

МОДЕЛЬ 8201
АНАЛИЗАТОР МОДУЛЯЦИИ
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

BOONTON

BOONTON ELECTRONICS CORPORATION ■ 25 EASTMANS ROAD ■ PARSIPPANY, NEW JERSEY 07054-0465

Телефон: (973) 386-9696 ■ Факс: (973) 386-9191 ■ Эл. почта: boonton@boonton.com

Номер руководства 98403500А
Дата 4/92

ВАЖНОЕ ИЗВЕЩЕНИЕ

28 ДЕКАБРЯ 1994 г.

ДОПОЛНЕНИЕ К РУКОВОДСТВУ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ:МОДЕЛЬ 8201

Приложения к руководству по эксплуатации выпускаются для адаптации руководства к изменениям и модернизациям, произведенным после печати этого руководства. Пожалуйста, прочтите представленный ниже текст и вставьте его в руководство, удалив старые страницы.

Благодарим вас за выбор изделий компании Boonton Electronics для решения задач тестирования и измерений.

РАЗДЕЛ 7, ТАБЛИЦА 7-2, страница 7-28

Номер детали U4 замените на 534366000

РАЗДЕЛ 8, РИСУНОК 8-23, страница 8-27

Номер U4 замените на SN74F00

ВАЖНОЕ ИЗВЕЩЕНИЕ

6 МАРТА 1995 г.

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ – ПРИЛОЖЕНИЕ: МОДЕЛЬ 8201

Приложения к руководству по эксплуатации выпускаются для адаптации руководства к изменениям и модернизациям, произведенным после печати этого руководства. Пожалуйста, прочтите представленный ниже текст и сохраните его с руководством для последующих обращений. Эти изменения будут применяться в следующей печатной версии руководства.

Благодарим вас за выбор изделий компании Boonton Electronics для решения задач тестирования и измерений.

Страница 4-3, Рисунок 4-2: Блок-схема цепей ВЧ

Замените CR11 проводом.

Страница 6-12

В пункте 23 замените значение «2 В» значением «4,5 В» и удалите текст «или разомкнутый компонент CR11».

Страница 7-5, Таблица 7-2: Список компонентов модели 8201

Замените условное обозначение «CR6-16» на «CR6-9,12-16» и замените количество деталей, указанное в данной строке, на «9».

Добавьте следующую информацию для CR10:

Диод HSCN1001 (1N6263) 28480 HSCN-10001 1 530174000

Страница 7-7, Таблица 7-2: Список компонентов модели 8201

Замените информацию об элементе R72 следующим образом:

Металлопленочный резистор 110К, 1 %, 1/4 Вт 19701 5043ED110K0F 1 341504000

Страница 8-10, Рисунок 8-6: Плата ВЧ A2A1, схема расположения деталей

Замените CR11 проводом.

Страница 8-11, Рисунок 8-8: Плата ВЧ A2A1, принципиальная схема

Замените CR11 проводом. Удалите условное обозначение «CR11» и значение «1N914».

Измените значение CR10 на «1N6263».

Измените значение R72 на «110К».

ВАЖНОЕ ИЗВЕЩЕНИЕ

1 ДЕКАБРЯ 1995 г.

ДОПОЛНЕНИЕ К РУКОВОДСТВУ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ: МОДЕЛЬ 8201

Приложения к руководству по эксплуатации выпускаются для адаптации руководства к изменениям и модернизациям, произведенным после печати этого руководства. Пожалуйста, прочтите представленный ниже текст и сохраните его с руководством для последующих обращений. Эти изменения будут применяться в следующей печатной версии руководства.

Благодарим вас за выбор изделий компании Boonton Electronics для решения задач тестирования и измерений.

Страница 1-6, Таблица 1-1: Эксплуатационные характеристики

Добавьте следующее:

Требования к вентиляции:

При установке должно быть предусмотрено свободное пространство 1,5 дюйма сверху, сзади и с боков устройства

Температура:

В нерабочем режиме : -40...75 градусов С

Высота:

В рабочем режиме: 10 000 футов

В нерабочем режиме: 15 000 футов

Влажность:

95 % (без конденсации)

Тип батареи:

См. стр. 7–25.

Категория установки:

Предназначено для установки в соответствии с категорией 2 IEC (перенапряжение)

Знак CE указывает на соответствие директивам Совета Европейского сообщества (ЕС) 89/336/ЕЕС//93/68/ЕЕС, 73/23/ЕЕС//93/68/ЕЕС и стандартам EN55011, EN50082-1 и EN61010-1

Страница 2-1, Схема выбора линейного напряжения

Замените 3/4 ATD и 3/8 ATD на 3/4А Т и 3/8А Т

ВАЖНОЕ ИЗВЕЩЕНИЕ

27 февраля 2008 г.

ДОПОЛНЕНИЕ К РУКОВОДСТВУ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ: МОДЕЛЬ 8201
--

Дополнения к руководству по эксплуатации и техническому обслуживанию выпускаются с целью приведения руководства в соответствие с изменениями и усовершенствованиями, сделанными после его выхода в печать. Пожалуйста, прочтите представленный ниже текст и сохраните его с руководством для последующих обращений. Эти изменения будут применяться в следующей печатной версии руководства.

Благодарим вас за выбор изделий компании Boonton Electronics для решения задач тестирования и измерений.

Страница 7-2, «**A1, материнская плата '8201'**»
Номер 224270000
Удалите C11.

Страница 7-2 «**A1, материнская плата '8201'**»
Номер: 205045000
Добавьте условное обозначение C26 к C15.
Измените количество деталей с 1 на 2.

Страница 7-3 «**A1, материнская плата '8201'**»
Номер: 341246000
Добавьте условное обозначение R21 к R5.
Измените количество деталей с 1 на 2.

Страница 8-4 «**Рисунок 8-2. Материнская плата A1, схема расположения деталей**».
Замените рисунком 082519B

Страница 8-5 «**Рисунок 8-3. Материнская плата A1, принципиальная схема, лист 1**».
Замените рисунком 83136230A REV. C
На рисунке 83136230A REV. C внесите следующие изменения:

- 1) удалите C11
- 2) добавьте резистор 301 Ом между выводом 1 AR2 и катодом CR7
- 3) добавьте конденсатор 270 пФ между выводами 1 и 2 AR2

КРАТКАЯ СПРАВКА ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ

Представленные ниже меры безопасности должны соблюдаться на всех этапах эксплуатации и технического обслуживания данного прибора. Несоблюдение этих мер безопасности или специфических предостережений, представленных где-либо еще в настоящем руководстве, нарушает стандарты безопасности проектирования, технического обслуживания и использования прибора по назначению. Компания Boonton Electronics не принимает на себя ответственность за несоблюдение заказчиком этих требований.

ПРИБОР ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАЗЕМЛЕН

Для минимизации опасности поражения током рама прибора и кожух должны быть подсоединены к электрическому заземлению. Прибор оснащен трехжильным трехконтактным кабелем сетевого питания. Кабель питания должен быть либо вставлен в одобренную трехконтактную электрическую розетку, либо использоваться с адаптером трехконтактного на двухконтактное подключение с (зеленым) заземляющим проводом, надежно подсоединенным к электрическому заземлению в розетке питания.

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРИБОРА ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ АТМОСФЕРЕ

Не используйте прибор в присутствии огнеопасных газов или испарений.

НЕ ДОПУСКАЙТЕ НАХОЖДЕНИЯ ПРИБОРА ПОБЛИЗОСТИ ОТ ЦЕПЕЙ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ

Технический персонал не должен снимать крышку прибора. Замена компонентов или внутренние регулировки должны выполняться только квалифицированным персоналом технического обслуживания. Не заменяйте компоненты при подсоединенном к розетке кабеле питания. При определенных условиях возможно присутствие опасных напряжений даже при отключенном кабеле питания; поэтому перед прикосновением к электрическим цепям необходимо обязательно выключить питание и разрядить электрические цепи.

НЕ ВЫПОЛНЯЙТЕ СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕГУЛИРОВКИ САМОСТОЯТЕЛЬНО

Не пытайтесь выполнить сервисные работы и регулировки прибора при отсутствии другого человека, способного оказать первую помощь и действия по приведению в сознание.

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ЗАМЕНА КОМПОНЕНТОВ ИЛИ МОДИФИКАЦИЯ ПРИБОРА

Не устанавливайте сменные части и не выполняйте любые несанкционированные модификации прибора. Верните прибор компании Boonton Electronics для выполнения его ремонта, с целью гарантирования обеспечения его характеристик безопасности.

СИМВОЛЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Этот символ требования техники безопасности (размещается на задней панели) принят Международной электротехнической комиссией, Документ 66 (Центральный офис) 3, Параграф 5.3, который предписывает, чтобы на прибор был нанесен этот символ, для его правильного использования необходимо обращаться к руководству по эксплуатации. В этом случае рекомендуется обратиться к руководству по эксплуатации при подсоединении прибора к надлежащему источнику питания. Убедитесь в том, что установлен правильный предохранитель для имеющегося питания, и что переключатель на задней панели установлен на соответствующее рабочее напряжение.



ОСТОРОЖНО



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



Знак ОСТОРОЖНО обозначает наличие опасности. Он призывает обратить внимание на ту или иную процедуру эксплуатации, практику или им подобное, при пренебрежении которыми может произойти повреждение или разрушение части или всего оборудования. Не продолжайте чтение руководства после символа ОСТОРОЖНО до тех пор, пока представленные условия не будут полностью выяснены и соблюдены.

Знак ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ обозначает наличие опасности. Он призывает обратить внимание на ту или иную процедуру эксплуатации, практику или им подобное, пренебрежение которыми может привести к травме или летальному исходу. Не продолжайте чтение руководства после символа ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ до тех пор, пока представленные условия не будут полностью выяснены и соблюдены.

Показывает опасные напряжения.

Содержание

Параграф

Стр.

РАЗДЕЛ I – ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1-1.	ВВЕДЕНИЕ	1-1
1-3.	ОПИСАНИЕ	1-1
1-6.	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ.....	1-1
1-8.	ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	1-2
1-10.	ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ	1-2

РАЗДЕЛ II – УСТАНОВКА

2-1.	ВВЕДЕНИЕ	2-1
2-3.	РАСПАКОВКА	2-1
2-5.	МОНТАЖ	2-1
2-8.	ЗАЩИТА ОТ СБОЕВ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ.....	2-1
2-10.	ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЕЙ	2-2
2-12.	ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ	2-2
2-18.	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФИЛЬТРЫ	2-2

РАЗДЕЛ III – ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ

3-1.	ВВЕДЕНИЕ	3-1
3-3.	ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ, ДИСПЛЕИ И СОЕДИНЕНИЯ.....	3-1
3-5.	НАЧАЛО РАБОТЫ С УСТРОЙСТВОМ.....	3-1
3-8.	ДИСПЛЕИ. (Рисунок 3-1).....	3-1
3-14.	ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КЛАВИШИ (Рисунок 3-4).....	3-8
3-20.	КЛАВИАТУРА ДЛЯ ВВОДА ДАННЫХ (Рисунок 3-5).....	3-9
3-27.	КЛАВИШИ УПРАВЛЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯМИ (Рисунок 3-6)	3-9
3-37.	ДРУГИЕ КЛАВИШИ (Рисунок 3-7)	3-11
3-42.	СООБЩЕНИЯ, ВЫВОДИМЫЕ НА ДИСПЛЕЙ	3-11
3-49.	СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ	3-12
3-51.	SPCL 0, СТИРАНИЕ ВСЕХ СПЕЦИАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ	3-12
3-53.	SPCL1-4, ПАРАМЕТРЫ ДИАПАЗОНА МОДУЛЯЦИИ	3-12
3-55.	SPCL 5, ВКЛЮЧЕНИЕ РЕЖИМА МЕДЛЕННОГО ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ПИКА	3-12
3-57.	SPCL 6, ВЫКЛЮЧЕНИЕ РЕЖИМА МЕДЛЕННОГО ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ПИКА	3-12
3-59.	SPCL 7, УСТАНОВКА КОМПЕНСАЦИИ ПРЕДЫСКАЖЕНИЙ ПЕРЕД ОТОБРАЖЕНИЕМ....	3-12
3-61.	SPCL 8, УСТАНОВКА КОМПЕНСАЦИИ ПРЕДЫСКАЖЕНИЙ ПОСЛЕ ОТОБРАЖЕНИЯ.....	3-12
3-63.	SPCL 9-10, УСТАНОВКА/ОТМЕНА КОМПЕНСАЦИИ ПРЕДЫСКАЖЕНИЙ ПРИ АМПЛИТУДНОЙ МОДУЛЯЦИИ	3-14
3-65.	SPCL 11, РАЗРЕШЕНИЕ 0,001 ДБ ДЛЯ ЛОГАРИФИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ.....	3-14

Параграф	Стр.
3-67. SPCL12, РАЗРЕШЕНИЕ 0,01 ДБ ДЛЯ ЛОГАРИФМИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ	3-14
3-69. SPCL 30, КАЛИБРОВКА ДЕТЕКТОРА МОДУЛЯЦИИ	3-14
3-71. СОЕДИНИТЕЛИ ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ	3-14
3-75. СОЕДИНИТЕЛИ ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ	3-14
3-83. ИЗМЕРЕНИЕ И ЗАДАНИЕ ЧАСТОТЫ НЕСУЩЕЙ	3-15
3-90. ИЗМЕРЕНИЕ И ЗАДАНИЕ УРОВНЯ НЕСУЩЕЙ	3-16
3-95. ВЫБОР РЕЖИМА МОДУЛЯЦИИ	3-17
3-100. ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЬ ОТОБРАЖЕНИЯ	3-17
3-102. ИЗМЕРЕНИЯ СООТНОШЕНИЯ	3-17
3-108. ПИКОВЫЕ ДЕТЕКТОРЫ И ДЕТЕКТОРЫ СРЕДНЕКВАДРАТИЧЕСКОГО ЗНАЧ-Я (RMS) ...	3-18
3-117. КЛАВИША ДЕТЕКТОРА HOLD	3-19
3-119. ФИЛЬТРЫ	3-20
3-129. НИЗКАЯ ЧАСТОТА И ИСКАЖЕНИЯ	3-22
3-137. ЗАПИСЬ ПРОГРАММ В ПАМЯТЬ И ВЫЗОВ ПРОГРАММ ИЗ ПАМЯТИ	3-22
3-140. ПРОГРАММА ТОЛЬКО ДЛЯ ВЫЗОВА	3-23
3-142. ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ	3-23
3-144. ЗАДАНИЕ АДРЕСА ШИНЫ	3-23
3-145. ЗАДАНИЕ СИМВОЛА ОКОНЧАНИЯ СТРОКИ	3-23
3-146. АКТИВИЗАЦИЯ ДИСТАНЦИОННОГО РЕЖИМА	3-23
3-147. ВОЗВРАЩЕНИЕ В ЛОКАЛЬНЫЙ РЕЖИМ	3-23
3-148. ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ В ПУСКОВОМ РЕЖИМЕ	3-24
3-149. ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ В РЕЖИМЕ ПЕРЕДАЮЩЕЙ СТОРОНЫ	3-24
3-150. РЕЖИМ «СОСТОЯНИЕ ПЕРЕДАЧИ» (TS, TALK STATUS)	3-25
3-151. РЕЖИМ «ФУНКЦИЯ ПЕРЕДАЧИ» (TF, TALK FUNCTION)	3-25
3-152. РЕЖИМ «ЗНАЧЕНИЕ ПЕРЕДАЧИ» (TV, TALK VALUE)	3-25
3-153. РЕЖИМ «ПРОГРАММА ПЕРЕДАЧИ» (TP, TALK PROGRAM)	3-25
3-154. РЕЖИМ «ИДЕНТИФИКАЦИЯ» (ID)	3-25
3-155. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ «ЗАПРОСА НА ОБСЛУЖИВАНИЕ» (SRQ, SERVICE REQUEST)	3-25
3-156. ПЕРЕДАЧА МАСКИ SRQ	3-25
3-157. ОТКЛИКИ НА КОМАНДЫ ШИНЫ	3-25
3-158. МНЕМОНИКА ПРОГРАММНЫХ ФУНКЦИЙ	3-25
3-159. ЧИСЛОВОЕ ФОРМАТИРОВАНИЕ	3-26
3-160. ФОРМАТ СТРОКИ ДАННЫХ	3-26
3-161. ОШИБКИ СТРОКИ ДАННЫХ	3-26
3-162. ПРИМЕРЫ СТРОКИ ДАННЫХ	3-27
3-163. ПОВТОРНОЕ СЧИТЫВАНИЕ ЗНАЧЕНИЙ КАЛИБРОВКИ	3-27

РАЗДЕЛ IV – ПРИНЦИП РАБОТЫ

4-1. ВВЕДЕНИЕ	4-1
4-3. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ БЛОК-СХЕМА (Рисунок 4-1)	4-1
4-16. ПРИНЦИП РАБОТЫ: ВЧ-СХЕМЫ	4-2
4-32. ПРИНЦИП РАБОТЫ: ГЕТЕРОДИНЫ	4-5
4-50. ПРИНЦИП РАБОТЫ: БЛОК ЧАСТОТНОЙ МОДУЛЯЦИИ	4-6
4-59. ПРИНЦИП РАБОТЫ: БЛОК АМПЛИТУДНОЙ МОДУЛЯЦИИ	4-8
4-69. ПРИНЦИП РАБОТЫ: ФИЛЬТРЫ	4-9
4-82. ПРИНЦИП РАБОТЫ: АНАЛИЗАТОР ИСКАЖЕНИЙ	4-11
4-93. ПРИНЦИП РАБОТЫ: ДЕТЕКТОРЫ	4-12

Параграф	Стр.
4-112. ПРИНЦИП РАБОТЫ: ЦП.....	4-15
4-124. ПРИНЦИП РАБОТЫ: СЧЕТЧИКИ	4-16
4-138. ПРИНЦИП РАБОТЫ: СХЕМЫ ВВОДА/ВЫВОДА.....	4-18
4-142. ПРИНЦИП РАБОТЫ: СХЕМЫ ДИСПЛЕЯ И КЛАВИАТУРЫ	4-18
4-149. ПРИНЦИП РАБОТЫ: МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА/ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ.....	4-20
4-158. ПРИНЦИП РАБОТЫ: ПЛАТА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ФИЛЬТРОВ.....	4-21
4-165. ПРИНЦИП РАБОТЫ: ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СХЕМЫ КАЛИБРОВКИ 50 МГц.....	4-22

РАЗДЕЛ V – ТЕСТЫ ХАРАКТЕРИСТИК

5-1. ВВЕДЕНИЕ	5-1
5-3. ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	5-1
5-5. ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ.....	5-1
5-7. ПЕРИОДИЧНОСТЬ КАЛИБРОВКИ.....	5-1
5-9. НАЧАЛЬНАЯ КАЛИБРОВКА	5-1
5-11. ПРОЦЕДУРА	5-1
5-12. ОПИСАНИЕ, ТЕСТ ХАРАКТЕРИСТИК 1	5-5
5-14. ПРОЦЕДУРА	5-5
5-15. ОПИСАНИЕ, ТЕСТ ХАРАКТЕРИСТИК 2	5-7
5-17. ПРОЦЕДУРА	5-7
5-18. ОПИСАНИЕ, ТЕСТ ХАРАКТЕРИСТИК 3	5-9
5-20. ПРОЦЕДУРА	5-9
5-21. ОПИСАНИЕ, ТЕСТ ХАРАКТЕРИСТИК 4	5-10
5-23. ПРОЦЕДУРА	5-10
5-24. ОПИСАНИЕ, ТЕСТ ХАРАКТЕРИСТИК 5	5-12
5-26. ПРОЦЕДУРА	5-12
5-27. ОПИСАНИЕ, ТЕСТ ХАРАКТЕРИСТИК 6	5-14
5-29. ПРОЦЕДУРА	5-14
5-30. ОПИСАНИЕ, ТЕСТ ХАРАКТЕРИСТИК 7	5-15
5-32. ПРОЦЕДУРА	5-15
5-33. ОПИСАНИЕ, ТЕСТ ХАРАКТЕРИСТИК 8	5-17
5-35. ПРОЦЕДУРА	5-17
5-36. ОПИСАНИЕ, ТЕСТ ХАРАКТЕРИСТИК 9	5-18
5-38. ПРОЦЕДУРА	5-18
5-39. ОПИСАНИЕ, ТЕСТ ХАРАКТЕРИСТИК 10	5-20
5-41. ПРОЦЕДУРА	5-20
5-42. ОПИСАНИЕ, ТЕСТ ХАРАКТЕРИСТИК 11	5-21
5-44. ПРОЦЕДУРА	5-21
5-45. ОПИСАНИЕ, ТЕСТ ХАРАКТЕРИСТИК 12	5-23
5-47. ПРЕДМЕТ ОБСУЖДЕНИЯ.....	5-23
5-49. КАЛИБРОВКА ЧМ	5-23
5-56. КАЛИБРОВКА АМ	5-23
5-67. ОПИСАНИЕ, ТЕСТ ХАРАКТЕРИСТИК 13	5-26
5-69. ПРОЦЕДУРА	5-26
5-70. ОПИСАНИЕ, ТЕСТ ХАРАКТЕРИСТИК 14	5-30
5-72. ПРОЦЕДУРА	5-30

РАЗДЕЛ VI – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6-1.	ВВЕДЕНИЕ	6-1
6-3.	ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ	6-1
6-5.	НЕОБХОДИМОЕ ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	6-1
6-7.	ПРОЦЕДУРА ОЧИСТКИ	6-1
6-9.	МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ ОСНОВНЫХ БЛОКОВ УСТРОЙСТВА	6-1
6-11.	ИЗВЛЕЧЕНИЕ ОСНОВНЫХ БЛОКОВ И КОМПОНЕНТОВ.....	6-1
6-12.	КРЫШКИ УСТРОЙСТВА.....	6-1
6-13.	КРЫШКИ БЛОКА ВЧ.....	6-4
6-14.	ПЕЧАТНАЯ ПЛАТА БЛОКА ВЧ	6-4
6-15.	ПЛАТА ГЕТЕРОДИНА	6-4
6-16.	ПОЛУЧЕНИЕ ДОСТУПА К ДИСПЛЕЮ/КЛАВИАТУРЕ	6-5
6-17.	ОБНОВЛЕНИЕ МИКРОПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТРОЙСТВА.....	6-5
6-18.	ТЕСТОВЫЕ ПЕРЕМЫЧКИ УСТРОЙСТВА	6-5
6-19.	ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ.....	6-5
6-20.	ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПРОВЕРКА	6-6
6-21.	ВИЗУАЛЬНЫЙ ОСМОТР	6-6
6-22.	ПРОВЕРКА ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ	6-6
6-23.	ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	6-6
6-28.	ЛОКАЛИЗАЦИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	6-6
6-31.	ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА/ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ	6-7
6-32.	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	6-7
6-33.	ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	6-7
6-34.	ПРОЦЕДУРА	6-7
6-36.	+5 В, ДИСПЛЕЙ (DS2).....	6-7
6-37.	+5 В, УСТРОЙСТВО (DS3)	6-8
6-38.	+ 15 В (DS4).....	6-8
6-39.	-15 В (DS5)	6-8
6-40.	-30 В (DS1)	6-8
6-41.	ЛОГИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ	6-9
6-43.	ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ПЛАТА ВЧ.....	6-10
6-44.	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	6-10
6-45.	ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	6-10
6-46.	ПРОЦЕДУРА	6-10
6-47.	ЛОГИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ	6-12
6-49.	ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ПЛАТА ГЕТЕРОДИНА	6-13
6-50.	ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	6-13
6-51.	ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	6-13
6-52.	ПРОЦЕДУРА	6-13
6-53.	ЛОГИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ	6-14
6-55.	ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ПЛАТА ЧМ.....	6-15
6-56.	ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	6-15
6-57.	ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	6-15
6-58.	ПРОЦЕДУРА	6-15
6-59.	ЛОГИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ	6-17
6-61.	ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ПЛАТА АМ	6-17

Параграф	Стр.
6-62. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	6-17
6-63. ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	6-17
6-64. ПРОЦЕДУРА	6-17
6-65. ЛОГИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ	6-18
6-68. АТТЕНЮАТОР С АРУ	6-19
6-70. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ПЛАТА ФИЛЬТРОВ.....	6-19
6-71. ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	6-19
6-72. ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	6-19
6-73. ПРОЦЕДУРА	6-19
6-74. ЛОГИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ	6-21
6-76. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ПЛАТА АНАЛИЗАТОРА ИСКАЖЕНИЙ....	6-23
6-77. ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	6-23
6-78. ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	6-23
6-79. ПРОЦЕДУРА	6-23
6-80. ЛОГИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ	6-25
6-82. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ПЛАТА ДЕТЕКТОРА.....	6-26
6-83. ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	6-26
6-84. ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	6-26
6-85. ПРОЦЕДУРА	6-26
6-86. ЛОГИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ	6-28
6-89. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ПЛАТА ЦП	6-30
6-90. ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	6-30
6-91. ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	6-30
6-92. ПРОЦЕДУРА	6-30
6-93. ТАКТОВАЯ ЧАСТОТА И СИНХРОНИЗАЦИЯ.....	6-30
6-94. ОТКАЗ В ЦЕПЯХ СБРОСА И ПОДАЧИ ПИТАНИЯ.....	6-31
6-95. ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЦЕССОР И ПАМЯТЬ	6-31
6-96. АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ	6-31
6-98. КОНТРОЛЛЕР IEEE-488	6-32
6-99. ЗАМЕНА БАТАРЕИ.....	6-33
6-101. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ПЛАТА СЧЕТЧИКОВ	6-33
6-102. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	6-33
6-103. ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	6-33
6-104. ПРОЦЕДУРА	6-33
6-105. ЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ.....	6-34
6-106. СИГНАЛЫ ИСТОЧНИКОВ	6-34
6-107. ЦЕПЬ СЧЕТЧИКА, ДЕКОДЕР И ШИННЫЕ БУФЕРЫ	6-35
6-108. ЦЕПИ КАЛИБРАТОРА	6-36
6-109. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ПЛАТА ВВОДА/ВЫВОДА.....	6-37
6-110. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	6-37
6-111. ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	6-37
6-112. ПРОЦЕДУРА	6-37
6-113. ДЕШИФРАТОР АДРЕСА.....	6-38
6-114. КОНТРОЛЛЕРЫ ДИСПЛЕЯ/КЛАВИАТУРЫ	6-38
6-115. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ДИСПЛЕЙ/КЛАВИАТУРА	6-39
6-116. ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	6-39
6-117. ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	6-39
6-118. ПРОЦЕДУРА	6-39
6-119. ДИСПЛЕИ ЧАСТОТЫ/УРОВНЯ И ЗВУКОВОГО СИГНАЛА	6-40

Параграф	Стр.
6-120. МОДУЛЯЦИЯ, SPCL/PRGM И СВЕТОДИОДЫ КНОПОЧНЫХ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ.....	6-40
6-121. КЛАВИАТУРА	6-41
6-122. НАСТРОЙКИ.....	6-42
6-124. НАСТРОЙКА ПЛАТЫ ВЧ	6-42
6-125. Требуемое оборудование	6-42
6-126. Процедура.....	6-42
6-127. НАСТРОЙКА ПЛАТЫ ГЕТЕРОДИНА.....	6-43
6-128. Требуемое оборудование	6-43
6-129. Процедура.....	6-43
6-130. НАСТРОЙКА ПЛАТЫ АМ	6-43
6-131. Требуемое оборудование	6-43
6-132. Процедура.....	6-43
6-133. НАСТРОЙКА ПЛАТЫ АНАЛИЗАТОРА ИСКАЖЕНИЙ.....	6-44
6-134. Требуемое оборудование	6-44
6-135. Процедура.....	6-44
6-136. НАСТРОЙКА ПЛАТЫ ДЕТЕКТОРА.....	6-45
6-137. Требуемое оборудование	6-45
6-138. Процедура.....	6-45
6-139. НАСТРОЙКА ПЛАТЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ФИЛЬТРОВ.....	6-45
6-140. Требуемое оборудование	6-46
6-141. Процедура.....	6-46
6-142. НАСТРОЙКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО КАЛИБРАТОРА 50 МГц.....	6-47
6-143. Требуемое оборудование	6-47
6-144. Процедура.....	6-47

РАЗДЕЛ VII – СПИСОК КОМПОНЕНТОВ

7-1. ВВЕДЕНИЕ	7-1
---------------------	-----

РАЗДЕЛ VIII – СХЕМЫ

Список таблиц

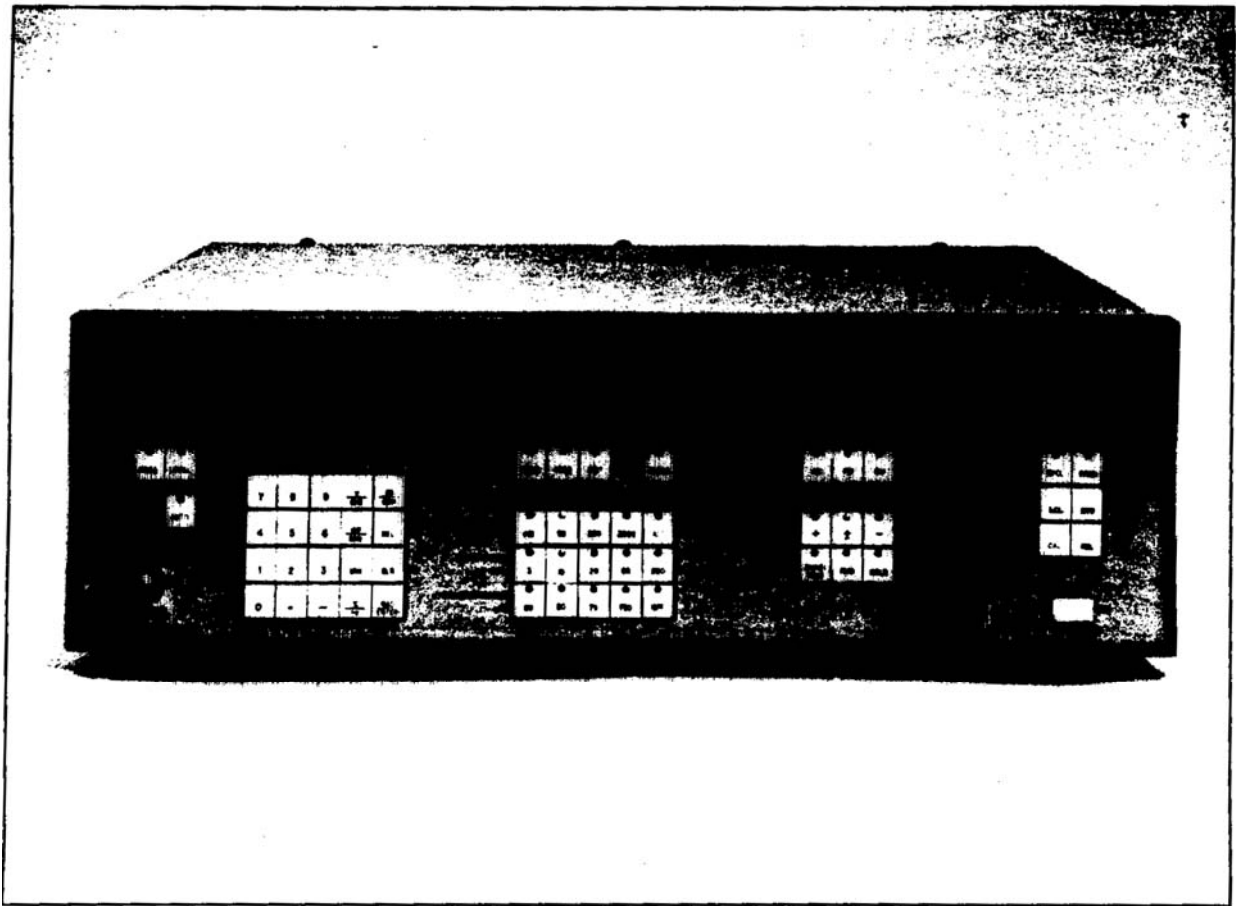
Таблица	Стр.
ТАБЛИЦА 1-1. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	1-3
ТАБЛИЦА 3-1. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ, ДИСПЛЕИ И СОЕДИНЕНИЯ.....	3-3
ТАБЛИЦА 3-2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ	3-13
ТАБЛИЦА 3-3. СИМВОЛЫ КОНЦА СТРОКИ IEEE-488	3-23
ТАБЛИЦА 3-4. СОСТОЯНИЕ АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НАЗНАЧЕНИЕ БИТОВ.....	3-24
ТАБЛИЦА 3-5. МАСКА SRQ, НАЗНАЧЕНИЕ БИТОВ	3-25
ТАБЛИЦА 3-6. ОТКЛИКИ НА КОМАНДЫ ШИНЫ IEEE-488.....	3-26
ТАБЛИЦА 3-7. МНЕМОНИКА ШИНЫ IEEE-488	3-28
ТАБЛИЦА 3-8. КОДЫ ОШИБОК УСТРОЙСТВА.....	3-31
ТАБЛИЦА 5-1. РЕКОМЕНДУЕМОЕ ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	5-2
ТАБЛИЦА 5-2. АМПЛИТУДНАЯ МОДУЛЯЦИЯ.....	5-6
ТАБЛИЦА 5-3. АУДИОФИЛЬТРЫ	5-8
ТАБЛИЦА 5-4. АМПЛИТУДНАЯ МОДУЛЯЦИЯ, ИСКАЖЕНИЯ	5-9
ТАБЛИЦА 5-5. ТОЧНОСТЬ ЧАСТОТНОЙ МОДУЛЯЦИИ	5-11
ТАБЛИЦА 5-6. ЧАСТОТНАЯ МОДУЛЯЦИЯ, ИСКАЖЕНИЯ	5-13
ТАБЛИЦА 5-7. ОСТАТОЧНАЯ ЧАСТОТНАЯ МОДУЛЯЦИЯ	5-14
ТАБЛИЦА 5-8. ФАЗОВАЯ МОДУЛЯЦИЯ, ТОЧНОСТЬ И НЕРАВНОМЕРНОСТЬ.....	5-16
ТАБЛИЦА 5-9. АНАЛИЗАТОР ИСКАЖЕНИЙ, ТОЧНОСТЬ	5-16
ТАБЛИЦА 5-10. ТОЧНОСТЬ УРОВНЯ НЕСУЩЕЙ	5-19
ТАБЛИЦА 5-11. ТОЧНОСТЬ ЧАСТОТЫ НЕСУЩЕЙ И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ.....	5-20
ТАБЛИЦА 5-12. КСВН	5-22
ТАБЛИЦА 5-13. ПОЛОСОВОЙ ФИЛЬТР CSITТ	5-27
ТАБЛИЦА 5-14. ПСОФОМЕТРИЧЕСКИЙ ПОЛОСОВОЙ ФИЛЬТР (C-MESSAGE).....	5-28
ТАБЛИЦА 5-15. ПОЛОСОВОЙ ФИЛЬТР CSIR	5-29
ТАБЛИЦА 5-16. ТОЧНОСТЬ ОПОРНОЙ МОЩНОСТИ	5-30
ТАБЛИЦА 6-1. ПЕРЕМЫЧКИ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ	6-6
ТАБЛИЦА 6-2. ОТОБРАЖЕНИЕ АППАРАТНЫХ ОШИБОК	6-7
ТАБЛИЦА 6-3. СВЕТОДИОДЫ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К ИСТОЧНИКУ ПИТАНИЯ	6-8
ТАБЛИЦА 7-1. ФЕДЕРАЛЬНЫЕ КОДЫ ПОСТАВОК ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ.....	7-1
ТАБЛИЦА 7-2. СПИСОК КОМПОНЕНТОВ МОДЕЛИ 8201	7-2
ТАБЛИЦА 8-1. УКАЗАТЕЛЬ СХЕМ.....	8-1

Список рисунков

Рисунок	Стр.
РИСУНОК 1-1 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ.....	1-2
РИСУНОК 2-1. СХЕМА УПАКОВКИ И РАСПАКОВКИ.....	2-4
РИСУНОК 2-2. УСТАНОВКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ФИЛЬТРА.....	2-5
РИСУНОК 3-1. ДИСПЛЕИ УСТРОЙСТВА.....	3-1
РИСУНОК 3-2. УСТРОЙСТВО МОДЕЛИ 8201, ВИД СПЕРЕДИ.....	3-2
РИСУНОК 3-3. УСТРОЙСТВО МОДЕЛИ 8201, ВИД СЗАДИ.....	3-2
РИСУНОК 3-4. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КЛАВИШИ.....	3-8
РИСУНОК 3-5. КЛАВИАТУРА ДЛЯ ВВОДА ДАННЫХ.....	3-9
РИСУНОК 3-6. КЛАВИШИ УПРАВЛЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯМИ.....	3-10
РИСУНОК 3-7. ДРУГИЕ КЛАВИШИ.....	3-11
РИСУНОК 3-8. ТИПИЧНАЯ ЧАСТОТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	3-16
РИСУНОК 3-9. ОСТАТОЧНАЯ ЧАСТОТНАЯ МОДУЛЯЦИЯ, ФИЛЬТРЫ НА 3 и 15 КГЦ.....	3-19
РИСУНОК 3-10. ОСТАТОЧНАЯ АМПЛИТУДНАЯ МОДУЛЯЦИЯ, ФИЛЬТРЫ НА 3 и 15 КГЦ.....	3-19
РИСУНОК 3-11. ОСТАТОЧНАЯ ЧАСТОТНАЯ МОДУЛЯЦИЯ, ФИЛЬТРЫ НА 50 и 220 КГЦ.....	3-19
РИСУНОК 3-12. ОСТАТОЧНАЯ АМПЛИТУДНАЯ МОДУЛЯЦИЯ, ФИЛЬТРЫ НА 50 и 220 КГЦ.....	3-19
РИСУНОК 3-13. ОТКЛИК, ФИЛЬТР БЕССЕЛЯ 20 КГЦ.....	3-20
РИСУНОК 3-14. ОТКЛИК, ФИЛЬТРЫ 3 и 15 КГЦ.....	3-20
РИСУНОК 3-15. ОТКЛИК, ФИЛЬТР ВЫСОКИХ ЧАСТОТ.....	3-20
РИСУНОК 3-16. ОТКЛИК, ФИЛЬТРЫ 50 и 220 КГЦ.....	3-20
РИСУНОК 3-17 ОТКЛИК, ПОЛОСОВОЙ ФИЛЬТР ССИТ.....	3-21
РИСУНОК 3-18. ОТКЛИК, ПОЛОСОВОЙ ФИЛЬТР ССИР.....	3-21
РИСУНОК 3-19. ОТКЛИК, ПОЛОСОВОЙ ФИЛЬТР С-MESSAGE.....	3-21
РИСУНОК 3-20. ОТКЛИК, ФИЛЬТРЫ КОМПЕНСАЦИИ ПРЕДЫСКАЖЕНИЙ.....	3-21
РИСУНОК 4-1. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ БЛОК-СХЕМА.....	4-2
РИСУНОК 4-2. БЛОК-СХЕМА ЦЕПЕЙ ВЧ.....	4-3
РИСУНОК 4-3. ПРИНЦИП РАБОТЫ УСТРОЙСТВА ВЫБОРКИ ОТСЧЕТОВ.....	4-4
РИСУНОК 4-4. БЛОК-СХЕМА ГЕТЕРОДИНОВ.....	4-5
РИСУНОК 4-5. БЛОК-СХЕМА ЦЕПЕЙ ЧАСТОТНОЙ МОДУЛЯЦИИ.....	4-7
РИСУНОК 4-6. БЛОК-СХЕМА ЦЕПЕЙ АМПЛИТУДНОЙ МОДУЛЯЦИИ.....	4-8
РИСУНОК 4-7. БЛОК-СХЕМА ФИЛЬТРА.....	4-10
РИСУНОК 4-8. БЛОК-СХЕМА АНАЛИЗАТОРА ИСКАЖЕНИЙ.....	4-11
РИСУНОК 4-9. БЛОК-СХЕМА ДЕТЕКТОРОВ.....	4-13
РИСУНОК 4-10. БЛОК-СХЕМА ЦП.....	4-15
РИСУНОК 4-11. БЛОК-СХЕМА СЧЕТЧИКА.....	4-17
РИСУНОК 4-12. БЛОК-СХЕМА ЦЕПЕЙ ВВОДА/ВЫВОДА.....	4-19
РИСУНОК 4-13. БЛОК-СХЕМА ЦЕПЕЙ ДИСПЛЕЯ И КЛАВИАТУРЫ.....	4-20
РИСУНОК 4-14. БЛОК-СХЕМА МАТЕРИНСКОЙ ПЛАТЫ/ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ.....	4-21
РИСУНОК 5-1. СХЕМА ИСПЫТАНИЙ № 1.....	5-4
РИСУНОК 5-2. СХЕМА ИСПЫТАНИЙ № 2.....	5-4
РИСУНОК 5-2. СХЕМА ИСПЫТАНИЙ № 3.....	5-22
РИСУНОК 6-1. МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ ОСНОВНЫХ БЛОКОВ СИСТЕМЫ, ВИД СВЕРХУ.....	6-2
РИСУНОК 6-2. МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ ОСНОВНЫХ БЛОКОВ СИСТЕМЫ, ВИД СНИЗУ.....	6-3
РИСУНОК 6-3. ФОРМЫ СИГНАЛОВ НА ПЛАТЕ ВЧ.....	6-11
РИСУНОК 6-4. ФОРМЫ СИГНАЛОВ НА ПЛАТЕ ЧМ.....	6-15

Список рисунков (продолжение)

Рисунок	Стр.
РИСУНОК 6-5. ФОРМЫ СИГНАЛОВ НА ПЛАТЕ АМ.....	6-17
РИСУНОК 6-6. ФОРМЫ СИГНАЛОВ НА ПЛАТЕ АНАЛИЗАТОРА ИСКАЖЕНИЙ	6-24
РИСУНОК 6-7. ФОРМЫ СИГНАЛОВ НА ПЛАТЕ ДЕТЕКТОРА	6-26
РИСУНОК 6-8. ФОРМЫ СИГНАЛОВ НА ПЛАТЕ ЦП.....	6-31
РИСУНОК 6-9. ФОРМЫ СИГНАЛОВ НА ПЛАТЕ ДИСПЛЕЯ	6-39
РИСУНОК 8-1. КОРПУС, ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА	8-3
РИСУНОК 8-2. МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА А1, СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ.....	8-4
РИСУНОК 8-3. МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА А1, ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА, ЛИСТ 1	8-5
РИСУНОК 8-4. МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА А1, ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА, ЛИСТ 2	8-7
РИСУНОК 8-5. КОРПУС ВЧ А2, ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА	8-9
РИСУНОК 8-6. ПЛАТА ВЧ А2А1, СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ	8-10
РИСУНОК 8-7. ПЛАТА ВЧ А2А1, ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА.....	8-11
РИСУНОК 8-8. ПЛАТА ГЕНЕРАТОРА А2А2, СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ	8-12
РИСУНОК 8-9. ПЛАТА ГЕНЕРАТОРА А2А2, ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА.....	8-13
РИСУНОК 8-10. ПЛАТА ЧМ А4, СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ	8-14
РИСУНОК 8-11. ПЛАТА ЧМ А4, ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА.....	8-15
РИСУНОК 8-12. ПЛАТА АМ А5, СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ	8-16
РИСУНОК 8-13. ПЛАТА АМ А5, ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА	8-17
РИСУНОК 8-14. ПЛАТА ФИЛЬТРОВ А6, СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ	8-18
РИСУНОК 8-15. ПЛАТА ФИЛЬТРОВ А6, ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА.....	8-19
РИСУНОК 8-16. АНАЛИЗАТОР ИСКАЖЕНИЙ А7, СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ	8-20
РИСУНОК 8-17. АНАЛИЗАТОР ИСКАЖЕНИЙ А7, ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА	8-21
РИСУНОК 8-18. ПЛАТА ДЕТЕКТОРА А8, СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ.....	8-22
РИСУНОК 8-19. ПЛАТА ДЕТЕКТОРА А8, ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА	8-23
РИСУНОК 8-20. ПЛАТА ЦП А9, СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ.....	8-24
РИСУНОК 8-21. ПЛАТА ЦП А9, ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА	8-25
РИСУНОК 8-22. ПЛАТА СЧЕТЧИКА А10, СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ.....	8-26
РИСУНОК 8-23. ПЛАТА СЧЕТЧИКА А10, ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА, ЛИСТ 1	8-27
РИСУНОК 8-24. ПЛАТА СЧЕТЧИКА А10, СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ.....	8-28
РИСУНОК 8-25. ПЛАТА СЧЕТЧИКА А10, ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА, ЛИСТ 2	8-29
РИСУНОК 8-26. ПЛАТА ВВОДА/ВЫВОДА А11, СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ.....	8-30
РИСУНОК 8-27. ПЛАТА ВВОДА/ВЫВОДА А11, ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА.....	8-31
РИСУНОК 8-28. ПЛАТА ДИСПЛЕЯ А12, СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ.....	8-32
РИСУНОК 8-29. ПЛАТА ДИСПЛЕЯ А12, ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА, ЛИСТ 1	8-33
РИСУНОК 8-30. ПЛАТА ДИСПЛЕЯ А12, СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ.....	8-34
РИСУНОК 8-31. ПЛАТА ДИСПЛЕЯ А12, ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА, ЛИСТ 2	8-35
РИСУНОК 8-32. ПЛАТА КЛАВИАТУРЫ А13, СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ	8-36
РИСУНОК 8-33. ПЛАТА КЛАВИАТУРЫ А13, ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА	8-37
РИСУНОК 8-34. ПЛАТА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ФИЛЬТРОВ А15, СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ.....	8-38
РИСУНОК 8-35. ПЛАТА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ФИЛЬТРОВ А15, ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ..	8-39
РИСУНОК 8-36. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ФИЛЬТР, ССИТТ, ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА И СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ.....	8-40
РИСУНОК 8-37. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ФИЛЬТР, ССИР, ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА И СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ.....	8-41
РИСУНОК 8-38. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ФИЛЬТР, С-MSG, ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА И СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ.....	8-42
РИСУНОК 8-39. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КАЛИБРАТОР 50 МГЦ А3, СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ.....	8-43
РИСУНОК 8-40. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КАЛИБРАТОР 50 МГЦ А3, ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА	8-44



Анализатор модуляции 8201

РАЗДЕЛ I

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1-1. ВВЕДЕНИЕ

1-2. В настоящем руководстве приводится общая информация, информация об установке, инструкции по эксплуатации, теоретические сведения, функциональные тесты, инструкции по техническому обслуживанию, список запасных частей и схематические диаграммы для анализатора модуляции модели 8201. Устройство модели 8201 было изготовлено компанией Boonton Electronics Corporation, Рэндолф, Нью-Джерси.

1-3. ОПИСАНИЕ

1-4. Устройство модели 8201 является гибким, точным, прочным инструментом, характеристики и возможности которого специально приспособлены к лабораторному и промышленному использованию. Рабочий диапазон частот данной модели составляет от 100 кГц до 2,5 ГГц. При проектировании механической и электрической частей устройства модели 8201 принимались во внимание требования инженерной психологии. В результате этого был сконструирован анализатор модуляции, который прост и удобен в эксплуатации. Наиболее характерными особенностями данного устройства являются следующие:

□ **Автоматическая регулировка и выравнивание.** Устройство модели 8201 может автоматически обнаруживать максимальный сигнал на выходном соединителе и регулировать усиление гетеродина и измерительного канала с целью обеспечения калиброванного отображения амплитудной модуляции (АМ), частотной модуляции (FM) или фазовой модуляции (PM). Кроме того, оператор может выбирать режим отображения уровня несущей: в милливольтках или дБм. Эта операция может быть выполнена с помощью клавиш передней панели или дистанционно с помощью шины IEEE – 488.

□ **Раздельное отображение всех основных функций.** Устройство модели 8201 оснащено четырьмя отдельными дисплеями, позволяющими одновременно отображать частоту или уровень несущей, низкую частоту, процент искажений или отношение «сигнал / шум + искажение» (SINAD), модуляции (АМ, ЧМ и ФМ) и номер программы или функцию SPCL. Также возможно непрерывное отображение состояния шины IEEE-488.

□ **Внутренний анализатор искажений.** Устройство модели 8201 включает в себя полностью автоматизированный анализатор искажений низкочастотного сигнала. Результат работы этого прибора может быть выведен в процентах или дБ отношения «сигнал / шум + искажение» (SINAD).

□ **Низкая шумовая остаточная модуляция несущей.** Исключительно низкая остаточная шумовая модуляция обеспечивает высочайшую точность измерений с низким уровнем шума. Измерение остаточной модуляции возможно с помощью детекторов истинного среднеквадратичного значения, встроенных в устройство модели 8201. Кроме того, активные пиковые детекторы обеспечивают исключительную линейность прямого детектирования, что позволяет легко снизить остаточную модуляцию, обеспечивая повышение точности измерений.

1-5. Характерные особенности устройства, описанные в предыдущих пунктах, вместе с теми характеристиками, которые приведены в таблице 1-1, обеспечивают исключительную эффективность устройства модели 8201 в рамках проектирования, на производственных линиях и при выполнении эксплуатационных испытаний передатчиков с амплитудной (АМ), частотной (ЧМ) и фазовой модуляцией (ФМ) и генераторов сигналов. Благодаря своей гибкости, устройство модели 8201 представляет собой надежный анализатор модуляции, который может использоваться в лабораторных исследованиях.

1-6. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- 01 **Калибровка авиационного электронного оборудования.** Дополнительные процедуры тестирования проводятся для обеспечения выполнения требований, предъявляемых к детектированию амплитудной модуляции в авиационной радиоэлектронике. (таблица 1-1).

- 02 **Соединитель задней панели RF IN.** Соединитель RF IN установлен на задней панели устройства модели 8201.

- 03 **Фильтр ССИТТ.** Полосовой фильтр ССИТТ добавлен в контур обработки полосы частот модулирующих сигналов.

- 05 **Источник опорного сигнала мощности.** На задней панели устройства модели 8201 установлен дополнительный калибратор на 50 МГц, 0 дБм.

- 07 **Проходной вход аудио-сигнала.** Эти схемы добавлены к имеющимся контурам обработки полосы частот модулирующих сигналов для обеспечения возможности использования обычных внешних фильтров.

- 08 **Фильтр ССIR.** Полосовой фильтр ССIR добавлен к имеющимся контурам обработки полосы частот модулирующих сигналов.

- 09 **Фильтр С-MESSAGE.** Полосовой фильтр С-MESSAGE (псофометрический фильтр) добавлен к имеющимся контурам обработки полосы частот модулирующих сигналов.

1-7. Приветствуются запросы, касающиеся специального использования устройства модели 8201 с целью удовлетворения специфическим требованиям заказчика. Направляйте подобные запросы в Отдел разработки эксплуатационных характеристик в соответствии с требованиями заказчика компании Boonton Electronics Corporation.

1-8. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1-9. Эксплуатационные характеристики устройства модели 8201 приведены в таблице 1-1.

1-10. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

1-11. Габаритные размеры устройства модели 8201 показаны на рисунке 1-1.

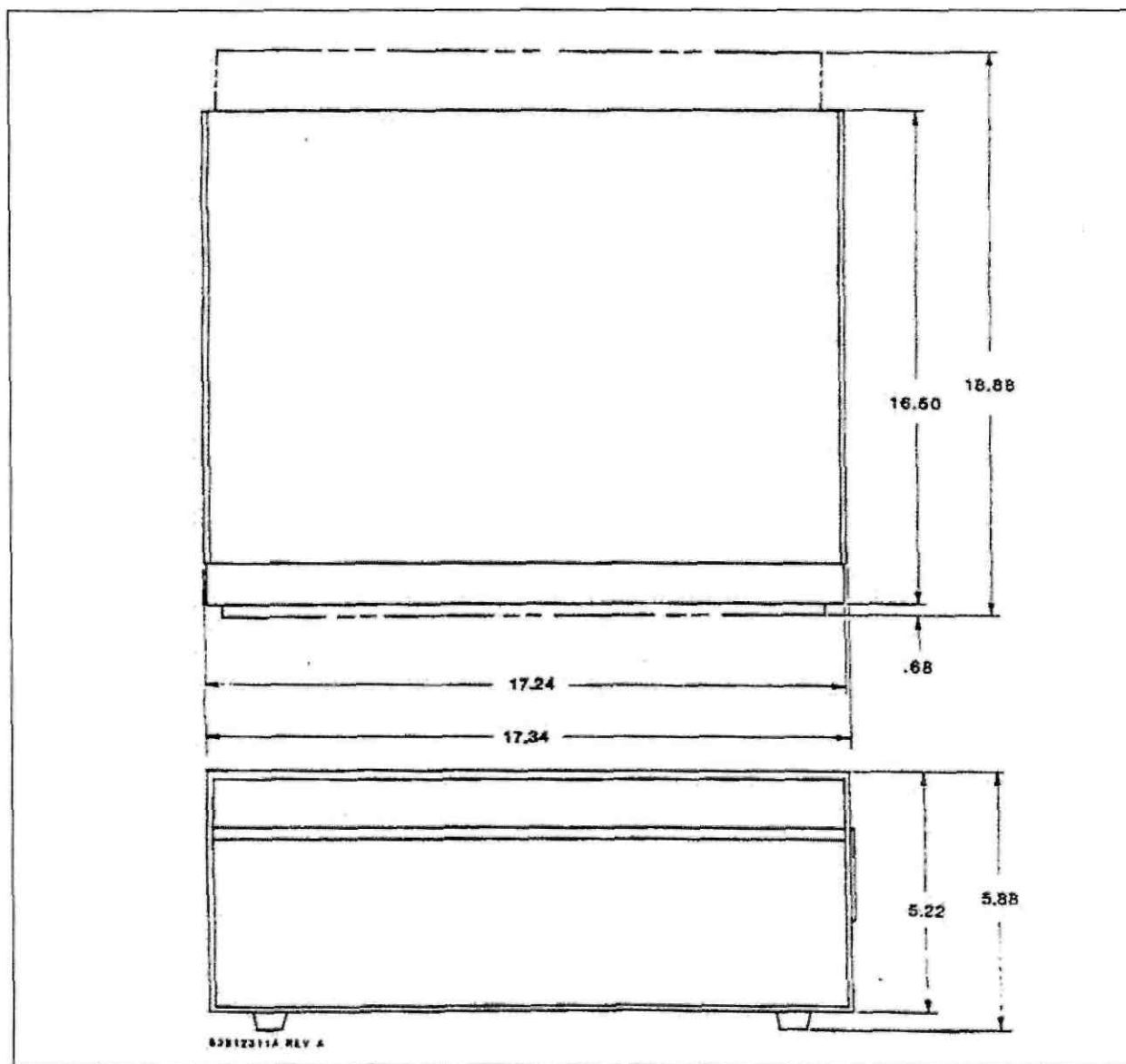


Рисунок 1-1. Габаритные размеры

ТАБЛИЦА 1-1: ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ ВХОД (RF)**

Диапазон частот:	100 кГц – 2,5 ГГц
Регулировка (8):	Автоматическая, типичное время захвата составляет одну секунду, либо ручная, выполняемая с клавиатуры или с помощью шины IEEE-488.
Чувствительность:	10 мВ, частотный диапазон 100 кГц – 520 МГц 15 мВ, частотный диапазон 520 МГц – 1000 МГц 28 мВ, частотный диапазон 1000 МГц – 1500 МГц 50 мВ, частотный диапазон 1500 МГц – 2500 МГц
Максимальный входной сигнал (8):	1 Ватт (7 В среднеквадратичное значение, + 30 дБм)
Максимальный безопасный входной сигнал (8):	40 В постоянного тока, 35 В переменного тока (25 Вт для источника, коэффициент стоячей волны (SWR) < 4)
Установка уровня (8):	Автоматическая, типичное время захвата составляет одну секунду для уровней до 7 В. либо ручная с клавиатуры или с помощью шины IEEE-488.
Полное входное сопротивление:	50 Ом, номинальное
Коэффициент стоячей волны по напряжению (VSWR):	< 1,50, частотный диапазон: 100 кГц – 20,0 ГГц < 1,80, частотный диапазон: 2,0 ГГц – 2,5 ГГц
ЧАСТОТНАЯ МОДУЛЯЦИЯ	
Измерение:	+ пик, – пик, среднее пиковое значение, квазипиковое значение и среднеквадратическое значение.
Номинальные значения:	20 Гц – 15 кГц, частотный диапазон: 0,2–0,5 МГц 20 Гц – 15 кГц, частотный диапазон: 0,5–10 МГц 20 Гц – 220 кГц, частотный диапазон: 10 МГц – 2,5 ГГц
Диапазон (6):	0 – несущая (кГц) /10 кГц пик, частотный диапазон: 0,2–0,5 МГц 0–150 кГц пик, частотный диапазон: 0,5–10 МГц 0–500 кГц пик, частотный диапазон: 10 МГц – 2,5 ГГц
Разрешение (7):	1 Гц, отклонение 0,000–5,000 кГц 10 Гц, отклонение 5,00–50,00 кГц 100 Гц, отклонение 50,0–500,0 кГц
Точность (1) (2):	1 % от считанного значения, номинальный диапазон 30 Гц – 5 кГц, частотный диапазон: 0,2–0,5 МГц 2 % от считанного значения, номинальный диапазон 5 кГц – 7,5 кГц, частотный диапазон: 0,2–0,5 МГц 1 % от считанного значения, номинальный диапазон 30 Гц – 15 кГц, частотный диапазон: 0,5–10 МГц 2 % от считанного значения, номинальный диапазон 15 кГц – 30 кГц, частотный диапазон: 0,5–10 МГц 1 % от считанного значения, номинальный диапазон 30 Гц – 100 кГц, частотный диапазон: 0,01–2,5 ГГц 2 % от считанного значения, номинальный диапазон 100 кГц – 150 кГц, частотный диапазон: 0,01–2,5 ГГц
Искажения:	< 0,1 % для отклонения < 30 кГц, частотный диапазон: 0,2–0,5 МГц < 0,1 % для отклонения < 75 кГц, частотный диапазон: 0,5–10 МГц < 0,1 % для отклонения < 100 кГц, частотный диапазон: 0,01–2,5 ГГц
Остаточная частотная модуляция (ЧМ) (низкочастотный фильтр, 3 кГц):	< 15 Гц, среднеквадратичное значение при несущей 2000 МГц, линейность уменьшается с частотой < 1 Гц, среднеквадратичное значение при несущей 100 МГц (уровень шума)
Остаточная частотная модуляция (ЧМ) (низкочастотный фильтр, 15 кГц):	< 30 Гц, среднеквадратичное значение при несущей 2000 МГц, линейность уменьшается с частотой < 2 Гц, среднеквадратичное значение при несущей 100 МГц (уровень шума)
Паразитная частотная модуляция (ЧМ):	< 20 Гц отклонение пика при амплитудной модуляции (АМ) 50 %, полоса измерений 30 Гц – 3 кГц.

ТАБЛИЦА 1-1: ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

АМПЛИТУДНАЯ МОДУЛЯЦИЯ	
Измерение:	+ пик, – пик, среднее пиковое значение, квазипиковое значение и среднеквадратическое значение.
Номинальные значения:	20 Гц – 15 кГц, частотный диапазон: 0,1–0,5 МГц 20 Гц – 15 кГц, частотный диапазон: 0,5–10 МГц 20 Гц – 220 кГц, частотный диапазон: 10 МГц – 2,5 ГГц
Диапазон:	0–99,9 %
Разрешение:	0,001 % от 0,000 до 5,000 % амплитудной модуляции (АМ) 0,01 % от 5,00 до 50,00 % амплитудной модуляции (АМ) 0,1 % от 50,1 до 99,9 % амплитудной модуляции (АМ)
Точность (1) (2):	1 % от считанного значения, номинальный диапазон 30 Гц – 5 кГц, частотный диапазон: 0,1–0,5 МГц 2 % от считанного значения, номинальный диапазон 5 кГц – 7,5 кГц, частотный диапазон: 0,1–0,5 МГц 1 % от считанного значения, номинальный диапазон 30 Гц – 15 кГц, частотный диапазон: 0,5–10 МГц 2 % от считанного значения, номинальный диапазон 30 Гц – 30 кГц, частотный диапазон: 0,5–10 МГц 1 % от считанного значения, номинальный диапазон 30 Гц – 100 кГц, частотный диапазон: 0,01–2,5 ГГц 2 % от считанного значения, номинальный диапазон 30 Гц – 150 кГц, частотный диапазон: 0,01–2,5 ГГц
Искажения:	< 0,3 % для глубины до 90 %
Остаточная амплитудная модуляция (АМ) (3):	< 0,02 % от среднеквадратического значения, ширина полосы 30 Гц – 3 кГц < 0,05 % от среднеквадратического значения, ширина полосы 30 Гц – 15 кГц
Паразитная амплитудная модуляция (АМ) (низкочастотный фильтр, 3 кГц):	< 0,2 %, отклонение пика при 5 кГц, несущая частота < 10 МГц < 0,2 %, отклонение пика при 50 кГц, несущая частота > 10 МГц
ФАЗОВАЯ МОДУЛЯЦИЯ	
Измерение:	+ пик, – пик, среднее пиковое значение, квазипиковое значение и среднеквадратическое значение.
Номинальные значения:	100 Гц – 15 кГц, частотный диапазон: 0,2 - 0,5 МГц 20 Гц - 50 кГц, частотный диапазон: 0,5-10 МГц 20 Гц - 100 кГц, частотный диапазон: 10 МГц - 2,5 ГГц
Диапазон (4):	0 – несущая (кГц) /10 кГц RAD-пик, частотный диапазон: 0,2–0,5 МГц 0–150 кГц RAD-пик, частотный диапазон: 0,5–10 МГц 0–500 кГц RAD-пик, частотный диапазон: 10 МГц – 2,5 ГГц
Разрешение (5):	0,001 RAD, отклонение RAD 0,000–5,000 0,01 RAD, отклонение RAD 5,00–50,00 0,1 RAD, отклонение RAD 50,0–500,0
Точность (1) (2):	3 % от считанного значения, номинальный диапазон 200 Гц – 7,5 кГц, частотный диапазон: 0,2–0,5 МГц 3 % от считанного значения, номинальный диапазон 200 Гц – 30 кГц, частотный диапазон: 0,5 МГц – 2,5 ГГц

ТАБЛИЦА 1-1: ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Искажения:	<p>< 0,1 % для отклонений < 30 RAD, частотный диапазон: 0,2–0,5 МГц</p> <p>< 0,1 % для отклонений < 75 RAD, частотный диапазон: 0,5–10 МГц</p> <p>< 0,1 % для отклонений < 100 RAD, частотный диапазон: 0,01–2,5 ГГц</p>
Остаточная фазовая модуляция (ФМ):	<p>< 0,1 RAD, среднеквадратичное значение при 2 ГГц, с уменьшением линейности с частотой</p> <p>< 0,005 RAD, среднеквадратичное значение при 100 МГц (уровень шума)</p>
Паразитная фазовая модуляция (ФМ):	< 0,02 RAD пик при 50 % амплитудной модуляции (АМ), ширина полосы 30 Гц – 3 кГц
НЕСУЩАЯ ЧАСТОТА	
Диапазон:	100 кГц – 2,5 ГГц
Разрешение:	10 Гц, Frf < 1000 МГц 100 Гц, Frf > 1000 МГц
Точность:	опорная точность +/- 3 разряда
Опорное значение:	10,0000 МГц, 1 X 10 ⁻⁶ /годнее старение 1 X 10 ⁻⁶ /градусов С, температурное влияние, от 0 до 50 градусов С
УРОВЕНЬ ЧАСТОТЫ	НЕСУЩЕЙ
Диапазон:*	<p>От -47,0 (-27,0) до 30,0 дБм, частотный диапазон: 0,1–520 МГц</p> <p>От -37,0 (-17,0) до 30,0 дБм, частотный диапазон: 520–1500 МГц</p> <p>От -33,0 (-13,0) до 30,0 дБм, частотный диапазон: 1500–2500 МГц</p> <p>* с установленной частотой несущей. Значения в скобках () приведены для автоматического режима.</p>
Частотный диапазон:	100 кГц – 2500 МГц
Разрешение:	0,01 дБ или 0,1 милливольт.
Точность:	+/- 1 дБ, частотный диапазон: 0,1–520 МГц +/- 2,0 дБ, частотный диапазон: 520–1500 МГц +/- 3,0 дБ, частотный диапазон: 1500–2500 МГц
ЗВУКОВАЯ ЧАСТОТА	
Диапазон:	10 Гц – 220 кГц
Разрешение:	0,1 Гц, от 10 Гц до 1 кГц 1 Гц, от 1 кГц до 10 кГц 10 Гц, от 10 кГц до 100 кГц 100 Гц, выше 100 кГц
Точность:	опорная точность +/- 1 отсчет.

ТАБЛИЦА 1-1: ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)**ИСКАЖЕНИЕ СИГНАЛА ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ / ОТНОШЕНИЕ СИГНАЛА К ШУМУ И ИСКАЖЕНИЯМ (SINAD):**

Частотный диапазон:	20 Гц – 20 кГц
Регулировка:	Автоматическая, если частота модуляции находится в пределах диапазона, либо ручная с клавиатуры или с помощью шины IEEE-448.
Диапазон искажений:	0,01–100 % THD (общее гармоническое искажение) или 0–80 дБ, отношение сигнала к шуму и искажениям (SINAD)
Разрешение:	0,01 %, диапазон: 0,01–9,99 % 0,1 %, диапазон: 10,0–99,9 % 0,01 дБ, диапазон: 0–80 дБ, отношение сигнала к шуму и искажениям (SINAD)
Точность:	+/- 10 % или +/- 1 дБ, отношение сигнала к шуму и искажениям (SINAD). Остаточная модуляция должна учитываться при измерениях искажений.
Остаточные искажения:	< 0,1 % или 60 дБ, отношение сигнала к шуму и искажениям (SINAD)

ФИЛЬТРЫ АУДИОСИГНАЛОВ:

Фильтр верхних частот:	< 10 Гц гауссовый, неравномерность регулирования менее 10 % при прямоугольном импульсе (8). 30, 300 и 3000 Гц, 3-х полюсный фильтр Баттерворта.
Фильтр нижних частот:	3 и 15 кГц, 3-полюсный фильтр Баттерворта. 20 кГц, 3-полюсный фильтр Бесселя. 50 и 220 кГц, 7-полюсный фильтр Баттерворта.
Коррекция предуслаждений:	25, 50, 75 и 750 мкс.

Точность: +/- 4 % 3 дБ излом и постоянная времени.

КАЛИБРАТОР АМПЛИТУДНОЙ МОДУЛЯЦИИ	Внутренний, глубина 50,00 %, точность 0,1 %.
КАЛИБРАТОР ЧАСТОТНОЙ МОДУЛЯЦИИ	Внутренний, отклонение 125,0 кГц, точность 0,1 %.
КАЛИБРАТОР ФАЗОВОЙ МОДУЛЯЦИИ:	Внутренний, отклонение 136,3 RAD, точность 1 %.

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Требования к электропитанию:	напряжению 100, 120, 220 или 240 Вольт, +/- 10 % 50–400 Гц, однофазное, примерно 65 ВА.
Рабочая температура:	0 ... 55 градусов С.
Размеры:	Ширина 17,25 дюймов (43,8 см) Высота 5,75 дюймов (14,6 см) Глубина 18,75 дюймов (47,6 см)
Вес:	28 фунтов (12,7 кг)
Включаемые принадлежности:	в поставку Оборудование, устанавливаемое в стойке.

ТАБЛИЦА 1-1: ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

AF OUT (8):	Некалиброванный, примерно 1 В на 600 Ом при 5000 отсчетов на дисплее. Полное внутреннее сопротивление источника 600 Ом.
IF OUT (8):	Примерно 0 дБм на 50 Ом. Частота 1,21 МГц, номинальная для несущих 10–2500 МГц 346 кГц для несущих 2–10 МГц и 100 кГц – 2 МГц для несущей ниже 2 МГц полное внутреннее сопротивление источника 50 Ом.
AM OUT (8):	Связанный по постоянному току, двойная амплитуда 0,02 вольт для глубины 1 % АМ. Полное внутреннее сопротивление источника 600 Ом.
FM OUT (8):	Связанный по постоянному току, двойная амплитуда 2 вольта для девиации ± 100 кГц. Полное внутреннее сопротивление источника 600 Ом.
DIST (OUT) (8):	Некалиброванный, среднеквадратичное значение примерно 1 В на 600 Ом при 5000 отсчетов на дисплее. Полное внутреннее сопротивление источника 600 Ом.
REF IN (8):	ТТЛ-совместимый для внешнего генератора развертки. Переключение осуществляется автоматически.
IEEE-488 (8):	Соответствует требованиям IEEE-488-1978. Обеспечивает АН1, SH1.Т6, TE0, L4, LE0, SR1, RL1, PP0, DC1, DT1, C0 и E1.
Переходное затухание между стереоканалами (8):	> 48 дБ, 50 Гц – 15 кГц, ширина полосы $< 10 - 220$ кГц
КАЛИБРОВКА АМ В АВИАЦИОННОЙ РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ (дополнительно)	
Точность:	$\pm 0,7$ %, 20–40 % АМ, при номинальных значениях 30 Гц – 3 кГц, Фильтры от < 10 до 15 кГц.
Равномерность:	$\pm 0,4$ % для постоянной АМ от 20 до 40 % и номинала 90 и 150 Гц.
ИСТОЧНИК ОПОРНОГО СИГНАЛА МОЩНОСТИ (дополнительно)	
Частота:	50 МГц, ± 1 %
Точность опорного сигнала мощности:	0,7 % от начальной точности, $\pm 1,2$ % в течение года.
ФИЛЬТР ССИТТ (дополнительно)	
	Полосовой фильтр, рекомендация ССИТТ P.53.

ТАБЛИЦА 1-1: ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

ФИЛЬТР CCIR (дополнительно): Полосовой фильтр, рекомендации CCIR 468-3 (DIN 45404).

ФИЛЬТР C-MSG (дополнительно): Полосовой фильтр, техническое руководство «Bell System» 41009.

ПРОХОДНОЙ ВХОД НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ (дополнительно):

Частотный диапазон: От < 10 Гц до > 220 кГц

Полное входное сопротивление: 1 МОм, шунтированное с помощью емкости примерно 50 пФ.

Полное выходное сопротивление: 600 Ом.

ПРИМЕЧАНИЯ

- (1) Должна учитываться максимальная остаточная модуляция.
- (2) Для среднеквадратического значения добавить $\pm 1\%$ от считанного значения.
Для квази-максимального значения добавить $\pm 6\%$ от считанного значения, 20 Гц – 20 кГц.
- (3) Уровень > 100 милливольт, частота несущей < 520 МГц.
Более 520 МГц, остаточная модуляция увеличивает нелинейность с частотой.
- (4) Скорость модуляции до 1 кГц. При скорости модуляции выше 1 кГц линейность уменьшается с частотой.
- (5) Скорость модуляции до 1 кГц. При скорости модуляции выше 1 кГц разрешение определяется произведением отклонения на скорость модуляции.
- (6) При коррекции предискажений 750 мкс и выбранном предварительном отображении максимальное значение отклонения ограничивается 50 кГц.
- (7) Разрешение устройства отображения в десять раз больше при коррекции предискажений 750 мкс и предварительно выбранном отображении.
- (8) Эти технические характеристики имеют прикладное значение и, несмотря на то, что они являются типичными, их нельзя считать гарантированными.

РАЗДЕЛ II УСТАНОВКА

2-1. ВВЕДЕНИЕ

2-2. В настоящем разделе приведены инструкции по установке для анализатора модуляции модели 8201 и описание эксплуатационных режимов. В этом разделе содержится информация о распаковке, установке, подключении электропитания, выборе сетевого напряжения электропитания, подключении кабелей и процедуре начального контроля.

2-3. РАСПАКОВКА

2-4. Устройство модели 8201 поставляется в полной комплектации и готово к вводу в эксплуатацию сразу после получения. См. рисунок 2-1. Если в упаковке отсутствуют какие бы то ни было компоненты, либо если на устройстве видны следы повреждения, необходимо об этом сообщить компании Booton Electronics и уведомить транспортную компанию.

ПРИМЕЧАНИЕ

Сохраните упаковочный материал и контейнер для возможного использования при повторной транспортировке или для контроля со стороны транспортной компании в том случае, если во время транспортировки устройство было повреждено.

2-5. МОНТАЖ

2-6. При установке на монтажном столе используйте чистое, прочное основание, свободное от посторонних предметов. При установке в стойке необходимо использовать набор монтажных принадлежностей, поставляемых вместе с устройством (083253301A), в который входят монтажные салазки, оборудование и инструкции по присоединению монтажных проушин к устройству модели 8201. В этот набор также входят линейные плавкие предохранители, предохранители высокой частоты (RF) и гаечный ключ с открытым зевом для замены предохранителей высокой частоты.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Перед подключением устройства модели 8201 к любому источнику напряжения электропитания переменного тока необходимо постоянно контролировать правильность установки селекторного переключателя сетевого электропитания, его положение должно соответствовать величине имеющегося источника напряжения электропитания, необходимо также использовать плавкие предохранители соответствующих параметров.

2-7. Установите селекторные переключатели, расположенные на задней панели, в соответствующие положения, как показано на схеме LINE VOLTAGE SELECT (ВЫБОР НАПРЯЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ), расположенной рядом с переключателями. Убедитесь в том, что параметры плавкого предохранителя соответствуют значению напряжения электропитания. Ниже приведены соответствующие параметры плавкого предохранителя:

В переменного тока, +/- 10 %	100	220	50–400 Гц
	120	240	
Плавкий предохранитель	3/4 ATD	3/8 ATD	65 ВА

2-8. ЗАЩИТА ОТ СБОЕВ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

2-9. Если напряжение в линии электропитания снижается более чем на 10 % от номинального значения, схема защиты от сбоев электропитания автоматически изолирует внутреннюю оперативную память. Резервное электропитание обеспечивается с помощью литиевой аккумуляторной батареи с номинальными параметрами 3,0 В и 160 мАч, срок эксплуатации этой аккумуляторной батареи составляет более пяти лет. Одновременно выполняется отключение дисплея и останов всех внутренних процессов. Нормальное функционирование возобновляется при восстановлении номинального значения электропитания. Все условия, которые имели место перед сбоем электропитания, за исключением дистанционного режима, будут восстановлены. В случае возникновения следующего сбоя электропитания во время выполнения процедуры перезапуска устройство модели 8201 отбросит данные предыдущей установки и выполнит инициализационный перезапуск.

2-10. ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЕЙ

2-11. При использовании устройства должны быть подключены определенные кабели. Ниже приведены кабельные соединения, которые могут потребоваться:

- a. **RF IN.** Высокочастотный вход, передняя панель, номинальное полное сопротивление 50 Ом. Соединитель типа N.
- b. **AF OUT.** Выход аудиочастоты, передняя панель, полное сопротивление 600 Ом, среднеквадратическое значение 1 вольт при 5000 отсчетах на дисплее модуляции. Соединитель типа BNC.
- c. **AM OUT.** Выход амплитудной модуляции, задняя панель, полное сопротивление источника 600 Ом, примерно 0,2 вольта на $\pm 10\%$ амплитудной модуляции. Соединитель типа BNC.
- d. **FM OUT.** Выход частотной модуляции, задняя панель, полное сопротивление источника 600 Ом, примерно 2 вольта на отклонение ± 100 кГц. Соединитель типа BNC.
- e. **IF OUT.** Выход промежуточной частоты, задняя панель, номинальное полное сопротивление источника 50 Ом, уровень 0 дБм.
- f. **DIST OUT.** Выход устройства контроля искажений, задняя панель, номинальное полное сопротивление 600 Ом.
- g. **EXT REF.** Опорное значение внешнего счетчика 10 МГц, требования к полному сопротивлению и уровню в соответствии с ТТЛ, переключение автоматическое. Соединитель BNC. Уровень 0 дБм.
- h. **IEEE-488.** Подключения приборной шины. Требуется коннектор, совместимый с IEEE-488-1975.

2-12. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ

2-13. Процедура предварительного контроля позволяет выяснить, находится ли устройство модели 8201 в рабочем состоянии. Эта процедура должна выполняться перед вводом устройства в эксплуатацию.

2-14. Включите электропитание устройства. Подождите несколько секунд, затем нажмите клавишу INT. На дисплее FREQUENCY/LEVEL (частота / уровень) будет отображен номер программно-аппаратного обеспечения, а на другом дисплее будут отображены черточки в течение примерно трех секунд. Затем дисплей FREQUENCY/LEVEL перейдет в режим отображения выполнения процедуры тестирования, и, наконец, на дисплей будет выведено сообщение «UNLOC». Значения сообщений, выводимых на дисплей, см. в разделе 3.

2-15. Нажмите клавишу SPCL и введите значение 30 в дисплей SPCL/PRGM, используя клавиатуру DATA. Нажмите клавишу ENTER для завершения ввода. На индикаторе FREQUENCY/LEVEL должно появиться сообщение «-CAL-». Следите за работой устройства. Устройство модели 8201 оснащено системой внутренней калибровки детекторов модуляции. По мере выполнения процедуры калибровки результаты калибровки будут выводиться в окне дисплея модуляции. Детектор амплитудной модуляции калибруется в первую очередь. Точность калибровки составляет 50,00 %. Если на дисплей FREQUENCY/LEVEL будет выведена ошибка 20, это означает, что при выполнении калибровки возникла неисправность, и оборудование нуждается в выполнении технического обслуживания.

2-16. Среднеквадратический детектор (RMS) калибруется следующим с использованием формы сигнала амплитудной модуляции. Ошибка 23 представляет собой неисправность системы калибровки. Затем выполняется калибровка детектора частотной модуляции. Номинальное значение составляет 125,0 кГц, а код ошибки 21 выдается в случае неисправности системы калибровки. И, наконец, выполняется калибровка детектора фазовой модуляции. Номинальное значение составляет 136,3 RAD, а код ошибки – 22.

2-17. После завершения процедур калибровки устройство возвращается в нормальный режим работы. Если калибровочные процедуры завершаются правильно, устройство считается функционирующим.

2-18. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФИЛЬТРЫ

2-19. Для установки дополнительных фильтров необходимо снять крышку (крышки) устройства. Подробное описание правил техники безопасности и инструкции по демонтажу блока фильтра см. в разделе VI и на рисунке 2-2.

2-20. Проходной вход звуковой частоты, дополнительная функция 07. Отключите все кабели электропитания и коммуникационные кабели и снимите верхнюю и нижнюю крышки устройства. Выполните следующие операции:

- * Проведите коаксиальный кабель W16 (синий) через отверстие соединителя AUDIO OUT на задней панели устройства модели 8201.
- * Наденьте на кабель шайбу и гайку 3 / 8 и прикрепите коннектор BNC к задней панели.
- * Проведите коаксиальный кабель W17 (желтый) через отверстие соединителя AUDIO IN на задней панели и закрепите, как указано выше.
- * Проведите оба кабеля через большие отверстия в металлическом листе, как показано на рисунке 2-2.
- * Подключите SMC-соединитель на W17 (желтый) к разъему J1 на дополнительном фильтре A15.
- * Подключите SMC-соединитель на W16 (синий) к разъему J2 на дополнительном фильтре A15.
- * Заправьте оба кабеля в левой части отсека для печатных плат.
- * Переставьте перемычку с выводов 8 и 9 на выводы 7 и 8 J3.
- * Если нет необходимости в установке других фильтров, установите дополнительную плату A15 в отсек на направляющие и подключите к соединителю XA15 на материнской плате. Примечание. Дополнительный блок A15 устанавливается непосредственно позади блока A9 (розовые экстракторы).

2-21. Дополнительные функции 03, 08 и 09. Отключите все кабели электропитания и коммуникационные кабели и снимите верхнюю крышку устройства. Выполните следующие действия:

- * Установите дополнительный блок (дополнительные блоки) фильтрации в соответствующие сопрягающие соединители. Печатная плата блока A15 маркирована для идентификации правильного положения каждого дополнительного фильтра.
- * Закрепите блок (блоки) дополнительного фильтра в блоке A15 с помощью двух поставляемых крепежных винтов с головкой под шлиц № 4–40.
- * Поместите дополнительную плату A15 на направляющие отсека и зафиксируйте ее в соединителе XA15 на материнской плате. Примечание. Дополнительный блок A15 устанавливается непосредственно позади блока A9 (розовые экстракторы).
- * Перед повторной установкой верхней крышки выполните процедуру тестирования 13 с целью контроля функционирования дополнительного фильтра, поскольку может оказаться необходимым выполнение небольшой регулировки номинального вносимого усиления.
- * Снова установите верхнюю крышку устройства.

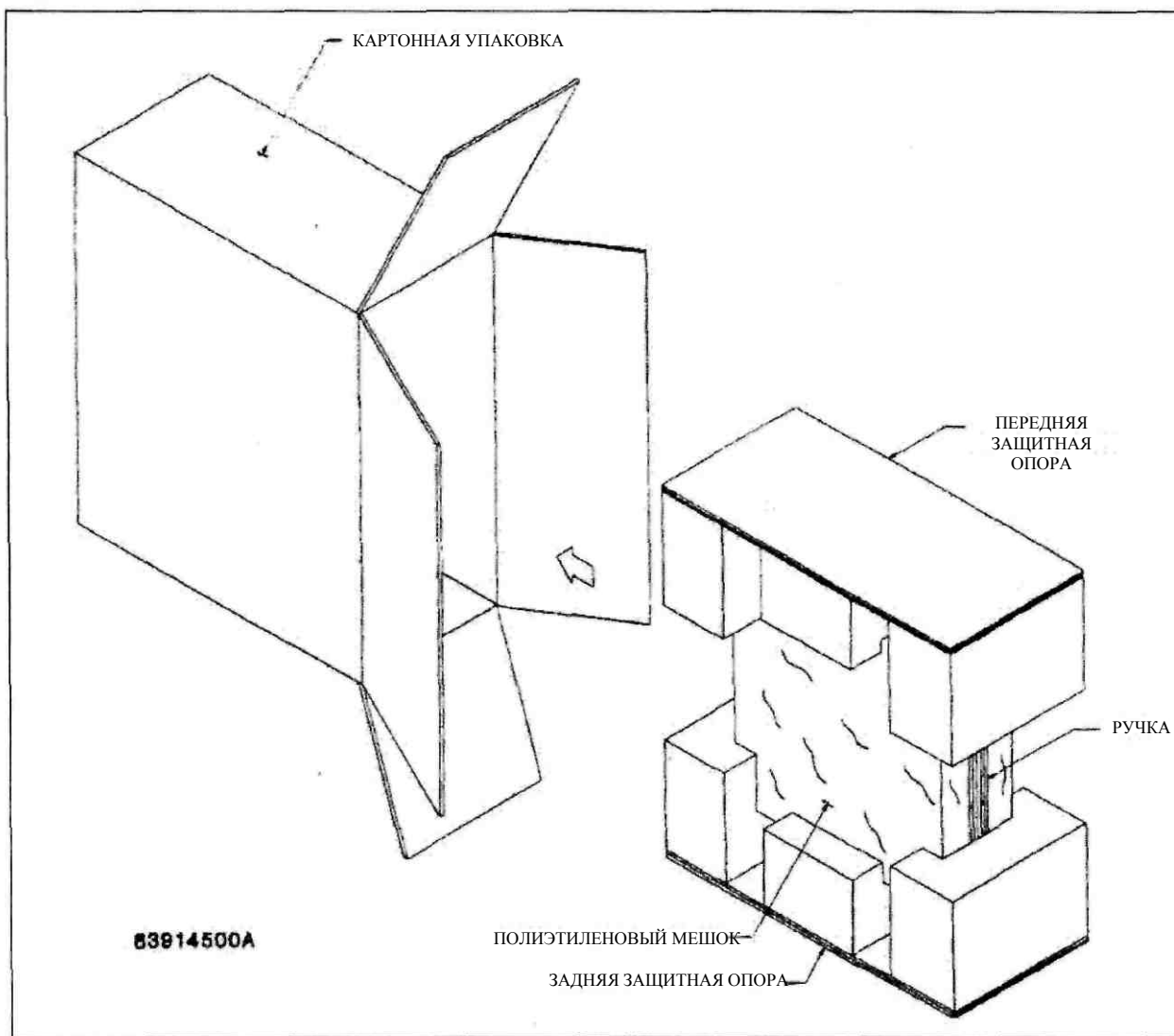


Рисунок 2-1. Схема упаковки и распаковки.

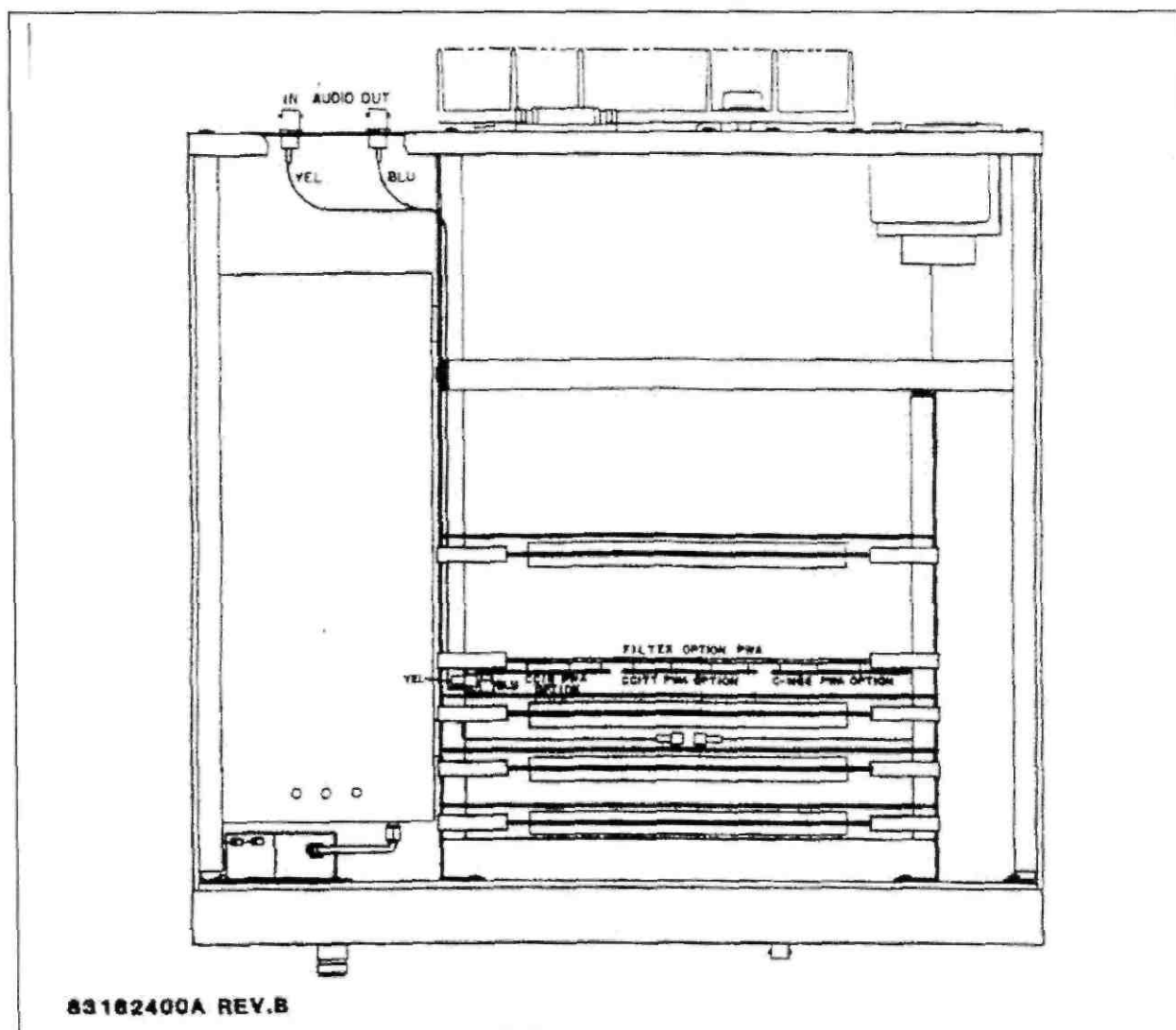


Рисунок 2-2. Установка дополнительного фильтра.

Эта страница специально оставлена пустой.

РАЗДЕЛ III ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ

3-1. ВВЕДЕНИЕ

3-2. В настоящем разделе приводится полное описание функционирования анализатора модуляции модели 8201. В это описание включена информация об органах управления, индикаторах, соединителях передней и задней панелей, выборе режимов и команды для режимов локального и дистанционного управления. Кроме того, приводится описание типичных условий выполнения измерений.

3-3. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ, ДИСПЛЕИ И СОЕДИНЕНИЯ

3-4. Описание органов управления, индикации и подключения, используемые во время работы устройства, приведено в таблице 3-1, а сами органы управления, индикации и подключения показаны на рисунках 3-2 и 3-3.

3-5. НАЧАЛО РАБОТЫ С УСТРОЙСТВОМ

3-6. Включите устройство и нажмите клавишу LCL(INIT). После кратковременного тестирования индикаторов на дисплей FREQUENCY/LEVEL будет выведен номер программно-аппаратного обеспечения, а на другом дисплее будут отображены черточки в течение примерно трех секунд. На дисплее FREQUENCY/LEVEL появится сообщение «UNLOC». На дисплее звуковой частоты и модуляции будут выведены сообщения [= =], а на дисплее SPCL/PRGM – число «99», номер программы инициализации. Значения всех сообщений об ошибке см. в таблице 3-7.

3-7. Передняя панель устройства модели 8201 предназначена для выполнения простых операций управления устройством. На ней имеется область дисплеев и отдельная клавиатура. В области дисплеев имеются дисплеи FREQUENCY/LEVEL, AUDIO, MODULATION и SPCL/PRGM. В области клавиатуры имеются функциональные клавиши, клавиши для ввода числовых данных и клавиши управления процессом измерения.

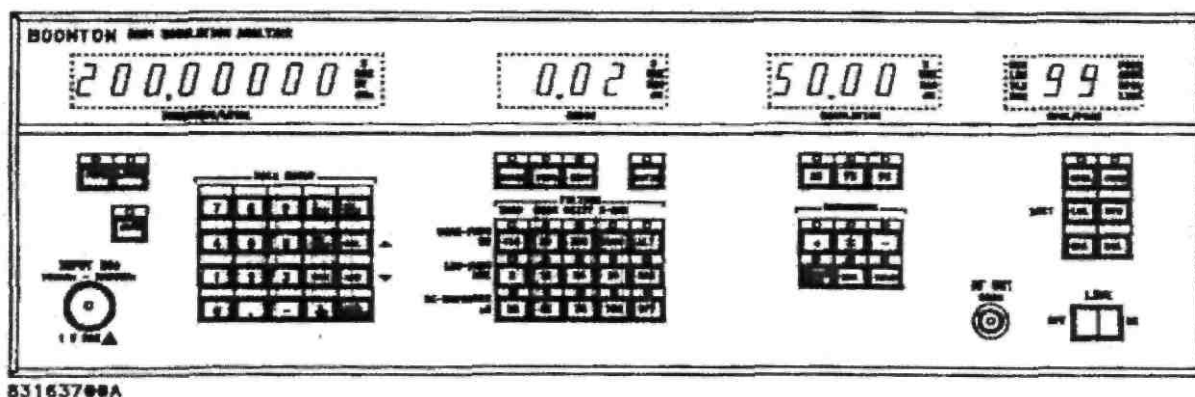


Рисунок 3-1. Дисплей устройства.

3-8. ДИСПЛЕИ (рисунок 3-1)

3-9. Дисплей FREQUENCY/LEVEL представляет собой восьмиразрядный индикаторный дисплей, предназначенный для отображения результатов измерения уровня и значения несущей частоты. В качестве единиц измерения используются мВ и дБм для уровня, МГц для частоты и % для соотношения. Этот дисплей также используется для отображения сообщений об ошибках и состоянии.

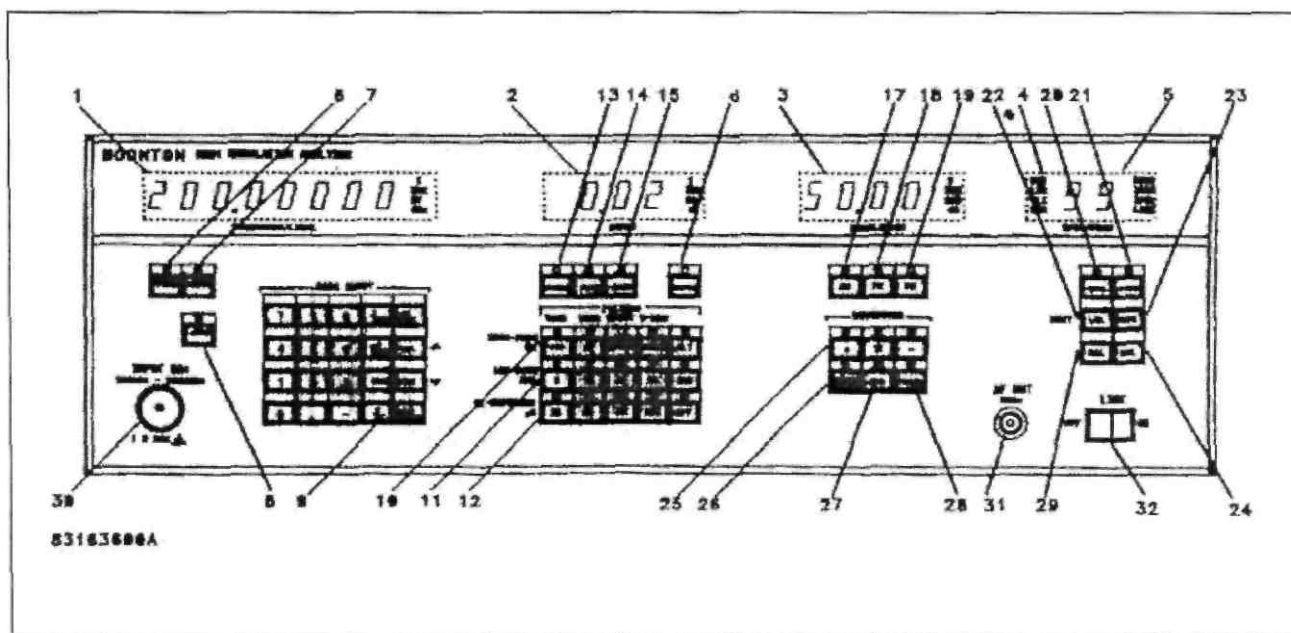


Рисунок 3-2. Устройство модели 8201, вид спереди

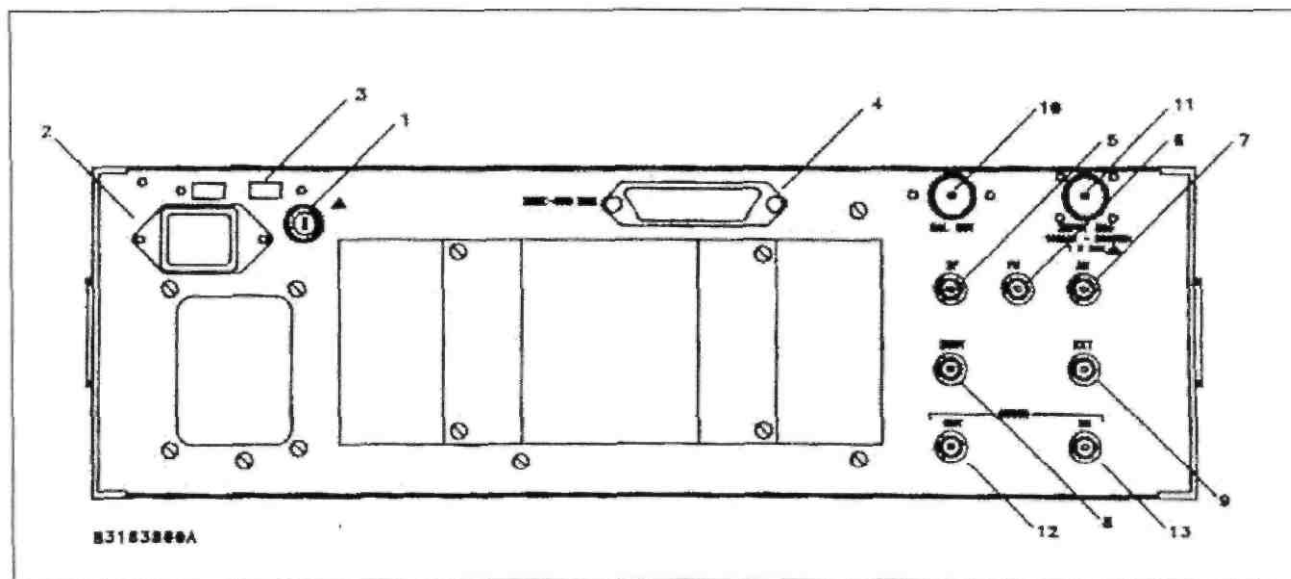


Рисунок 3-3. Устройство модели 8201, вид сзади

ТАБЛИЦА 3-1. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ, ДИСПЛЕИ И СОЕДИНЕНИЯ

ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ, ДИСПЛЕИ И СОЕДИНЕНИЯ	НОМЕР РИСУНКА И НОМЕР ПОЗИЦИИ	ФУНКЦИЯ
Дисплей FREQUENCY/LEVEL	3-2,1	Отображает значение несущей частоты в кГц или МГц, и уровень высокой частоты (RF) в дБм или мВ. Может также отображать коды ошибок и сообщения об ошибках.
Дисплей AUDIO	3-2,2	Отображает частоту модуляции в Гц или кГц и искажение в % или дБ SINAD (отношение сигнала к шуму и искажениям).
Дисплей MODULATION	3-2,3	Отображает модуляцию в % для АМ, девиацию в кГц для ЧМ и девиацию в RAD для ФМ. Также отображает соотношение в % или дБ.
Дисплей BUS Status	3-2,4	Отображает текущее состояние шины IEEE-488: REM (дистанционное управление включено), LSN (сигнал на приемник отправлен), TLK (сигнал на передатчик отправлен) и SRQ (активизирован запрос на обслуживание).
Дисплей SPCL/PRGM	3-2,5	Отображает номер текущей программы или специальную выбранную функцию.
Клавиша FREQ	3-2,6	Выбирает частоту несущей в качестве активной функции. Используется перед заданием частоты несущей или для активизации дисплея частоты несущей.
Клавиша LEVEL	3-2,7	Выбирает уровень несущей в качестве активной функции. Используется перед заданием уровня несущей или для активизации дисплея уровня.
Клавиша AUTO	3-2,8	Переводит выбранные функции в режим измерения. Не работает при использовании функций PRGM и SPCL.
Клавиши для ВВОДА ДАННЫХ		
Клавиши 0–9	3-2,9	Клавиши для ввода числовых значений.
Клавиша «.»	3-2,9	Для ввода десятичной точки при вводе данных.
Клавиша «-»	3-2,9	Для ввода знака «-» при вводе отрицательных чисел.
Клавиша V/GHz	3-2,9	Для выбора единиц измерения: вольт или гигагерц.
Клавиша mV/MHz	3-2,9	Для выбора единиц измерения: милливольт или мегагерц.
Клавиша kHz	3-2,9	Для выбора единиц измерения: килогерц.
Клавиша %/Hz	3-2,9	Для выбора единиц измерения: % или Герц.
Клавиша DEL (↑)	3-2,9	Стирает последний введенный разряд или увеличивает значение параметра.
Клавиша CLR (↓)	3-2,9	Стирает ошибки или ввод текущих данных, либо уменьшает значение параметра.
RAD/ENTER	3-2,9	Выбор радиан или ввод параметра без единицы измерения.

ТАБЛИЦА 3-1. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ, ДИСПЛЕИ И СОЕДИНЕНИЯ

ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ, ДИСПЛЕИ И СОЕДИНЕНИЯ	НОМЕР РИСУНКА И НОМЕР ПОЗИЦИИ	ФУНКЦИЯ
Клавиши фильтра верхних частот, Гц < 10/THRU	3-2,10	Выбирает фильтр: фильтр верхних частот < 10 Гц или полосовой фильтр THRU
30/CCIR	3-2,10	Выбирает фильтр: фильтр верхних частот 30 Гц или полосовой фильтр CCIR
300/CCITT	3-2,10	Выбирает фильтр: фильтр верхних частот 300 Гц или полосовой фильтр CCITT
3000/C-MSG	3-2,10	Выбирает фильтр: фильтр верхних частот 3000 Гц или полосовой фильтр C-MSG
ALT	3-2,10	Переключает выбор фильтра между фильтром верхних частот и полосовым фильтром
Клавиши фильтра нижних частот, кГц		
3	3-2,11	Выбирает фильтр нижних частот 3 кГц.
15	3-2,11	Выбирает фильтр нижних частот 15 кГц.
20	3-2,11	Выбирает фильтр нижних частот 20 кГц.
50	3-2,11	Выбирает фильтр нижних частот 50 кГц.
220	3-2,11	Выбирает фильтр нижних частот 220 кГц.
Клавиши фильтра коррекции предсказаний, мкс		
25	3-2,12	Выбирает фильтр коррекции предсказаний 25 мкс.
50	3-2,12	Выбирает фильтр коррекции предсказаний 50 мкс.
75	3-2,12	Выбирает фильтр коррекции предсказаний 75 мкс.
750	3-2,12	Выбирает фильтр коррекции предсказаний 750 мкс.
OFF	3-2,12	Отменяет выбор фильтра коррекции предсказаний.
Клавиша SINAD	3-2,13	Выбирает режим измерения низкочастотных искажений SINAD (отношение сигнала к шуму и искажениям)
FREQ (audio)	3-2,14	Выбирает звуковую частоту в качестве активной функции. Используется перед установкой звуковой частоты для измерения SINAD, либо для активизации дисплея звуковой частоты.
Клавиша DIST	3-2,15	Выбирает режим измерения низкочастотных искажений.
Клавиша RATIO	3-2,16	Клавиша альтернативного действия. Изменяет активный дисплей с абсолютного на относительный. Для выбора единицы измерения отображаемого значения могут использоваться клавиши единиц измерения.
Клавиша AM	3-2,17	Выбирает амплитудную модуляцию в качестве активной функции. Используется перед установкой опорного значения амплитудной модуляции для последующего измерения соотношения либо для активизации дисплея в режиме отображения амплитудной модуляции.
Клавиша FM	3-2,18	Выбирает частотную модуляцию в качестве активной функции. Используется перед установкой опорного значения частотной модуляции для последующего измерения соотношения, либо для активизации дисплея в режиме отображения частотной модуляции.

ТАБЛИЦА 3-1. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ, ДИСПЛЕИ И СОЕДИНЕНИЯ

ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ, ДИСПЛЕИ И СОЕДИНЕНИЯ	НОМЕР РИСУНКА И НОМЕР ПОЗИЦИИ	ФУНКЦИЯ
Клавиша PM	3-2,19	Выбирает фазовую модуляцию в качестве активной функции. Используется перед установкой опорного значения фазовой модуляции для последующего измерения соотношения, либо для активизации дисплея в режиме отображения фазовой модуляции.
Клавиша SPCL	3-2,20	Выбирает специальную функцию в качестве активной функции. Используется перед выбором специальной функции.
Клавиша PRGM	3-2,21	Выбирает программу устройства в качестве активной функции. Используется перед выбором номера программы для записи в память или вызова из памяти.
Клавиша LCL/INIT	3-2,22	Вызывает переход устройства в локальный режим управления, если не включена блокировка локального режима и включен режим дистанционного управления, либо выполняет инициализацию, когда устройство находится в локальном режиме.
Клавиша STO	3-2,23	Записывает в память установочные значения параметров устройства под выбранным номером программы.
Клавиша RCL	3-2,24	Вызывает записанные в память установочные значения параметров устройства под выбранным номером программы.
Клавиши PEAK		
Клавиша +	3-2,25	Выбирает для отображения детектор «+».
Клавиша –	3-2,25	Выбирает для отображения детектор «-».
Клавиша ±	3-2,25	Выбирает для отображения усредненную пиковую модуляцию. Отображается следующее значение: $(+ \text{ пиковое значение } (+) - \text{ пиковое значение})/2$
Клавиша QUASI-PEAK	3-2,26	Выбирает отображение показаний пикового детектора CCIR 386-3. Дисплей отображает пиковое значение, откалиброванное в среднеквадратическом.
Клавиша RMS	3-2,27	Выбирает детектор истинного среднеквадратического значения для дисплея модуляции.
Клавиша HOLD	3-2,28	Клавиша альтернативного действия, используемая для отображения большего из текущего или последнего значения модуляции.
Клавиша CAL	3-2,24	Вызывает выбор функции, подлежащей калибровке. Активна для уровня несущей, амплитудной модуляции, частотной модуляции и фазовой модуляции.

ТАБЛИЦА 3-1. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ, ДИСПЛЕИ И СОЕДИНЕНИЯ

ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ, ДИСПЛЕИ И СОЕДИНЕНИЯ	НОМЕР РИСУНКА И НОМЕР ПОЗИЦИИ	ФУНКЦИЯ
Соединитель RF IN	3-2,30	Соединитель входа высокой частоты, используется для подачи внешнего сигнала несущей частоты.
Соединитель AF OUT	3-2,31	Соединитель выхода звуковой частоты, используется для подключения демодулированного сигнала к внешнему тестовому оборудованию.
Переключатель LINE	3-2,32	Включает и выключает напряжение электропитания переменного тока устройства.
Держатель плавкого предохранителя	3-3,1	Держатель плавкого предохранителя для защиты от напряжения электропитания переменного тока.
Соединитель линии электропитания	3-3,2	Позволяет осуществить подключение устройства к источнику напряжения электропитания переменного тока.
Селекторный переключатель напряжения электропитания	3-3,3	Позволяет выбирать между различными значениями напряжения электропитания переменного тока.
Соединитель шины IEEE - 488	3-3,4	Позволяет подключать устройство модели 8201 к системной шине управления.
Соединитель IF out	3-3,5	Позволяет выполнять подключение сигнала промежуточной частоты к внешнему тестовому оборудованию.
Соединитель FM out	3-3,6	Позволяет выполнять подключение демодулированного сигнала частотной модуляции к внешнему тестовому оборудованию.
Соединитель AM out	3-3,7	Позволяет выполнять подключение демодулированного сигнала амплитудной модуляции к внешнему тестовому оборудованию.
Соединитель DIST out	3-3,8	Позволяет выполнять подключение выходного сигнала анализатора искажений к внешнему тестовому оборудованию.
Соединитель EXT REF	3-3,9	Позволяет выполнять подключение внешнего стандарта частоты 10,00 МГц к схемам внутреннего опорного генератора.

ТАБЛИЦА 3-1. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ, ДИСПЛЕИ И СОЕДИНЕНИЯ

ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ, ДИСПЛЕИ И СОЕДИНЕНИЯ	НОМЕР РИСУНКА И НОМЕР ПОЗИЦИИ	ФУНКЦИЯ
Дополнительно: Соединитель CAL OUT	3-3,10	Позволяет выполнять подключение дополнительного калибратора, 50 МГц, 0 дБм, к калибратору уровня устройства модели 8201.
Соединитель RF / IN	3-3,11	Дополнительный входной разъем высокой частоты, используется для подачи внешнего сигнала несущей частоты.
Соединитель AUDIO OUT	3-3,12	Позволяет выполнять подключение сигнала модуляции к внешним фильтрам или цепям обработки данных.
Соединитель AUDIO IN	3-3,13	Позволяет выполнять подключение внешнего сигнала звуковой частоты к внутренним цепям обработки данных полосы пропускания.

3-10. Дисплей AUDIO имеет четыре разряда и отображает измеренное значение звуковой частоты или искажения. В качестве единиц измерения используются следующие: для частоты Гц и кГц, для искажения – дБ.

3-11. Дисплей MODULATION имеет четыре разряда и отображает измеренное значение модуляции. В качестве единиц измерения используются следующие: проценты для амплитудной модуляции и коэффициента, (*неразборчиво*) для частотной модуляции, RAD для фазовой модуляции и дБ – для измерений соотношения.

3-12. Дисплей SPCL/PRGM отображает только вводимые значения и имеет два разряда, он отображает специальную выбранную функцию либо номер текущей программы устройства. В качестве единиц измерения используются следующие: PRGM для номера программы; SPCL для специальной функции и ADRS – для адреса шины IEEE-488. Также используется индикатор LINE, который указывает на то, что напряжение электропитания переменного тока подключено.

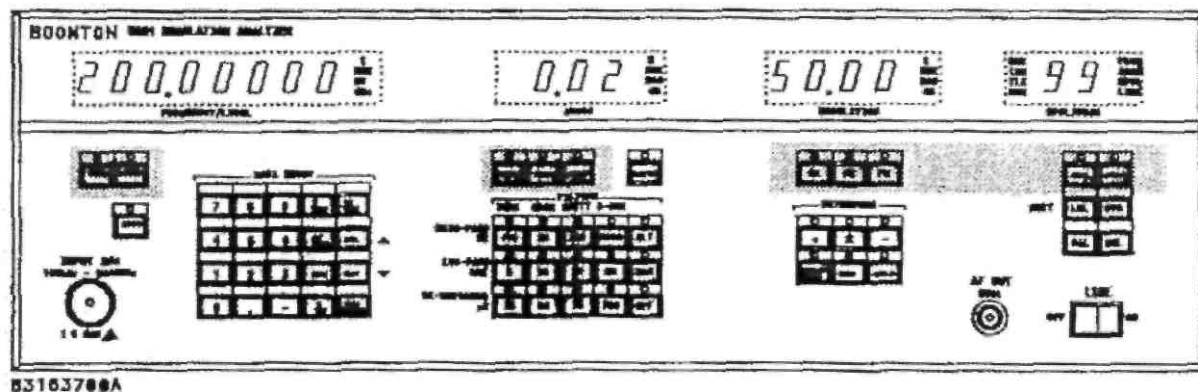


Рисунок 3-4. Функциональные клавиши

3-13. Непосредственно слева от дисплея SPCL / PRGM расположен дисплей состояния IEEE-488. Этот дисплей отображает REM, когда устройство модели 8201 находится в режиме дистанционного управления, LSN, когда адресатом является приемная сторона, TLK, когда адресатом является передающая сторона и SRQ, когда устройство модели 8201 активизировало линию запроса на сервисное обслуживание IEEE-488.

3-14. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КЛАВИШИ (рисунок 3-4)

3-15. Верхний ряд подсвеченных переключателей представляет собой ряд функциональных клавиш. Эти клавиши используются для выбора параметра, подлежащего отображению, и для включения цифровой клавиатуры, используемой для ввода числовых значений. Существуют следующие функции: FREQ (частота несущей), LEVEL (уровень несущей), SINAD (отношение сигнала к шуму и искажениям), FREQ (частота), DIST (низкочастотные искажения), AM (амплитудная модуляция), FM (частотная модуляция), PM (фазовая модуляция), SPCL и PRGM (программа). Индикатор в переключателе выбранной функции светится непрерывно; другие индикаторы выключены, если по соответствующей функции не выполняются измерения. В этом случае индикатор в течение выполнения измерений будет мигать.

3-16. Для выбора функции нажмите требуемую функциональную клавишу. Справа на цифровом дисплее сразу же появится набор единиц измерения, связанных с этой функцией.

3-17. Например, выберите функцию несущей частоты FREQ и нажмите клавиши 1 и V/GHZ. На дисплее появится число 1000,0000 и активной единицей измерения станет MHz (МГц).

3-18. Нажмите функциональную клавишу FM. Индикатор FREQ погаснет, а индикатор FM начнет светиться. Нажмите клавиши 1, 0 и kHz. На дисплее модуляции будет отображаться число 10,00.

3-19. Все другие функции работают аналогичным образом, за исключением того, что данные не могут быть введены, когда выбраны функции DIST и SINAD.

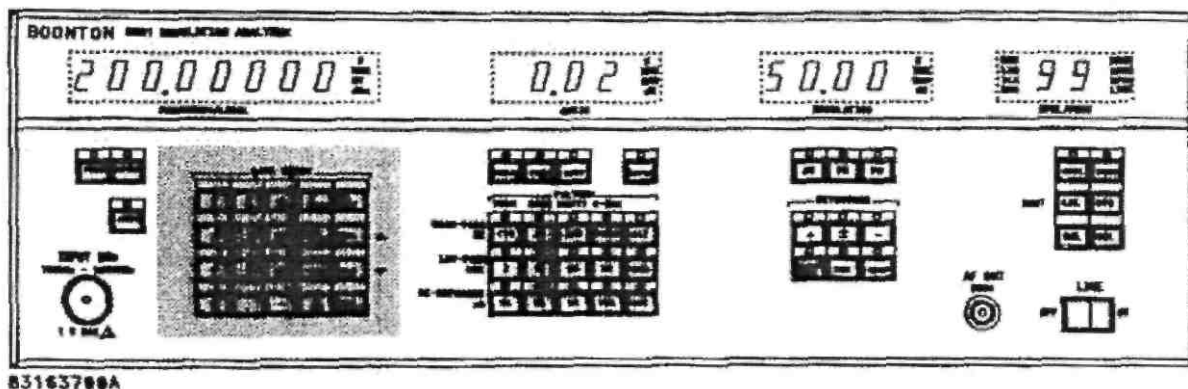


Рисунок 3-5. Клавиатура для ввода данных

3-20. КЛАВИАТУРА ДЛЯ ВВОДА ДАННЫХ (рисунок 3-5).

3-21. Клавиатура для ввода данных функционирует обычным образом. Выберите функцию несущей частоты **FREQ** и нажмите клавишу [8]. На дисплее несущей частоты будет отображаться «8», а отображение единиц измерения исчезнет. Знак «>» указывает на то, что число, отображаемое на дисплее, еще не было введено. Продолжите вводить [2], [.] , [1] и [5] и нажмите клавишу **MHZ** для ввода числа. Теперь на дисплее будет отображаться значение «81,15000 MHz».

3-22. Обратите внимание на то, что нет необходимости вводить последние нули, а также не нужно нажимать клавишу **ENTER**, если используется клавиша единиц измерения. Несмотря на то, что это наиболее эффективный способ ввода значения 82,15 МГц, аналогичным образом можно было бы ввести 82150 кГц, 82150000 Гц и т. д. Если в какой бы то ни было момент времени перед вводом было введено неправильное число, нажмите клавишу **DEL** для удаления разряда, либо нажмите клавишу **CLR** для стирания всего ввода и восстановления прежнего значения частоты на дисплее.

3-23. Клавиши **kHz** и **GHz** используются для удобства при вводе частоты, однако значение на дисплее будет отображаться только в МГц. Аналогичным образом можно использовать клавишу **V** для ввода входного уровня, однако на дисплее значение будет отображаться в милливольтках.

3-24. Клавиша **ENTER** используется для ввода значений без единиц измерения, таких как специальные функции или номера программ.

3-25. Клавиша **CLR** используется для исправления ошибок. Без изменения функции нажмите клавишу **dBm**. На дисплее **FREQUENCY/LEVEL** теперь будет выведена ошибка 9 или 11. Это означает, что для окончания ввода данных была нажата не та клавиша. Нажмите клавишу **CLR**. Дисплей возвратится в нормальное состояние. Список кодов ошибок представлен в таблице 3-7 в конце данного раздела.

3-26. Нажмите функциональную клавишу **LEVEL** (уровень несущей), а затем клавиши 0 и **dBm**. На дисплее **FREQUENCY/LEVEL** теперь будет отображаться значение 0,00 дБм. Нажмите клавишу **mV/MHz**. На дисплее будет отображаться значение 233,6 мВ. Уровень несущей может быть введен в милливольтках, вольтах или дБм. Управляющая программа произведет пересчет или масштабирования значения, в зависимости от необходимости.

3-27. Клавиши **DEL** и **CLR** также имеют маркировки «стрелка вверх» и «стрелка вниз», поскольку их можно использовать для перемещения по пунктам меню функций **SPCL**.

3-28. КЛАВИШИ УПРАВЛЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯМИ (рисунок 3-6)

3-29. Клавиши управления измерениями включают в себя группу переключателей, обозначенных как **FILTERS** и **DETECTORS**. Эти клавиши можно использовать в любое время, их нажатие приводит к изменению значений, отображаемых на дисплеях **MODULATION** и **AUDIO**. Переключатели фильтра представляют собой группы из четырех и пяти клавиш с автоматическим возвратом. Нажатие любой клавиши фильтра верхних частот приводит к установке соответствующего фильтра в измерительном канале и отмене любого другого выбранного фильтра верхних частот. Аналогичным образом нажатие любой клавиши фильтра нижних частот приводит к установке соответствующего фильтра в измерительном канале и отмене любого другого выбранного фильтра нижних частот.

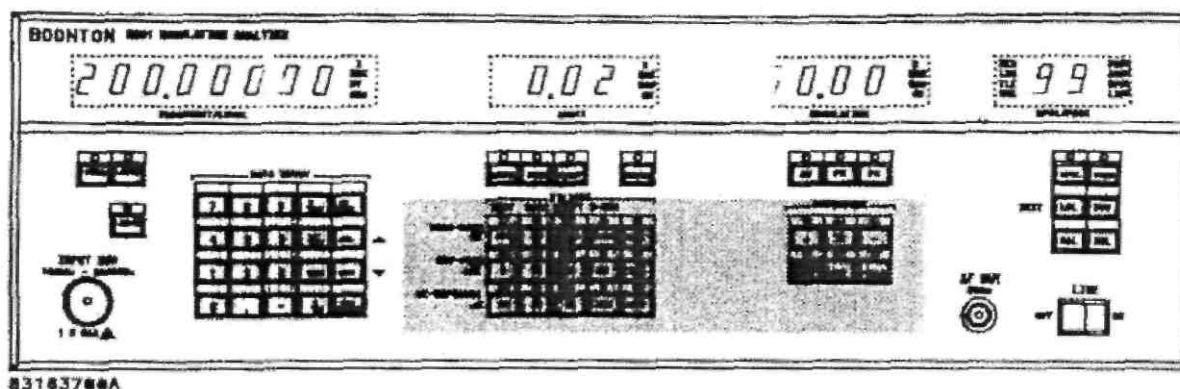


Рисунок 3-6. Клавиши управления измерениями

3-30. Выбор максимальной полосы пропускания фильтра нижних частот зависит от несущей частоты. Управляющая программа автоматически регулирует частоту отсечки фильтра нижних частот в соответствии с необходимостью. Существуют следующие контрольные точки несущей частоты и фильтры нижних частот:

Несущая частота	Фильтр
< 500 кГц	15 кГц максимум
> 10 МГц	50 кГц максимум
< 10 МГц	220 кГц максимум

3-31. Фильтры компенсации предискажений обычно доступны только при измерениях частотной модуляции. Они работают таким же образом, что и фильтры верхних и нижних частот, однако они автоматически удаляются из измерительного канала, когда выбирается функция амплитудной или фазовой модуляции. Выбранный фильтр компенсации предискажений будет восстановлен при новом выборе частотной модуляции. Кроме того, фильтры компенсации предискажений могут устанавливаться перед или после дисплея модуляции. Это выполняется путем выбора функции SPCL 7 для компенсации перед отображением на дисплее и функции SPCL 8 для компенсации после отображения на дисплее. Функция SPCL 9 позволяет выбирать фильтры компенсации предискажений при выполнении измерений амплитудной модуляции. Это полезно для выполнения контроля точек фильтра 3 дБ.

3-32. Клавиша ALT активна, если в устройстве модели 8201 установлены дополнительные фильтры. Имеются следующие дополнительные фильтры:

THRU	Позволяет выполнять соединение внешних фильтров в канале звуковых частот.
CCIR	Полосовой фильтр 468-3 в соответствии с рекомендациями CCITT.
CCITT	Полосовой фильтр P.53 в соответствии с рекомендациями CCITT.
C-MSG	Полосовой фильтр в соответствии с Техническими указаниями Bell System 41009.

Любые из этих фильтров или все эти фильтры могут быть установлены одновременно, однако для любого из них необходима дополнительная плата A15. Клавиша ALT позволяет активировать фильтры, маркированные над соответствующей клавишей фильтра высоких частот, если фильтры установлены. Если дополнительный фильтр не установлен, а клавиша нажата, на дисплей будет выведена ошибка 19.

3-33. Вторая группа клавиш управления измерениями представляет собой набор переключателей DETECTOR. Пиковые детекторы обычно используются для измерения модуляции, однако в устройство модели 8201 включены точные среднеквадратические детекторы. Эти детекторы используются, прежде всего, для определения характеристик остаточного шума и сложных или искаженных сигналов модуляции. Имеются два детектора. Обычной функцией клавиши RMS является выбор отображения откалиброванного среднеквадратического значения, однако с помощью функции SPCL 18 можно изменить действие клавиши RMS и выбирать с ее помощью среднеквадратическое детектирование, калиброванное относительно пика, для синусоидальной модуляции. Это особенно важно при сравнении пиковой и среднеквадратической индикации зашумленных сигналов. Квазипиковый детектор, сравнимый по характеристикам с детектором CCIR 368-3, используется вместе с фильтром CCIR. Этот детектор имеется всегда, независимо от того, установлен дополнительный фильтр или нет.

3-34. Клавиши peak «+», «-» и «+/-», клавиша RMS и клавиша QUASI-PEAK устроены таким образом, что в одно и то же время может быть выбран только один детектор.

3-35. Клавиша HOLD используется для активизации режима детектора удержания. Это клавиша альтернативного действия и может использоваться вместе с любым детектором. При функционировании, когда выполняются измерения модуляции, отображается наибольшее из текущего или предыдущего значения измерения.

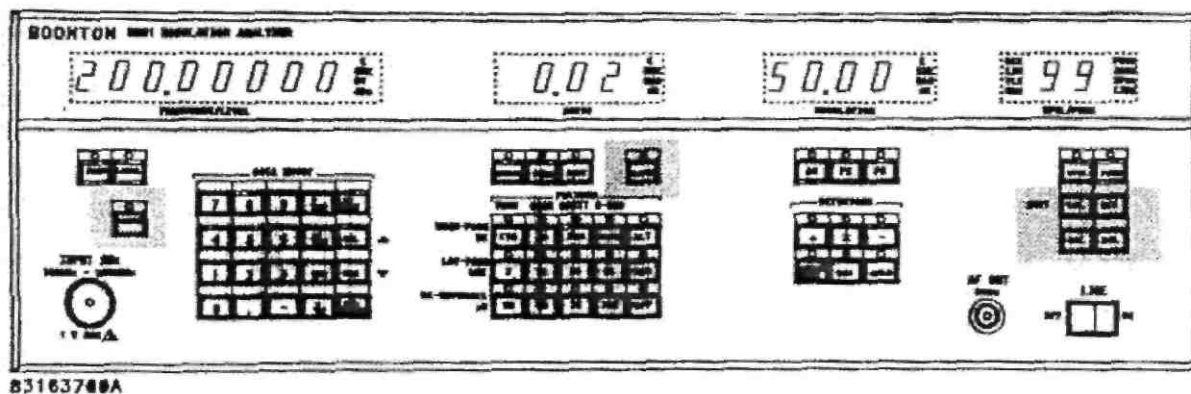


Рисунок 3-7. Другие клавиши.

Нажмите клавишу HOLD для активизации этого режима, затем снова нажмите эту клавишу для отмены режима.

3-36. ДРУГИЕ КЛАВИШИ (рисунок 3-7)

3-37. Клавиша RATIO представляет собой клавишу альтернативного действия, которая изменяет состояние активного дисплея с абсолютного на относительное. Кроме того, измерение соотношения может быть выполнено по отношению к текущему отображаемому значению либо к заданному значению. Соотношение может отображаться в процентах, единицах измерения или дБ с помощью клавиш % и дБ, расположенных на клавиатуре.

3-38. Клавиша AUTO используется для возобновления режима автоматического выполнения любой конкретной функции. Она активна для функций несущей частоты FREQ, уровня несущей частоты LEVEL, звуковой частоты FREQ, амплитудной, частотной и фазовой модуляции. При вводе числовых данных для какой-либо функции включается индикатор в клавише AUTO. Это означает, что выбранная функция не отображает числовое значение. Для возобновления измерений нажмите клавишу AUTO. Если включена функция частоты несущей FREQ, нажатие клавиши AUTO всегда приводит к повторному захвату сигнала несущей устройством модели 8201.

3-39. Клавиша LCL(INIT) имеет две функции. Если нажать эту клавишу в тот момент, когда устройство модели 8201 находится в режиме локальной шины IEEE-488, происходит перезапуск инициализации. Эта процедура эквивалента перезапуску при включении электропитания, за исключением того, что текущее состояние устройства в данном случае теряется. Сюда не включается адресация шины и выбор конца строки. Если управление устройством модели 8201 осуществляется дистанционно, а шина локальной блокировки неактивна, устройство возвращается в режим управления с передней панели.

3-40. Клавиши STO и RCL используются вместе с функциональной клавишей PRGM для записи в память и вызова из памяти одного из 100 задаваемых управляющих параметров устройства.

3-41. Клавиша CAL используется для калибровки активной функции. Эта клавиша используется для уровня несущей LEVEL, амплитудной, частотной и фазовой модуляции.

3-42. СООБЩЕНИЯ, ВЫВОДИМЫЕ НА ДИСПЛЕЙ

3-43. Когда устройство модели 8201 разблокируется, на дисплей FREQUENCY/LEVEL выводится сообщение «UNLOC», а на дисплеи AUDIO и MODULATION выводятся символы «= », которые означают, что показания выходят за пределы диапазона. При получении надлежащего значения несущей частоты дисплей возвращается в нормальное состояние.

3-44. Сообщения «IFHI» и «IFLO» появляются на дисплее модуляции, они указывают на то, что уровень промежуточной частоты не находится в пределах диапазона, который позволяет выполнять точные измерения. Функции SPCL 13 и 14 позволяют изменить управление этими сообщениями.

3-45. Если нажата клавиша CAL, либо если выполняется функция SPCL 30, на дисплей FREQUENCY/LEVEL выводится сообщение «-CAL-», которое указывает на то, что выполняется последовательность операций калибровки.

3-46. Обычным откликом на ошибку является сообщение «Егго», которое появляется на дисплее FREQUENCY/LEVEL; за этим сообщением следует номер, который указывает на тип ошибки. Коды ошибок приведены в таблице 3-7 вместе с соответствующими описаниями ошибок.

3-47. Сообщение «SELFCHK», за которым следует изменяющаяся цифра, появляется на дисплее FREQUENCY/LEVEL при включении электропитания, оно указывает на то, что выполняется контроль аппаратного обеспечения. Любые выводимые сообщения об ошибках указывают на неисправность аппаратного обеспечения. Значения всех сообщений об ошибках см. в таблице 3-8.

3-48. Другие отображаемые сообщения подробно описываются в соответствующих разделах.

3-49. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

3-50. Одной из функциональных особенностей устройства модели 8201 является возможность выполнения встроенного программирования с помощью набора функций SPCL. Эти функции позволяют оператору изменять конфигурацию измерений, а также изменять состояние аппаратного обеспечения устройства. Некоторые полезные функции SPCL приведены ниже в таблице 3-2.

3-51. SPCL 0, СТИРАНИЕ ВСЕХ СПЕЦИАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ

3-52. Функция SPCL 0 позволяет оператору выполнять сброс (reset) всех активных функций SPCL. Выполняется возврат устройства из специального режима в нормальный, см. таблицу 3-2.

3-53. SPCL 1–4, ПАРАМЕТРЫ ДИАПАЗОНА МОДУЛЯЦИИ

3-54. Функции SPCL 1–4 позволяют оператору выбирать диапазон отображения модуляции. Это полезно для ускорения выполнения измерений, когда модуляция может быть временно удалена, либо в той ситуации, когда диапазон модуляции известен. Эта функция также полезна в том случае, когда требуется уменьшение разрешения дисплея. Функция SPCL 1 является функцией по умолчанию. Ниже приведены другие функции SPCL:

SPCL 2	Полная шкала 5,000
SPCL 3	Полная шкала 50,00
SPCL 4	Полная шкала 500,0

3-55. SPCL 5, ВКЛЮЧЕНИЕ РЕЖИМА МЕДЛЕННОГО ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ПИКА

3-56. Функция SPCL 5 используется для замедления отклика пиковых детекторов для частот сигнала модуляции ниже 200 Гц. Детекторы оптимизированы на частоты сигналов, которые превышают 200 Гц при максимальной скорости измерения. При частоте ниже 200 Гц требуется дополнительная фильтрация.

3-57. SPCL 6, ВЫКЛЮЧЕНИЕ РЕЖИМА МЕДЛЕННОГО ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ПИКА

3-58. Функция SPCL 6 позволяет оператору отменить функцию SPCL 5. Эта установка является установкой по умолчанию.

3-59. SPCL 7, УСТАНОВКА КОМПЕНСАЦИИ ПРЕДЫСКАЖЕНИЙ ПЕРЕД ОТОБРАЖЕНИЕМ

3-60. Функция SPCL 7 позволяет оператору изменять положение фильтра компенсации предискажений из положения «после отображения» в положение «перед отображением». Это означает, что фильтры компенсации предискажений будут оказывать влияние на выводимые на дисплей показания модуляции, а также сигнал AF OUT. Это полезно в том случае, когда выполняется сравнение контуров компенсации предискажений приемника с балансным контуром, используемым в устройстве модели 8201.

3-61. SPCL 8, УСТАНОВКА КОМПЕНСАЦИИ ПРЕДЫСКАЖЕНИЙ ПОСЛЕ ОТОБРАЖЕНИЯ

3-62. Функция SPCL 8 позволяет оператору изменять положение фильтра компенсации предискажений из положения «перед отображением» в положение «после отображения». Это означает, что фильтры компенсации предискажений не будут оказывать влияние на выводимые на дисплей показания модуляции, но будут оказывать влияние на сигнал AF OUT. Эта установка по умолчанию для фильтров компенсации предискажений.

ТАБЛИЦА 3-2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ	НАЗНАЧЕНИЕ
0	Приводит все функции SPCL в исходное состояние. Обозначается знаком ♦.
1 ♦	Устанавливает диапазон модуляции в режим AUTO.
2	Устанавливает диапазон модуляции на полную шкалу 5,000.
3	Устанавливает диапазон модуляции на полную шкалу 50,00.
4	Устанавливает диапазон модуляции на полную шкалу 500,0.
5	Устанавливает режим медленного детектора пика.
6 ♦	Отменяет режим медленного детектирования пика.
7	Переводит компенсацию предскажений в режим «перед отображением».
8 ♦	Переводит компенсацию предскажений в режим «после отображения».
9	Включает компенсацию предскажений для измерений амплитудной модуляции.
10 ♦	Отключает компенсацию предскажений для измерений амплитудной модуляции.
11	Устанавливает разрешение 0,001 дБ для измерений соотношения.
12 ♦	Устанавливает разрешение 0,01 дБ для измерений соотношения.
13 ♦	Включает сообщения IFHI и IFLO для измерений частотной модуляции.
14	Выключает сообщения IFHI и IFLO для измерений частотной модуляции.
15	Устанавливает символ конца строки IEEE-488.
16	Устанавливает маску IEEE-488. См. ниже.
17	Устанавливает адрес шины IEEE-488.
18	Устанавливает клавишу RMS в состояние $\sqrt{2}$ RMS.
19 ♦	Сбрасывает клавишу RMS в состояние RMS.
20	Устанавливает для коэффициента усиления функции компенсации предскажений 750 мкс значение 1.
21 ♦	Устанавливает для коэффициента усиления функции компенсации предскажений 750 мкс значение 10.
22	Активизирует функцию режима дисплея удержания.
23	Переключает режим быстрого приема.
24	Отображает частоту IF.
25	Отображает частоту LO
26	Отображает частоту калибратора.
27	Зарезервирована.
28	Отображает код программно-аппаратного обеспечения.
29	Отображает серийный номер устройства.
30	Выполнение полной калибровки детектора.
31	Включает отчет о кодах ошибки 8200.
32 ♦	Включает отчет о кодах ошибки 8201.
33	Активизирует процедуру тестирования клавиш.
34	Активизирует процедуру тестирования дисплея.
35	Активизирует процедуру тестирования AGC.
36	Активизирует процедуру тестирования счетчика (COUNTER).
37	Активизирует процедуру тестирования гетеродина (LOCAL OSCILLATOR).
38	Активизирует процедуру тестирования цифро-аналогового преобразователя (DAC).
39	Активизирует процедуру тестирования A/D.
40–49	Зарезервированы.
50–99	ДОСТУП ТОЛЬКО ПРИ УСТАНОВЛЕННОЙ A9JP1. См. раздел VI.

3-63. SPCL 9-10, УСТАНОВКА/ОТМЕНА КОМПЕНСАЦИИ ПРЕДЫСКАЖЕНИЙ ПРИ АМПЛИТУДНОЙ МОДУЛЯЦИИ

3-64. Функция SPCL 9–10 изменяет работу фильтров компенсации предискажений таким образом, что они становятся активными для амплитудной модуляции и измерений модуляции. Это означает, что фильтры компенсации предискажений будут воздействовать на сигнал AF OUT и, дополнительно, на считываемые значения (*неразборчиво*) в режиме измерения амплитудной модуляции, а также в режиме частотной модуляции. Эта функция может использоваться при тестировании постоянных времени компенсации предискажений. Функция SPCL 10 сохраняет в памяти только операции частотной модуляции.

3-65. SPCL 11, РАЗРЕШЕНИЕ 0,001 ДБ ДЛЯ ЛОГАРИФМИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

3-66. Функция SPCL 11 позволяет оператору выбирать разрешение измерений 0,001 дБ для измерения соотношений в режиме дБ. Эту функцию можно использовать при необходимости увеличения разрешения дисплея.

3-67. SPCL 12, РАЗРЕШЕНИЕ 0,01 ДБ ДЛЯ ЛОГАРИФМИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

3-68. Функция SPCL 12 позволяет оператору выбирать разрешение дисплея 0,01 дБ для измерения соотношений в режиме дБ. Это установка по умолчанию для отображения измерений отношений мощности и логарифмических отношений.

3-69. SPCL 30, КАЛИБРОВКА ДЕТЕКТОРА МОДУЛЯЦИИ

3-70. Функция SPCL 30 представляет собой программу калибровки детектора модуляции. После выполнения этой функции на дисплее FREQUENCY/LEVEL появляется сообщение «-CAL-» и начинается калибровка детектора. Процедура калибровки занимает примерно 80 секунд. Детектор амплитудной модуляции калибруется первым, затем выполняется калибровка детектора среднеквадратического значения, после этого калибровка детектора частотной модуляции и, наконец, калибровка детектора фазовой модуляции. Если возникает ошибка калибровки, она отображается при выполнении калибровки соответствующего детектора.

3-71. СОЕДИНИТЕЛИ ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ

3-72. Устройство модели 8201 обычно поставляется вместе с двумя соединителями передней панели: RF IN и AF OUT. Эти соединители используются чаще всего. Дополнительно может быть установлен соединитель RF IN на задней панели.

3-73. Соединитель RF IN используется для подачи тестового сигнала на устройство модели 8201. Это соединитель типа N, который является наиболее подходящим коннектором для данного диапазона частот. Номинальное полное входное напряжение на RF IN составляет 50 Ом ($K_{CB} < 1,5$). В соединителе RF IN может использоваться плавкий предохранитель, который, тем не менее, не используется, поскольку устройство модели 8201 спроектировано для использования входов на 40 вольт постоянного тока, либо 35 вольт переменного тока без повреждения. Защитный контур автоматически отключает входы переменного тока, превышающие + 32 дБм. Отклик уровня несущей частоты показан на рисунке 3-8.

3-74. Соединитель AF OUT представляет собой коннектор типа BNC. Сигнал на этом соединителе представляет собой модель восстановленной несущей. В результате этого значение амплитуды изменяется при модуляции, а на установки диапазона модуляции и сигнал оказывают влияние фильтры высоких и низких частот и цепи коррекции предискажений. Номинальный уровень составляет 1 вольт на 600 Ом при 5000 отсчетах на дисплее модуляции. Полное сопротивление источника составляет 600 Ом. Изменения амплитуды также наблюдаются на соединителе AF OUT при изменении уровня несущей, если выбран режим измерения амплитудной модуляции, даже если модуляция постоянная. Это происходит по той причине, что в устройстве модели 8201 используется микропроцессор, управляющий дискретной системой AGC, а не аналоговой системой. Индикация амплитудной модуляции не изменяется, поскольку уровень детектора амплитудной модуляции измеряется для каждой отображаемой индикации амплитудной модуляции.

3-75. СОЕДИНИТЕЛИ ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ

3-76. Наиболее важным соединителем на задней панели устройства модели 8201 является коннектор IEEE-488. С его помощью можно встраивать устройство модели 8201 в автоматическую систему тестирования. Подробное описание функционирования в том случае, когда устройство подключено к шине коннектора IEEE-488, приводится в следующих параграфах.

3-77. Соединитель с маркировкой IF OUT представляет собой коннектор типа BNC с полным сопротивлением источника 50 Ом. На него поступает сигнал несущей с преобразованной частотой. Номинальный уровень составляет 0 дБм, а частота определяется частотой несущей следующим образом:

Несущая	Промежуточная частота (IF)
< 2 МГц	Та же, что и у несущей
2–10 МГц	346 кГц
> 10 МГц	1,211 МГц

3-78. На соединитель AM OUT подается связанный по постоянному току выходной сигнал детектора амплитудной модуляции. Этот выход всегда активен и имеет небольшую полосу пропускания сигнала в 220 кГц, соответствующую параметру фильтра 220 кГц на передней панели. Для использования этого сигнала может потребоваться дополнительная фильтрация, если частота несущей ниже 10 МГц. Номинальная чувствительность составляет 0,2 вольта двойной амплитуды для амплитудной модуляции 10 %. Составляющая постоянного тока и составляющая переменного тока данного сигнала могут использоваться для расчета амплитудной модуляции в соответствии со следующей формулой:

% амплитудной модуляции = $100 \% \times \text{пиковое значение напряжения переменного тока (напряжение постоянного тока – смещение)}$

3-79. Смещение в вышеприведенной формуле может быть определено путем нажатия клавиш «FREQ несущей частоты» и «V/ MHz» и отключения соединения RF IN с последующей регистрацией напряжения постоянного тока на соединителе AM OUT. Переключите сигнал несущей и измерьте составляющие переменного и постоянного тока. Например:

Смещение	= + 7 милливольт постоянного тока
Переменный ток, вольты	= 0,35 вольт, среднеквадратическое значение = 0,5 вольт, пиковое значение
Постоянный ток, вольты	= 1,008 вольт
% амплитудной модуляции	= $100 \% \times 0,5 / (1,008 - 0,007) = 49,95 \%$

3-80. На соединитель FM OUT подается связанный по постоянному току выходной сигнал детектора частотной модуляции. Этот выход всегда активен и имеет небольшую полосу пропускания сигнала в 220 кГц, соответствующую параметру фильтра 220 кГц на передней панели. Для использования этого сигнала может потребоваться дополнительная фильтрация, если частота несущей ниже 10 МГц. Номинальная чувствительность составляет 2 вольта двойной амплитуды для отклонения 100 кГц. Для определения чувствительности данного соединителя подайте немодулированную несущую примерно 1 МГц. Запишите значение напряжения постоянного тока на соединителе FM OUT, а затем измените частоту на 1,5 МГц. Тогда чувствительность составит:

Напряжение пост. тока при 1,5 МГц – напряжение пост. тока при 1,0 МГц / 0,5 МГц	
Например:	
Напряжение пост. тока при 1,5 МГц	= – 4,4 В
Напряжение пост. тока при 1,0 МГц	= + 0,887 В
Чувствительность:	= $[(-4,4) - (0,887)] / 0,5$ = – 10,57 В/ МГц или = – 1,057 В/100 кГц

Примечание

Знак восстановленного сигнала звуковой частоты изменен на обратный для частот несущей меньше 2 МГц. Программа управления автоматически изменяет знак пиковых детекторов при частоте меньше 2 МГц.

3-81. На соединитель DIST OUT поступает сигнал звуковой частоты, из которого удалены компоненты основной частоты. Полное сопротивление источника составляет 600 Ом. Уровень пропорционален индикации искажения и составляет примерно 10 милливольт среднеквадратического значения при 600 Ом и искажении в 1 %. Этот сигнал можно использовать для определения характера искажений демодулированного сигнала.

3-82. Соединитель EXT REF обеспечивает передачу сигнала от опорного генератора на счетные схемы устройства модели 8201. Этот вход совместим с уровнем TTL (транзисторно-транзисторная логика), т. е. входной контур представляет собой TTL-элемент с оконечным контуром. Переключение с внутреннего опорного сигнала на внешний осуществляется автоматически при появлении внешнего сигнала.

3-83. ИЗМЕРЕНИЕ И ЗАДАНИЕ ЧАСТОТЫ НЕСУЩЕЙ

3-84. В устройстве модели 8201 для преобразования частоты используется метод отсчетов (метод дискретизации). При использовании этого метода необходимо только, чтобы для преобразования частоты в диапазоне работы устройства частота отсчетов (то есть частота гетеродина) изменялась в пределах одной октавы. На практике эти пределы превышают одну октаву, однако принцип работы остается тем же. Для любой несущей в диапазоне работы устройства и любой частоты гетеродина промежуточная частота будет находиться в пределах между нулевым значением и половиной частоты дискретизации. Этот сигнал используется для регулировки гетеродина с целью корректировки частоты. Проблема состоит в том, что неизвестен порядок гармоник гетеродина, генерирующего промежуточную частоту. Имеет место следующее соотношение между тремя частотами:

F_{rf}	$= N \times F_{lo} - F_{if}$
где F_{rf}	частота несущей
F_{lo}	частота гетеродина
F_{if}	промежуточная частота
N	порядок гармоники

3-85. Неизвестной величиной в данном уравнении является N . Эту величину можно определить, регистрируя изменения F_{if} при изменении F_{lo} . Отношение изменения F_{if} к изменению F_{lo} представляет собой порядок гармоник. Подробную информацию о работе контуров захвата частоты см. в разделе «Принцип работы».

3-86. Когда устройство модели 8201 получает сигнал несущей, порядок гармоники определяется вышеописанным способом. Выведенное на дисплей значение частоты затем рассчитывается с помощью вышеприведенной формулы и отображается на дисплее.

3-87. Для измерения частоты несущей сначала нажмите функциональную клавишу несущей **FREQ**. Если индикатор клавиши **AUTO** не светится, нажмите клавишу **AUTO**. Появится сообщение «UNLOC», а затем на дисплей будет выведено измеренное значение частоты. В этот момент можно выбирать другие функции или фиксировать параметры частоты путем нажатия одной из клавиш единиц измерения частоты: **V/GHz**, **mV/MHz** или **kHz**. Повторное нажатие клавиши **AUTO** приведет к повторному приему устройством сигнала несущей.

3-88. Частота функционирования устройства модели 8201 может быть установлена вручную с помощью клавиш для ввода числовых данных. При выполнении этой операции нет необходимости в каком бы то ни было предварительном выборе или фильтрации, просто может быть исключено время автоматического приема сигнала. Для ввода значения частоты несущей нажмите клавишу несущей **FREQ** и введите значение частоты с помощью цифровых клавиш. Завершите ввод числового значения с помощью одной из клавиш единиц измерения частоты. Например, установите устройство модели 8201 в режим работы на частоты 123,5 МГц, нажмите клавиши «1», «2», «3», «.» и «5», а затем нажмите клавишу «mV/ MHz» для завершения ввода. На дисплее **FREQUENCY/LEVEL** теперь будет отображаться значение 125,50000 МГц, а индикатор **AUTO** будет выключен.

3-89. Частоту можно ввести с помощью любого набора единиц измерения, как описано выше. Нули, идущие после значащих разрядов, вводить не надо, с помощью клавиши **CLR** можно отменить ввод.

3-90. ИЗМЕРЕНИЕ И ЗАДАНИЕ УРОВНЯ НЕСУЩЕЙ

3-91. Устройство модели 8201 осуществляет измерение уровня несущей путем мониторинга выхода постоянного тока (DC) детектора амплитудной модуляции. Имея информацию о заданных характеристиках внутренних аттенуаторов, этот уровень можно привести к входному соединителю. Абсолютная регулировка отображаемого значения осуществляется по частотной характеристике конвертора частоты дискретизации. В результате этого управляющей программе всегда необходимо точно «знать» уровень отображаемой частоты несущей. Типичная частотная характеристика показана на рисунке 3-8.

3-92. Для измерения уровня несущей сначала установите частоту несущей, как описано выше, и нажмите клавишу **LEVEL**. Если индикатор **AUTO** не светится, нажмите клавишу **AUTO** для возобновления измерений. Теперь на дисплее **FREQUENCY/LEVEL** отображается уровень несущей. В качестве единиц измерения могут использоваться дБм или милливольты. Для изменения единиц измерения отображаемого значения нажмите соответствующие клавиши, а затем клавишу **AUTO**. При нажатии клавиш единиц измерений автоматический режим отключается и удерживаются текущие параметры уровня. Нажатие клавиши **AUTO** позволяет возобновить выполнение измерений.

3-93. Измерение УРОВНЯ несущей можно откалибровать с помощью клавиши **CAL** при включенной функции **LEVEL**. Для калибровки измерений подайте на соединитель **RF IN** сигнал известного уровня, такой как, например, сигнал калибратора 50 МГц, и введите значение уровня на дисплее уровня несущей **LEVEL**.

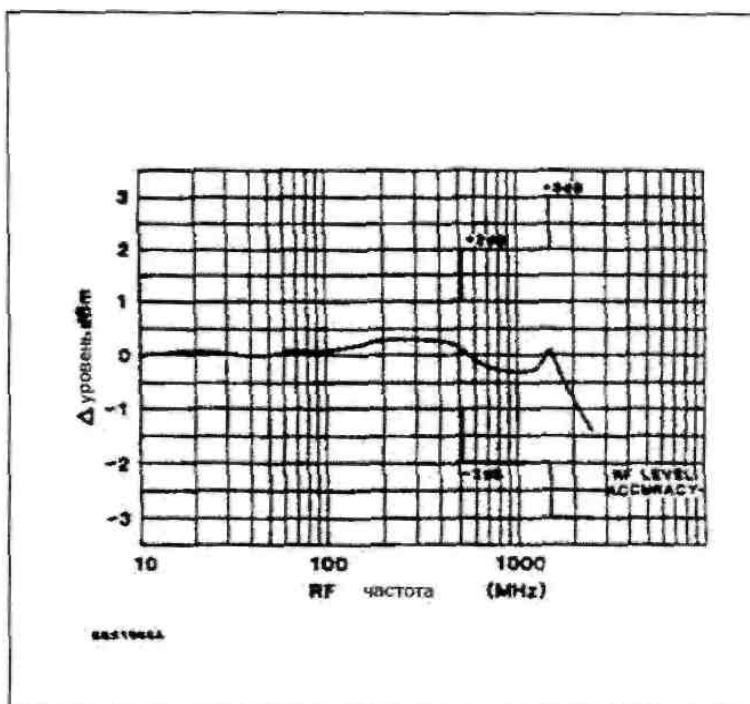


Рисунок 3-8. Типичная частотная характеристика

Нажмите клавишу CAL. Процедура калибровки займет примерно 3 секунды. Результатом измерения будет введенное значение, либо на дисплей будет выведена ошибка в том случае, если входной сигнал не находится в пределах 2 дБ от введенного значения.

3-94. Уровень несущей может быть установлен вручную с тем, чтобы исключить время приема. Для программирования уровня несущей сначала нажмите функциональную клавишу уровня несущей LEVEL. Например, для ввода -16,5 дБм нажмите цифровые клавиши «-», «1», «6», «.» и «5», после чего нажмите клавишу «дБм». На дисплее FREQUENCY/LEVEL теперь будет отображаться значение -16,5 дБм. Для преобразования входного уровня дБм в эквивалентное значение в вольтах на входном полном сопротивлении датчика, равного 50 Ом, нажмите клавиши «V/GHz» или «V/MHz». В результате на дисплее будет отображаться значение в мВ. В этом примере уровень сигнала в -16,5 дБм будет преобразован в 33,45 мВ. С помощью нажатия клавиши «дБм» можно восстановить отображение значения -16,5 дБм. Входной уровень можно сначала вводить в вольтах, и он будет отображаться как уровень напряжения, либо как отношение мощностей в дБм.

3-95. ВЫБОР РЕЖИМА МОДУЛЯЦИИ

3-96. Устройство модели 8201 может детектировать и отображать амплитудную, частотную и фазовую модуляцию. После выбора режима модуляции последующее функционирование устройства практически одинаковое для всех режимов.

3-97. Для выбора режима амплитудной модуляции сначала выберите частоту и уровень несущей, как описано выше, затем нажмите клавишу амплитудной модуляции AM. На дисплее модуляции будет отображаться выбранная амплитудная модуляция в %. Сообщения IFHI и IFLO активны в режиме амплитудной модуляции и указывают на то, что уровень несущей неадекватен для выполнения калиброванного измерения. Символы «= =», отображаемые на дисплее, указывают на то, что измерение тока выходит за пределы отображаемого диапазона, это имеет место в том случае, когда выполняется процедура автоматического определения диапазона или когда значение выходит за диапазон отображения дисплея.

3-98. Для выбора режима частотной модуляции сначала выберите частоту и уровень несущей, как описано выше, затем нажмите клавишу частотной модуляции FM. На дисплее модуляции будет отображаться выбранная частотная модуляция в кГц. Фильтры компенсации предскажений можно выбрать в режиме измерения частотной модуляции. Кроме того, они могут быть установлены перед или после дисплея отображения модуляции. Описание этого режима см. выше. Клавиши фильтров компенсации предскажений являются взаимно исключающими, т. е. при нажатии одной клавиши происходит отмена действия, вызываемого нажатием любой другой клавиши. Нажмите требуемую клавишу компенсации предскажений. Сигнал AF OUT и, дополнительно, дисплей модуляции будут теперь указывать на выполнение модуляции с включенным фильтром компенсации предскажений. Нажмите клавишу выключения компенсации предскажений (OFF) для отмены выбора фильтра.

3-99. Для выбора режима фазовой модуляции сначала выберите частоту и уровень несущей, как описано выше, затем нажмите клавишу фазовой модуляции PM. На дисплее модуляции будет отображаться выбранная фазовая модуляция в радианах (RAD). Режим фазовой модуляции представляет собой специальный случай режима частотной модуляции. Информация о модуляции определяется путем интегрирования выхода детектора частотной модуляции. Это математически согласуется с определением частоты как скорости изменения фазы. Интегрирование будет точным только на выбранном диапазоне частот, так что характеристики точности понижены, а полоса модуляции уменьшена. Операция автоматического переключения диапазонов измерения также отличается в режиме фазовой модуляции. Диапазон модуляции определяется путем мониторинга принимаемого сигнала частотной модуляции (FM). Это приводит к изменению разрешения дисплея на основании отклонения фазы и скорости модуляции в большей степени, нежели это имеет место на основании отображаемого отклонения. Например, при скорости модуляции ниже 1 кГц точки автоматического переключения диапазонов измерения такие же, что и для частотной модуляции, т. е. 5199 и 499 отсчетов. Однако при скорости модуляции в 5 кГц точки автоматического переключения диапазонов измерения составляют 1040 и 99 отсчетов. Отображаемое разрешение продолжает уменьшаться с увеличением скорости модуляции.

3-100. ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЬ ОТОБРАЖЕНИЯ

3-101. После выбора режима модуляции полученная модуляция может быть дополнительно обработана путем использования клавиш управления измерениями.

3-102. ИЗМЕРЕНИЯ СООТНОШЕНИЯ

3-103. Клавиша RATIO используется для изменения отображаемых значений с абсолютных на относительные. Соотношение (RATIO) может быть отображено по отношению к предыдущим значениям измерения или по отношению к установленному значению. Клавиши единиц измерения %/Hz и dB/dBm на клавиатуре ввода данных переключают отображение между линейными единицами измерения (%) и логарифмическими единицами измерения (дБ).

3-104. Если клавиша RATIO нажата в тот момент, когда активная функция находится в режиме измерения (светится индикатор в клавише AUTO), то отображаемое в настоящий момент значение становится опорным для последующих измерений. Например, если отклонение текущего значения измерения составляет 25,00 кГц, нажата клавиша RATIO и выбрано отображение в %, то показание на дисплее изменится на 100,0, а в качестве единиц измерения будут использоваться кГц и %. Если нажата клавиша dBm, то показания на дисплее изменятся на 100,0, а в качестве единиц измерения будут использоваться кГц и %. Если нажать клавишу dB, отображаемое значение изменится на 0,00, а в качестве единиц измерения будут использоваться кГц и дБ. Учтите, что если активная функция представляет собой амплитудную модуляцию и для отображения выбрано RATIO %, то отображаться будут только %.

3-105. В нашем примере, если отклонение теперь изменится до 20,00 кГц, отображаемое на дисплее значение изменится на 80,0 % или -1,9 дБ, в зависимости от выбора единицы измерения: % или дБ. Показания модуляции могут также отображаться в виде заданного значения модуляции. Опорное значение модуляции вводится в дисплей модуляции с помощью клавиш ввода числовых данных перед активизацией режима RATIO. Индикатор в клавише AUTO выключится, когда ввод данных будет завершен. Например, для задания опорной модуляции с глубиной амплитудной модуляции 40,00 % выберите функцию амплитудной модуляции и отмените отображение RATIO, если оно активно. Введите значение 40 % в дисплей модуляции с помощью клавиш для ввода числовых данных. Нажмите клавишу RATIO для измерения амплитудной модуляции по отношению к 40,00 %. Клавишу dB можно нажать для изменения единиц отображения на дБ. Предположим, что текущая модуляция составляет 47,5 %. В нашем примере дисплей модуляции будет отображать либо 118,7 %, либо 1,5 дБ.

3-106. Использование дисплея RATIO является удобным способом для изменения единиц измерения. Например, сопутствующая модуляция (паразитная модуляция амплитудно-модулированного сигнала) часто выражается в виде отношения в дБ указанной амплитудной модуляции в 100 %. Для отображения сопутствующей модуляции (паразитная модуляция амплитудно-модулированного сигнала) введите 100 % в качестве опорного значения модуляции и выберите режим измерения dB RATIO. Остаточная амплитудная и частотная модуляции и сопутствующая частотная модуляция могут одинаковым образом отображаться по отношению к опорной модуляции. Частота несущей будет отображаться в МГц или в % частотного сдвига по отношению к измеренному и заданному значению частоты.

3-107. В режиме RATIO можно использовать большое количество других видов отображения. Фазовая модуляция может отображаться в градусах путем ввода 1,745 RAD в качестве опорного значения и использования режима измерения RATIO %.

3-108. ПИКОВЫЕ ДЕТЕКТОРЫ И ДЕТЕКТОРЫ СРЕДНЕКВАДРАТИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ (RMS)

3-109. При выполнении измерения модуляции требуемым результатом обычно является пиковая девиация (отклонение), пиковое значение или впадины амплитудной модуляции. Для отображения этих значений используются клавиши «PEAK +», «<-» и «+/-». Детектор «+ PEAK» указывает на положительное отклонение частотной или фазовой модуляции (увеличение частоты или фазы) и пик амплитудной модуляции. Детектор «- PEAK» указывает на отрицательное отклонение частотной модуляции и фазовой модуляции. Клавиша «+/-» указывает на арифметическое среднее по клавишам «+» и «-». Отображение в режиме «PEAK +/-» рассчитывается с помощью программы отображения на основе независимых измерений пиковых значений «+» и «-».

3-110. Для большинства измерений будет иметь место различие между положительными и отрицательными пиками. Это различие обычно связано с искажением сглаживающего порядка получаемого сигнала модуляции. Для частотной модуляции искажение также появляется на дисплее несущей частоты, если значение искажения достаточно велико. Подобная асимметрия также называется сдвигом (уходом) несущей. Для частотной модуляции имеет место аналогичный эффект, при котором происходит сдвиг средней амплитуды несущей.

3-111. В любом случае некоторые различия в пиковых значениях являются нормальным явлением, поскольку максимальное разрешение показаний дисплея модуляции может составлять 1 часть из 5000, либо 0,02 %.

3-112. При выполнении измерений имеют место ситуации, в которых отображение пиковых значений не является достаточно полезной информацией. Чаще всего подобные ситуации встречаются при измерении остаточных шумов. Поскольку детекторы и гетеродины устройства модели 8201 обладают весьма низким уровнем остаточных шумов, это устройство может использоваться для определения характеристики источников шума. В этих условиях для обеспечения значимых результатов должны использоваться детекторы среднеквадратических значений (rms).

3-113. Имеется два детектора среднеквадратических значений (rms), RMS и $\sqrt{2}$ RMS. При выборе функции SPCL 18 происходит переопределение RMS в $\sqrt{2}$ RMS. Это приводит к тому, что управляющая программа масштабирует выход действующего детектора среднеквадратических значений (rms) путем умножения на квадратный корень из двух – коэффициент амплитуды (амплитудный фактор) для синусоиды. Таким образом, дисплей калибруется по пику для сигнала модуляции синусоиды. Это с успехом используется при квантовании остаточных шумов на несущих с умеренным уровнем шума.

3-114. Среднеквадратическое (rms) значение напряжения получают путем суммирования квадратов отдельных компонентов сигнала и последующим извлечением квадратного корня из полученного результата. В качестве примеров среднеквадратических детекторов можно привести термпары, термисторы и калориметры. Детектор, используемый в устройстве модели 8201, представляет собой среднеквадратический (rms) детектор вычислительного типа. Это означает, что этот детектор использует абсолютное значение напряжения, возводит его в квадрат, усредняет и, наконец, извлекает квадратный корень из полученного результата.

3-115. Когда в процессе выполнения измерений необходимо отображать остаточную модуляцию, должен использоваться среднеквадратический (rms) детектор. Шум несущей, подлежащей тестированию, комбинируется с остаточным шумом контуров устройства модели 8201 вполне предсказуемым образом. Это позволяет легко учесть остаточный шум контуров устройства модели 8201. Например, если отображаемое среднеквадратическое (rms) значение частотной модуляции составляет 25 Гц при частоте несущей в 1000 МГц и -10 дБм при использовании фильтра низких частот на 15 кГц, остаточный шум одной несущей представляет собой просто квадратный корень из разницы между квадратом 25 и 7,5 или 23,8 Гц (среднеквадратическое значение, rms). Обработка остаточной амплитудной и фазовой модуляции осуществляется аналогичным образом.

ОСТАТОЧНАЯ ЧАСТОТНАЯ МОДУЛЯЦИЯ

3 кГц и 15 кГц

ФИЛЬТРЫ НИЗКИХ ЧАСТОТ

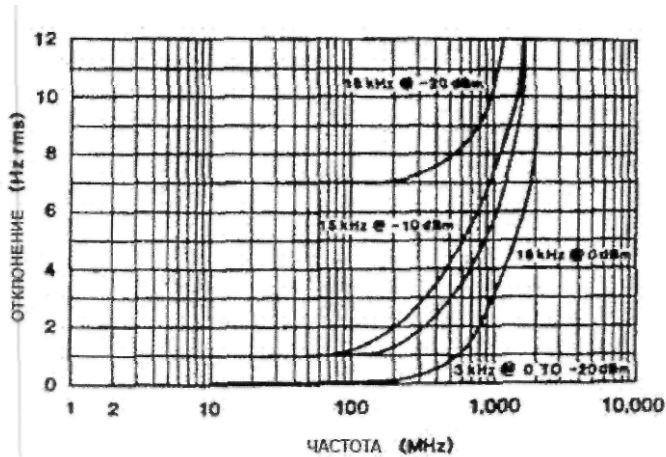


РИСУНОК 3-9. Остаточная частотная модуляция, фильтры на 3 и 15 кГц

ОСТАТОЧНАЯ АМПЛИТУДНАЯ МОДУЛЯЦИЯ

3 кГц и 15 кГц

ФИЛЬТРЫ НИЗКИХ ЧАСТОТ

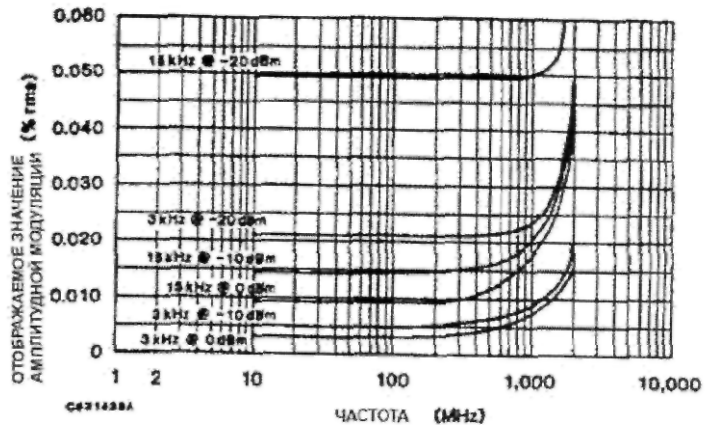


РИСУНОК 3-10. Остаточная амплитудная модуляция, фильтры на 3 и 15 кГц

ОСТАТОЧНАЯ ЧАСТОТНАЯ МОДУЛЯЦИЯ

50 кГц и 220 кГц

ФИЛЬТРЫ НИЗКИХ ЧАСТОТ

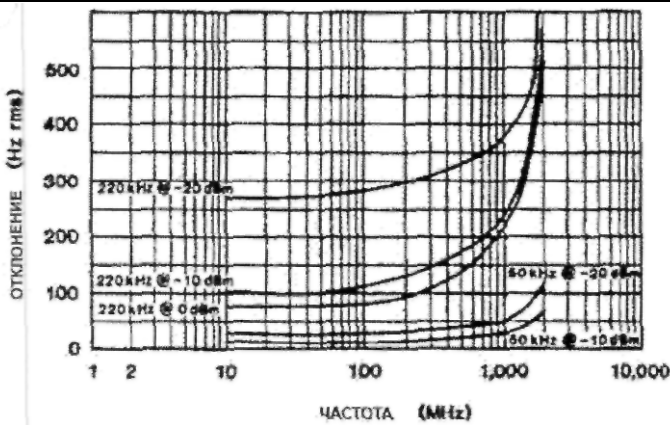


РИСУНОК 3-11. Остаточная частотная модуляция, фильтры на 50 и 220 кГц

ОСТАТОЧНАЯ АМПЛИТУДНАЯ МОДУЛЯЦИЯ

50 кГц и 220 кГц

ФИЛЬТРЫ НИЗКИХ ЧАСТОТ

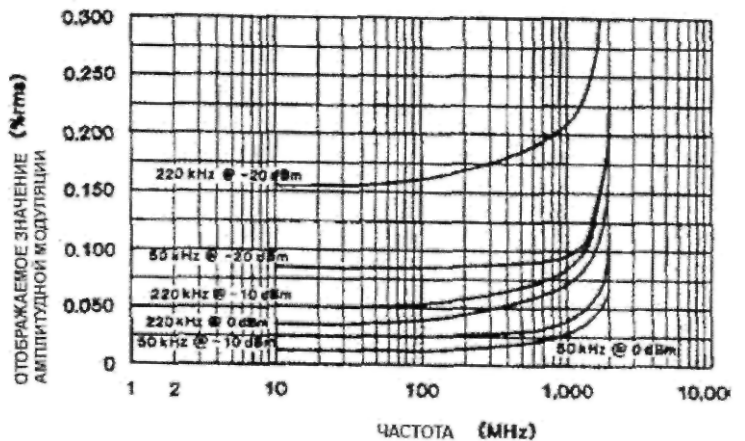


РИСУНОК 3-12. Остаточная амплитудная модуляция, фильтры на 50 и 220 кГц

Характеристики остаточной модуляции устройства модели 8201 показаны на рисунках 3-9...3-12.

3-116. При выполнении измерений используется детектор QUASI-PEAK, удовлетворяющий требованиям рекомендаций CCIR 468-3. Этот детектор с успехом применяется для измерения с использованием полосового фильтра CCIR, однако он также может использоваться и для других измерений. Обратите внимание на то, что этот детектор указывает пиковое значение, откалиброванное в среднеквадратическое (rms).

3-117. КЛАВИША ДЕТЕКТОРА HOLD

3-118. Клавиша детектора HOLD применяется при выполнении таких измерений, когда необходимо использовать пик длительной модуляции. Клавиша детектора HOLD может использоваться вместе с любым детектором для отображения наибольшего значений (из предыдущих и текущих измерений). Для использования функции HOLD нажмите клавишу HOLD. Значение на дисплее модуляции изменится только в том случае, если значение измерения будет больше того, которое отображается в данный момент. Нажмите клавишу HOLD снова для отмены этого режима управления измерениями.

3-119. ФИЛЬТРЫ

3-120. Устройство модели 8201 включает в себя набор фильтров низких частот, фильтров высоких частот и фильтров компенсации предискажений.

3-121. Все фильтры высоких частот представляют собой трехполосные фильтры Баттерворта, за исключением фильтра < 10 Гц. Фильтр < 10 Гц представляет собой фильтр гауссового типа с управлением с помощью конденсатора связи (разделительного конденсатора), расположенного на печатной плате фильтра. Угол в три дБ много меньше чем 10 Гц. В технических характеристиках указывается, что этот фильтр имеет спад менее 10 % при модуляции прямоугольного сигнала в 5 Гц. Отклик фильтров высоких частот показан на рисунке 3-15.

3-122. Фильтры низких частот представляют собой комбинацию активных и пассивных элементов. Фильтры низких частот 3 и 15 кГц представляют собой трехполосные фильтры Баттерворта, фильтр низких частот 20 кГц – трехполосный фильтр Бесселя, а фильтры 50 и 220 кГц – семиполосные фильтры Баттерворта. Отклик фильтров низких частот показан на рисунках 3-13, 3-14 и 3-16.

3-123. Операция выбора фильтра является критически важной операцией в плане поддержания точности отображения модуляции и искажения. Все несущие, подаваемые на соединитель RF IN устройства модели 8201, содержат шумовые боковые полосы модуляции. Величина шума может быть определена

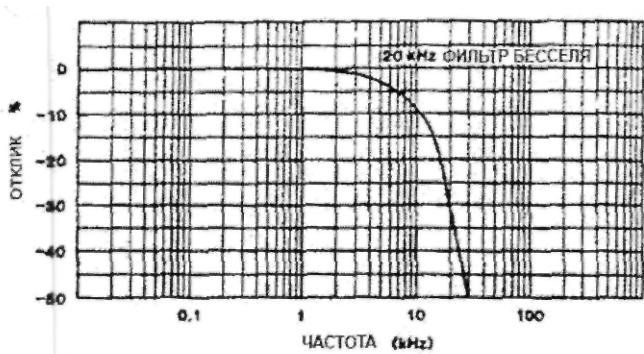


РИСУНОК 3-13. Отклик, фильтр Бесселя 20 кГц

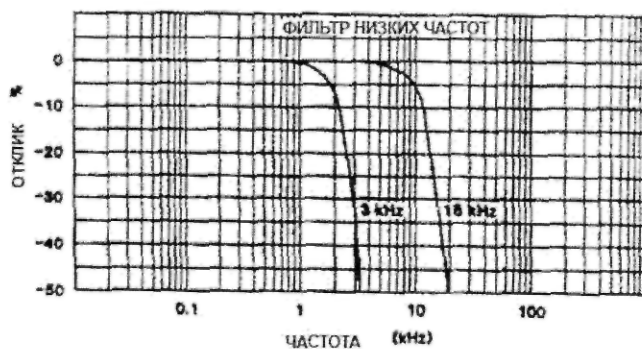


РИСУНОК 3-14. Отклик, фильтры 3 и 15 кГц.

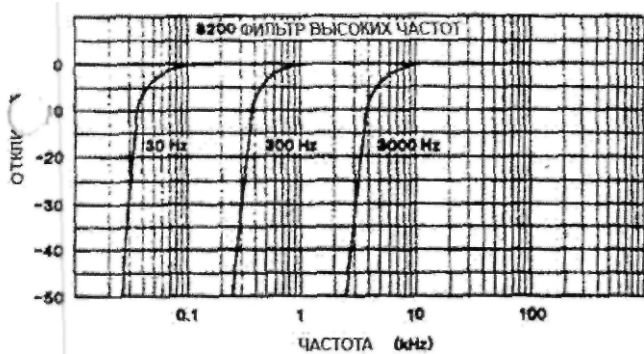


РИСУНОК 3-15. Отклик, фильтр высоких частот

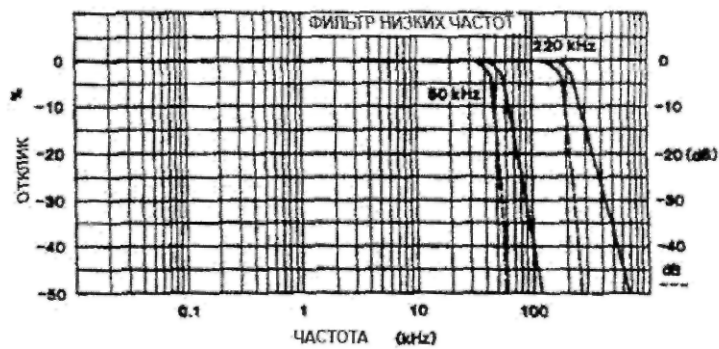


РИСУНОК 3-16. Отклик, фильтры 50 и 220 кГц.

путем использования среднеквадратического (rms) детектирования, как показано выше. Выбор минимально возможного фильтра низких частот, основанного на частоте модуляции, обычно обеспечивает наиболее точную индикацию. Например, если частота модуляции составляет 1 кГц, должен использоваться фильтр низких частот на 3 кГц.

3-124. Если сигнал модуляции представляет собой прямоугольное колебание или импульс, должен использоваться фильтр низких частот на 20 кГц. Этот фильтр представляет собой фильтр Бесселя, он обладает управляемыми фазовыми характеристиками и низким выбросом на фронте импульса.

3-125. Операция выбора фильтра имеет очень важное значение при измерении искажений. Разумная процедура измерения искажений должна включать по крайней мере первые три гармоники. Например, если измерение искажений выполняется на частоте 2,5 кГц, необходимо использовать фильтр низких частот на 15 кГц. Выбор фильтра высоких частот также оказывает влияние на измерение искажений. Например, при измерении искажений на частоте 1 кГц при выбранном фильтре высоких частот в 300 Гц соотношение фаз основного сигнала, 1 кГц, изменяется по отношению к гармоникам, что может привести к индикации большего или меньшего искажения.

3-126. В качестве дополнительного оборудования устройства модели 8201 могут использоваться полосовые фильтры CCIT, CCIR и C-MESSAGE. Эти фильтры требуются различными органами власти с целью выполнения количественной оценки остаточных шумов в голосовых телефонных системах и радиотелефонных системах. Каждый из этих фильтров или все эти фильтры могут быть установлены на устройстве модели 8201. Отклик этих фильтров показан на рисунках 3-17, 3-18 и 3-19.

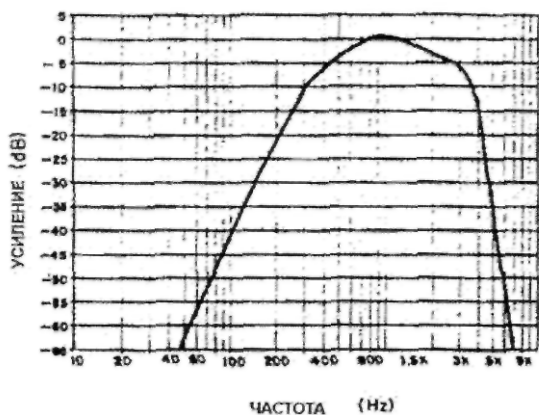


РИСУНОК 3-17.

Отклик, полосовой фильтр CCIT

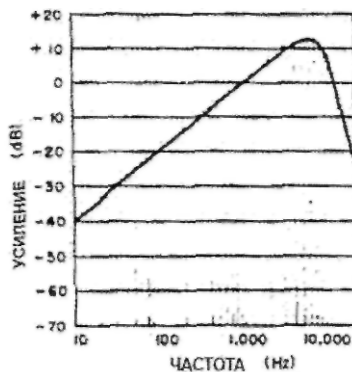


РИСУНОК 3-18.

Отклик, полосовой фильтр CCIR

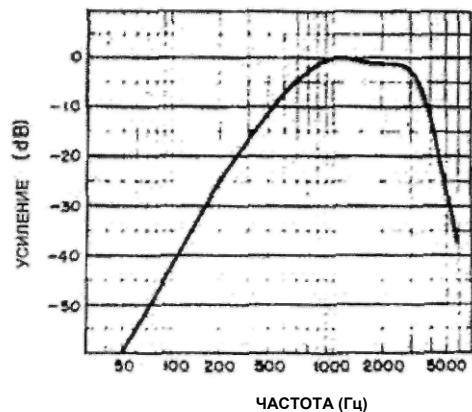


РИСУНОК 3-19.

Отклик, полосовой фильтр C-MESSAGE

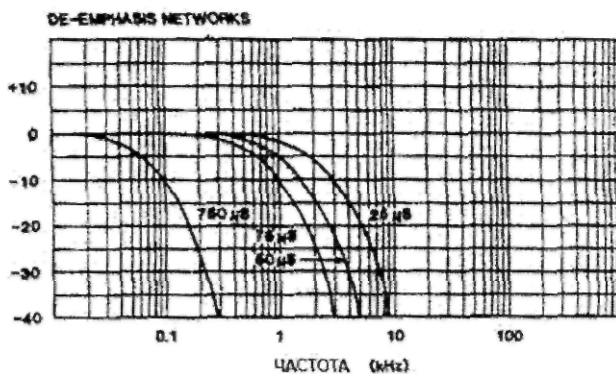


РИСУНОК 3-20.

Отклик, фильтры компенсации предыскажений

3-127. В тех случаях, когда требуется использование фильтров специальной или необычной формы, может быть установлен фильтр проходного входа. Этот вариант позволяет устанавливать внешние контуры между детекторами амплитудной и частотной модуляции и полосовыми детекторами. Может использоваться любой контур или система, которые в состоянии принимать сигнал двойной амплитуды 1,0 вольт от источника с сопротивлением 600 Ом и использовать параллельно 1 МОм с емкостью примерно 50 пикофард.

3-128. Фильтры компенсации предискажений были описаны выше. Отклик фильтров компенсации предискажений показан на рисунке 3-20.

3-129. НИЗКАЯ ЧАСТОТА И ИСКАЖЕНИЯ. После определения режима модуляции и функций управления измерениями полученная модуляция должна подвергаться дальнейшей обработке. Дисплей AUDIO может использоваться для отображения низкой частоты или искажений.

3-130. Для измерения низкой частоты нажмите клавишу FREQ, расположенную под дисплеем AUDIO. На дисплее AUDIO будет отображаться частота выполненной модуляции. Разрешение дисплея определяется автоматически с помощью программы управления. Для значения частоты меньше 100 Гц значение разрешения составляет 0,1 Гц, увеличиваясь с шагом в десять пунктов до 100 Гц при значении частоты модуляции равной 100 Гц.

3-131. Дисплей AUDIO может также использоваться для отображения искажений. Внутренний анализатор искажений низкочастотного сигнала автоматически регулируется с помощью управляющей программы, если частота модуляции находится в интервале между 20 Гц и 20 кГц. Для частот, выходящих за пределы данного диапазона, либо в случае изменения диапазона, выводится символ [= =]. Символ «----» выводится в том случае, если детекторы среднеквадратического (rms) значения используются для измерений модуляции.

3-132. Для измерения искажений в процентах нажмите клавишу DIST, расположенную под дисплеем AUDIO. Появится символ [= =], этот символ будет отображаться до тех пор, пока не будет выполнена регулировка анализатора, затем будет отображаться измеренное значение искажения.

3-133. Когда нажата клавиша с маркировкой SINAD, искажения отображаются в дБ. Термин SINAD представляет собой сокращение от «signal-to-noise and distortion» (отношение сигнала к шуму и искажениям). Дисплей SINAD обладает более высоким разрешением при считывании низких искажений, поскольку это логарифмический дисплей, однако он обычно используется для регулировки чувствительности приемника при значениях индикации примерно в -12 дБ. Когда соотношение SINAD очень низкое, анализатор искажений может быть настроен вручную путем ввода значения низкой частоты с использованием клавиатуры ввода числовых значений (DATA) и с помощью дисплея AUDIO. Индикатор клавиши AUDIO выключается, когда значение низкой частоты установлено. Нажатие клавиши AUDIO приведет к возобновлению измерений низкой частоты.

3-134. Как было указано выше, выбор фильтра представляет собой весьма важную операцию в случае измерения искажений. Использование более широкой полосы низких частот, чем это необходимо, приведет к отображению больших результатов искажений вследствие наличия дополнительного шума, и наоборот, использование меньшей полосы низких частот, чем это необходимо, приведет к отображению меньших результатов искажений вследствие затухания синусоидальных составляющих (гармоник).

3-135. Следует соблюдать осторожность при сравнении индикации искажений для устройства модели 8201 с индикацией искажений приборов, подключенных к коннектору AF OUT. Большинство анализаторов искажений используют для индикации искажений среднее детектирование вместо среднеквадратического (rms) детектирования. Детекторы среднего значения считывают шум примерно на 11 процентов или на 1,1 дБ ниже, чем среднеквадратические детекторы. В результате этого приборы такого типа дают положительные результаты в тех случаях, когда большая часть остаточного сигнала представляет собой шум.

3-136. Соединитель DIST OUT, расположенный на задней панели устройства модели 8201, может использоваться для оценки природы сигнала искажения. Если основной компонентой сигнала DIST OUT является шум, то индикация на передней панели будет представлять собой не гармоническое искажение, а остаточный шум.

3-137. ЗАПИСЬ ПРОГРАММ В ПАМЯТЬ И ВЫЗОВ ПРОГРАММ ИЗ ПАМЯТИ

3-138. Устройство модели 8201 включает в себя внутреннюю программную память, которая содержит в себе 99 установок передней панели. Программы отображают состояние устройства при нажатии клавиши STO. Запись в память и считывание из памяти программной информации осуществляется путем нажатия клавиши PRGM для активизации функции программы. Как только функция программы стала активной, номер соответствующей программы вводится с дисплея с помощью клавиатуры для ввода числовых данных и путем нажатия клавиши ENTER. Нажатие клавиши STO приводит к записи текущего состояния устройства в память, а нажатие клавиши RCL – к восстановлению ранее записанной информации о состоянии и настройках устройства.

3-139. Внутренняя память устройства модели 8201 является энергонезависимой. Это означает, что при выключении электропитания содержимое внутренней памяти не утрачивается. При нормальном функционировании внутренняя память никогда не стирается. Новые программы или изменения просто записываются поверх старых программ.

Однако имеется возможность стереть всю программную память с помощью тестовых перемычек A9JP1 и A9JP2. См. раздел VI. Стертые программы не могут быть вызваны из памяти. После вызова программы из памяти можно изменять установки любой панели.

3-140. ПРОГРАММА ТОЛЬКО ДЛЯ ВЫЗОВА

3-141. Программа номер 99 представляет собой программу установки, эквивалентную программе, установленной при нажатии клавиши INIT. Эта программа устанавливается в течение включения электропитания, если возникает ошибка памяти при предыдущем сбое электропитания. Если делается попытка записать программу под номером 99, выдается сообщение об ошибке.

3-142. ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

3-143. Любые операции, выполняемые с передней панели устройства, за исключением работы переключателя LINE ON/OFF (включение / выключения напряжения электропитания от сети), могут выполняться дистанционно под управлением контроллера с интерфейсом IEEE-488. Контроллер с интерфейсом IEEE-488 представляет собой стандартное устройство, которое обеспечивает передачу и контроль приема сигналов с помощью 8-разрядной параллельной шины между контроллером и максимум 15 устройствами.

3-144. Задание адреса шины. Для задания адреса шины IEEE-488 (MLTA) нажмите клавишу SPCL и введите 17 (специальная функция для задания адреса шины). Текущий адрес шины вместе с сообщением ADRS будет выведен на дисплей SPCL/PRGM. Выберите требуемый адрес с помощью клавиатуры для ввода числовых данных. Адрес может представлять собой десятичное число от 0 до 30 включительно. Вторичный адрес не используется. Функция адресации шины остается активной до тех пор, пока не изменится функция SPCL или не будет нажата клавиша PRGM.

3-145. Задание символа окончания строки. Для задания символа (символов) окончания строки шины IEEE-488 нажмите клавишу SPCL и введите 15 (специальная функция доступа к программе задания конца строки). Символ (символы) окончания строки будет отображен на дисплее FREQUENCY/LEVEL. Выберите требуемые символы, используя клавиши DEL и CLR (клавиши со стрелками). Выбор осуществляется автоматически. Значения различных символов приведены в таблице 3-3. В любом случае устройство модели 8201 заканчивает строку на EOI (end-or-identify)=true («конец или идентификация» – истинно) и всегда направляет EOI=true вместе с последним символом каждой строки. При нажатии другой функциональной клавиши или клавиши ENTER информация на дисплее стирается.

ДИСПЛЕИ	ПРИЕМНАЯ СТОРОНА	ПЕРЕДАЮЩАЯ СТОРОНА
CL-CL	Перевод строки	Возврат каретки, перевод строки
C-CL	Возврат каретки	Возврат каретки, перевод строки
C-C	Возврат каретки	Возврат каретки
L-L	Перевод строки	Перевод строки
EOI	Конец или идентификация (end-or-identify)	Конец или идентификация (end-or-identify)

ТАБЛИЦА 3-3. Символы конца строки IEEE-488.

3-146. Активизация дистанционного режима. Устройство переходит в дистанционный режим путем адресации его в качестве приемной стороны с подачей сигнала «включение дистанционного режима (REN)». В дистанционном режиме клавиатура отключена, за исключением клавиши LCL/INIT и переключателя POWER ON/OFF. Индикатор дистанционного режима REM светится.

3-147. Возвращение в локальный режим. Устройство можно вернуть в локальный режим, выполнив нижеперечисленные действия:

- Нажмите клавишу LCL/INIT при том условии, что локальная блокировка (LLO) не включена.
- Отправлена команда «переход в локальный режим (GTL)».
- Команда «включение дистанционного режима (REN)» задана как ложная.

ПРИМЕЧАНИЕ

Устройство должно быть переключено в дистанционный режим работы для записи и ответа на передачу данных.

3-148. Функционирование в пусковом режиме. Дистанционное управление устройством может осуществляться в непосредственном режиме (мнемоника IM) либо в ждущем пусковом режиме (wait-for-trigger mode; WT). Непосредственный режим является режимом по умолчанию; результаты в этом режиме получают в качестве ответов на запросы передающей стороны. Ждущий пусковой режим (wait-for-trigger mode) приводит к задержке приема данных до получения пускового сигнала (trigger). Это позволяет синхронизировать устройство с другими компонентами системы. Ждущий пусковой режим (wait-for-trigger mode) устанавливается, когда во входной строке присутствуют символы «WT». С этого момента выполнение задерживается. Никакие изменения не будут происходить до тех пор, пока не возникнет одно из следующих событий:

- Получен сигнал «group-execute-trigger (GET)» (пуск группового выполнения).
- Интерпретирована мнемоника TR (trigger).
- Интерпретирован любая мнемоника, следующая за IM (непосредственный режим).

ПРИМЕЧАНИЕ

Следующие команды: «event (c)», «above», «go-to-local» или «unlock» прекращают действие ждущего пускового режима (wait-for-trigger mode) и восстанавливают непосредственный режим. При локальном функционировании ждущий пусковой режим (wait-for-trigger mode) неактивен.

3-149. Функционирование в режиме передающей стороны. Данное устройство может

Функция / состояние	Двоичное слово	Строка ASCII			
		0	C	A	4
Бит ручной регулировки	0				
Бит ручного уровня	0				
Бит ручного диапазона	0				
Бит альтернативного фильтра	0				
Разблокирован	1				
Разбалансирован уровень	1				
Ручная регулировка звуковой частоты	0				
Выход за пределы диапазона отображения звуковой частоты	0				
Активные дисплеи					
Искажения	1				
SINAD (отношение сигнала к шуму и искажениям)	0				
Уровень несущей	1				
Частота несущей	0				
Фазовая модуляция	0				
Частотная модуляция	1				
Амплитудная модуляция	0				
Звуковая частота	0				

ТАБЛИЦА 3-4. Состояние аппаратного обеспечения, назначение битов.

3-150. Режим «состояние передачи» (TS, talk status). Если «зависла» ошибка, код ошибки будет возвращен, в противном случае будет возвращен нуль. После инициализации устройства режим TS автоматически сотрет ошибку после сообщения о статусе. Режим «состояние передачи» (TS, talk status) является режимом передачи по умолчанию после инициализации устройства.

3-151. Режим «функция передачи» (TF, talk function). Режим TF возвращает строку из четырех символов в шестнадцатеричной системе, отображающую состояние аппаратного обеспечения и функции отображения. Назначения двоичных разрядов организованы таким образом, чтобы обеспечить декодирование, ориентированное на строку или байт. Назначения двоичных разрядов и их значения представлены в таблице 3-4.

3-152. Режим «значение передачи» (TV, talk value). В режиме TV возвращается аргумент активной функции. Все возвращаемые значения даны в основных единицах измерения, таких как: Гц, дБ, дБм, % и т. д. Значение отклонения частотной модуляции возвращается в кГц, а значение уровня несущей – в милливольтках.

3-153. Режим «программа передачи» (TP, talk program). В режиме TP возвращается шестизначное число, которое однозначно идентифицирует программно-аппаратное обеспечение устройства.

3-154. Режим «идентификация» (ID). В режиме ID возвращается строка, содержащая идентификационный и серийный номер устройства. Типичным ответом является следующий:

«Boonton Model 8201, SN: 999, April 12, 1991»,

который включает номер модели устройства, серийный номер и дату программно-аппаратного обеспечения.

3-155. Использование «запроса на обслуживание» (SRQ, service request). Запрос на обслуживание позволяет устройству модели 8201 информировать системный контроллер о некоторых специальных событиях, которые имели место. Затем устройство ждет, пока контроллер не выполнит последовательный опрос с целью определения того, какое событие имело место. События, которые могут быть отображены для генерирования запроса на обслуживание, представляют собой ошибки в работе устройства, информацию о том, что устройство готово к выполнению измерений, и информацию о том, что процедура калибровки выполнена. Каждый из этих режимов может быть отдельно включен или выключен с помощью маски SRQ. Установки маски SRQ по умолчанию соответствуют отключению всех функций. Их можно включить только путем установки соответствующего бита в маске SRQ через шину с последующими мнемоническими знаками или вручную с помощью функции SPCL 16. В небольших системах только одно устройство может использовать SRQ. В этой ситуации нет необходимости выполнять последовательный опрос, поскольку природа запроса известна. Коды ошибок могут быть получены непосредственно из режима «состояние передачи» (TS, talk status). Затем линия запроса SRQ может быть очищена с помощью команды стирания (CL).

3-156. Передача маски SRQ. В таблице 3-5 представлены позиции двоичных разрядов в маске SRQ, показано, какую функцию каждый разряд включает / выключает, а также дана соответствующая команда конфигурации шины. Обратите внимание на то, что мнемонике SQ предшествует числовой аргумент.

Позиция двоичного разряда	Функция	Код шины
0	Ошибка устройства	1 SQ
1	Калибровка выполнена	2 SQ
2	Измерения выполнены	4 SQ
3	Зарезервирован для будущего использования	8 SQ
4	Зарезервирован для будущего использования	16 SQ
5	Зарезервирован для будущего использования	32 SQ
6	Зарезервирован для будущего использования	64 SQ
7	Зарезервирован для будущего использования	128 SQ

Путем добавления соответствующих позиций двоичных разрядов может быть выбрано несколько пунктов.

ТАБЛИЦА 3-5. Маска SRQ, назначение битов

3-157. Отклики на команды шины. Команды шины IEEE-488 отправляются контроллером всем устройствам шины (universal command group, группа универсальных команд) либо только на адреса устройств (addressed command group, группа команд адресации). Отклики устройства представлены в таблице 3-6. Все команды, не приведенные в списке, игнорируются.

3-158. Мнемоника программных функций. Каждой клавише передней панели поставлена в соответствие программная мнемоника. Программирование мнемоники, за которой следуют единицы измерения, если требуется, является аналоговым и выполняется вручную с помощью функций передней панели. Кроме того, мнемоника других программ используется для тех

функций, которые применяются только в режиме дистанционного управления. В таблице 3-7 приведен список программной мнемоники.

КОМАНДЫ	ОТКЛИК
Группа универсальных команд (universal command group):	
Устройство освобождено (DCL)	Стирание ошибок
Локальная блокировка (LLO)	Отключение клавиши LCL/INIT.
Включен последовательный опрос (SPE)	Устанавливает режим передачи с целью опроса.
Выключен последовательный опрос (SPD)	Отключает отклик последовательного опроса.
Группа команд адресации (addressed command group):	
Выбранное устройство освобождено (SDC)	То же, что и для «устройство освобождено».
Переход к локальному режиму (GTL)	Возврат к управлению передней панели.
Запуск выполнения группы (GET)	Запуск режима измерений.

ТАБЛИЦА 3-6. Отклики на команды шины IEEE-488.

3-159. Числовое форматирование. Правила числового форматирования приведены ниже:

- Допустимы форматы с фиксированной и плавающей точкой.
- Дополнительный знак «+» или «-» может предшествовать мантиссе или экспоненте.
- Дополнительная точка в позиционной системе счисления может находиться в любом положении внутри мантиссы. Дополнительная точка в экспоненте игнорируется.
- Дополнительное «Е» в экспоненте может быть набрано как в верхнем, так и в нижнем регистре.
- Все символы ASCII в шестнадцатеричной системе в диапазоне от 0 до 23 и от 25 до 2В игнорируются.

3-160. Формат строки данных. Имеются следующие форматы строки данных:

- Программная последовательность дается в естественном порядке, т. е. сначала посылается мнемоника функции, за которой идет аргумент, если есть.
- Все символы ASCII в шестнадцатеричной системе в диапазоне от 0 до 23 и от 25 до 2В игнорируются. Символ ASCII (\$), шестнадцатеричное 24, зарезервирован. Буквы нижнего регистра автоматически трансформируются в буквы верхнего регистра.
- Мнемоника первичной функции, отправленной без последующего аргумента, делает соответствующую функцию активной.
- Длина строки данных не должна превышать 256 символов; строка может оканчиваться на LF, CR или EOI, в зависимости от установки конца строки (end-of-string).
- Интерпретация строки данных не начинается до тех пор, пока не получен символ конца строки (end-of-string).
- Если единицы измерения не заданы для какого-либо аргумента, то используются единицы измерения по умолчанию.

3-161. Ошибки строки данных. Во время интерпретации детектируются ошибки. Появление ошибки приводит к выводу кода ошибки, если дисплей включен и устанавливается SRQ = «истинный». Ошибка и SRQ могут быть стерты по запросу состояния (TS) либо функцией стирания (CL). Все ошибки приводят к необходимости восстановления существующих действующих параметров. Никакой новый ввод выполнять нельзя до удаления имеющихся ошибок.

3-162. Примеры строки данных. Ниже приведены типичные примеры программирования строк на языке HP BASIC:

- OUTPUT 715; "SP 25" устанавливает функцию SPCL 25 и выполняет ее.
- OUTPUT 715; "H2L2" устанавливает фильтр высоких частот на 30 Гц, а фильтр низких частот – на 15 кГц
- OUTPUT 715; "RD" выбирает соотношение, отображение dB для активной функции
- OUTPUT 715; "2 SQ" включает SQ после выполнения калибровки
- OUTPUT 715; "FMTV" устанавливает режим измерения «частотная модуляция», а для режима передачи – «значение передачи»
- OUTPUT 715; "AM CA" устанавливает режим измерения «амплитудная модуляция» и калибрует детектор амплитудной модуляции
- OUTPUT 715; "A2 TS" устанавливает альтернативный фильтр 2 (CCIR) и режим приема в состоянии приема.

3-163. Повторное считывание значений калибровки. Данные калибровки обычно являются временными. Они существуют только в течение выполнения процедуры калибровки. Однако бывают случаи, когда эти данные необходимы. Для того чтобы получить эти данные, устройство должно быть запрограммировано в ждущем пусковом режиме (wait-for-trigger mode) (WT). Выберите подходящую функцию и отправьте сигналы TV и CA для активизации калибровки с выбранным режимом передачи данных. После окончания выполнения процедуры калибровки считанное значение и является данными калибровки.

- OUTPUT 715; "FMTV" устанавливает измерения в режим частотной модуляции, а режим передачи на значение передачи
- OUTPUT 715; "WT CA" устанавливает ждущий пусковой режим (wait-for-trigger mode; WT) и калибрует детектор частотной модуляции
- ENTER 715; A\$ считывает данные калибровки.
- OUTPUT 715; "IM" восстанавливает режим непосредственного запуска.

ТАБЛИЦА 3-7. МНЕМОНИКА ШИНЫ IEEE-488.

МНЕМОНИКА ШИНЫ	ОТКЛИК
Функциональное управление:	
FR	Частота несущей, диапазон изменения аргумента: 100 кГц – 2,5 ГГц
RL	Уровень несущей, диапазон изменения аргумента: от -47 до + 30 дБм (1 мВ – 7 В)
SI	SINAD (отношение сигнала к шуму и искажениям), аргументов нет
AF	Низкая частота, диапазон изменения аргумента: 10 Гц-20 кГц
DN	Искажения, аргументов нет
AM	Амплитудная модуляция, диапазон изменения аргумента: 0–100 %
FM	Частотная модуляция, диапазон изменения аргумента: 0–500 кГц
PM	Фазовая модуляция, диапазон изменения аргумента: 0–500 RAD
SP	Специальные функции, диапазон изменения аргумента: 0–99
PG	Номер программы, диапазон изменения аргумента: 0–99
Числовое окончание:	
DB	дБ для соотношения или дБм для уровня.
GH	Гигагерцы для ввода частоты.
MH	Мегагерцы для ввода частоты.
KH	Килогерцы для ввода частоты.
HZ	Герцы для ввода частоты.
VO	Вольты для ввода уровня.
MV	Милливольты для ввода уровня.
RA	Радиианы для ввода фазовой модуляции.
Управление отображением:	
AU	Активирует режим измерения для активной функции. Не активен в SPCL и PRGM.
RP	Активирует относительные измерения активной функции модуляции в процентах.
RD	Активирует относительные измерения активной функции модуляции в дБ.
RX	Выключает режим соотношения.
WT	Включает ждущий пусковой режим (wait-for-trigger mode)
IM	Включает режим непосредственного запуска передачи.
TR	Включает режим измерений, аналогично GET.
BL	Чистый дисплей и выключает обновление дисплея.
UD	Восстанавливает дисплей и включает обновления дисплея.
Выбор фильтра:	
D1	Компенсация предискажений, 25 мкс.
D2	Компенсация предискажений, 50 мкс.
D3	Компенсация предискажений, 75 мкс.
D4	Компенсация предискажений, 750 мкс.
D5	Компенсация предискажений, выключена (OFF).

ТАБЛИЦА 3-7. МНЕМОНИКА ШИНЫ IEEE-488, ПРОДОЛЖЕНИЕ

МНЕМОНИКА ШИНЫ	ОТКЛИК
H1	Фильтр высоких частот, < 10 Гц.
H2	Фильтр высоких частот, 30 Гц
H3	Фильтр высоких частот, 300 Гц
H4	Фильтр высоких частот, 3000 Гц
A1	Дополнительный фильтр THRU
A2	Дополнительный фильтр CCIR
A3	Дополнительный фильтр CCITT
A4	Дополнительный фильтр C-MSG
L1	Фильтр низких частот, 3 кГц
L2	Фильтр низких частот, 15 кГц
L3	Фильтр низких частот, 20 кГц
L4	Фильтр низких частот, 50 кГц
L5	Фильтр низких частот, 220 кГц
Выбор детектора:	
P1	Пик +.
P2	Пик ±.
P3	Пик -.
QP	Квазипиковый детектор.
RM	Среднеквадратический (RMS) детектор.
PR	Детектор $\sqrt{2}RMS$.
PH	Удержание пика включено (ON).
PX	Удержание пика выключено (OFF).
Программное управление:	
ST	Установка передней панели на запись в память.
RE	Установка передней панели на вызов из памяти.
Функция тестирования:	
CH	Выполнение процедуры самотестирования.
Удаление ошибок:	
CL	Стирание всех ошибок.
Режимы передачи:	
TV	Значение передачи, посылает значение активной функции.
TL	Программа передачи, посылает строку, представляющую содержание записанной в память программы, за которой следует символ ASCII \$.
TS	Состояние передачи, посылает номер текущей ошибки.
TP	Посылает строку, которая идентифицирует программно-аппаратное обеспечение номер 8201.
TF	Функция передачи, посылает строку, представляющую текущий статус аппаратного обеспечения.
ID	Посылает строку, которая идентифицирует 8201.

ТАБЛИЦА 3-7. МНЕМОНИКА ШИНЫ IEEE-488, ПРОДОЛЖЕНИЕ

МНЕМОНИКА ШИНЫ	РЕАКЦИЯ
Специальные коды управления: R0 или SP1 R1 или SP2 R2 или SP3 R3 или SP4 PD или SP7 AD или SP8 CA SQ EI DI	Устанавливает автоматический диапазон модуляции (аналогично SP1) Устанавливает диапазон модуляции 1: 0,000–5,000 (аналогично SP2) Устанавливает диапазон модуляции 2: 5,00–50,00 (аналогично SP3) Устанавливает диапазон модуляции 3: 50,00–500,0 (аналогично SP4) Переводит в режим компенсации предискажений перед отображением. Переводит в режим компенсации предискажений после отображения. Выполняет калибровку активной функции. Задаёт маску SRQ, диапазон аргумента: 0–7. См. текст. Включает прерывания SRQ (совместимо с 8200). Выключает прерывания SRQ (совместимо с 8200).

ТАБЛИЦА 3-8. КОДЫ ОШИБОК УСТРОЙСТВА

НОМЕР ОШИБКИ	ЗНАЧЕНИЕ
Эксплуатация:	
01 (01)	Введенное значение частоты несущей находится за пределами допустимого диапазона.
02 (05)	Введенный уровень несущей находится за пределами допустимого диапазона.
03 (03)	Введенное значение звуковой частоты находится за пределами допустимого диапазона.
04 (06)	Введенное значение амплитудной модуляции находится за пределами допустимого диапазона.
05 (12)	Введенное значение частотной модуляции находится за пределами допустимого диапазона.
06 (21)	Введенное значение фазовой модуляции находится за пределами допустимого диапазона.
07 (07)	Введенное значение функции SPCL находится за пределами допустимого диапазона.
08 (10)	Введенное значение PRGM находится за пределами допустимого диапазона.
09 (11)	Единицы измерения не соответствуют активной функции.
10 (15)	В дисплее введено слишком много символов.
11 (50)	Для функции SPCL требуется установить A9J1.
12 (51)	Функция SPCL не активна.
13 (13)	Запрошена пустая программа.
14 (22)	Программа только для вызова
15 (14)	Адрес шины IEEE-48A находится за пределами допустимого диапазона.
16 (16)	IEEE-488, мнемоника не существует.
17 (17)	IEEE-488, ошибка формата строки данных.
18 (18)	IEEE-488, переполнение входного текстового буфера.
Калибровка:	
20 (40)	Ошибка калибровки АМ
21 (42)	Ошибка калибровки ЧМ.
22 (43)	Ошибка калибровки ФМ
23 (41)	Ошибка калибровки среднеквадратического детектора.
24 (24)	Ошибка калибровки детектора средних значений
25 (25)	Ошибка калибровки квазипикового детектора.
26 (44)	Ошибка калибровки уровня несущей.
27 (27)	Ошибка калибровки фильтра < 10 Гц.
28 (28)	Ошибка калибровки фильтра 220 кГц
Аппаратные средства:	
30 (30)	Ошибка установки генератора, полоса 1.
31 (31)	Ошибка установки генератора, полоса 2.
32 (32)	Ошибка установки генератора, полоса 3.
33 (33)	Ошибка установки генератора, полоса 4
34 (36)	Ошибка самопроверки частотомера.
35 (52)	Ошибка памяти, ПЗУ.
36 (53)	Ошибка памяти, ОЗУ.
37 (37)	Ошибка памяти, EEPROM
38 (38)	Ошибка интерфейса GPIB.
39 (39)	Ошибка интерфейса устройства
ПРИМЕЧАНИЕ:	Цифры в круглых скобках () указывают значения, возвращаемое в режиме ошибок 8200.

Эта страница специально оставлена пустой

РАЗДЕЛ IV

ПРИНЦИП РАБОТЫ

4-1. ВВЕДЕНИЕ

4-2. Модель 8201 представляет собой эксплуатационно-гибкий твердотельный управляемый микропроцессором анализатор модуляции, функционирующий в диапазоне частот от 100 кГц до 2,5 ГГц. Измеренное значение модуляции отображается на четырехразрядном светодиодном индикаторе, обеспечивающем максимальное разрешение на уровне девиации частоты 1 Гц (или AM 0,001 %). Рабочие режимы, входная частота, уровень входного сигнала и опорные уровни могут устанавливаться с помощью кнопок на клавиатуре передней панели. Интерфейс IEEE-488 позволяет осуществлять удаленное программирование устройства. Выбранные режимы и значения отображаются на буквенно-цифровом дисплее и с помощью светодиодных индикаторов. Входные команды обрабатываются внутренним процессором. Для конфигурирования внутренних схем в соответствии с этими командами микропроцессор формирует управляющие сигналы. Кроме этого, использование микропроцессора позволяет сохранять до 99 полных наборов конфигурационных данных устройства. Часто используемые установки могут быть введены в долговременную память либо с клавиатуры, либо через интерфейс IEEE-488. Впоследствии установки, заданные с помощью передней панели устройства, можно восстановить, введя кодовое число, назначенное соответствующему набору, и нажав клавишу RCL либо направив в шину мнемонику RE.

4-3. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ БЛОК-СХЕМА (рисунок 4-1)

4-4. Управление работой устройства осуществляется микропроцессором, который выполняет фиксированную программу, хранящуюся в постоянной памяти (ПЗУ). Для синхронизации операций микропроцессора применяется тактовый сигнал 18,432 МГц. Хранение данных микропроцессора осуществляется в оперативной памяти (ОЗУ). Для обеспечения сохранности данных на долговременную память (ОЗУ) непрерывно подается напряжение 3 В с внутренней литиевой батареи.

4-5. Взаимодействие микропроцессора с внутренними цепями производится через шину данных, адресную шину и печатную плату ввода/вывода. Информация о командах вводится в микропроцессор с клавиатуры передней панели или через интерфейс IEEE-488. Для выбора опций и тестирования применяются DIP-переключатели. Выбранные входные данные отображаются на цифровом дисплее и с помощью светодиодных индикаторов. Микропроцессор хранит и обрабатывает входные данные, а также генерирует данные и адресную информацию с целью выполнения командных функций.

4-6. Частота несущей представляет собой основную частоту, преобразованную в промежуточную частоту для целей обработки. Промежуточная частота выбирается в зависимости от частоты несущей. Несущие свыше 10 МГц преобразуются в частоту 1,211 МГц, несущие от 2 МГц до 10 МГц – в частоту 346 кГц, а для несущих менее 2 МГц преобразование вообще не применяется. Перенос частоты осуществляется с помощью дискретизатора нулевого порядка. В дискретизаторе используется компенсационная ОС, что позволяет ему принимать сигналы уровнем до 2 Вольт (СКВ), не испытывая перегрузок.

4-7. Импульс выборки, генерируемый настраиваемым гетеродином, преобразует радиочастотный сигнал (РЧ) в сигнал соответствующей промежуточной частоты (ПЧ). После фильтрации и буферизации сигнал ПЧ обрабатывается цепями амплитудной модуляции (АМ) и частотной модуляции (ЧМ). Кроме этого, сигнал ПЧ обрабатывается настроечными схемами, которые формируют сигналы для микропроцессора, позволяющие производить точную настройку гетеродина.

4-8. Информация о частотной модуляции извлекается путем ограничения по амплитуде сигнала ПЧ (для удаления информации об АМ) и «подсчета импульсов» результирующего сигнала с целью определения мгновенной частоты. Прямой выход дискриминатора подключается к соединителю FM OUT на задней панели.

4-9. Для получения информации об амплитудной модуляции осуществляется предварительная установка коэффициента усиления канала измерения на уровне, удобном для выполнения точных измерений. Результирующий сигнал представляет собой амплитуду, определенную с помощью схемы линейного активного детектора. Прямой выход детектора подключается к соединителю AM OUT на задней панели.

4-10. Информацию о фазовой модуляции получают в секции аудиофильтра путем интегрирования восстановленного сигнала ЧМ.

4-11. Аудиосигнал, полученный из детекторов АМ или ЧМ, подвергают дальнейшей обработке посредством усиления и выборочной фильтрации, после чего он преобразуется в постоянный ток для измерения. Детектор аудиосигнала состоит из прецизионных пиковых детекторов, квазипикового детектора и детектора истинного среднеквадратичного значения. Информация, передаваемая из аудиодетекторов в виде постоянного тока, оцифровывается 13-разрядным аналого-цифровым преобразователем и используется для цифровой обработки и отображения.

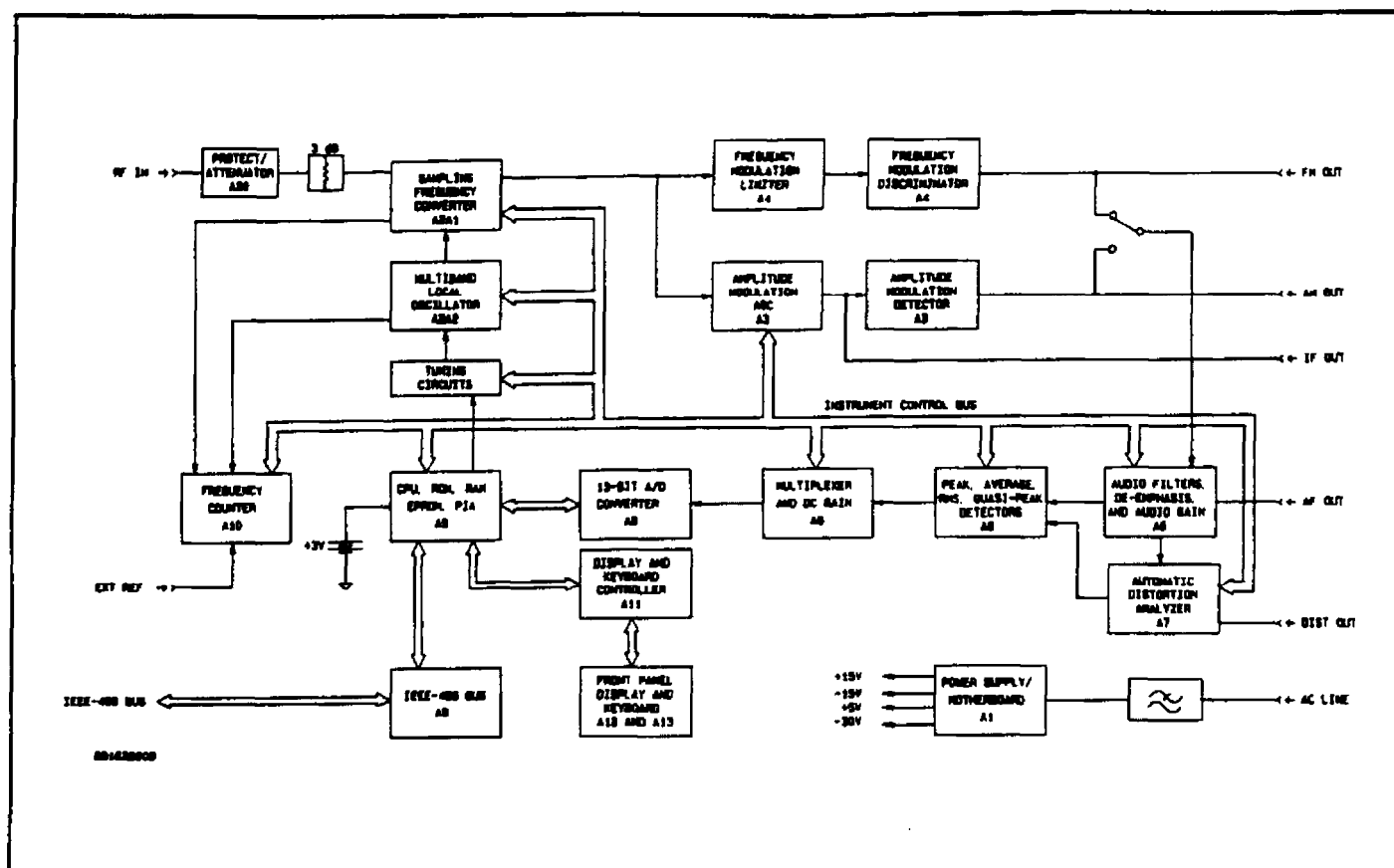


РИСУНОК 4-1. Функциональная блок-схема

4-12. Кроме этого, обработка аудиосигнала осуществляется в полностью автоматическом анализаторе искажений. Этот анализатор совместно с управляющей программой обеспечивает непрерывное считывание искажения восстановленного аудиосигнала для групповых частот от 20 Гц до 20 кГц.

4-13. Внутренние схемы калибровки под воздействием управляющей программы осуществляют калибровку внутренних детекторов АМ, ЧМ и ФМ, а также квазипикового детектора и детектора среднеквадратического значения.

4-14. Схемы счетчиков/тактовых сигналов задают тактовые и опорные частоты, необходимые для работы счетчика частоты и калибратора.

4-15. Блок питания преобразует входное сетевое напряжение в регулируемые рабочие напряжения постоянного тока, применяемые для питания цепей устройства.

4-16. ПРИНЦИП РАБОТЫ: ВЧ-СХЕМЫ

4-17. ВЧ-схемы (радиочастотные схемы) осуществляют преобразование входного сигнала несущей в соответствующий сигнал ПЧ для целей измерения АМ, ЧМ и ФМ. См. рисунки 4-2 и 8-7.

4-18. Измеряемый сигнал несущей подается на разъем RF IN передней панели. Сигнал проходит через модуль защиты от перегрузки A30, ослабляется с помощью элемента AT1 (фиксированный аттенуатор 3 дБ) и подается на схему выборки отсчетов CR2. Аттенуатор обеспечивает определенную изоляцию и защиту для схемы выборки. Модуль защиты включает в себя переключаемый фиксированный аттенуатор 20 дБ, который активизируется при входных уровнях свыше +20 дБм.

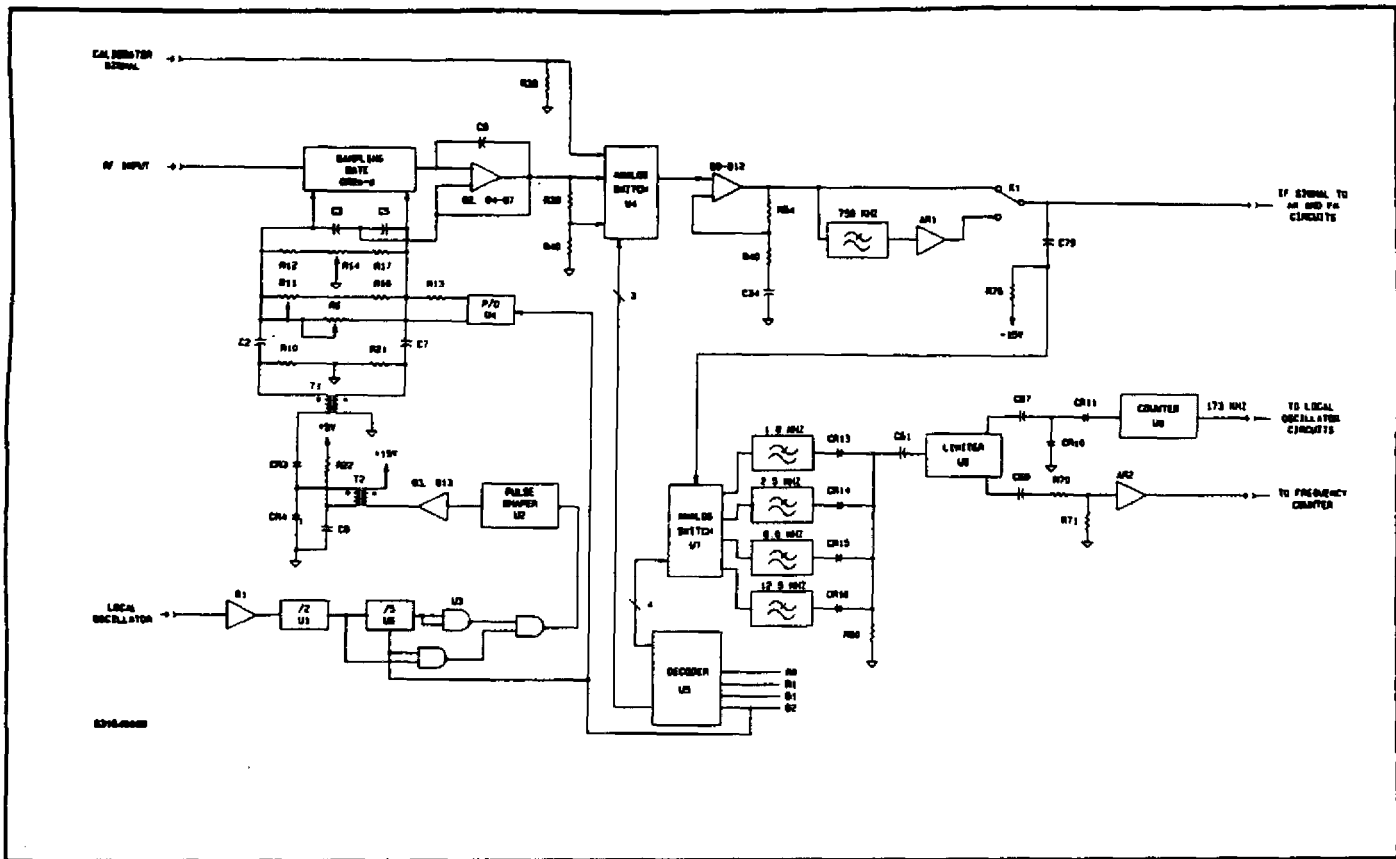


РИСУНОК 4-2. Блок-схема цепей ВЧ

4-19. Одновременно сигнал гетеродина буферизируется транзистором Q1 и связанными компонентами и делится на два элементом U1. Полученный ТТЛ-сигнал передается в этом виде (или разделенный на 5 элементом U6) в схему формирования импульсов U2. Переключение осуществляется элементом U3 и линией регулирования диапазона B2. Управляющая программа устройства с помощью переключателя диапазона выбирает требуемый рабочий диапазон на основе значения радиочастоты.

4-20. Затем Q3 и Q13 выполняют корректировку формы и усиление импульсного сигнала из U2, что требуется для управления диодом со ступенчатым восстановлением CR4 (через трансформатор T2). Изначально CR4 имеет положительное смещение от источника питания +5 Вольт через R22. Импульсный сигнал из Q3 и Q13 переводит CR4 в состояние обратной проводимости; однако CR4 не «открывается», до тех пор пока не будет исчерпан весь накопленный заряд. В этот момент диод восстанавливается и генерирует большой узкий импульс, который через симметрирующий трансформатор T1 подается на мост выборки. На выходе T1 возникают два почти равных по амплитуде импульса противоположной полярности. Если два импульса абсолютно равны, они полностью гасятся на входе и выходе моста. Поскольку такое равенство на практике отсутствует, для балансировки моста в случае разных рабочих полос требуется элемент R14.

4-21. Для достижения максимальной эффективности дискретизатора регулировка R6 осуществляется при частотах сигнала гетеродина от 2 до 4 МГц. Регулировка R11 производится в том случае, когда частота гетеродина находится в диапазоне от 10 до 20 МГц.

4-22. Работа схемы выборки отсчетов в упрощенном виде показана на рисунке 4-3. Каждый раз, когда схема выборки отсчетов запирается кратковременным импульсом, входная емкость усилителя дискретизатора и имеющаяся паразитная емкость заряжаются до уровня, который меньше мгновенного входного напряжения ВЧ. Перед выборкой следующего отсчета благодаря положительной обратной связи усилителя дискретизатора производится дополнительный заряд этой емкости. Заряд добавляется до тех пор, пока напряжение на выходе усилителя дискретизатора не сравняется с напряжением ВЧ-входа в момент выборки отсчета. Этот выходной сигнал поддерживается на постоянном уровне до получения следующего отсчета. Последовательные отсчеты отбираются до тех пор, пока форма ВЧ-сигнала не будет восстановлен на частоте 1,211 МГц или 346 кГц в зависимости от радиочастоты. Дополнительная обратная связь от усилителя дискретизатора обеспечивает поддержку симметричного обратного смещения на схеме выборки отсчетов.

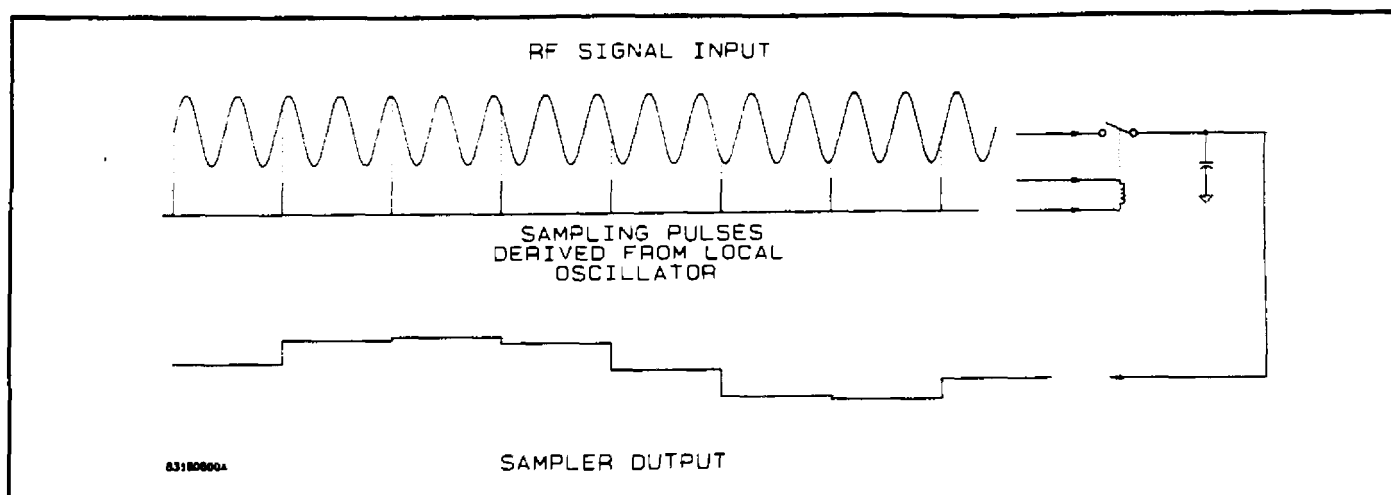


РИСУНОК 4-3. Принцип работы устройства выборки отсчетов

4-23. Если несущая частота находится в диапазоне от 100 кГц до 2 МГц, то выбирается ПЧ = 1,211 МГц, а частота гетеродина устанавливается равной примерно 18 МГц. В этом случае входной сигнал проходит через мост выборки без преобразования. После этого схемы ПЧ осуществляют непосредственную обработку данного сигнала.

4-24. Усилитель дискретизатора состоит из транзисторов Q2 и Q4-Q7 и связанных компонентов. Коэффициент усиления устанавливается на уровне менее 1 в линии прямой обратной связи. Данный каскад имеет низкий выходной импеданс, который необходим для правильной установки моста дискретизации.

4-25. Выход усилителя дискретизатора соединяется с переключаемым аттенуатором (ослабление в 10 раз), состоящим из элементов R39 и R40. Используя аналоговый переключатель U4, управляющая программа с помощью декодера данных U5 выбирает непосредственно этот сигнал, сигнал, разделенный на 10, или сигнал калибратора. Калибратор подключается к схемам ПЧ во время работы программы калибровки, в других случаях выбираются выходы аттенуатора. Если уровень несущей превышает примерно 100 милливольт, сигнал ослабляется в 10 раз.

4-26. Усилитель, состоящий из транзисторов Q8-Q12 и связанных компонентов, требуется для усиления и буферизации сигнала ПЧ. Коэффициент усиления этого каскада составляет около 33 (определяется элементами R54 и R46). Если используется ПЧ 1,211 МГц, то с помощью реле K1 выбирается выход этого каскада. Если применяется ПЧ 346 кГц, сигнал фильтруется с помощью низкочастотного фильтра 750 кГц, состоящего из элементов L12, L14, C58, C62 и C64. Усилитель AR1 имеет коэффициент усиления 2, что компенсирует вносимые потери фильтра. Выходной сигнал AR1 становится сигналом ПЧ.

4-27. Этот сигнал подается на платы AM и ЧМ для дальнейшей обработки, а также на аналоговый переключатель U7. Используя U7, управляющая программа с помощью декодера данных U5 выбирает один из четырех фильтров нижних частот. Фильтры, состоящие из элементов L2-L9, C38-C41, C46-49 и C51-54, предназначены для устранения сигнала гетеродина и поддержки полосы пропускания на уровне не менее одной половины частоты дискретизации.

4-28. При любой частоте дискретизации сигнал несущей будет преобразовываться в сигнал, имеющий частоту в интервале от нуля (постоянный ток) до половины частоты дискретизации. По этой причине для обеспечения правильной дискриминации сигналов фильтры должны иметь полосу пропускания не менее одной половины частоты дискретизации. Значения ширины полосы пропускания фильтров: 1,8; 2,5; 8 и 12,5 МГц.

4-29. Диоды CR13-CR16 изолируют отдельные фильтры на входе ограничителя U8. Смещение диодов обеспечивается элементами R76-U7. U8 ограничивает сигнал ПЧ с целью удаления AM и генерирует выходные сигналы в форме меандров, предназначенные для управления элементом U9, ТТЛ-счетчиком и AR24; буферный усилитель используется для обеспечения отсчетов сигнала ПЧ для схем частотомера.

4-30. Выходной сигнал счетчика используется для измерения частоты ПЧ-сигнала при настройке и расчетах радиочастоты.

4-31. Схема счетчика U9 осуществляет деление на 2 или 7, в зависимости от состояния линии управления B2. Если B2 находится в состоянии высокого уровня ТТЛ, то активен гетеродин 10–20 МГц и элемент U9 установлен на деление на 7. При этом выполняется преобразование ПЧ 1,211 МГц в 173 кГц. Если B2 находится в состоянии низкого уровня ТТЛ, то активен гетеродин 2–4 МГц, а элемент U9 установлен на деление на 2. При этом выполняется преобразование ПЧ 346 кГц в частоту 173 кГц. Сигнал 173 кГц подается на схемы гетеродина для дальнейшей обработки.

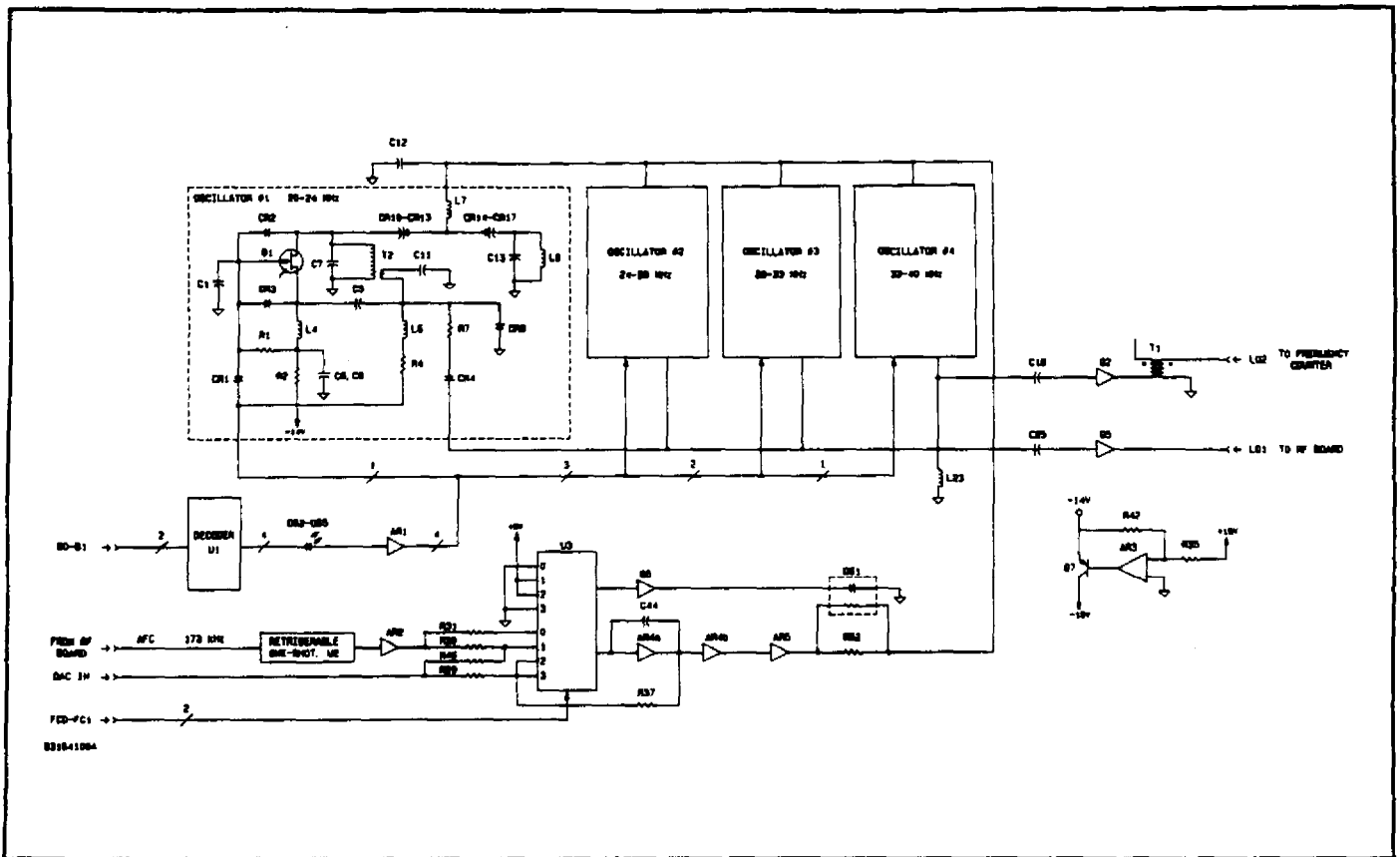


РИСУНОК 4-4. Блок-схема гетеродинов

4-32. ПРИНЦИП РАБОТЫ: ГЕТЕРОДИНЫ

4-33. Цепи гетеродинов формируют сигналы, необходимые для работы цепей импульсного генератора на плате ВЧ. См. рисунки 4-5 и 8-9.

4-34. Четыре генератора, функционирующие по-отдельности, обеспечивают полосу частот от 20 до 40 МГц. Конструкция этих генераторов позволяет свести к минимуму остаточную частотную модуляцию. Поскольку все генераторы функционируют одинаково, только один будет описан подробно.

4-35. Самая нижняя полоса обеспечивается генератором, состоящим из элемента Q1 и связанных компонентов. Транзистор Q1 обеспечивает усиление, необходимое для поддержания колебаний, в то время как трансформатор T2, конденсаторы C7 и C13 и варакторы CR10-17 образуют резонансный контур. Линия обратной связи со вторичной обмотки T2 подключается к истоку Q1 через разделительный конденсатор C5. Диоды CR2 и CR3 обеспечивают контроль амплитуды выходного напряжения путем выпрямления напряжений обратной связи и стока и посредством подачи напряжения обратного смещения Q1, тем самым ограничивая рабочий ток каскада. Конденсатор C1 служит для «обхода» затвора Q1 на частоте колебаний. Резистор R1 требуется для установки начального смещения на затворе, а катушка индуктивности L4 обеспечивает замыкание по постоянному току для истока.

4-36. Выход генератора соединяется через изолирующий резистор R7 и переключающий диод CR4 с буферными каскадами Q2 и Q5.

4-37. Переключение диапазонов осуществляется управляющей программой с помощью декодера данных U1 и схемы сдвига уровня AR1. U1 представляет собой декодер типа «один из четырех», который преобразует сигналы данных B0 и B1 в отдельные сигналы для четырех генераторов. Диоды DS2 – DS5 и резисторная сборка R54 обеспечивают связь четырех TTL-сигналов со схемой сдвига уровня AR1. Размах выходных сигналов AR1 составляет от +13 до -13 вольт.

4-38. При выборе какого-либо диапазона загорается индикатор, связанный с этим диапазоном, а на соответствующий выход AR1 подается напряжение +13 вольт. При появлении напряжения +13 вольт в точке соединения CR1 и R4 элемент CR1 (так же как и элемент CR9) становится обратно смещенным. На CR4 подается прямое смещение, благодаря чему выход выбранного генератора соединяется с буферами Q2 и Q5.

4-39. Если диапазон не выбран, то индикатор, связанный с этим диапазоном, горит, а на соответствующий выход AR1 подается напряжение -13 вольт. Когда напряжение -13 вольт появляется в точке соединения CR1 и R4, на элемент CR1 (так же как и на элемент CR9) подается прямое смещение. Элемент CR4 становится обратно смещенным, благодаря чему выход выбранного генератора отсоединяется от буферов Q2 и Q5. Диод CR9 шунтирует цепь обратной связи и останавливает работу генератора, в то время как CR1 поддерживает смещение каскада на нормальном рабочем уровне.

4-40. Настройка генератора осуществляется путем изменения напряжения в точке соединения C12 и L7 с -5 до -25 вольт. Четыре генератора перестраиваются с 20 на 24 МГц, с 24 на 28 МГц, с 28 на 33 МГц и с 33 на 40 МГц соответственно.

4-41. Сигнал ПЧ 173 кГц с платы ВЧ передается на перезапускаемый ждущий мультивибратор U2. Элементами R15 и C23 определяется период U2, равный 2,9 мкс (полупериод сигнала 173 кГц). Коэффициент заполнения сигнала на выводе 6 элемента U2 в этом случае составляет 50 %, а среднее значение сигнала – примерно 2,5 В. Усилитель AR2 сдвигает уровень постоянной составляющей сигнала таким образом, чтобы среднее значение составляло приблизительно 0 вольт (постоянного тока). С помощью R19 производится настройка цепи на значение ровно 0 вольт при частоте 173 кГц.

4-42. Выход AR2 соединяется через R30, R31 и аналоговый ключ U3 с интегратором AR4a. Выход AR4a через схему сдвига уровня, состоящую из AR4b, R43a, с и d и транзистора Q9, подключается к буферному каскаду AR5. На выход AR5 подается напряжение, которое используется для настройки всех генераторов.

4-43. Дополнительные соединения с интегратором позволяют управляющей программе выполнять настройку генератора с использованием цифро-аналогового преобразователя (ЦАП), расположенного на плате ЦП.

4-44. U3 представляет собой двоярный блок переключателей. Вторая секция используется для управления схемой обхода, состоящей из элементов DS1 и Q8. Эта схема ускоряет процесс захвата во время поиска посредством обхода резистора R52 (1 МОм).

4-45. Захват частоты в режиме автоматической настройки происходит следующим образом. Сигнал входной несущей подается на мост выборки для преобразования частоты. Полученная промежуточная частота находится в интервале от нуля (постоянный ток) до половины частоты гетеродина. Входной сигнал для перезапускаемого ждущего мультивибратора U2 инициирует формирование выходного сигнала, рабочий цикл которого и, следовательно, среднее значение будут пропорциональны частоте. Управляющая программа конфигурирует U3 таким образом, чтобы интегратор подключался к элементу R30 и формировался замкнутый контур для захвата частоты. Интегратор будет изменять значение до тех пор, пока входная частота для U2 не станет равной 173 кГц, что соответствует либо 1,211, либо 346 кГц.

4-46. Управляющая программа контролирует напряжение постоянного тока на выходе интегратора и на выходе AR2 с целью определения корректности установленной ПЧ. Если выходной сигнал интегратора превышает уровень + или -10 вольт, то интегратор сбрасывается путем подключения точки соединения R29 и R37 к входу AR4a, при этом на входе DAC IN устанавливается нулевое напряжение. Полоса изменяется и интегратор освобождается. Этот процесс продолжается до тех пор, пока не будет обнаружена требуемая промежуточная частота.

4-47. После обнаружения действительной промежуточной частоты управляющая программа изменяет уровень DAC IN. Это вызывает протекание тока через R46, что приводит к изменению промежуточной частоты. После этого управляющая программа измеряет полученную ПЧ и частоту гетеродина с целью определения номера гармоники.

4-48. Буферные каскады Q2 и Q5 представляют собой усилители с заземленной базой, используемые в основном для изоляции генератора от помех, создаваемых управляемыми цепями. Выходной сигнал L01 управляет цепями генерации импульсов на плате ВЧ, а выходной сигнал L02 – кабелем и схемой частотомера.

4-49. Усилитель AR3 и транзистор Q7 снижают напряжение источника -15 вольт до -14 вольт с целью уменьшения шумов и пульсации источника питания, что приводит к увеличению стабильности генераторных схем.

4-50. ПРИНЦИП РАБОТЫ: БЛОК ЧАСТОТНОЙ МОДУЛЯЦИИ

4-51. Схемы частотной модуляции (ЧМ) осуществляют восстановление аудиосигнала из частотно-модулированной несущей. См. рисунки 4-5 и 8-11.

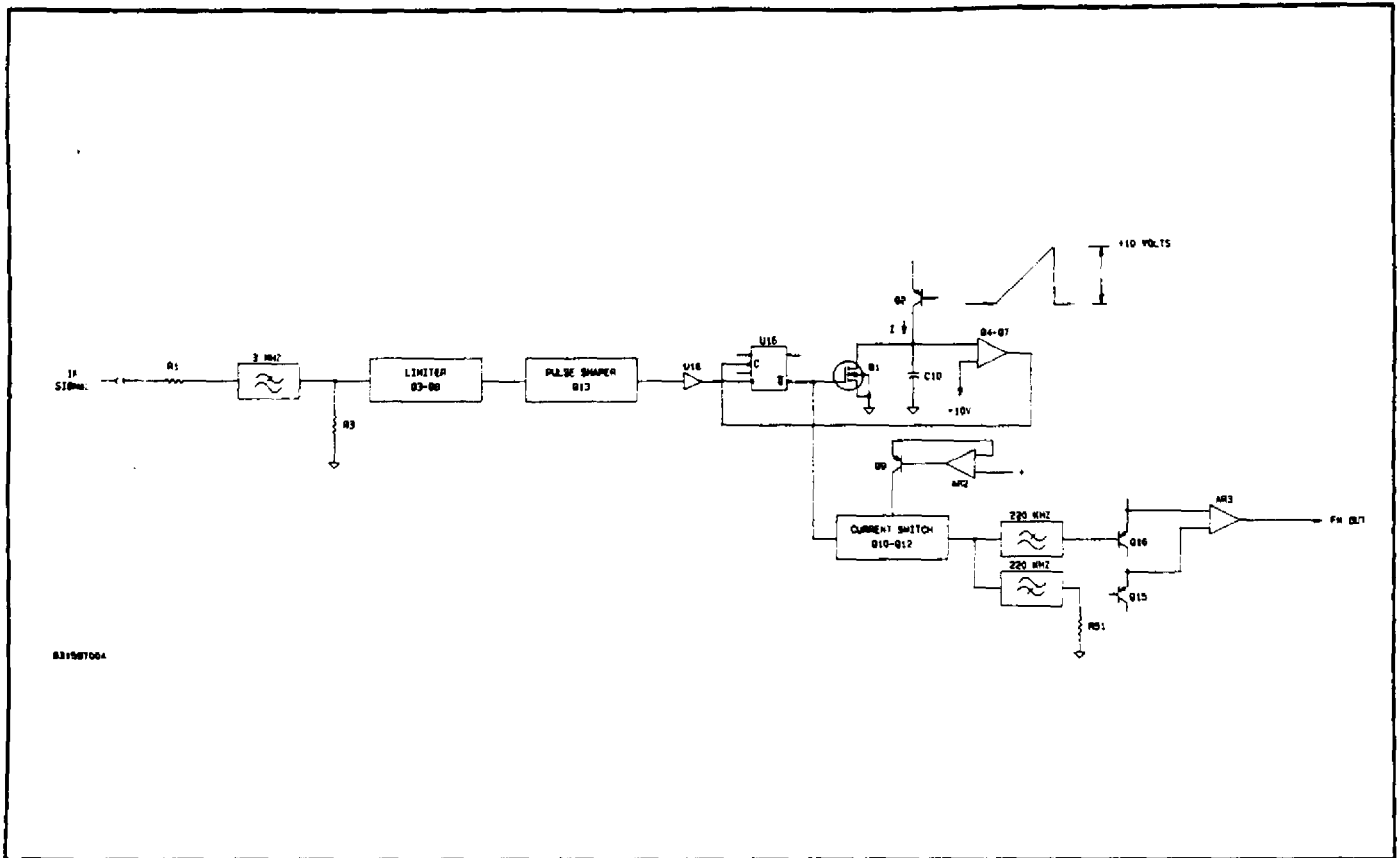


РИСУНОК 4-5. Блок-схема цепей частотной модуляции

4-52. Сигнал промежуточной частоты из ВЧ-схем передается через фильтр нижних частот 3 МГц с плоской фазовой характеристикой, состоящий из катушек индуктивности L3 и L4 и конденсаторов C1 и C4–C7 с 4-каскадным ограничителем. Ограничитель включает в себя интегрированные матрицы усилителей Q3 и Q8 и связанные с ними компоненты. В каскадах предусмотрена слабая обратная связь, предназначенная для минимизации изменений фазового сдвига при изменении уровня, благодаря чему уменьшается случайная частотная модуляция в тех случаях, когда в несущей значителен уровень амплитудной модуляции. Выходной сигнал ограничителя передается в сеть формирования импульсов, состоящую из элементов Q13, R77, R78, C48, C49 и L8. Эта схема генерирует дифференцированный сигнал, управляющий ТТЛ-триггером U1b, который подключается как инвертор и управляет детектором ЧМ.

4-53. Детектор ЧМ представляет собой высокоточный ждущий мультивибратор, который функционирует следующим образом. Каждый положительный переход (передний фронт) сигнала на выводе 11 элемента U1a (что в точности соответствует каждому циклу сигнала промежуточной частоты) вызывает переход в низкое состояние сигнала на выводе 8 элемента U1a. Полевой транзистор Q1, работающий в режиме обогащения, выключается, и источник постоянного тока, состоящий из элементов Q2, R2, R4, R11, R13 и CR1, заряжает C10 до уровня положительной шины питания. Когда напряжение достигает значения, установленного на базе Q5 с помощью элементов R30 и R28, транзистор Q4 открывается, а Q5 выключается. Это приводит к включению элементов Q6 и Q7, которые, в свою очередь, сбрасывают U1a. Полевой транзистор Q1 открывается, и конденсатор C10 заряжается, завершая цикл.

4-54. Результатом этой операции является формирование импульса постоянной ширины с частотой, равной промежуточной частоте. По мере изменения ПЧ меняются рабочий цикл и, следовательно, среднее значение сигнала.

4-55. Полевой транзистор Q10, работающий в режиме обогащения, и функционирующий параллельно с ним элемент Q1 переключают коммутатор тока Q11 и Q12. Коллекторный ток Q12 представляет собой прямоугольный импульс с рабочим циклом, определяемым мгновенным значением ПЧ, и амплитудой, определяемой прецизионным генератором тока, состоящим из элементов AR2, Q9 и связанных с ним компонентов. Низкочастотный фильтр 220 кГц, состоящий из конденсаторов C36, C39, C41 и C42 и катушек индуктивности L6, L9 и L10, удаляет частотные составляющие из сигнала, оставляя только информацию о модуляции.

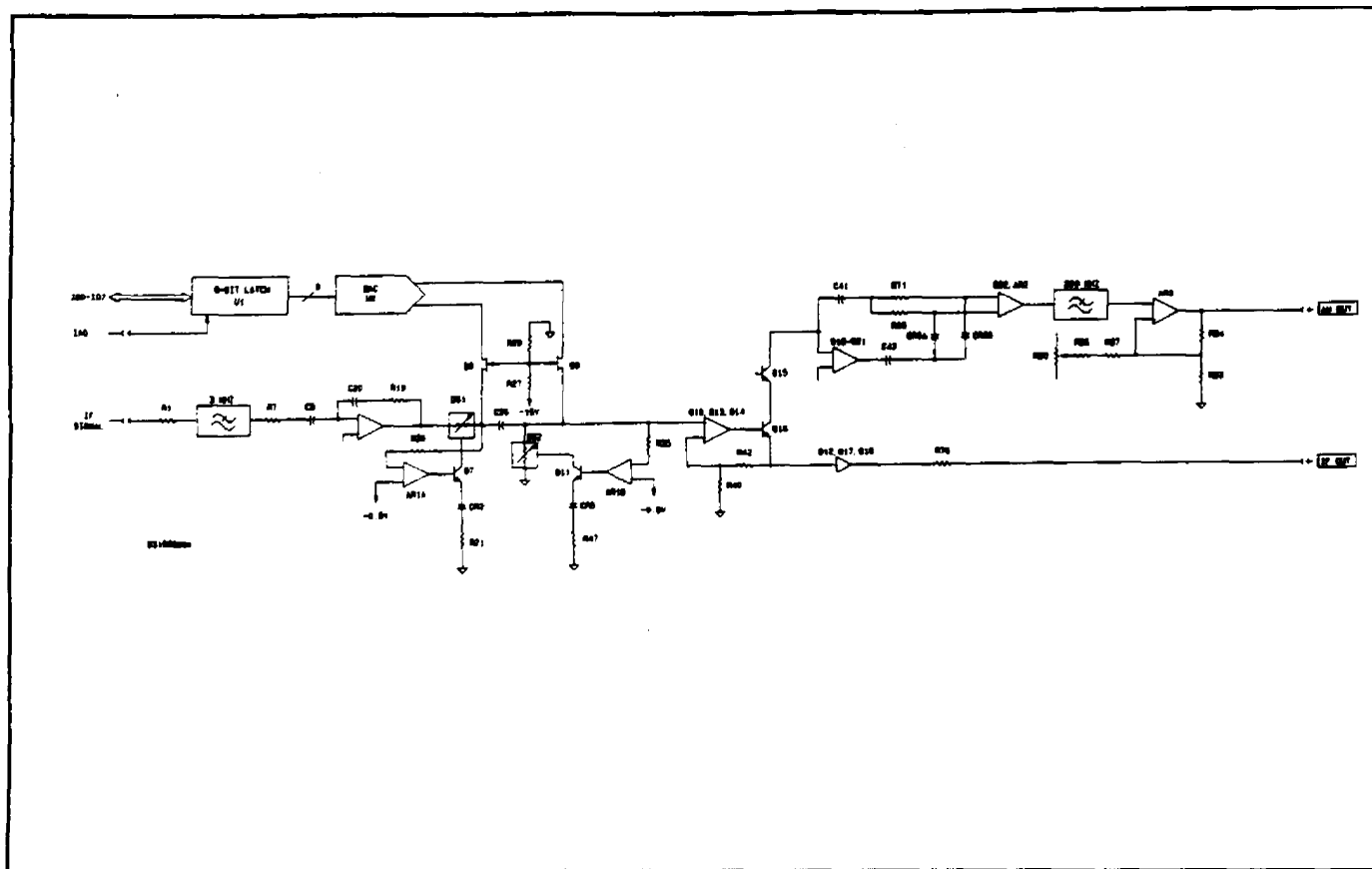


РИСУНОК 4-6. Блок-схема цепей амплитудной модуляции

4-56. Фазовыравниватель, состоящий из элементов C27, C28, C32, C33, L5 и R51, линейризует фазовую характеристику фильтра.

4-57. Транзисторы Q15 и Q16 и усилитель AR3 осуществляют сдвиг уровня и усиление сигнала, предназначенного для управления схемами аудиосигналов.

4-58. Для схем ФМ требуются два местных напряжения питания. Одно из них генерируется элементами R14, R63, R70, R71 и C35. Эта схема изолирует напряжение питания устройства -15 вольт. Другое напряжение, +5 вольт, генерируется элементами R14, R15, C12 и AR1. Это напряжение подается на ТТЛ-схемы, расположенные на плате ЧМ.

4-59. ПРИНЦИП РАБОТЫ: БЛОК АМПЛИТУДНОЙ МОДУЛЯЦИИ

4-60. Схемы амплитудной модуляции (АМ) осуществляют восстановление аудиосигнала из амплитудно-модулированной несущей. Кроме этого, данные схемы формируют сигнал постоянного тока, пропорциональный уровню несущей на разъеме RF IN. См. рисунки 4-6 и 8-13.

4-61. Сигнал промежуточной частоты из ВЧ-схем передается через фильтр нижних частот 3 МГц с плоской фазовой характеристикой, состоящий из катушек индуктивности L5 и L6 и конденсаторов C1, C7 и C10, на входной усилитель, образуемый элементами Q3-Q6 и связанными компонентами. Коэффициент усиления между входом фильтра и выходом усилителя, определяемый элементами R1, R7 и R19, составляет около 1,5. С использованием элементов R88, C62, R18 и C19 производится точная компенсация этого каскада, что обеспечивает очень плоскую частотную характеристику в диапазоне от менее 100 кГц до более 2 МГц. Плоская частотная характеристика требуется для поддержания низкого уровня случайных амплитудных модуляций в том случае, когда в несущей велик уровень ФМ.

4-62. Программируемый аттенюатор требуется для поддержания выходного сигнала детектора АМ в разумных пределах при изменении уровня несущей примерно на 40 дБ. Аттенюатор состоит из двух фоторезисторов (LDR), двух контуров управления, 8-разрядного ЦАП и двух изолирующих транзисторов.

4-63. Каждый из двух контуров управления функционирует следующим образом. Через переменный элемент сопротивления DS1 протекает ток, что вызывает падение напряжения. Это падение контролируется на одном из входов контурного усилителя AR1a, в то время как на другой вход подается опорное напряжение около -0,5 вольт. На выходе AR1a формируется усиленная разность между опорным напряжением и падением напряжения на DS1. Напряжение ошибки подается в светодиодную секцию DS1 через буфер Q7, так чтобы данная разность уменьшалась практически до нуля. Таким образом, путем регулировки тока через LDR можно осуществить точную установку сопротивления.

4-64. Переменный ток формируется элементом U2, 8-разрядным ЦАП и изолирующими транзисторами Q8 и Q9. Точковые выходы ЦАП являются дифференциальными, значения тока пропорциональны значению 8-разрядных цифровых данных. Когда самый старший разряд в U2 (B1) имеет высокое значение, а все остальные разряды – низкое, два тока почти равны. Величина этого тока задается элементом R5. При любой другой комбинации значений разрядов один ток увеличится, другой – уменьшится. Два плеча аттенюатора отслеживают ток ЦАП и обеспечивают ослабление, пропорциональное величине цифровых данных. Управляющая программа регулирует цифровые данные с целью настройки выходного сигнала постоянного тока детектора АМ.

4-65. Усилитель, состоящий из транзисторов Q10 и Q13–Q16, увеличивает уровень выходной сигнал аттенюатора примерно в 18 раз (определяется элементами R42 и R40). У каскада высокое входное сопротивление (для предотвращения чрезмерной нагрузки аттенюатора) и высокое выходное сопротивление (для увеличения петлевого усиления следующего каскада – детектора АМ).

4-66. Детектор АМ представляет собой активную линейную схему; это означает, что выполняется линеаризация диодных выпрямителей путем их включения в цепи обратной связи мощного усилителя. Усилитель состоит из транзисторов Q19–Q21 и связанных компонентов. Данный каскад оптимизирован, то есть в нем реализованы высокий коэффициент усиления и высокое выходное сопротивление для управления нелинейными элементами обратной связи. Полуволновое выпрямленное напряжение в точках соединения CR6a, CR6b, R68 и R71 буферизуется элементами Q22a и Q22b и усиливается дифференциальным усилителем AR2. Низкочастотный 7-полюсный фильтр 220 кГц, состоящий из катушек индуктивности L10–L12 и конденсаторов C50–C54 и C56, удаляет из сигнала составляющие промежуточной частоты, оставляя в нем только составляющие модуляции и постоянного тока.

4-67. AR3 обеспечивает дополнительное усиление в два раза. Резисторы R85–R87 предназначены для компенсации различных смещений между детектором и выходом AR3.

4-68. Усилитель, состоящий из транзисторов Q12, Q17 и Q18, передает отсчеты сглаженного АМ-сигнала на разъем IF OUT, расположенный на задней панели.

4-69. ПРИНЦИП РАБОТЫ: ФИЛЬТРЫ

4-70. Сигналы модуляции, полученные из блоков АМ или ЧМ, дополнительно обрабатываются с помощью схем фильтров. См. рисунки 4-7 и 8-15.

4-71. Реле K1 используется для выбора выхода платы ЧМ (в случае частотной или фазовой модуляции) или платы АМ (в случае амплитудной модуляции). Реле K2 и K3 используются для выбора аттенюатора или 7-полюсного низкочастотного фильтра 50 кГц (это определяется управляющей программой и выбором варианта низкочастотного фильтра на передней панели). Фильтр 50 кГц включается в тракт измерения для всех вариантов низкочастотных фильтров, кроме фильтров 220 кГц. Фильтры 220 кГц находятся на платах АМ и ЧМ.

4-72. Конденсаторы C15 и C16 применяются для удаления постоянной составляющей из сигнала перед его подачей на программируемый аттенюатор, состоящий из элементов R10, R11 и U3A. Если значение сигнала модуляции превышает 52,00 кГц, радиан (RAD) или %, то выбирается аттенюатор. Элементы CR4 и CR5 защищают последующие каскады от серьезных перегрузок при переключении диапазонов. Буферный усилитель AR1 имеет коэффициент усиления 10, который устанавливается с помощью резисторов R9 и R17. Этот каскад включается в тракте сигнала в том случае, когда значение сигнала модуляции меньше 5,200 кГц, RAD или %; в противном случае он не задействуется.

4-73. Буфер с единичным усилением AR12 управляет массивом высокочастотных фильтров. Эти фильтры представляют собой 3-полюсные фильтры Баттерворта за исключением фильтра < 10 Гц, который в этой точке связан по постоянному току. С помощью резисторов R19 и R26 вносимые потери в случае частоты < 10 Гц задаются равными вносимым потерям других активных фильтров. У других фильтров предусмотрен срез частот на уровне 30, 300 и 3000 Гц. Управляющая программа определяет работу аналогового мультиплексора U4 на основании установок высокочастотного фильтра, выбранных на передней панели.

4-74. Усилитель AR2 и связанные с ним компоненты образуют фильтр 30 Гц. Аналогичным образом AR3 и связанные с ним компоненты образуют фильтр 300 Гц, а AR4 и связанные с ним компоненты – фильтр 3000 Гц.

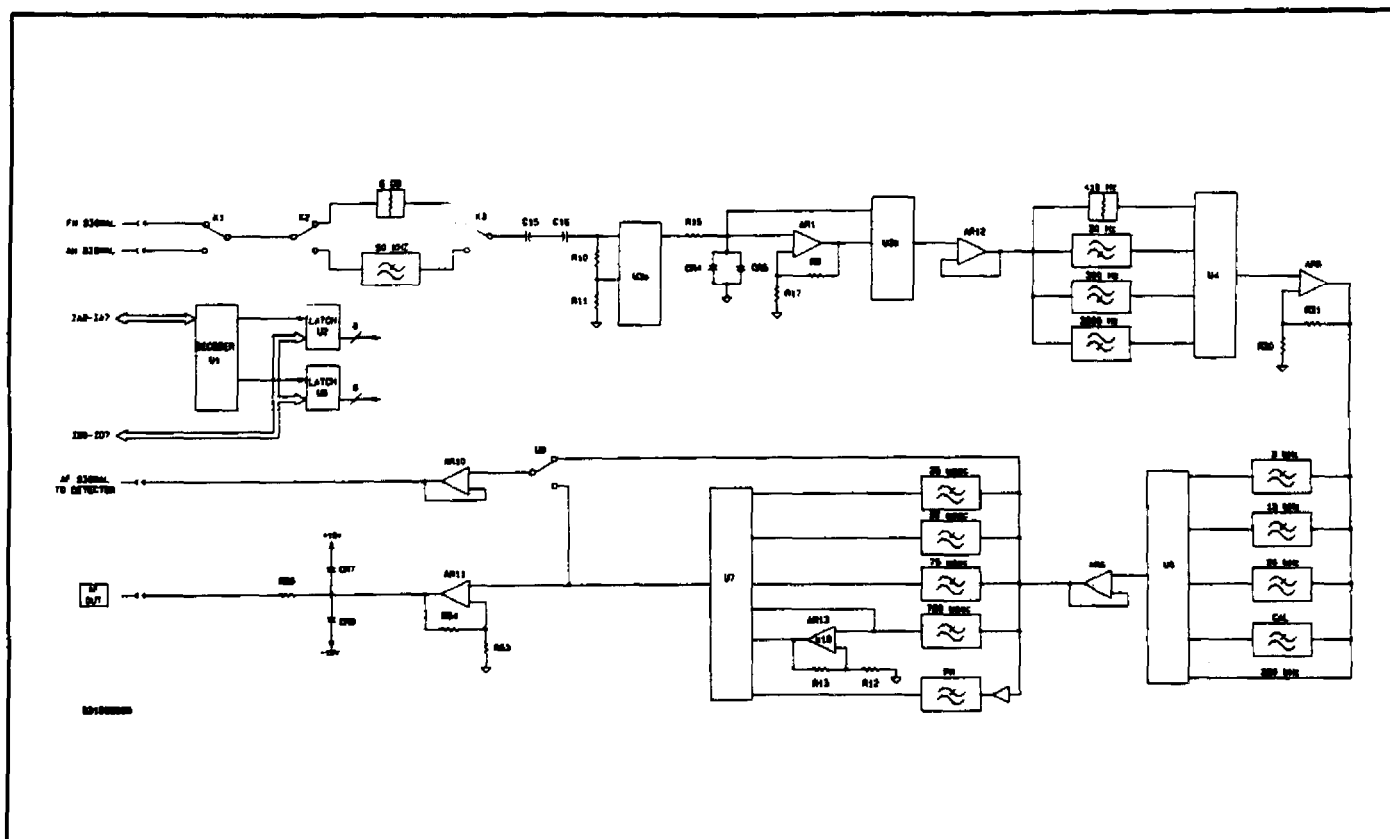


РИСУНОК 4-7. Блок-схема фильтра

4-75. AR5 усиливает сигнал примерно в 4,6 раза (это определяется элементами R30 и R31) и управляет матрицей низкочастотных фильтров. Фильтры 3 и 15 кГц представляют собой 3-полосные фильтры Баттерворта, а фильтр 20 кГц – 3-полосный фильтр Бесселя. Для фильтров 50 и 220 кГц обеспечивается проходное положение. Фильтр Гаусса, состоящий из элементов R34, R38, R40, C36, C38 и C41, предназначен для калибровки. Используя аналоговый мультиплексор U5, управляющая программа выбирает необходимый фильтр на основе установок переключателей передней панели или частоты несущей.

4-76. Буфер единичного усиления AR8 управляет фильтрами коррекции предскажений и фазовой модуляции. Цепи коррекции предскажений представляют собой однополосные фильтры Гаусса с частотами среза 212 Гц, 2,122 кГц, 3,183 кГц и 6,366 кГц, что соответствует постоянным времени 750, 75, 50 и 25 микросекунд.

4-77. Элементы AR9a и b и связанные с ними компоненты образуют фильтр фазовой модуляции. Этот фильтр характеризуется единичным вносимым усилением на частоте модуляции 1 кГц и характеристикой, близкой к идеальному интегратору в большей части диапазона звуковых частот.

4-78. С помощью аналогового мультиплексора U7 управляющая программа выбирает цепь коррекции предскажений, определяемую настройкой соответствующего переключателя на передней панели. Кроме этого управляющая программа обеспечивает обход этих цепей в режиме измерения АМ и выбирает фильтр фазовой модуляции в режиме ФМ.

4-79. Усилитель единичного усиления A10 буферизует сигнал, который передается на плату детектора через аналоговый переключатель U8. С помощью U8 управляющая программа выбирает вариант коррекции предскажений до или после отображения на дисплее, определяемый SPCL-функциями 7 или 8, или режим коррекции предскажений, установленный с использованием контроллера шины IEEE-488.

4-80. Усилитель AR11 увеличивает сигнал примерно в 2,4 раза (это определяется элементами R53 и R54), формируя сигнал AF OUT на передней панели. Резистор R55 определяет выходной импеданс 600 Ом, а диоды CR7 и CR8 обеспечивают защиту от обратной мощности для AR11

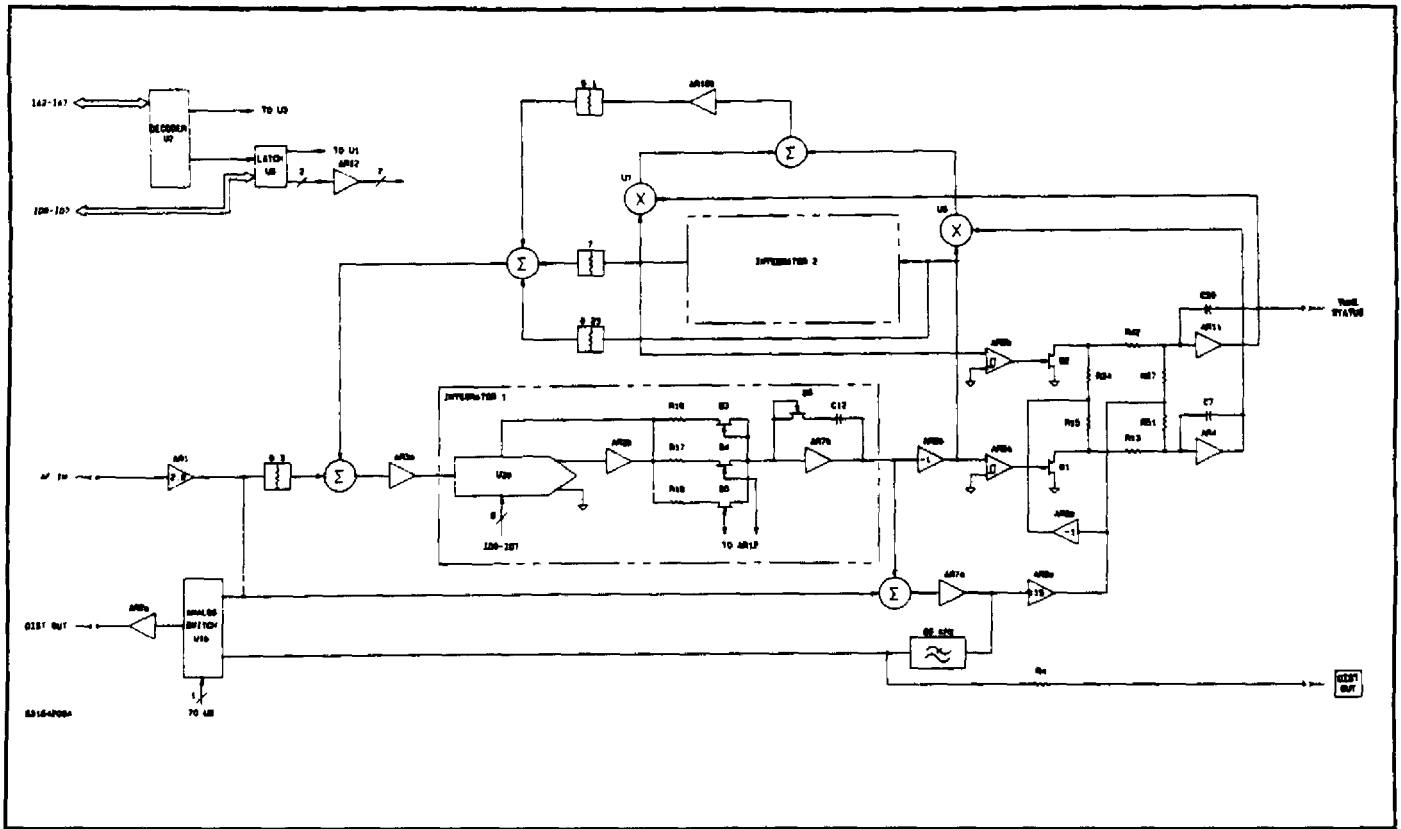


РИСУНОК 4-8. Блок-схема анализатора искажений

4-81. Цифровые сигналы управления для платы фильтра из шины управления устройства сохраняются в восьмеренных триггерах-зашелках U2 и U6. Стробующие сигналы, применяемые для управления триггерами-зашелками, генерируются декодером адресов U1.

4-82. ПРИНЦИП РАБОТЫ: АНАЛИЗАТОР ИСКАЖЕНИЙ

4-83. Анализатор искажений представляет собой автоматически настраиваемый и балансируемый режекторный фильтр для оценки переменной состояния. Его цепи используются совместно со схемами фильтра и детектора для получения отображения искажений звука в % или дБ SINAD (отношение сигнала к сумме шума и искажений). См. рисунки 4-8 и 8-17.

4-84. Измеряемый звуковой сигнал подается на усилитель AR1 через цепь связи по переменному току C28 и R1. Для AR1 устанавливается коэффициент усиления 2,82 (определяется элементами R3 и R2). После этого сигнал подается на схемы генерации меток.

4-85. Режекторный фильтр состоит из полосового фильтра переменных состояния и балансного усилителя AR7a. Полосовой фильтр настраивается на входящий звуковой сигнал с помощью управляющей программы. Выходной сигнал полосового фильтра вычитается из входного сигнала, после чего на выход AR7a поступают только гармоники и остаточный шум. Точная регулировка центральной частоты режекторного фильтра и амплитуды выходного сигнала полосового фильтра осуществляется с помощью двух контуров управления, которые уменьшают синфазные и квадратурные составляющие фундаментального сигнала на выходе балансного усилителя.

4-86. Интеграторы в фильтре идентичны, поэтому подробно будет описан только один из них. Выходной сигнал суммирующего усилителя AR3a подается на вход опорного сигнала перемножающего цифро-аналогового преобразователя (ПЦАП) U3a. Коэффициент усиления от входа опорного сигнала ЦАП до выхода усилителя AR3b пропорционален значению цифровых данных на входах D0-D7. Выходной сигнал AR3b управляет резисторами R16-R18 и транзисторными переключателями Q3-Q5, которые соединены с инвертирующим входом AR7b. Интегрирующий конденсатор C12, подключенный между выходом AR7b и инвертирующим входом, замыкает цепь интегратора. Транзисторы Q6 и Q3 всегда открыты и используются для уменьшения остаточных искажений каскадов интегратора. Управляющая программа может открывать транзисторы Q4 и Q5 для изменения постоянной времени интегратора с шагом 10. Частота сопряжения диапазона составляет 250 и 2500 Гц.

Грубая настройка в каждом диапазоне осуществляется передачей цифровых данных в ЦАП. Диапазон перестройки составляет примерно одну декаду от 25 Гц до 250 Гц, с шагом 1 Гц в нижней полосе. Параметры схемы устанавливаются таким образом, чтобы цифровому десятичному значению 25 соответствовала частота приблизительно 25 Гц. Аналогичным образом, цифровому десятичному значению 250 соответствует частота около 250 Гц.

4-87. Сигнал с выхода AR7a дополнительно усиливается в 15 раз элементом AR9a. Коэффициент усиления определяется элементами R30 и R31. Кроме этого AR9b инвертирует усиленный сигнал, формируя сдвинутый по фазе сигнал, используемый для генерации двухполупериодного выпрямленного сигнала для настройки и балансировки интеграторов. Выпрямители работают следующим образом: Когда переключатель Q2 замкнут на землю, ток протекает через резистор R57. Когда переключатель Q2 разомкнут, в два раза больший ток, противоположный по фазе, протекает через R42. Поскольку разность фаз токов в R57 и R42 составляет 180 градусов, то результирующий ток течет в том же направлении, что и в случае замкнутого Q2. В результате формируется двухполупериодный выпрямленный ток. При этом на выходе интегратора ARU создается напряжение, управляющее 4-квadrантным множителем U7. Ток на выводе 4 элемента U7 пропорционален произведению напряжения постоянного тока на выходе интегратора ARU и напряжения переменного тока TP4. Этот ток подается обратно в режекторный усилитель AR3a для компенсации ошибок балансировки и настройки.

4-88. Выходной сигнал режекторного усилителя фильтруется с помощью активного низкочастотного фильтра 80 кГц, состоящего из усилителя AR2b и элементов C2, C8, C15, R37, R49 и R50. Этот сигнал подается через резистор R4 (600 Ом) на разъем DIST OUT, расположенный на задней панели, и через переключатель U1b и буфер AR2a – на схемы среднеквадратического детектора.

4-89. Управляющая программа с помощью переключателя U1b осуществляет поочередный мониторинг входного сигнала и сигнала режекторного усилителя. Соотношение этих сигналов, умноженное на 100, представляет собой уровень искажений в процентах. Величина SINAD рассчитывается управляющей программой и отображается в дБ.

4-90. Выходной сигнал состояния настройки генерируется путем ослабления и смещения уровня выходного сигнала постоянного тока интегратора настройки. Этот сигнал используется управляющей программой для определения правильности настройки режекторной схемы.

4-91. Декодер U2 генерирует стробы триггера данных для схем, расположенных на плате анализатора искажений. Часть свосьмеренного триггера-защелки U8 используется для хранения данных о диапазонах для анализатора искажений.

4-92. Компаратор AR12 используется для сдвига уровней ТТЛ-сигналов на выходах U8 до уровня логических сигналов 15 вольт, применяемых для управления переключателями диапазонов на базе полевых транзисторов в режекторном фильтре.

4-93. ПРИНЦИП РАБОТЫ: ДЕТЕКТОРЫ

4-94. Восстановленные сигналы модуляции из платы фильтра преобразуются детекторными схемами в сигналы постоянного тока. Применяются пиковые детекторы положительных и отрицательных значений, среднеквадратичный детектор, квазипиковый детектор и детектор средних значений. См. рисунки 4-9 и 8-19.

4-95. Восстановленный сигнал модуляции передается в аналоговый переключатель U1 через цепь связи по переменному току C36 и R5. Управляющая программа с помощью U1 подключает схемы пикового детектора к звуковому сигналу или к общему выводу (определяется элементами R11 и C6).

4-96. Выход U1 подключается к входу U13d через выравнивающий фильтр, состоящий из элементов R12, R13, C37 и 38. Этот фильтр компенсирует некоторое снижение эффективности пикового детектора на частоте около 250 кГц. Элементы U13d и U13c представляют собой включенные каскадом повторители напряжения, предназначенные для управления пиковым детектором положительных значений. Выходной сигнал U13d также управляет прецизионной схемой преобразователя, состоящей из элементов U13a и R55a–R55d, которая, в свою очередь, управляет пиковым детектором отрицательных значений с помощью повторителя напряжения U13b. Эта кажущаяся ненужной симметрия требуется по причине того, что полное разрешение дисплеев пиковых значений составляет 0,02 %. Пиковые детекторы положительных и отрицательных значений представляют собой идентичные схемы, управляемые аудиосигналами, сдвинутыми по фазе на 180 градусов.

4-97. Усилитель U15, U19a и связанные компоненты образуют пиковый детектор положительных значений. Когда звуковой сигнал имеет положительное значение, выход U15 переводится в положительное состояние; C20 заряжается через CR3. U19a буферизирует напряжение на C20 и добавляет небольшой сдвиг. Когда выходной сигнал U19a достигает величины, равной положительному пику сигнала плюс небольшое приращение, выход U15 переводится в отрицательное состояние, благодаря чему заряд C20 прекращается. Выходной сигнал U19a при этом равен положительному пику аудиосигнала.

4-98. Небольшое смещение, создаваемое элементами R24 и R25, требуется для поддержания суммарного положительного заряда на C20 в том случае, когда на выводе 3 элемента U15 присутствует нулевой сигнал. Диод CR1 применяется для улучшения частотной характеристики, он ограничивает размах напряжения на выводе 6 элемента U15 в отрицательном направлении величиной порядка -0,7 вольт.

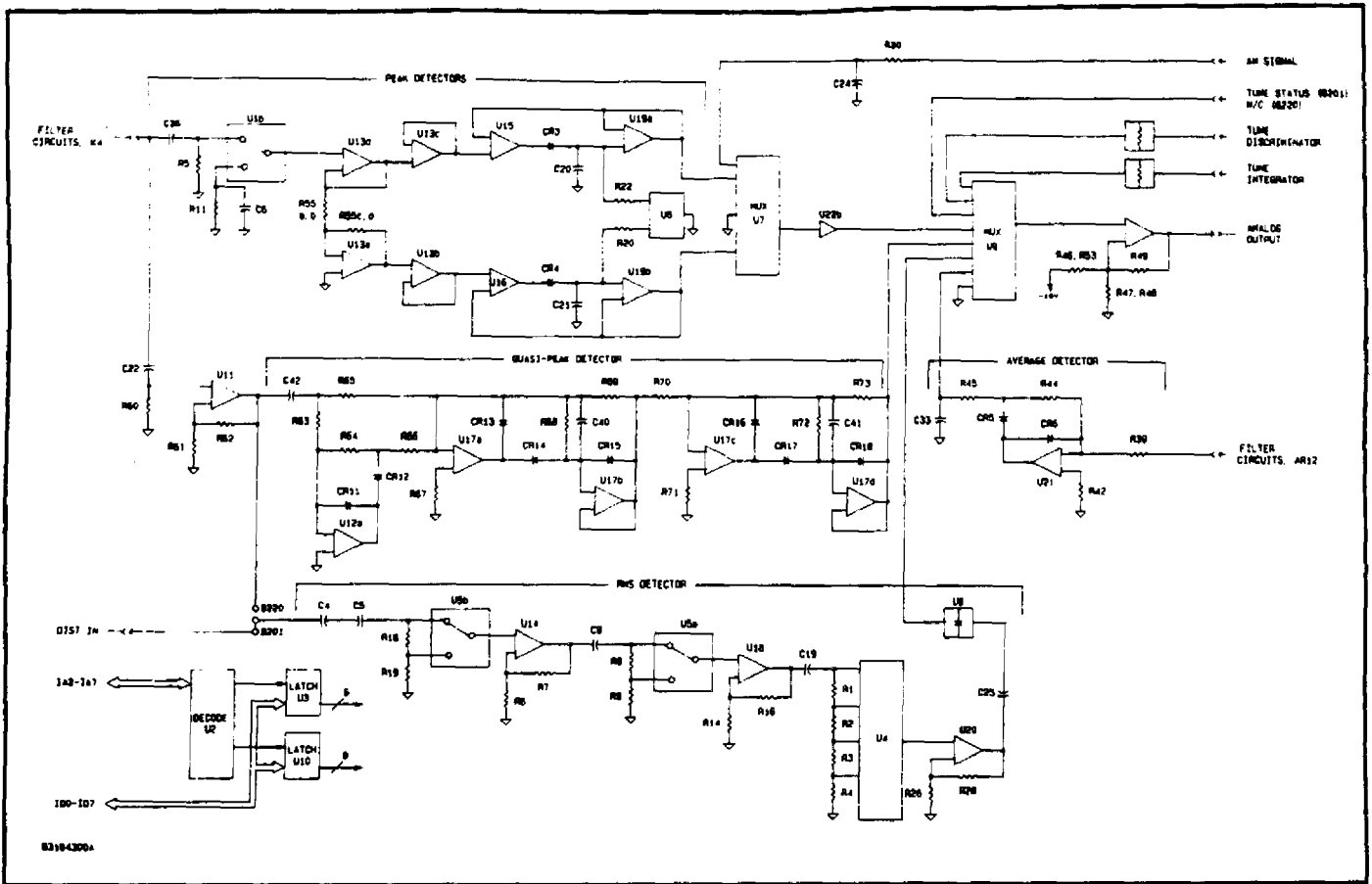


РИСУНОК 4-9. Блок-схема детекторов

4-99. Пиковый детектор, состоящий из элементов U16 и U19b и связанных компонентов, работает идентичным образом, за исключением того что звуковой сигнал на выводе 3 элемента U16 инвертируется, с тем чтобы положительное выходное напряжение на выводе 7 элемента U19b представляло отрицательный пик звукового сигнала.

4-100. Аналоговые переключатели U6, R20 и R22 соединяются через конденсаторы C20 и 21 для сброса пиковых детекторов во время различных фаз цикла измерения пиковых значений.

4-101. Цикл измерения имеет следующую структуру: управляющая программа генерирует сигнал сброса пикового детектора для разряда конденсаторов C20 и C21. Аналоговый переключатель U1 соединяет контур заземления R11 и C6 с входом U13d. По истечении короткого периода ожидания, необходимого для завершения переходных процессов, сигнал сброса удаляется и производится измерение выходных сигналов обоих пиковых детекторов. Результаты измерений соответствуют нулевому входному сигналу детекторов. Снова выдается сигнал сброса, а аналоговый переключатель U1 подключает входной аудиосигнал. Сигнал сброса вновь удаляется и выполняется повторное измерение выходных сигналов обоих пиковых детекторов. Результаты измерения представляют собой выходной сигнал детекторов, включая входной сигнал и смещения. Значения смещения удаляются управляющей программой, и откорректированные результаты измерения отображаются на цифровом дисплее передней панели. При необходимости управляющая программа повторяет цикл измерения. Среднее пиковое значение определяется путем сложения положительного и отрицательного пиков и деления результата на два.

4-102. Выходные сигналы пиковых детекторов и сигнал постоянного тока из детектора АМ направляются через аналоговый мультиплексор U7 в усилитель U22b. Коэффициент усиления цепи равен трем (это определяется элементами R43 и R37), что обеспечивает полный выходной сигнал пиковых детекторов и номинальный сигнал детектора АМ на уровне порядка трех вольт. Этот сигнал передается через аналоговый мультиплексор U9 во второй усилитель U22a и связанные с ним компоненты. Этот каскад имеет коэффициент усиления около 2,04 и смещение постоянной составляющей примерно 100 милливольт. Усиление требуется для увеличения полного сигнала до уровня 6 вольт, что необходимо для последующего аналого-цифрового преобразования. Смещение применяется для того, чтобы при наличии входных сигналов, близких к нулю, на выходе по-прежнему присутствовал постоянный положительный сигнал. Выход U22a подключается через крайовой соединитель платы к плате ЦП.

4-103. На мультиплексор U9 подается несколько других сигналов. Сигнал, представляющий выход интегратора захвата частоты, ослабляется и смещается с помощью резисторов R33, R34 и R35. Если выходной сигнал интегратора составляет +10 В, напряжение на выводе 5 элемента U9 будет равно примерно 3,7 В; при выходном сигнале интегратора, равном -10 В, напряжение на выводе 5 составит около 0,58 В. Второе напряжение дискриминатора захвата частоты ослабляется, и с помощью элементов R38, R40 и R41 выполняется сдвиг уровня. При изменении напряжения дискриминатора в диапазоне от +3 до -3 В напряжение на выводе 4 элемента U9 будет варьироваться в пределах от 3,2 до 0,8 В соответственно.

4-104. Сигнал на контакте 6 элемента U9 соответствует состоянию настройки цепей анализатора искажений. Этот сигнал используется для определения того, что выходное напряжение интегратора настройки находится в пределах нормального рабочего диапазона. Контакт 7 элемента U9 заземлен, чем обеспечивается опорный нулевой уровень для аналого-цифрового преобразователя. Ниже приводятся отдельные описания трех других входов U9.

4-105. Второй аудиосигнал передается через цепь связи по переменному току (C4, C5, R18 и R19) на аналоговый переключатель U5. Этот сигнал возникает в плате анализатора искажений и представляет собой усиленный вариант сигнала пиковых детекторов. Элементы R18 и R19 делят входной сигнал на десять, поэтому сигнал на контакте 3 U14 является либо входным сигналом, либо сигналом, разделенным на десять (это определяется установкой U5). Коэффициент усиления U14 устанавливается равным 11,5 (это определяется элементами R6 и R7). Конденсатор C7 обеспечивает высокочастотную коррекцию. Аналогичным образом выход элемента U14 соединяется с аттенуатором, состоящим из элементов R8 и R9, аналоговым переключателем U5 и вторым усилителем U18. Диоды CR7–CR10 и резисторы R57–R59 ускоряют восстановление U14 и U18 после перегрузки. U18, для которого также установлен коэффициент усиления 11,5, связан по переменному току с аттенуатором, состоящим из элементов R1–R4 и аналогового переключателя U4. Для этого аттенуатора можно запрограммировать следующие значения ослабления: нуль, шесть, четырнадцать или двадцать дБ. Усилитель U20, для которого установлен коэффициент усиления 11,5, связан по переменному току со среднеквадратическим детектором U8.

4-106. Для всей цепи «усилитель/аттенуатор» можно задать изменение коэффициента усиления от 0 до 60 дБ (1000 раз) с шагом 6 или 8 дБ. Усиление устанавливается управляющей программой в соответствии с требованиями таким образом, чтобы выходной сигнал среднеквадратического детектора поддерживался в примерном диапазоне от 1 до 3 В постоянного тока, что соответствует среднеквадратическим значениям входных сигналов от 1 до 3 вольт соответственно. Конденсатор C26 определяет низкочастотные характеристики среднеквадратического детектора; его параметры выбираются таким образом, чтобы обеспечивался невысокий уровень ошибок (приблизительно до 10 Гц). Вывод 6 элемента U8 подключается к мультиплексору U9 в качестве одного из возможных входов для аналого-цифрового преобразователя.

4-107. Детектор средних значений, состоящий из элемента U21 и связанных компонентов, отслеживает уровень сигнала на входе матрицы высокочастотных фильтров. Этот детектор используется для выявления перегрузок в схеме фильтров, поскольку фильтры могут ослаблять сигнал состояния перегрузки до его обнаружения пиковым или среднеквадратическим детектором. Этот детектор также используется для автоматического выбора диапазона в режиме измерения ФМ.

4-108. Напряжение на выводе 2 элемента U21 близко к нулю по причине высокого коэффициента петлевого усиления усилителя. Напряжение в точке соединения C35 и R39 генерирует ток, который также протекает через элементы R44, CR6 и CR5. Если это синусоидальный ток, то в течение одного полупериода он протекает через элементы R44 и CR5, а в течение другого – через элемент CR6. Таким образом, в точке соединения CR5 и R44 присутствует однополупериодный выпрямленный сигнал, а напряжение постоянного тока равно пиковому значению напряжения, деленному на число «пи» (3,14159). Это напряжение подается на контакт 10 мультиплексора U9 через фильтр R45 и C33. Фильтр удаляет переменные составляющие из выпрямленного сигнала.

4-109. Детектор квазипиковых значений состоит из усилителей U12a, U17a-U17d и связанных с ними компонентов. Эта схема обеспечивает соответствие требованиям CCIR 468-3. Элементы U12a, CR11, CR12 и связанные с ними компоненты конфигурируются как схема определения абсолютного значения. Выходной сигнал в точке соединения R65 и R66 представляет собой двухполупериодный выпрямленный ток. Элементы U17a и U17b и связанные с ними компоненты образуют пиковый детектор со временем заряда 2 миллисекунды и временем спада 400 миллисекунд. Элементы U17c и U17d и связанные с ними компоненты образуют пиковый детектор со временем заряда 200 миллисекунд и временем спада 600 миллисекунд. Эти схемы расположены каскадом, что обеспечивает соответствие требованиям по времени, установленным стандартом CCIR 468-3. Выход подключается к контакту 11 мультиплексора U9.

4-110. Свосьмеренные триггеры-зашелки U3 и U10 используются для хранения управляющих данных, полученных по шине устройства. Стробующие сигналы триггеров генерируются декодером адресов U2.

4-111. Развязка по питанию обеспечивается элементами L1, L2, C1 и C2. Дополнительные напряжения питания (+5 и -5 В) генерируются на плате с помощью элементов U23a и b, а также резисторов R27, R29, R31 и R32. Конденсаторы C10 и C13 обеспечивают фильтрацию с целью уменьшения шума источника питания.

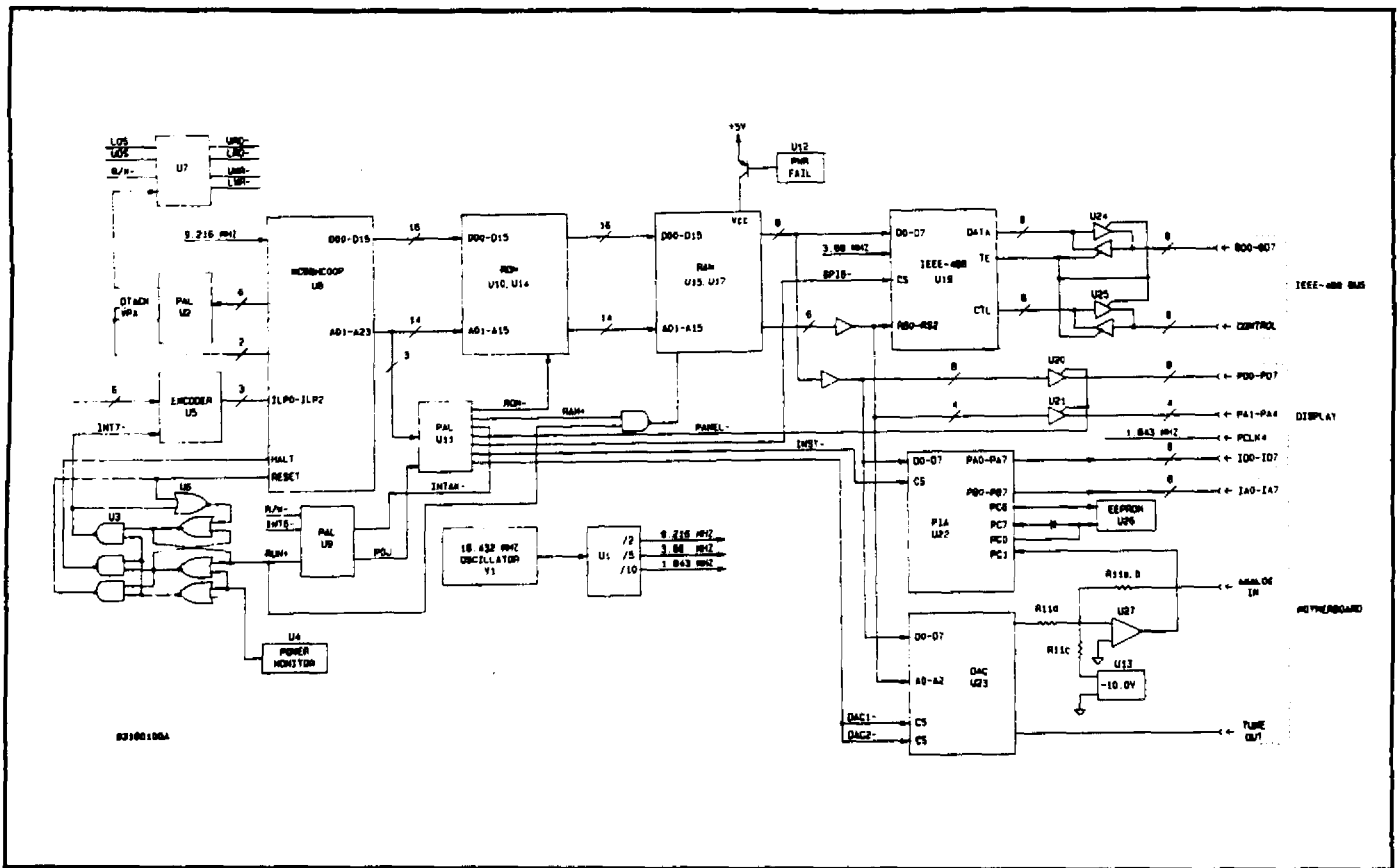


РИСУНОК 4-10. Блок-схема ЦП

4-112. ПРИНЦИП РАБОТЫ: ЦП

4-113. Схемы ЦП обеспечивают микропроцессорное управление всеми функциями устройства. Кроме этого, на данной плате расположены микроконтроллер IEEE-488, ЦАП настройки, АЦП и схемы интерфейса прибора. См. рисунки 4-10 и 8-21.

4-114. Выход кварцевого генератора Y1 подключен к элементу U1 – сдвоенному двоично-пятеричному счетчику, используемому для генерации различных синхросигналов, необходимых для функционирования цепей процессора и дисплея. Тактовый сигнал микропроцессора, CLK, имеет частоту 9,21 МГц, что соответствует половине частоты Y1. Синхросигнал контроллера IEEE-488 формируется путем деления выходного сигнала Y1 на пять. Полученный в результате сигнал, SCLK, имеет частоту 3,686 МГц. Сигнал 3,686 МГц делится пополам еще раз, в результате чего образуется сигнал PCLK, используемый для работы контроллеров дисплея клавиатуры на плате ввода/вывода.

4-115. Микропроцессор 68000 выполняет управляющую программу, которая хранится в постоянной памяти (ПЗУ; ROM), U10 и U14. Переменные программы и установки передней панели хранятся в оперативной памяти компьютера (ОЗУ; RAM), U15 и U17. Управление прибором осуществляется с помощью адаптера периферийного интерфейса U22, а взаимодействие в соответствии со спецификацией IEEE-488 обеспечивается микроконтроллером U19 совместно с буферами U24 и U25. Аналого-цифровое преобразование осуществляется половиной ЦАП U23 совместно с элементом U13, компаратором U27 и прецизионной резисторной сборкой R11. Вторая половина U23 используется для настройки цепей гетеродина.

4-116. Локальное взаимодействие на плате ЦП осуществляется по высокоскоростной шине данных ЦП D00–D15 и адресной шине A01–A17. Адресные линии A18–A23 не используются. Объем памяти разбивается элементом PAL U11 следующим образом:

Адрес.....	Функция
00000-0FFFF	ROM, U10 и U14
10000-1FFFF	RAM, U15 и U17
20000-20FFF	PIA, U22

21000-21FFF	Аналого-цифровое преобразование, U23A
22000-22FFF	Цифро-аналоговое преобразование, U23B
23000-23FFF	Плата ввода/вывода, через U20 и U21
24000-24FFF	IEEE-488, U19

4-117. Элементы U15 и U18 необходимы для изоляции части устройств на шинах данных и адресов, что позволяет обеспечить соответствие требованиям по загрузке микропроцессора и памяти.

4-118. При включении устройства супервизор питания U4 осуществляет контроль напряжения питания +5 вольт, и линия управления POR- удерживается в низком состоянии до тех пор, пока напряжение питания не превысит уровень примерно 4,75 вольт. Кроме этого, U4 переводит линию POR- в низкое состояние в том случае, если после нормального включения напряжение питания становится ниже 4,75 вольт. Конденсатор C1 требуется для уменьшения влияния переходных процессов на напряжение питания +5 вольт, а конденсатором C2 задается время, в течение которого линия POR- удерживается в низком состоянии, после того как напряжение питания достигает нормального уровня. Эта задержка обеспечивает корректность сброса микропроцессора.

4-119. Триггер, состоящий из вентиля U6a и U6d, устанавливается высоким выходным уровнем вентиля U6b, а входы микропроцессора RESET- (сброс) и HALT- (останов) переводятся в низкое состояние с помощью вентиля U3b и U3c. Активный сигнал сброса также передается в периферийные схемы через программируемую логическую матрицу (programmable logic array; PAL) U9. После того как напряжение питания +5 вольт достигает номинального значения, сигнал POR- становится высоким, линии HALT- и RESET- переходят в высокое состояние, а триггер U6a/U6d сбрасывается. Этот триггер активизирует сигнал RUN+, разрешающий работу ОЗУ.

4-120. Питание интегральных схем ОЗУ осуществляется от энергонезависимого источника, состоящего из элементов U12, Q1 и батареи BT1. Если напряжение питания становится ниже напряжения батареи (около 3 вольт), U12 автоматически переводит ОЗУ на питание от батареи. Одновременно супервизор питания U4 инициирует перевод линии POR- в низкое состояние. Это, в свою очередь, вызывает прерывание микропроцессора с приоритетом 7 (немаскируемое прерывание; NMI). Управляющая программа останавливается и выполняется команда RESET (сброс), по которой осуществляются сброс всех периферийных схем, повторная установка триггера-зашелки U6a/U6d и остановка нормального функционирования программы. Линия управления POR- не используется при нормальной работе прибора и может игнорироваться.

4-121. Аналого-цифровое преобразование осуществляется управляющей программой, половиной ЦАП U23, компаратором U27 и прецизионной резисторной сборкой R11. Измеряемый аналоговый сигнал подается на контакты 3 и 4 элемента R11, который подключает в параллель два прецизионных резистора и соединяет их с контактом 2 элемента U27. К той же точке подключается один прецизионный резистор R11, который соединяется с источником опорного напряжения -10,0 В, U13. Второй резистор R11 подключается к выходу VOA цифро-аналогового преобразователя U23. Управляющая программа последовательно устанавливает биты данных и проверяет выход U27, используя PIA U22. Порядок установки битов – от самого старшего к самому младшему. Если компаратор изменяет состояния, бит сбрасывается; в противном случае он остается установленным. Это последовательное приближение продолжается до тех пор, пока не будут протестированы 13 битов.

4-122. Контроль настройки гетеродина осуществляется с использованием одной половины ЦАП U23. 16-разрядное цифровое слово, представляющее требуемый выходной сигнал U23 (от -10 до +10 В), записывается в U23, и этот выходной сигнал снимается с выхода VOB.

4-123. Элемент U19 представляет собой микроконтроллер интерфейса IEEE-488. Все операции интерфейса IEEE-488 выполняются этой схемой совместно с подпрограммами прерывания микропроцессора. Эти подпрограммы перемещают данные в буферы ОЗУ/из буферов ОЗУ по мере необходимости и обеспечивают процесс выполнения управляющей программы в ответ на команды шин. При возникновении активности в шине элемент U19 устанавливает линию INT5- в низкое состояние. Микропроцессор считывает содержимое регистров состояний прерывания с целью определения характера прерывания и соответствующим образом реагирует. Все переходы состояний шин контролируются элементом U19, благодаря чему обеспечивается соответствие требованиям IEEE-488 по синхронизации.

4-124. ПРИНЦИП РАБОТЫ: СЧЕТЧИКИ

4-125. Схемы счетчиков выполняют функции измерения частоты для модели 8201. Кроме этого, на плате счетчиков генерируются калибровочные сигналы для внутренних детекторов. См. рисунки 4-11, 8-23 и 8-25.

4-126. Сигнал кварцевого генератора (Y1) 10,0 МГц делится пополам элементом U20a и затем еще раз пополам элементом U20b. Результирующий сигнал 2,5 МГц подается на элемент U22 для дополнительного деления частоты. Сигнал на контакте 9 элемента U22 частотой 1,25 МГц используется для генерации калибровочного сигнала АМ. Сигнал на контакте 15 элемента U22 частотой 1,221 кГц используется для генерации калибровочной модуляции АМ и ЧМ. Для получения полной информации о работе калибратора обратитесь к разделу 5, «Тест характеристик I2».

4-127. Выход кварцевого генератора Y1 также соединяется с вентилем U4a. На другой вход U4a поступает сигнал, выделяемый из входного сигнала EXT REF. Если внешний опорный сигнал присутствует, то на контакт 8 элемента U1b будет попеременно подаваться низкое и высокое напряжение уровня TTL.

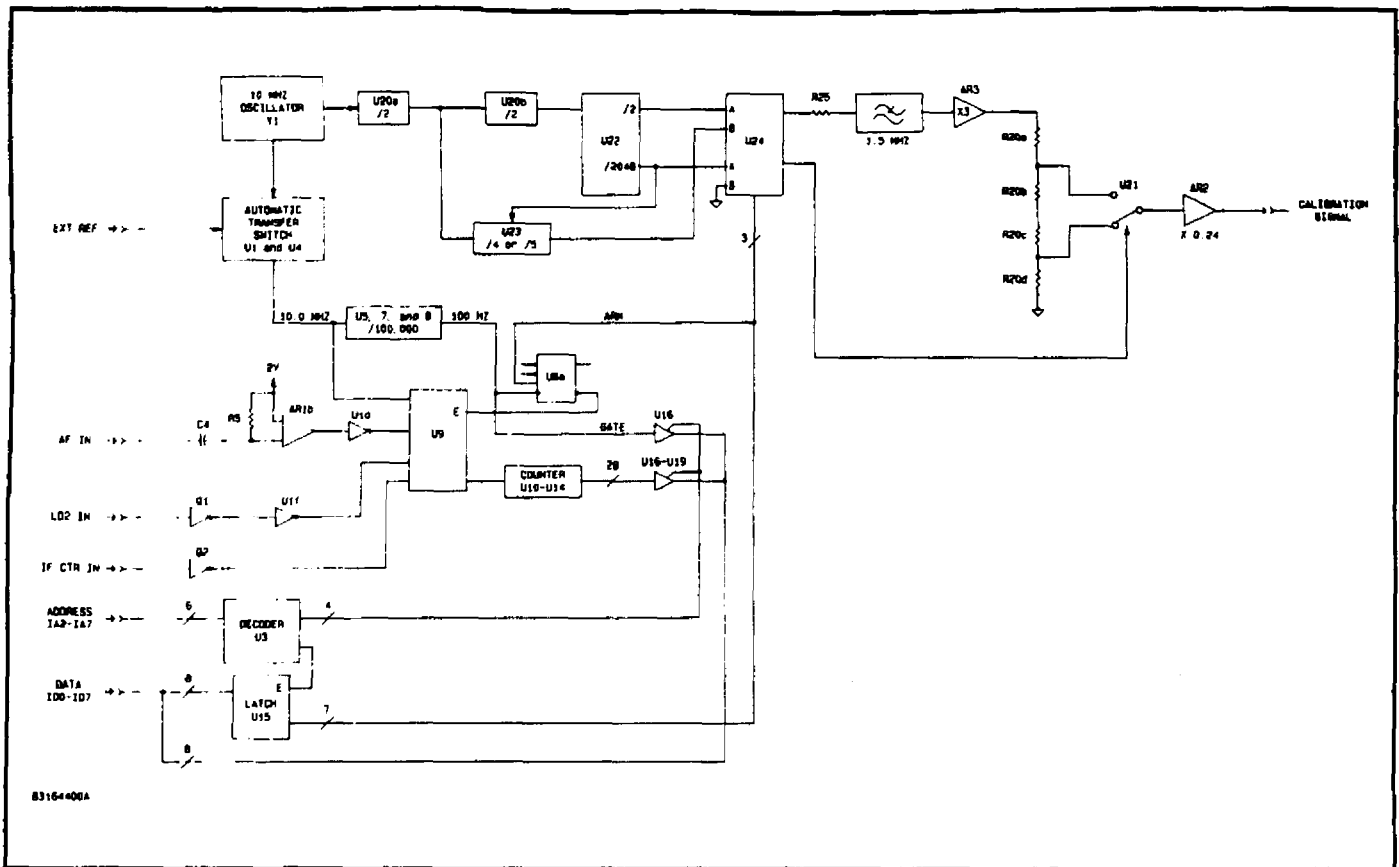


РИСУНОК 4-11. Блок-схема счетчика

Сигнал низкого уровня вызывает обратное смещение CR1, и, следовательно, контакт 1 элемента U1c переходит в низкое состояние. Выход элемента U1c переходит в высокое состояние, благодаря чему активизируется элемент U4b. При этом на контакте 6 элемента U4c появляется внешний сигнал развертки. Одновременно выходной сигнал U1c инвертируется элементом U1e, в результате чего деактивируется U4a и отключается внутренний сигнал развертки. Когда внешний сигнал исчезает, на контакте 6 элемента U4c появляется внутренний сигнал развертки.

4-128. Данный сигнал делится до 100 Гц элементами U5, U7 и U8; это стробирующий сигнал, используемый для всех частотных измерений, которые выполняются моделью 8201. Стробирующий сигнал применяется для синхронизации D-триггера U6a и U6b и триггера прерываний на плате ЦП (для прерываний микропроцессора каждые 10 миллисекунд).

4-129. Отсчеты сигнала гетеродина на контакте 30 краевого разъема усиливаются до уровня ТТЛ с помощью элемента Q1 и связанных компонентов. После этого элемент U1f формирует сигнал, который подается в селектор данных U9.

4-130. Отсчеты промежуточной частоты на контакте 32 краевого разъема аналогичным образом усиливаются элементом Q2 и связанными компонентами, после чего подаются непосредственно в селектор данных U9.

4-131. Отсчеты сигнала звуковой частоты на контакте 34 краевого разъема преобразуются в уровень ТТЛ с помощью элемента AR1b и связанных компонентов. Рабочее смещение поступает с диода DS2 и элемента R4. Выход AR1b соединяется с селектором данных U9 (через буфер U1d) и с тактовым входом U2b.

4-132. Элементы U2a и U2b настраиваются таким образом, чтобы один цикл звукового сигнала синхронизировался с циклом прерывания микропроцессора. Управляющая программа устанавливает триггер-защелку U6a путем перевода входа D в высокое состояние. По переднему фронту 10-миллисекундного стробирующего сигнала выход Q элемента U6a переходит в высокое состояние. Благодаря этому высокоуровневый вход D элемента U2a синхронизируется с его выходом Q. Затем при появлении переднего фронта звукового сигнала этот высокий уровень передается на выход Q элемента U2b и разрешается передача опорного сигнала 10 МГц через U4d в селектор данных U9. Когда выход Q элемента U2b переходит в высокое состояние, выход Q- переводится в низкое состояние и сбрасывает U2a. При этом вход D элемента U2b сбрасывается, чтобы при очередном фронте звукового сигнала выход Q переходил в низкое состояние и отключал последовательность подсчета. Этот режим измерения используется для звуковых частот менее 1 кГц.

4-133. Когда частота звукового сигнала превышает 1 кГц, измерение производится путем подсчета количества пересечений сигналом нулевого уровня в течение одной секунды. Управление фактической величиной стробирующего интервала осуществляется встроенной программой, которая удаляет сигнал активизации на входе D элемента U6a лишь по истечении фиксированного числа 10-миллисекундных циклов стробирования. Каждый цикл стробирования инициирует прерывание микропроцессора. Программа подсчитывает количество прерываний, произошедших с момента активизации U6. При достижении правильного числа циклов последовательность останавливается. После этого считывается остаток в цепи счетчика и счетчик сбрасывается.

4-134. Измерения частоты несущей выполняются путем подсчета N циклов стробирования гетеродина, где N – это номер гармоники, используемой для генерации промежуточной частоты. Затем производится измерение промежуточной частоты и вычисляется разность, которая представляет собой частоту несущей. Выражение, связывающее три частоты:

$$F_{rf} = N \times F_{lo} - F_{lf}$$

4-135. Для подсчета используется выходной сигнал U9. Счетчик состоит из элементов U10, U12, U13 и U14. Элементы U10 и U12 – это высокоскоростные двоичные делители, которые необходимы для измерения сигнала гетеродина на частоте 40 МГц. Элементы U13 и U14 представляют собой относительно низкоскоростные 12-разрядные счетчики КМОП, которые всегда работают на частоте менее 3 МГц. Общая длина счетчика составляет 28 разрядов, что позволяет производить измерение частот свыше 260 МГц с разрешением 1 Гц.

4-136. Выходы счетчиков подключаются к шине данных прибора с помощью буферов с тремя состояниями U16–U19. Данные считываются с помощью микропроцессора по 4 8-битовых байта. Кроме информации о частоте, считываются сигналы состояния стробирующих импульсов и внешних опорных сигналов.

4-137. U15 представляет собой 8-разрядный триггер, который используется для хранения информации о шине данных прибора в тех случаях, когда плата счетчика адресуется микропроцессором. Декодер адресов U3 декодирует адреса устройства с 8 по 11 с целью управления шинами выборки для элементов U15–U19.

4-138. ПРИНЦИП РАБОТЫ: СХЕМЫ ВВОДА/ВЫВОДА

4-139. Схемы ввода/вывода реализуют интерфейс между микропроцессором и светодиодными индикаторами и кнопками на передней панели. См. рисунки 4-12 и 8-27.

4-140. Элементы U2 и U3 являются микроконтроллерами клавиатуры/дисплея. Каждая схема может управлять 16-разрядными дисплеем и 64-клавишной клавиатурой. Для модели 8201 требуется более 16 разрядов дисплея, поэтому должны использоваться две схемы, однако менее 64 клавиш, то есть применяется только один интерфейс клавиатуры. U2 управляет 14 дисплеями, в том числе дисплеем и обозначениями FREQUENCY/LEVEL (частота/уровень) и дисплеем и обозначениями AUDIO (аудио). U3 управляет 14 дисплеями, включая дисплей MODULATION (модуляция), обозначения модуляции, дисплей и обозначения SPCL/PRGM, обозначения IEEE-488 и индикаторы кнопок на клавиатуре. Кроме этого, U2 обрабатывает все кнопки клавиатуры. При нажатии клавиши элемент U2 активизирует линию INT- с помощью U1 для прерывания микропроцессора. Замыкание клавиши распознается управляющей программой путем считывания данных из элемента U2, который освобождает линию INT-.

4-141. U1 представляет собой сдвоенный декодер, который используется для генерации сигналов выбора микросхемы из адресных сигналов PA2-4. Два стробирующих сигнала в TP1 и 3 применяются для выбора U2 и U3 соответственно. Одна половина U1 подключается только для инвертирования сигнала IRQ, поступающего из U2 в микропроцессор. Прерывания панели имеют уровень приоритета 3. Сигналы из U2 и U3 направляются в дисплей/клавиатуру через J3. Светодиоды DS1 и DS2 представляют собой индикаторы активности для двух источников напряжения 5 В, расположенных плате ввода/вывода.

4-142. ПРИНЦИП РАБОТЫ: СХЕМЫ ДИСПЛЕЯ И КЛАВИАТУРЫ

4-143. Схемы дисплея и клавиатуры реализуют интерфейс взаимодействия оператора и схем модели 8201. События нажатия кнопок обнаруживаются и передаются в микропроцессор, который их интерпретирует. После этого микропроцессор соответствующим образом изменяет состояния светодиодов. См. рисунки 4-13 и 8-29 – 8-33.

4-144. Программно-конфигурируемые схемы микроконтроллеров дисплея/клавиатуры A11U2 и A11U3 на плате ввода/вывода запрограммированы на работу с 16 разрядами дисплея. Все дисплеи, управляемые элементом A11U3, подключаются к шине управления общим катодом, которая образована сигнальными линиями DA01-DA31 и DB01-DB31. Эти сигналы буферизуются элементами U1 и U3 и передаются на катоды дисплеев через токоограничивающие резисторы R1 и R2.

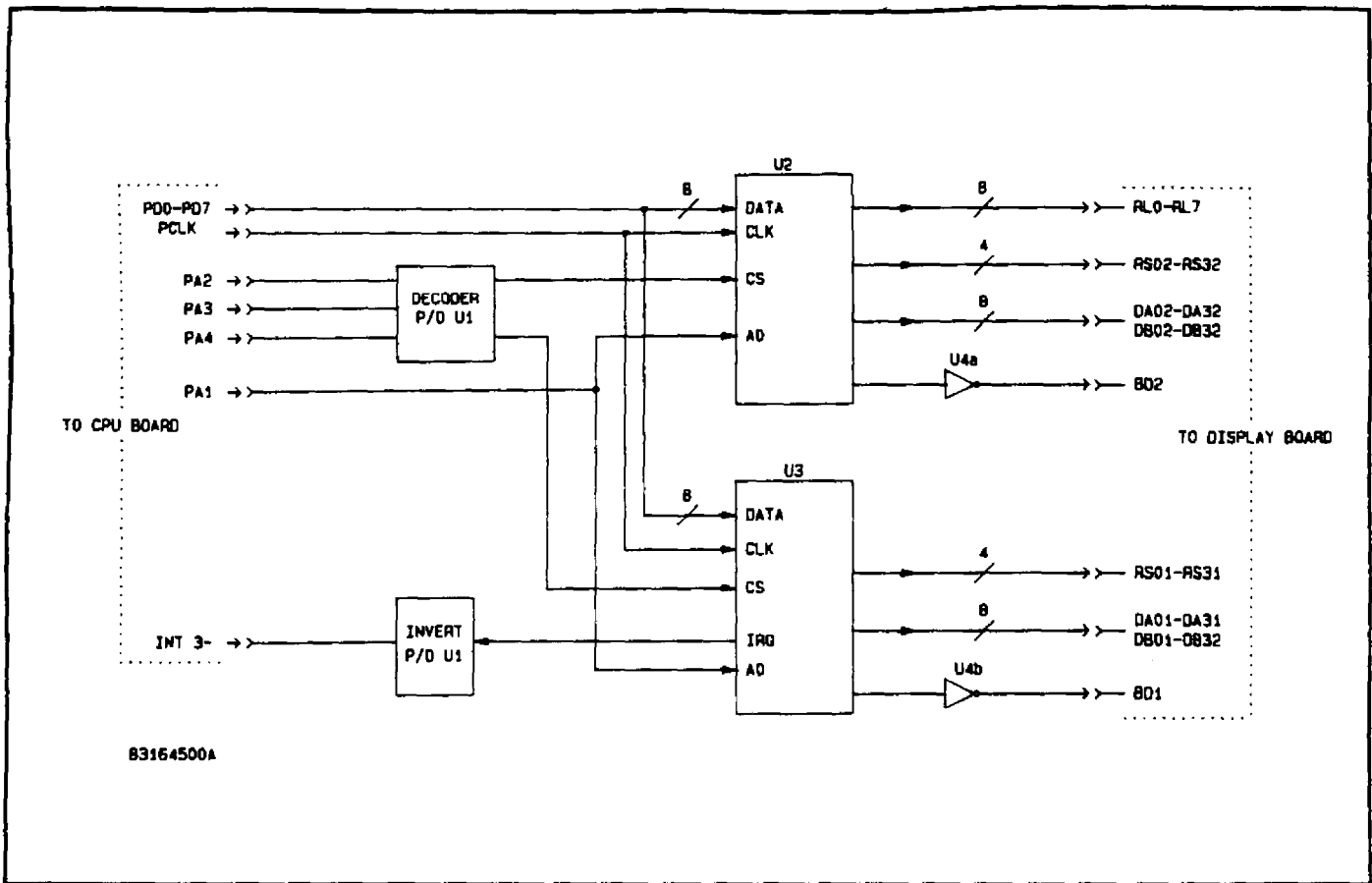


РИСУНОК 4-12. Блок-схема цепей ввода/вывода

4-145. Сигналы RS01–RS31 подаются на декодер «один из шестнадцати», состоящий из элементов U2 и U4. Шестнадцать выходных линий декодера соединяются с буферами U5 и U6, на которые подается сигнал запирания между цифрами BD1-. Затем сигналы подаются на аноды дисплеев через формирователи U7 и U8. Следует иметь в виду, что используются только 6 из 8 доступных выходов U8. Все декодирование сегментов осуществляется микропроцессором, поэтому никакие дополнительные декодеры не требуются.

4-146. Аналогичным образом все дисплеи, управляемые элементом A11U2, соединяются с шиной управления общим катодом, которая образуется сигнальными линиями DA02–DA32 и B02–B32. Эти сигналы буферизуется элементом U9 и подаются на катоды дисплеев через токоограничивающий резистор R3.

4-147. Сигналы RS02–RS32 подаются на декодер «один из шестнадцати», состоящий из элементов U10 и U12. Четырнадцать из шестнадцати выходных линий декодера соединяются с буферами U13 и U14, на которые подается сигнал запирания между цифрами BD2-. Затем сигналы подаются на аноды дисплеев через формирователи U15 и U16. Пять буферных линий из U16 подключаются через J5 к клавиатуре и используются для управления светодиодами клавишных переключателей. Светодиоды клавишных переключателей соединяются в пять групп общих анодов с восьмью линиями общих катодов. Элементы U11 и R4 образуют отдельные линии управления катодами для светодиодов клавиатуры.

4-148. Второй декодер U17, подключенный к линиям RS02–RS22, генерирует сигнал выбора «один из восьми» для управления клавишными переключателями клавиатуры. Сигнальные линии RL0–RL7 также соединены с клавишными переключателями. Получившаяся в результате матрица клавишных переключателей может содержать шестьдесят четыре переключателя, при этом используются только 57. При нажатии какой-нибудь клавиши в линию RL из U17 подаются сигналы с временным разделением. Контроллер клавиатуры U2, расположенный на плате ввода/вывода, кодирует реакцию на клавишу в зависимости от того, какая линия RL была активной во время активности одного из выходов U17. Ситуации многократных нажатий и дребезга клавиш также обрабатываются элементом U2. Замыкания клавишных переключателей вызывают прерывания микропроцессора (см. описание принципа работы цепей ввода/вывода).

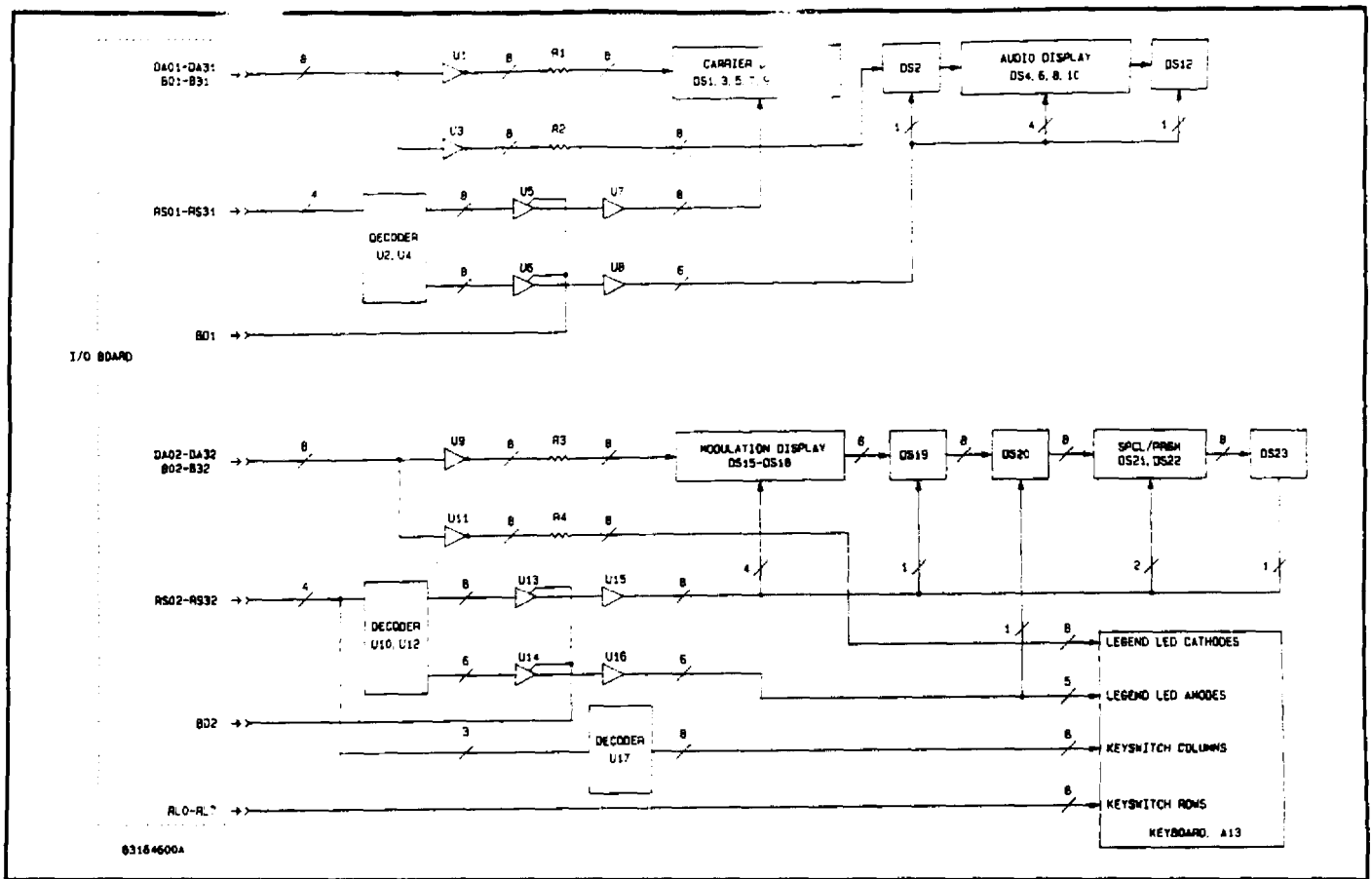


РИСУНОК 4-13. Блок-схема цепей дисплея и клавиатуры

4-149. ПРИНЦИП РАБОТЫ: МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА/ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

4-150. Материнская плата обеспечивает основное взаимодействие между рабочими схемами модели 8201. Она содержит соединители для съемных плат, регулируемые источники питания, декодер и триггер-защелку для схем ВЧ и генератора и схему защиты от сбоя питания. См. рисунки 4-14, 8-3 и 8-4.

4-151. Линии данных устройства ID0-ID7 подключаются к триггерам-защелкам U1 и U9, которые выбираются декодером U2. Информация в линиях данных сохраняется в элементе U1 и передается в схему ВЧ, где она используется для управления схемами настройки и преобразования. Данные ID0 сохраняются в U9 и используются для управления аналоговым переключателем U10 и переключателем Q1, с помощью которых активизируется модуль защиты от перегрузки/аттенюатора A30 (при входных уровнях несущей свыше +20 дБм).

4-152. Линия питания подключается к трансформатору T1 через сетевой фильтр FL1, предохранитель F1 и переключатель напряжения S2. FL1 препятствует появлению внутренних радиосигналов в соединительном кабеле питания, тем самым предотвращая нежелательные электромагнитные излучения. С помощью линейного переключателя S2 изменяются соединения с первичными T1, что позволяет модели 8201 использовать линейные напряжения от 100 до 240 вольт.

4-153. Одна из двух вторичных обмоток T1 соединяется через двухполупериодный мост CR1 с регуляторами U7 и U4. Эти трехконтактные регуляторы генерируют регулируемое напряжение 5 вольт для логических схем устройства и дисплея передней панели. Отдельный регулятор, U7, применяется для минимизации внутренних коммутационных помех в схемах дисплея и ввода/вывода.

4-161. На J1 поступает сигнал с контакта AUDIO IN на задней панели. Элемент R1 задает входное сопротивление 1 МОм, а элементы R3, CR3 и CR2 обеспечивают защиту входа от перенапряжения. C1 применяется для улучшения высокочастотной характеристики. Этот сигнал, а также выходные сигналы с трех плат дополнительных фильтров подаются в аналоговый мультиплексор U3 (сдвоенный четырехходовый мультиплексор). Этот мультиплексор контролируется управляющей программой на основании установок фильтров, выбранных на передней панели.

4-162. Усилитель U4a представляет собой буфер единичного усиления, которым необходимо обеспечить последний каскад схемы фильтра ССІТТ. U4b подключается к сборке переменных и постоянных резисторов, определяющей усиление каждого выбранного фильтра. С помощью элементов R5, R6, R10 и R13 осуществляется регулировка номинального усиления на опорной частоте для выбранного фильтра.

4-163. Заземляющее соединение для каждого узла фильтров (контакты 14, 24 и 34) и 2-контурная переемычка между контактами 7 и 8 элемента J3 определяют установленные опции фильтрации. В эти линии подается напряжение +5 с элемента R4. Если один из узлов фильтров не установлен, то на соответствующую ему сигнальную линию будет подаваться напряжение +5 вольт. И наоборот, если узел установлен, связанная с ним линия будет замкнута на землю. При включении питания управляющее программное обеспечение проверяет состояние этих линий с помощью программируемой матрицы U2 и определяет имеющиеся фильтры.

4-164. U1 представляет собой 8-разрядный триггер, с помощью которого управляющая программа выбирает один из четырех возможных вариантов подключения фильтров.

4-165. ПРИНЦИП РАБОТЫ: ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СХЕМЫ КАЛИБРОВКИ 50 МГц

4-166. Схемы калибратора 50 МГц формируют высокоточный выходной сигнал, предназначенный для калибровки при измерениях уровня несущей в модели 8201. См. рисунок 8-40.

4-167. Выходной сигнал формируется генератором Q1 и связанными компонентами. Контур генерирует колебания на частоте порядка 50 МГц, что определяется элементами C11, L2 и регулируемым конденсатором C12. Регулировка контура производится до тех пор, пока частота не достигнет уровня 50 +/-0,5 МГц. Сигнал в точке соединения C9 и L2 выпрямляется элементом CR2 и подается в операционный усилитель AR1. На второй вход AR1 через регулируемый делитель R7, R4 и R1 и компенсационный диод CR1 подается опорное напряжение IC1. Напряжение ошибки между контактами 2 и 3 AR1 усиливается и подается на варактор CR3, который является частью делителя переменного напряжения. Этот переменный сигнал подается на базу Q1 для замыкания петли обратной связи генератора. Схема представляет собой контур автоматической регулировки усиления, поддерживающий выходное напряжение на уровне ровно 0,223 вольт (определяется параметрами R4).

4-168. Конденсаторы C9 и C10 обеспечивают согласование импеданса, а элемент R15 определяет выходное сопротивление. Катушка индуктивности L3 предназначена для компенсации незначительной емкостной составляющей выходного сопротивления.

РАЗДЕЛ V

ТЕСТЫ ХАРАКТЕРИСТИК

5-1. ВВЕДЕНИЕ

5-2. С помощью следующих процедур осуществляется проверка рабочих характеристик анализатора модуляции. Приводятся подробные основанные на спецификации тесты для проверки всех рабочих параметров, включая опции.

ПРИМЕЧАНИЕ

Перед началом детального тестирования рекомендуется в течение одного часа выполнить прогрев аппаратуры.

5-3. ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

5-4. Требуемое оборудование перечислено в таблице 5-1. Может использоваться любое оборудование, удовлетворяющее важным характеристикам.

ПРИМЕЧАНИЕ

При выполнении следующих процедур предполагается, что используется рекомендованное оборудование. Если производится замена оборудования, могут потребоваться измерения в процедурах.

5-5. ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

5-6. В каждой испытательной таблице содержится блок результатов испытаний. Блоки результатов заполняются после завершения каждого теста.

5-7. ПЕРИОДИЧНОСТЬ КАЛИБРОВКИ

5-8. Проверка прибора на соответствие требованиям должна проводиться не реже одного раза в год.

5-9. НАЧАЛЬНАЯ КАЛИБРОВКА

5-10. Начальная калибровка производится перед выполнением детального тестирования рабочих характеристик с целью проверки правильности функционирования всех детекторов.

5-11. ПРОЦЕДУРА

1. Переверните переключатель LINE ON/OFF в позицию ON и после завершения программы самопроверки нажмите клавишу LCL/INIT для инициализации устройства.
2. Выберите функцию SPCL 30, с помощью которой осуществляется калибровка детекторов модуляции.
3. Ошибки, выявленные во время калибровки, указывают на эксплуатационный отказ.

ТАБЛИЦА 5-1. РЕКОМЕНДУЕМОЕ ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

УСТРОЙСТВО	НАИБОЛЕЕ ВАЖНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ		МОДЕЛЬ
		ОЦЕНКА РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК	ТЕХОБСЛУЖИВА- НИЕ	
Генератор сигналов АМ-ЧМ	Диапазон частот: 0,01–1000 МГц Диапазон уровней: -50 ... +19 дБм	X	X	Boonton, модель 1021
Синтезатор, CW	Диапазон частот: 0,01–1300 МГц Паразитная ЧМ < 1 Гц, полоса частот 3 кГц Паразитная АМ < -80 дБн, полоса частот кГц	X	X	Adret, модель 7100A
Аудиоанализатор	Диапазон частот: 20 Гц – 20 кГц Диапазон уровней: 6 мВ ... 6 В при 600 Ом Искажения < 0,05 %	X	X	Boonton, модель 1120
Тестовый генератор	Диапазон частот: 5 Гц – 500 кГц Диапазон уровней: 0 ... 3 В СКВ Неравномерность: +/-0,3 дБ	X		Tektronix, модель SG502
Анализатор спектра	Частота: 1,2 МГц Ширина полосы частот: 0,1 кГц Диапазон частот: 1 кГц	X		HP, модель 8566B
Модулятор	Частота: 30 МГц Неравномерность: < 0,3 %, 20 Гц – 220 кГц Искажения: < 0,15 % при АМ 90 %	X		Boonton 96400501A
Низкочастотный фильтр	5-полюсная частотная характеристика, 3 дБ, частота излома 50 МГц	X	X	Mini-Circuits NLP-50
Калибратор ВЧ	Частота: 30,0 МГц, кварц. Диапазон уровней: -60 ... +20 дБм Точность: 0,105 дБ	X	X	Boonton, модель 2520
Источник постоянного тока	Диапазон: 0,00 ... 10,0 В	X		Power Designs, модель 5015T
Мультиметр	Диапазон: 0,001 ... 100 В, пост. тока		X	Fluke, модель 8840A

ТАБЛИЦА 5-1. РЕКОМЕНДУЕМОЕ ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

УСТРОЙСТВО	НАИБОЛЕЕ ВАЖНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ		МОДЕЛЬ
		ОЦЕНКА РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК	ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ	
Вариак/Линейный монитор	Отклонение 20 % в районе 100, 120 или 240 В	X		Powerstat 3PN116B
Измеритель мощности	Диапазон частот: 10 МГц ... 1,3 ГГц Точность: $\pm 0,5$ дБ	X	X	Boonton, модель 4220
Сетевой анализатор	Диапазон частот: 10 МГц – 2 ГГц.	X		PMI, модель 1038-NS220/ 1038-NS207
Автотестер КСВ	Направленность: 38 дБ	X		Willtron, модель 560-97NF50
Милливольтметр ВЧ ♦	Диапазон частот: 100 кГц – 10 МГц Точность: ± 2 %	X		Boonton, модель 9200
Прецизионный резистор ♦	Значение: 50,00 Ом $\pm 0,1$ %	X		Merco PME-55
Осциллограф	Диапазон частот: 0...100 МГц, 0,005...50 В с датчиком 10X		X	Hewlett-Packard, модель 1740A
Анализатор шины	Отображение в реальном времени активности шины IEEE-488		X	Hewlett-Packard, модель 59401A
Тестовая установка (мВт) ♦	Точность уровня: $\pm 0,015$ дБм при 0 дБм.	X		Wandel and Golterman EPM-1 с датчиком ТК-10
Эталон времени	Частота: 10,0000 МГц Стабильность: 1×10^{-10} в сутки	X		House Standard
Спектроанализатор	Разрешение: Полоса 3 Гц на частоте 1 кГц. Динамический диапазон: > 100 дБ		X	Hewlett-Packard, модель 3581A

♦ Это оборудование требуется только при установленной опции калибратора или для выполнения дополнительных тестов коэффициента стоячей волны по напряжению (КСВН).

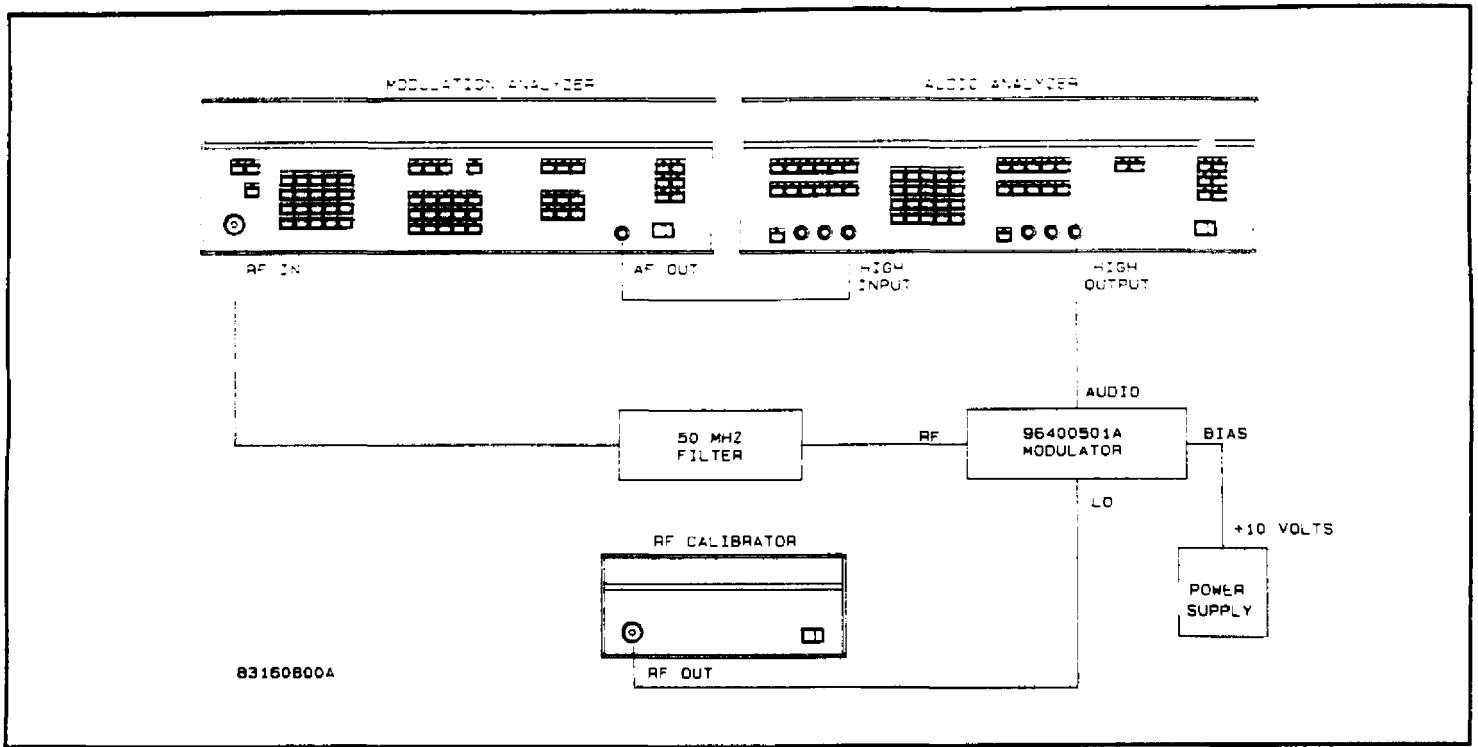


РИСУНОК 5-1. Схема испытаний № 1

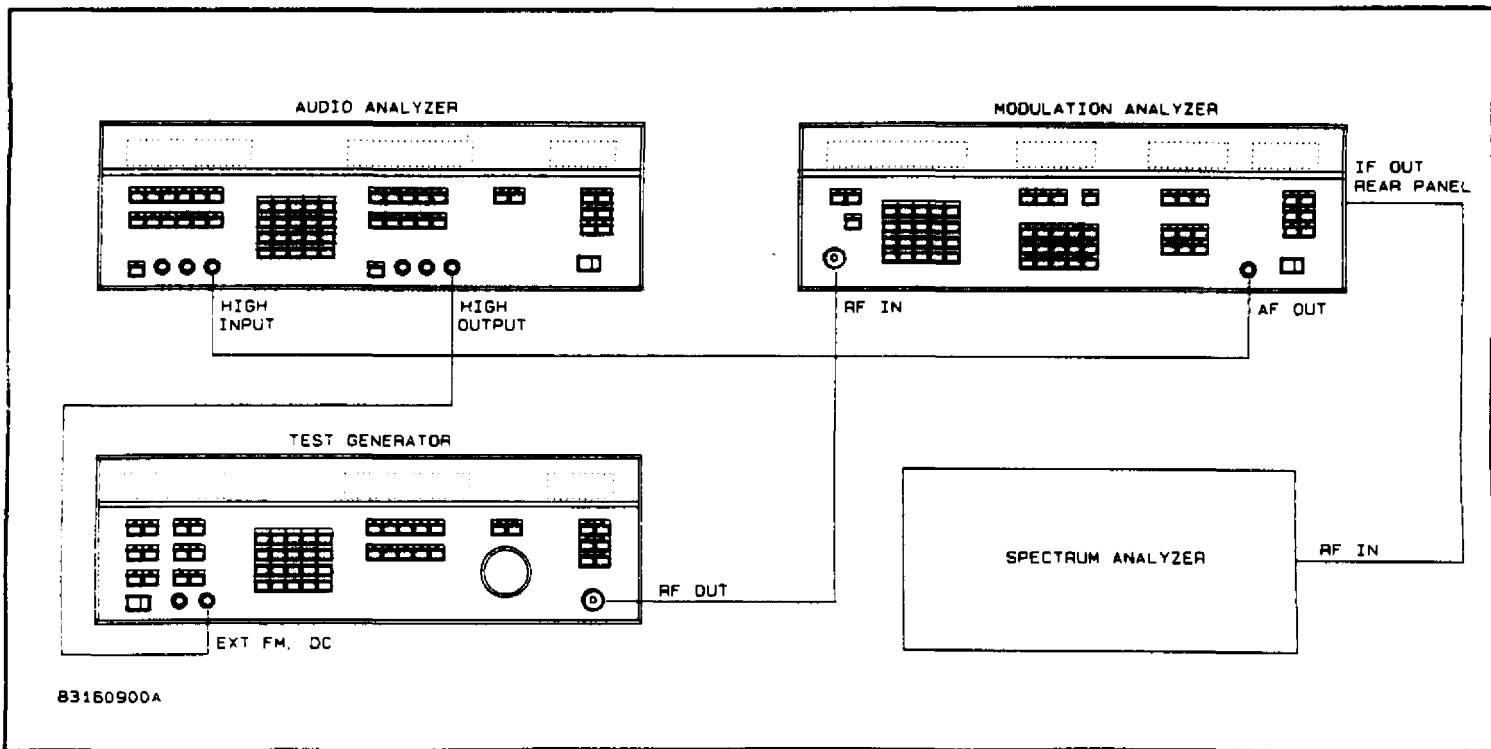


РИСУНОК 5-2. Схема испытаний № 2.

ТЕСТ ХАРАКТЕРИСТИК 1

ТОЧНОСТЬ АМПЛИТУДНОЙ МОДУЛЯЦИИ И ОСТАТОЧНАЯ АМ

Спецификация	: ± 1 %, 30 Гц – 5 кГц, Frf 0,1 – 0,5 МГц
	: ± 2 %, 30 Гц – 7,5 кГц, Frf 0,1 – 0,5 МГц
	: ± 1 %, 30 Гц – 15 кГц, Frf 0,5 – 10 МГц
	: ± 2 %, 30 Гц – 30 кГц, Frf 0,5 – 10 МГц
	: ± 1 %, 30 Гц – 100 кГц, Frf > 10 МГц
	: ± 2 %, 30 Гц – 150 кГц, Frf > 10 МГц
	: остаточный уровень 0,05 %, полоса частот 15 кГц, уровень > 100 мВ
	: остаточный уровень 0,02 %, полоса частот 3 кГц, уровень > 100 мВ
: паразитная ЧМ 20 Гц (пик) при 50 % АМ, полоса частот 3 кГц	
: паразитная ФМ 0,02 радиан при 50 % АМ, полоса частот 3 кГц	

5-12. ОПИСАНИЕ

5-13. Сначала проверяется точность АМ с использованием внутреннего калибратора (ровно 50,00 % \pm 0,1 % на частоте 1220 кГц). Затем тестируется неравномерность АМ путем подачи выходного сигнала широкополосного линейного модулятора с низким уровнем остаточных сигналов на вход анализатора модуляции. После этого частота аудиоанализатора меняется и фиксируется коэффициент модуляции. Далее устанавливается звуковая частота 1 кГц и при АМ 50 % проверяется уровень паразитного сигнала. В завершение процедуры звуковой сигнал отключается от модулятора и измеряется остаточная АМ.

5-14. ПРОЦЕДУРА

1. Подключите оборудование, как показано на рисунке 5-1. Обратите внимание, что для источника питания следует установить уровень 10,0 \pm 1 вольт.
2. Нажмите клавишу LCL/INIT для инициализации устройства.
3. Установите на калибраторе ВЧ уровень +10 дБм и активизируйте выход.
4. Выберите режим модуляции АМ и нажмите клавишу CAL. В окне FREQUENCY/LEVEL (частота/уровень) процедура калибровки отображает сообщение -CAL-, а в окне MODULATION (модуляция) – значение АМ. Запишите значение модуляции.
5. Включите режим инерционного детектора, выбрав фильтр верхних частот < 10, фильтр нижних частот 220 кГц и функцию SPCL 5.
6. Отрегулируйте аудиоанализатор, установив значения АМ около 47,00 % при частоте 1 кГц, и выберите режим отображения коэффициента модуляции в процентах (RATIO) для анализатора модуляции.

ПРИМЕЧАНИЕ

При выполнении следующих процедур предполагается, что неравномерность уровня аудиоанализатора составляет менее 0,5 %. Перед продолжением работы следует в этом убедиться.

7. Устанавливая для аудиоанализатора тестовые частоты, указанные таблице 5-2, запишите значения коэффициентов.
8. Установите на аудиоанализаторе частоту 1 кГц и настройте уровень АМ (LEVEL) 50 \pm 1 %. Нажмите клавишу RATIO, чтобы отключить эту функцию.

9. Выберите фильтр верхних частот 30 Гц, фильтр нижних частот 3 кГц и нажмите клавишу частотной модуляции FM. Увеличивайте или уменьшайте уровень калибратора ВЧ для получения отклонений от нуля и запишите показания.

10. Нажмите клавишу фазовой модуляции (PM) и запишите показания.

11. Отсоедините аудиоанализатор от модулятора, нажмите клавиши AM и RMS и запишите значение остаточной указание амплитудной модуляции.

12. Выберите низкочастотный фильтр 15 кГц и запишите показания.

ТАБЛИЦА 5-2. АМПЛИТУДНАЯ МОДУЛЯЦИЯ

ЧАСТОТА	ЗНАЧЕНИЕ ФИЛЬТРА	МИНИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ	ФАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ	МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ
30 Гц	220 кГц	99,00	_____	101,00
100 Гц	220 кГц	99,00	_____	101,00
10 кГц	220 кГц	99,00	_____	101,00
50 кГц	220 кГц	99,00	_____	101,00
100 кГц	220 кГц	99,00	_____	101,00
150 кГц	220 кГц	98,00	_____	102,00
Паразитная ЧМ	30 Гц – 3 кГц		_____	20 Гц
Паразитная ЧМ	30 Гц – 3 кГц		_____	0,02 радиан (RAD)
Остаточная AM	30 Гц – 3 кГц		_____	0,02 %
Остаточная AM	30 Гц – 15 кГц		_____	0,05 %

ТЕСТ ХАРАКТЕРИСТИК 2

АУДИОФИЛЬТРЫ

Спецификация : точность частоты излома $\pm 4\%$

5-15. ОПИСАНИЕ

5-16. Каждый аудиофильтр анализатора модуляции проверяется на точность излома путем подачи выходного сигнала маломощного широкополосного модулятора на вход анализатора модуляции. Применяется режим измерения коэффициента (RATIO) анализатора модуляции с использованием опорного сигнала, установленного на средней частоте. Анализатор аудиомодуляции устанавливается на частоту излома фильтра, после чего измеряется и записывается относительная амплитуда.

5-17. ПРОЦЕДУРА

1. Подключите оборудование, как показано на рисунке 5-1. Обратите внимание, что для источника питания следует установить уровень $10,0 \pm 1$ вольт.

2. Нажмите клавишу LCL/INIT для инициализации устройства, после чего выполните функции SPCL 7 и 9 для установки режима предварительной коррекции предсказаний для АМ.

3. Установите для калибратора ВЧ значение 10 дБм и включите его.

4. Отрегулируйте уровень (LEVEL) аудиоанализатора, установив значение примерно 47,00 % на частоте 1 кГц.

5. Установите опорную модуляцию, выбрав фильтр верхних частот <10 Гц, фильтр нижних частот 220 кГц и нажав клавиши RATIO и %.

6. Устанавливайте тестовую частоту аудиоанализатора для каждого фильтра высоких частот, указанного в таблице 5-3, после чего нажимайте клавишу для выбора фильтра и записывайте значения коэффициента.

7. Выберите фильтр высоких частот <10 Гц и устанавливайте тестовую частоту аудиоанализатора для каждого фильтра коррекции предсказаний, указанного в таблице 5-3. Нажимайте клавишу для выбора фильтра и записывайте значения коэффициента.

8. Отключите фильтры коррекции предсказаний и выберите фильтр высоких частот 30 Гц. Устанавливайте тестовую частоту аудиоанализатора для каждого фильтра низких частот, указанного в таблице 5-3, после чего нажимайте клавишу для выбора фильтра. Записывайте значение коэффициентов.

9. В случае фильтров 50 и 220 кГц подключите тестовый генератор вместо источника аудиоанализатора (см. рисунок 5-1).

10. Нажмите клавишу RATIO и отрегулируйте амплитуду тестового генератора, установив значение АМ 47,00 % на частоте 1 кГц.

11. Выберите низкочастотный фильтр 50 кГц, нажмите клавишу RATIO и увеличивайте частоту тестового генератора до тех пор, пока не будет отображено значение коэффициента 70,7 %. Запишите отображаемое значение частоты (FREQ).

12. Выберите низкочастотный фильтр 220 кГц и продолжайте увеличивать частоту тестового генератора, до тех пор пока снова не будет отображено значение коэффициента 70,7 %. Запишите отображаемое значение частоты (FREQ).

ТАБЛИЦА 5-3. АУДИОФИЛЬТРЫ

ФИЛЬТР	ЗНАЧЕНИЕ ИСТОЧНИКА	МИНИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ	ФАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ	МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ
Фильтр высоких частот:				
< 10 Гц	30 Гц	99,50	_____	100,50
30 Гц	30 Гц	67,50	_____	73,70
300 Гц	300 Гц	67,50	_____	73,70
3000 Гц	3000 Гц	67,50	_____	73,70
Фильтр коррекции предскажений:				
25 мкс	6,366 кГц	67,50	_____	73,70
50 мкс	3,188 кГц	67,50	_____	73,70
75 мкс	2,122 кГц	67,50	_____	73,70
750 мкс	212,2 Гц	67,50	_____	73,70
Фильтр низких частот:				
3 кГц	3 кГц	67,50	_____	73,70
15 кГц	15 кГц	67,50	_____	73,70
20 кГц	20 кГц	67,50	_____	73,70
50 кГц	50 кГц, приблиз.	48,00	_____	52,00
220 кГц	220 кГц, приблиз.	211,2	_____	228,8

ТЕСТ ХАРАКТЕРИСТИК 3

АМПЛИТУДНАЯ МОДУЛЯЦИЯ, ИСКАЖЕНИЯ

Спецификация : 0,3 % для глубины модуляции 90 %,

5-18. ОПИСАНИЕ

5-19. Для проверки искажений амплитудной модуляции выходной сигнал широкополосного линейного модулятора с низким уровнем остаточных сигналов подается на вход анализатора модуляции. Затем устанавливается уровень аудиоанализатора 90 % и с использованием внутреннего анализатора искажений (который должен быть проверен перед этим тестом) отображается величина искажений восстановленной модуляции.

5-20. ПРОЦЕДУРА

1. Нажмите клавишу LCL/INIT для инициализации анализатора модуляции.
2. Подключите оборудование, как показано на рисунке 5-1, и выберите для анализатора модуляции режим измерения АМ.
3. Установите для аудиоанализатора значение 1 кГц и отрегулируйте глубину амплитудной модуляции $90,0 \pm 0,5$ %.
4. Выберите режим DIST и запишите отображенную величину искажений.

ТАБЛИЦА 5-4. АМПЛИТУДНАЯ МОДУЛЯЦИЯ, ИСКАЖЕНИЯ

ГЛУБИНА	ВЫСОКАЯ ЧАСТОТА	МИНИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ	ФАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ	МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ
90 %	30 МГц		_____	0,3 %

ТЕСТ ХАРАКТЕРИСТИК 4

ТОЧНОСТЬ ЧАСТОТНОЙ МОДУЛЯЦИИ И ПАРАЗИТНАЯ АМПЛИТУДНАЯ МОДУЛЯЦИЯ

Спецификация	: ± 1 %, 30 Гц – 5 кГц, Frf 0,2 – 0,5 МГц
	: ± 2 %, 30 Гц – 7,5 кГц, Frf 0,2 – 0,5 МГц
	: ± 1 30 Гц – 15 кГц, Frf 0,5 – 10 МГц
	: ± 2 %, 30 Гц – 30 кГц, Frf 0,5 – 10 МГц
	: ± 1 %, 30 Гц – 100 кГц, Frf > 10 МГц
	: ± 2 %, 30 Гц – 150 кГц, Frf > 10 МГц
	: паразитная АМ 0,2 % (пиковое значение) при пиковой девиации 50 кГц, Frf > 10 МГц
	: паразитная АМ 0,2 % (пиковое значение) при пиковой девиации 5 кГц, Frf < 10 МГц

5-21. ОПИСАНИЕ

5-22. Проверка точности частотной модуляции осуществляется с помощью внутреннего калибратора, который настроен на частоту 125,0 кГц $\pm 0,1$ % при глубине 1,220 кГц. После этого производится проверка неравномерности ЧМ путем подачи частотно-модулированного выходного сигнала тестового генератора на вход анализатора модуляции. Затем частота аудиоанализатора изменяется в пределах от 30 Гц до 5 кГц, и фиксируются изменения коэффициента (RATIO) модуляции. Высшие звуковые частоты определяются с помощью функции Бесселя нулевого порядка на определенных звуковых частотах. После этого устанавливается звуковая частота 1 кГц и проверяется уровень паразитной АМ при девиации 50 кГц и 5 кГц.

ПРИМЕЧАНИЕ

Вместо нулевых измерений Бесселя используется следующая процедура. Применять метод Бесселя на частотах ниже примерно 1 кГц неудобно, поскольку в этом случае затруднена настройка анализатора спектра и для получения достаточной девиации при разумной точности должны использоваться нули восьмого или более высокого порядка. Для выполнения следующих тестов применяется тестовый генератор, в котором используется менее одной двухсотой части полосы модуляции и характеристику которого, следовательно, можно считать плоской.

5-23. ПРОЦЕДУРА

1. Подключите оборудование, как показано на рисунке 5-2.
2. Нажмите клавишу LCL/INIT для инициализации анализатора модуляции.
3. Установите для тестового генератора значения 500 МГц и 0 дБм и выберите EXT DC FM.
4. Установите для источника аудиоанализатора уровень 0,7 В на частоте 1 кГц и запрограммируйте девиацию 50 кГц для тестового генератора.
5. Выберите для анализатора модуляции режим частотной модуляции (FM) и нажмите клавишу CAL. Программа калибровки во время своей работы будет отображать значение ЧМ в окне MODULATION (модуляция). Запишите значение модуляции.
6. Выберите фильтр верхних частот < 10 Гц и фильтр нижних частот 220 кГц, после чего настройте уровень (LEVEL) аудиоанализатора таким образом, чтобы отображалось значение ЧМ 47,00 кГц при глубине 1 кГц, и с помощью клавиш RATIO и %/Hz установите опорную модуляцию.

ПРИМЕЧАНИЕ

При выполнении следующих процедур предполагается, что неравномерность уровня аудиоанализатора составляет менее 0,5 %. Перед продолжением работы следует в этом убедиться.

7. Установите для аудиоанализатора значения 30, 100 и 500 Гц и запишите полученные значения коэффициента.

8. Временно отключите аудиоанализатор от тестового генератора и установите на анализаторе спектра полномасштабную индикацию немодулированной несущей. Снова подключите сигнал аудиоанализатора.

9. На анализаторе модуляции нажмите клавишу RATIO для отключения этой функции и настройте аудиоанализатор на частоту 4,1583 кГц. Задайте на тестовом генераторе девиацию 10 кГц.

10. Отслеживая показания на дисплее анализатора спектра, с помощью функции LEVEL STEP аудиоанализатора установите для нуля несущей значение более 50 дБ. Это в точности соответствует девиации 10,00 кГц $\pm 0,3$ %.

11. После стабилизации значения девиации выберите функцию SPCL 3 (диапазон модуляции 50,00) и временно отключите аудиоанализатор от тестового генератора. Вычтите значение остаточной модуляции из значения девиации и запишите полученную разность.

12. Выберите функцию SPCL 1 для возобновления автоматической установки диапазонов, после чего повторите процедуру, используя частоты 41,583 кГц и 100 кГц.

13. В схеме тестирования замените аудиоанализатор тестовым генератором и выполните измерение по методу нулей на частоте 150 кГц. Вычтите значение остаточной модуляции, как было указано выше, и запишите полученный коэффициент.

14. Выберите фильтр верхних частот 30 Гц и фильтр нижних частот 3 кГц, а также настройте тестовый генератор, установив пиковую девиацию 50 кГц при частоте модуляции 1 кГц. Выберите режим измерения амплитудной модуляции для анализатора модуляции и запишите полученные показания.

15. Измените частоту тестового генератора, установив значение 5 МГц, и настройте для тестового генератора пиковую девиацию 5 кГц при частоте модуляции 1 кГц. Выберите режим измерения амплитудной модуляции для анализатора модуляции и запишите полученные показания.

ТАБЛИЦА 5-5. ТОЧНОСТЬ ЧАСТОТНОЙ МОДУЛЯЦИИ

ФИЛЬТР	ЧАСТОТА ИСТОЧНИКА	МИНИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ	ФАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ	МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ
< 10–220 кГц	30 Гц	90,00	_____	101,00
< 10–220 кГц	100 Гц	99,00	_____	101,00
< 10–220 кГц	500 Гц	99,00	_____	101,00
< 10–220 кГц	1000 Гц		Опорный сигнал	
< 10–50 кГц	4,1583 кГц	9,90	_____	10,10
< 10–220 кГц	41,583 кГц	99,00	_____	101,00
< 10–220 кГц	100 кГц	238,1	_____	242,9
< 10–220 кГц	150 кГц	353,5	_____	367,9
КАЛИБРОВКА		123,8	_____	126,3
ПАРАЗИТНАЯ МОДУЛЯЦИЯ при 500 МГц				0,2 %
ПАРАЗИТНАЯ МОДУЛЯЦИЯ при 5 МГц				0,2 %

ТЕСТ ХАРАКТЕРИСТИК 5

ЧАСТОТНАЯ МОДУЛЯЦИЯ, ИСКАЖЕНИЯ

Спецификация	: 0,1 % при девиации < 30 кГц, Frf 0,2–0,5 МГц
	: 0,1 % при девиации < 75 кГц, Frf 0,5–10 МГц
	: 0,1 % при девиации < 100 кГц, Frf > 10 МГц

5-24. ОПИСАНИЕ

5-25. Проверка искажений частотной модуляции осуществляется путем подачи выходного сигнала тестового генератора на вход анализатора модуляции. Небольшое отклонение ЧМ применяется к сигналу несущей, и изменяется частота гетеродина анализатора модуляции. Далее посредством измерений определяется изменение наклона характеристики детектора частотной модуляции. После этого вычисляются и сравниваются со спецификациями составляющие искажений. Этот метод является очень точным, и его применение гораздо проще, чем поиск источника ЧМ с достаточно низким уровнем искажений для выполнения теста.

5-26. ПРОЦЕДУРА

1. Нажмите клавишу LCL/INIT для инициализации анализатора модуляции.
2. Подключите ВЧ-выход тестового генератора к разъему RF IN анализатора модуляции. Установите для генератора значения 15,211 МГц, 0 дБм и девиацию ЧМ 3 кГц при частоте модуляции 1 кГц.
3. Выберите фильтр верхних частот 300 Гц, фильтр низких частот 3 кГц и среднеквадратический детектор. Выполните функцию SPCL 18 для выбора среднеквадратического детектора и введите значение 15,0 МГц на дисплее FREQUENCY/LEVEL (частота/уровень).
4. Выберите режим частотной модуляции (FM), и после стабилизации отображаемого значения нажмите клавиши RATIO и %/Hz.
6. С помощью клавиатуры DATA введите частоты несущих, перечисленные в таблице 5-6. Запишите полученные коэффициенты.

ВНИМАНИЕ

Не изменяйте несущую частоту тестового генератора или девиацию ЧМ во время данной процедуры, поскольку это приведет к появлению серьезных ошибок

7. Изменение индикации невелико и соответствует изменению наклона характеристики детектора ЧМ. Вторая гармоника является основной и равна 1/4 от изменения наклона. Например, если на частоте 14,5 МГц отображается значение 99,80 %, а на частоте 15,5 МГц – значение 100,00 %, то для девиации + или -500 кГц изменение наклона составит 0,2 %. Это указывает на уровень искажений 0,05 %. Разность между показаниями на частотах 14,9 и 15,1 МГц должна быть менее 0,4 %, что соответствует искажениям 0,1 % для девиаций ± 100 кГц и несущих свыше 10 МГц. Разность между двумя любыми показаниями должна быть менее 0,4 %, что соответствует искажениям 0,1 % для девиаций ± 50 кГц и несущих ниже 2 МГц. Разность между показаниями на частотах 14,3 и 14,4 МГц должна быть менее 0,4 %, что соответствует искажениям 0,1 % для девиаций ± 50 кГц и несущих от 2 до 10 МГц.

ТАБЛИЦА 5-6. ЧАСТОТНАЯ МОДУЛЯЦИЯ, ИСКАЖЕНИЯ

ЧАСТОТА	МИНИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ	ФАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ	МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ
14,10 МГц	-0,40	_____	+0,4
14,20 МГц	-0,40	_____	+0,4
14,30 МГц	-0,40	_____	+0,4
14,40 МГц	-0,40	_____	+0,4
14,50 МГц	-0,40	_____	+0,4
14,60 МГц	-0,40	_____	+0,4
14,70 МГц	-0,40	_____	+0,4
14,80 МГц	-0,40	_____	+0,4
14,90 МГц	-0,40	_____	+0,4
15,00 МГц		Опорный сигнал	
15,10 МГц	-0,40	_____	+0,4
15,20 МГц	-0,40	_____	+0,4
15,30 МГц	-0,40	_____	+0,4
15,40 МГц	-0,40	_____	+0,4
15,50 МГц	-0,40	_____	+0,4
15,60 МГц	-0,40	_____	+0,4
15,70 МГц	-0,40	_____	+0,4
15,80 МГц	-0,40	_____	+0,4
15,90 МГц	-0,40	_____	+0,4
16,00 МГц	-0,40	_____	+0,4

ТЕСТ ХАРАКТЕРИСТИК 6

ОСТАТОЧНАЯ ЧМ, ФИЛЬТРЫ 3 и 15 КГц

Спецификация	: < 15 Гц среднекв., на частоте 2000 МГц, полоса частот 3 кГц
	: < 7,5 Гц среднекв., на частоте 1000 МГц, полоса частот 3 кГц (линейное уменьшение)
	: < 1 Гц среднекв., на частоте 100 МГц, полоса частот 3 кГц (мин.)
	: < 30 Гц среднекв., на частоте 2000 МГц, полоса частот 15 кГц
	: < 15 Гц среднекв., на частоте 1000 МГц, (линейное уменьшение) полоса частот 15 кГц
	: < 2 Гц среднекв., на частоте 100 МГц, полоса частот 15 кГц (мин.)

5-27. ОПИСАНИЕ

5-28. Остаточная частотная модуляция определяется путем подачи выходного сигнала малошумного синтезатора на вход анализатора модуляции и измерения модуляции с использованием среднеквадратического детектора.

5-29. ПРОЦЕДУРА

1. Нажмите клавишу LCL/INIT для инициализации анализатора модуляции.
2. Подключите выход синтезатора к разъему RF IN анализатора модуляции. Установите для синтезатора значения 2 ГГц и 0 дБм. Нажмите клавишу RMS и после стабилизации отображаемого значения запишите отклонение ЧМ.
3. Установите для фильтра низких частот значение 3 кГц и запишите отклонение ЧМ.
4. Установите для синтезатора частоту 1000 МГц и запишите отклонение ЧМ.
5. Установите для фильтра низких частот значение 15 кГц и запишите отклонение ЧМ.
6. Установите для синтезатора частоту 100 МГц и запишите отклонение ЧМ.
7. Установите для фильтра низких частот значение 3 кГц и запишите отклонение ЧМ.

ТАБЛИЦА 5-7. ОСТАТОЧНАЯ ЧАСТОТНАЯ МОДУЛЯЦИЯ

ФИЛЬТР	ТЕСТОВАЯ ЧАСТОТА	МИНИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ	ФАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ	МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ
15	2000 МГц		_____	30 Гц
3	2000 МГц		_____	15 Гц
3	1000 МГц		_____	7,5 Гц
15	1000 МГц		_____	15 Гц
15	100 МГц		_____	2 Гц
3	100 МГц		_____	1 Гц

ТЕСТ ХАРАКТЕРИСТИК 7

ФАЗОВАЯ МОДУЛЯЦИЯ, ТОЧНОСТЬ И НЕРАВНОМЕРНОСТЬ

Спецификация	: $\pm 3\%$ 200 Гц – 7,5 кГц, Frf 0,2–0,5 МГц : $\pm 3\%$ 200 Гц – 30 кГц, Frf > 0,5 МГц
---------------------	---

5-30. ОПИСАНИЕ

5-31. Измерение фазовой модуляции с использованием анализатора модуляции осуществляется путем интегрирования выходного сигнала детектора ЧМ, так как имеется математическая зависимость между фазой и частотой. Сначала точность ФМ проверяется посредством калибровки системы фазового детектирования с помощью внутреннего калибратора. Затем измеряется неравномерность детектора, для чего применяется девиация ФМ известной величины и производится сравнение с эквивалентной ФМ. Девиация ФМ равна девиации ЧМ, разделенной на коэффициент модуляции.

5-32. ПРОЦЕДУРА

1. Выполните тесты характеристик системы ЧМ, в результате чего будут проверены неравномерность ЧМ и искажения ЧМ и ФМ. После этого подключите аппаратуру, как показано на рис. 5-2, но не задействуйте анализатор спектра.

2. Выберите РМ, детектор РЕАК \pm , фильтр высоких частот 30 Гц и фильтр нижних частот 50 кГц. Нажмите клавишу CAL для калибровки измерений ФМ.

3. Установите для тестового генератора значения 100 МГц и 0 дБм и выберите FM EXT DC.

4. Нажмите клавишу FM анализатора модуляции, задайте частоту источника аудиоанализатора 1 кГц и установите уровень (LEVEL) девиации 50,00 кГц.

5. Нажмите клавишу РМ анализатора модуляции и запишите значение девиации.

6. Нажмите клавишу FM анализатора модуляции, задайте частоту источника аудиоанализатора 200,0 Гц и установите уровень (LEVEL) девиации 50,00 кГц.

7. Нажмите клавишу РМ анализатора модуляции и запишите значение девиации.

8. Нажмите клавишу FM анализатора модуляции, выберите фильтр высоких частот 300 Гц, задайте частоту источника аудиоанализатора 30,0 кГц и установите уровень (LEVEL) девиации 50,00 кГц.

9. Нажмите клавишу РМ анализатора модуляции и запишите значение девиации.

ТАБЛИЦА 5-8. ФАЗОВАЯ МОДУЛЯЦИЯ, ТОЧНОСТЬ И НЕРАВНОМЕРНОСТЬ

ЧАСТОТА НЕСУЩЕЙ	ЗНАЧЕНИЕ ИСТОЧНИКА	МИНИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ	ФАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ	МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ
100 МГц	1 кГц	48,50	_____	51,50
100 МГц	200,0 Гц	242,7	_____	257,5
100 МГц	30,0 кГц	1,62	_____	1,72

ТАБЛИЦА 5-9. АНАЛИЗАТОР ИСКАЖЕНИЙ, ТОЧНОСТЬ

АУДИО- АНАЛИЗАТОР	ТЕСТОВЫЙ ГЕНЕРАТОР	МИНИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ	ФАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ	МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ
1 кГц	2 кГц	-39,0	_____	-41,0
20 Гц	40 Гц	-39,0	_____	-41,0
20 кГц	40 кГц	-39,0	_____	-41,0

ТЕСТ ХАРАКТЕРИСТИК 8

АНАЛИЗАТОР ИСКАЖЕНИЙ

Спецификация	: $\pm 10\%$ или 1 дБ SINAD (отношение сигнала к шуму и искажениям) : остаточные искажения $< 0,1\%$ (SINAD 60 дБ)
---------------------	---

5-33. ОПИСАНИЕ

5-34. При тестировании анализатора искажений синтетически генерируемый опорный сигнал искажений подается на схемы ЧМ и аудиосхемы анализатора модуляции. Этот сигнал формируется путем объединения выходных сигналов двух источников звуковых сигналов с разностью уровней ровно 40 дБ, что позволяет получить калиброванное значение искажений.

5-35. ПРОЦЕДУРА

1. Установите для выходного импеданса аудиоанализатора и генератора звуковых сигналов значение 50 Ом и подключите их при помощи тройникового соединителя к входу EXT FM тестового генератора.
2. Установите для тестового генератора значения 100 МГц и 0 дБм и выберите EXT DC FM.
3. Подключите выход тестового генератора к разъему RF IN анализатора модуляции.
4. Нажмите клавишу LCL/INIT для инициализации анализатора модуляции.
5. Установите для аудиоанализатора уровень (LEVEL) 0 вольт (OFF), а для генератора звуковых сигналов – значения 1 кГц и около 0,7 вольт.
6. Изменяйте уровень (LEVEL) генератора звуковых сигналов, до тех пор пока на дисплее MODULATION (модуляция) не будет отображено значение 45,00 кГц, после чего нажмите клавишу RATIO анализатора модуляции для установки опорного сигнала.
7. Выключите генератор звуковых сигналов и изменяйте уровень аудиоанализатора, до тех пор пока не будет отображено значение 100,0 % при частоте модуляции 2 кГц.
8. Включите генератор звуковых сигналов и уменьшите уровень аудиоанализатора ровно в 100 раз (-40 дБ).
9. Нажмите клавишу SIN AD анализатора модуляции и запишите установившееся значение.
10. Нажмите клавишу фильтра высоких частот < 10 Гц и повторите процедуру при 20 Гц (аудиоанализатор на 40 Гц).
11. Нажмите клавишу фильтра низких частот 50 кГц и повторите процедуру при 20 Гц (аудиоанализатор на 40 Гц).

ТЕСТ ХАРАКТЕРИСТИК 9

УРОВЕНЬ НЕСУЩЕЙ

Спецификация	: ±1 дБ, 0,1–520 МГц, -47 ... +30 дБм
	: ±2 дБ, 520–1500 МГц, -37 ... +30 дБм
	: ±3 дБ, 1500–2500 МГц, -33 ... +30 дБм

5-36. ОПИСАНИЕ

5-37. При измерении уровня несущей сначала выходной сигнал калибратора РЧ подается на вход RF IN анализатора модуляции и производится калибровка измерения. После этого калибратор ВЧ используется для проверки характеристик на частоте 30 МГц. Затем для проверки точности на других частотах используется высокоточный измеритель мощности.

5-38. ПРОЦЕДУРА

1. Нажмите клавишу LCL/INIT для инициализации системы.
2. Подключите выход калибратора ВЧ к разъему RF IN анализатора модуляции и установите для калибратора ВЧ значения 0 дБм и ON.
3. Укажите значение 0 дБм в дисплее уровня несущей (LEVEL), после чего нажмите клавишу CAL для калибровки измерений.
4. После завершения процедуры калибровки нажмите клавиши FREQ и MHZ для удержания значения частоты.
5. Нажмите клавишу LEVEL (уровень несущей) и запишите показания, соответствующие уровням калибратора ВЧ, перечисленным в таблице 5-10.
6. Подключите датчик измерителя опорной мощности к выходу тестового генератора, используя тот же кабель, который применялся для подключения генератора к анализатору модуляции.
7. Установите для тестового генератора частоту 1000 МГц и тестовые уровни, указанные в таблице 5-10. Запишите отображаемые значения.

ПРИМЕЧАНИЕ

Начните выполнение процедуры с самого высокого уровня, чтобы обеспечить получение анализатором модуляции сигнала до нажатия клавиши MHZ.

8. Не изменяя настроек, отключите измеритель опорной мощности и подключите к анализатору модуляции тестовый генератор.
9. На анализаторе модуляции нажмите кнопки FREQ (частота несущей) и AUTO для получения сигнала. После стабилизации значения частоты нажмите клавишу MHZ для удержания частоты измерения.
10. Нажмите клавишу LEVEL и запишите показания для указанных уровней тестирования.
11. Повторите процедуру на частоте 2000 МГц.

ТАБЛИЦА 5-10. ТОЧНОСТЬ УРОВНЯ НЕСУЩЕЙ

ЧАСТОТА	ТЕСТОВЫЙ УРОВЕНЬ	МИНИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ	ФАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ	МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ
30 МГц	0 дБм		Опорный сигнал	
30 МГц	-47,0 дБм	-48,0	_____	-46,0
30 МГц	-10,0 дБм	-11,0	_____	-9,0
30 МГц	+10,0 дБм	+9,0	_____	+11,0
30 МГц	-19,0 дБм	+18,0	_____	+20,0
1000 МГц	0 дБм	-2,0	_____	+2,0
1000 МГц	-37,0 дБм	-39,0	_____	-35,0
1000 МГц	-10,0 дБм	-12,0	_____	-8,0
1000 МГц	+10,0 дБм	+8,0	_____	+12,0
1000 МГц	+19,0 дБм	+17,0	_____	+21,0
2000 МГц	0 дБм	-3,0	_____	+3,0
2000 МГц	-33,0 дБм	-36,0	_____	-30,0
2000 МГц	-10,0 дБм	-13,0	_____	-7,0
2000 МГц	+10,0 дБм	+7,0	_____	+13,0

ТЕСТ ХАРАКТЕРИСТИК 10

ТОЧНОСТЬ ЧАСТОТЫ И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ

Спецификация	: опорный сигнал ± 3 отсчета, $F_{rf} < 100$ МГц
	: опорный сигнал ± 3 отсчета или 30 Гц (в зависимости от того, что больше), $F_{rf} > 100$ МГц
	: чувствительность 10 мВ (среднекв.), $F_{rf} < 520$ МГц
	: чувствительность 15 мВ (среднекв.), $F_{rf} < 1000$ МГц
	: чувствительность 28 мВ (среднекв.), $F_{rf} < 1500$ МГц
	: чувствительность 50 мВ (среднекв.), $F_{rf} > 1500$ МГц

5-39. ОПИСАНИЕ

5-40. Для измерения точности частоты несущей тестовый генератор синхронизируется по сигналу развертки со стабильностью 1×10^{-10} и известной точностью, после чего выходной сигнал генератора подается на вход анализатора модуляции. Значения частоты измеряются и записываются для разных частот и уровней. Кроме этого, в ходе теста проверяется чувствительность измерений и точность звуковой частоты, поскольку используется один и тот же счетчик и сигнал развертки.

5-41. ПРОЦЕДУРА

1. Подключите вход EXT REF тестового генератора к источнику сигнала метрологического стандарта.
2. Подключите выход тестового генератора к разъему RF IN анализатора модуляции, установите частоту 500 кГц и уровень 10 мВ. Запишите установившееся значение.
3. Увеличьте частоту тестового генератора до 520 МГц. Запишите установившееся значение.
4. Увеличьте частоту тестового генератора до 1000 МГц, а уровень – до 15 милливольт. Запишите установившееся значение.
5. Увеличьте частоту тестового генератора до 1500 МГц, а уровень – до 28 милливольт. Запишите установившееся значение.
5. Увеличьте частоту тестового генератора до 2000 МГц, а уровень – до 50 милливольт. Запишите установившееся значение.

ТАБЛИЦА 5-11. ТОЧНОСТЬ ЧАСТОТЫ НЕСУЩЕЙ И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ

ТЕСТОВЫЙ УРОВЕНЬ	ЧАСТОТА	МИНИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ	ФАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ	МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ
10 мВ	0,500000 МГц	0,49997		0,50003
10 мВ	520,00000 МГц	519,9997		520,0003
15 мВ	1000,00000 МГц	999,9997		1000,0003
28 мВ	1500,00000 МГц	1499,9997		1500,0003
50 мВ	2000,00000 МГц	1099,0991		2000,0003

ТЕСТ ХАРАКТЕРИСТИК 11

КСВН

Спецификация	: < 1,5 от 100 кГц до 2,0 ГГц : < 1,8 от 2,0 до 25 ГГц
---------------------	---

5-42. ОПИСАНИЕ

5-43. Проверка коэффициента стоячей волны по напряжению (КСВН) анализатора модуляции осуществляется путем измерения величины обратных потерь. Измерения производятся с использованием скалярного сетевого анализатора, имеющего диапазон от 10 МГц до 2,5 ГГц. При дополнительном тестировании на частотах ниже 10 МГц в нескольких точках измеряется входное сопротивление датчика, после чего рассчитывается КСВН.

5-44. ПРОЦЕДУРА

1. Установите для скалярного анализатора диапазон качания частоты от 10 МГц до 2,5 ГГц на уровне в 0 дБм и откалибруйте автотестер КСВ, используя опорный сигнал в открытом и замкнутом режиме для определения базового уровня обратных потерь.

2. Подключите тестовый порт автотестера КСВ к разъему RF IN анализатора модуляции и соедините автотестер КСВ с генератором развертки скалярного анализатора, используя короткий кабель с низким КСВ.

3. Укажите значение 100 МГц в секции FREQ (частота несущей) для поддержания постоянной частоты гетеродина в анализаторе модуляции и запишите минимальные значения обратных потерь в диапазоне от 0,01 до 2,5 ГГц.

ПРИМЕЧАНИЕ

Следующая процедура является необязательной, поскольку входной импеданс анализатора модуляции на частотах ниже 10 МГц по существу совпадает с сопротивлением по постоянному току входной контактной площадкой и оконечной нагрузки.

4. Подключите оборудование, как показано на рисунке 5-3, стр. 5-22.

5. Переведите вольтметр в режим отображения соотношения двух каналов и изменяйте частоту генератора в диапазоне от 0,1 до 10 МГц на уровне 0 дБм, записывая максимальные изменения амплитуды в таблицу 5-12. Эти изменения соответствуют изменениям импеданса на разъеме RF IN. Соотношение -7,96 дБ соответствует импедансу 33,3 Ом, соотношение -4,43 дБ – импедансу 75 Ом.

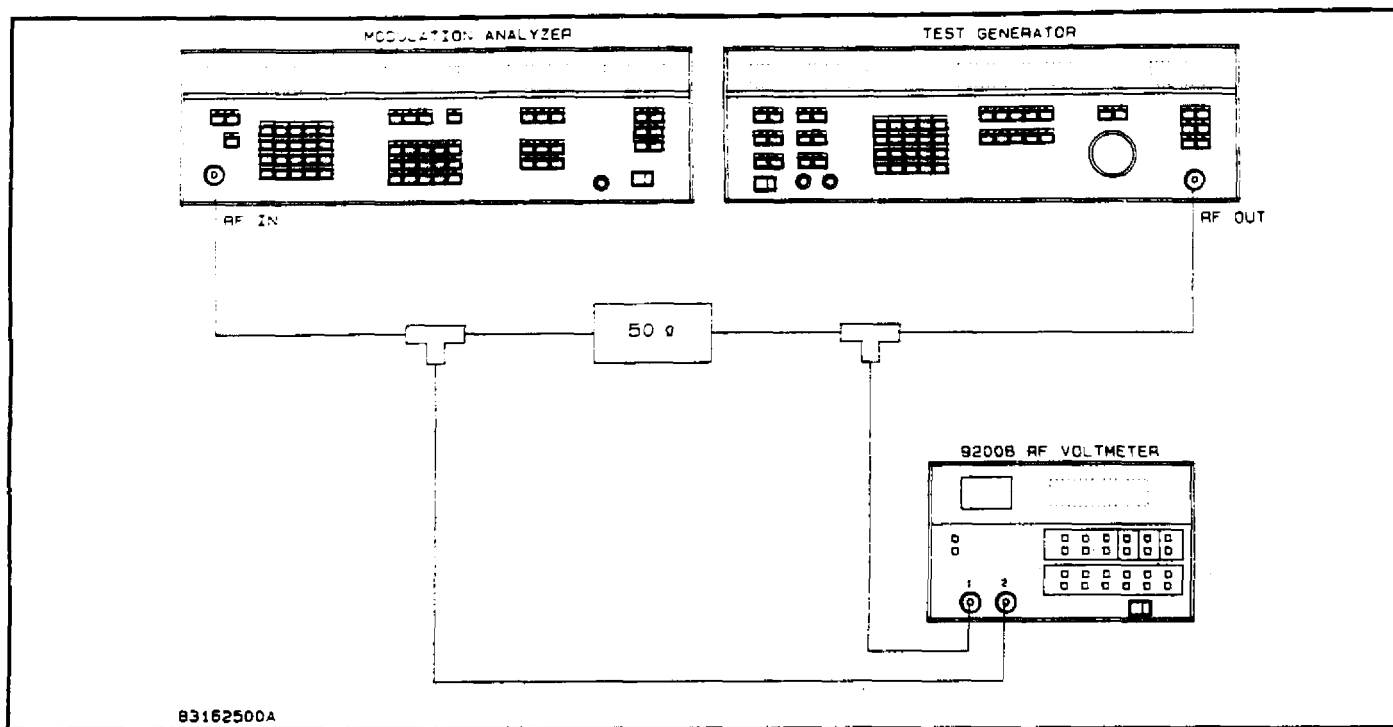


РИСУНОК 5-3. Схема испытаний № 3.

ТАБЛИЦА 5-12. КСВН

ДИАПАЗОН ЧАСТОТ	МИНИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ	ФАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ	МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ
2,0 ГГц – 2,5 ГГц	10,9 дБ	_____	-4,43 дБ *
10 МГц – 2,0 ГГц	13,9 дБ	_____	
100 кГц – 10 МГц	-7,96 дБ	_____	

* КСВН и импеданс: КСВН = 1,5, RHO = 0,2, Z_{макс.} = 75 Ом, Z_{мин.} = 33,3 Ом

ТЕСТ ХАРАКТЕРИСТИК 12

КАЛИБРАТОРЫ

Спецификация	: ЧМ, точность 0,1 % : АМ, точность 0,1 %
---------------------	--

5-45. ОПИСАНИЕ

5-46. В этом разделе подробно описываются принципы работы калибраторов и приводятся математические процедуры, используемые для определения их точности. Поскольку калибраторы являются высокоточными приборами, проверка заявленной точности практически не требуется. В следующих подразделах описываются конструктивные ограничения и предполагаемая точность.

5-47. ПРЕДМЕТ ОБСУЖДЕНИЯ

5-48. Внутренние калибраторы анализатора модуляции обеспечивают стандарты модуляции для измерений АМ и ЧМ; они задействуются оператором по мере необходимости во время измерений.

5-49. КАЛИБРОВКА ЧМ

5-50. Процесс калибровки состоит из следующих этапов: (1) поочередная подача на ЧМ-дискриминатор двух сигналов точно настроенной частоты; (2) получение информации о восстановленной модуляции; (3) вычисление поправочного коэффициента для последующих измерений ЧМ. См. рисунок 8-25.

5-51. На контакт 2 элемента U23 подается внутренняя опорная частота, разделенная на два: 5,000 МГц \pm 0,01 %. Предустановленные входы, P0–P3, поочередно программируются на деление на 4 или 5, в зависимости от сигнала на контактах 3 и 4 элемента U23. Последний сигнал генерируется путем деления сигнала 5,00 МГц на 4096. Полученный в результате сигнал когерентен по фазе с другими генерируемыми сигналами и имеет частоту 1,2207 кГц.

5-52. Если предустановленные входы U23 запрограммированы на деление на 5, частота результирующего сигнала составит 1,000 МГц. Аналогичным образом, когда предустановленные входы запрограммированы на деление на 4, в результате формируется сигнал частотой 1,2500 МГц. Средняя частота, следовательно, составляет 1,125 МГц; полный размах девиации 250 кГц, а амплитуда девиации – 125,0 кГц.

5-53. Из сказанного выше следует, что девиация частоты жестко определяется тактовой частотой. Кроме того, поскольку сигнал модуляции когерентен по фазе с сигналом несущей, то переключение с одного несущего сигнала на другой является непротиворечивым.

5-54. При передаче значения девиации калибратора в последующую фазу измерения модуляции основным ограничением является разрешение вольтметра, в данном случае – 1:1250, или 0,08 %. Частотно-модулированные помехи имеют малое значение или вообще несущественны, так как две частоты стабилизированы кварцем. Программа калибровки накапливает десять показаний и усредняет их с целью устранения неопределенности последней цифры.

5-55. Кросс-корреляционные измерения с использованием функции Бесселя нулевого порядка показывают, что фактическая неопределенность калибровки на 100 калибровок близка к 0,04 % или половине разряда.

5-56. КАЛИБРОВКА АМ

5-57. Работа калибратора АМ аналогична функционированию калибратора ЧМ.

5-58. В процессе калибровки АМ выход U22 с фиксированным делением на два используется для генерации несущей частоты 1,25 МГц. ТТЛ-сигнал с контакта 7 элемента U24 проходит через фильтр нижних частот, состоящий из элементов L5, L6, C17, C18 и C20. Этот фильтр удаляет гармоники из ТТЛ-сигнала, и на вход AR3 подается синусоида.

5-59. Элемент AR3 увеличивает уровень сигнала и (что более важно) обеспечивает очень низкое выходное сопротивление для управления прецизионным делителем. Увеличение уровня также снижает эффекты инжекции заряда в переключателе U21.

5-60. Делитель напряжения, содержащий элементы R20a–R20d, представляет собой прецизионную резисторную сборку. Абсолютные значения резисторов, однако, не так важны, как их совпадение. По этой причине гарантируется, что значения резисторов R20a–R20d равны с точностью 0,05 %. Выбор переключателей напряжения 3/4 и 1/4 для выхода обеспечивает постоянство сопротивления источника для последующих схем.

5-61. Аналоговый переключатель U21 попеременно переключается между ответвлениями напряжения 3/4 и 1/4 на частоте 1,2207 кГц, формируя таким образом амплитудно-модулированный сигнал с глубиной модуляции ровно 50 %.

5-62. Эффект неизбежного варьирования сопротивления аналогового переключателя (U21) устраняется включением резистора 20 кОм последовательно с переключателем, благодаря чему ошибки согласования уменьшаются до уровня менее 0,1 %.

5-63. Возможным источником ошибки при передаче значения точности калибратора АМ в фазу измерений является симметрия сигнала модуляции. Эта проблема решается следующим образом: (в последующем анализе р+ означает положительный пик, р- – отрицательный пик.)

$$\%p+ = (E_{\text{макс}} - E_{\text{ср}})/E_{\text{ср}} \times 100 \quad (1)$$

$$\%p- = (E_{\text{макс}} - E_{\text{мин}})/E_{\text{ср}} \times 100 \quad (2)$$

$$\text{Пиковое среднее} = (p+ - p-)/2 \times 100 \quad (3)$$

Следовательно, объединяя уравнения 1, 2 и 3 для симметричной модуляции, получаем:

$$\%AM = (E_{\text{макс}} - E_{\text{мин}})/(E_{\text{макс}} + E_{\text{мин}}) \times 100 \quad (4)$$

И для системы, описанной выше:

$$\%AM = (3/4 - 1/4)/(3/4 + 1/4) \times 100 = 50,00$$

5-64. В приведенных выше расчетах предполагается, что модуляция является идеально симметричной. Если это не так, имеется сдвиг по постоянному току, и положительный и отрицательный пики не равны друг другу. Программа калибратора исключает такую ошибку путем расчета АМ по следующей формуле:

$$\%AM = (p+ + 3p-)/4 \quad (5)$$

Это выражение определяется следующим образом.

Теперь, поскольку пиковые детекторы связаны по переменному току (символов см. на рисунке),

$$(p+)(T1) - (p-)(T2) = 0 \text{ (0 В пост. тока)} \quad (6)$$

Кроме этого:

$$T1 + T2 = 1 \quad (7)$$

$$(p+)(T1) - (p-)(1-T1) = 0 \quad (8)$$

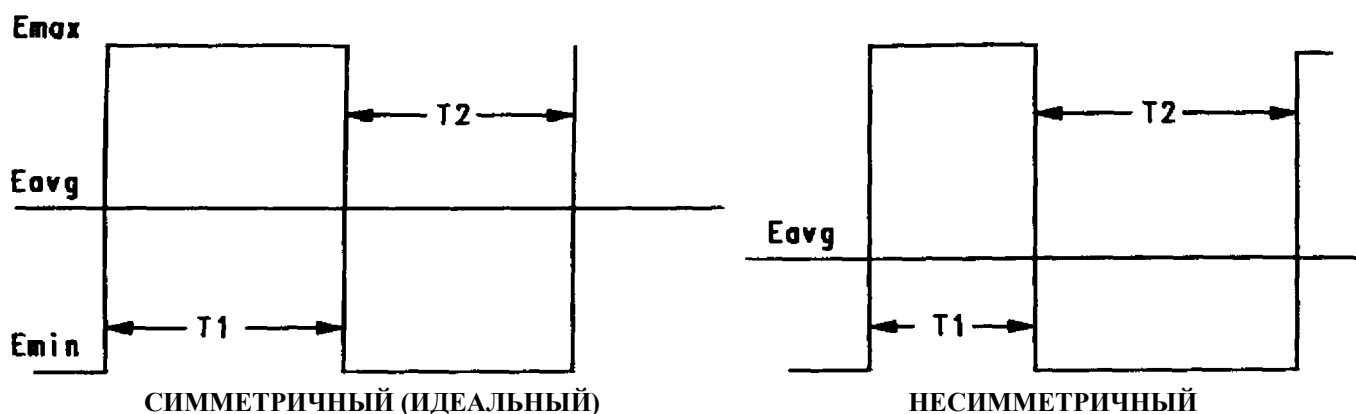
$$T1 = p-/(p+ + p-) \quad (9)$$

Имеем:

$$E_{\text{ср}} = E_{\text{мин}} + (E_{\text{макс}} - E_{\text{мин}}) T1/(T1 + T2) \quad (10)$$

И в анализаторе модуляции:

$$E_{\text{макс}} = 3 E_{\text{мин}} \quad (11)$$



Суммируя уравнения 7, 10 и 11, получаем:

$$E_{cp} = E_{мин} + 2E_{мин} (T1) \quad (12)$$

$$E_{cp} = E_{мин} (1 + 2T1) \quad (13)$$

В случае идеальной симметрии:

$$T1 = 0,5 \text{ и } E_{cp} = 2 E_{мин} \quad (14)$$

Если симметрия неидеальна, то относительная ошибка (уравнения 13 и 14) будет равна:

$$R = (1 + 2T1)/2 \quad (15)$$

Суммируем уравнения 9 и 15:

$$R = (p+ + 3p-)/(2(p+ + p-)) \quad (16)$$

Неоткорректированное значение АМ:

$$(p+ + p-)/2 \quad (17)$$

Откорректированное значение АМ:

$$= (p+ + p-)/2 \times R \quad (18)$$

$$= (p+ + 3p-)/4 \quad (19)$$

5-65. Следует еще раз отметить, что в приведенном выше анализе используются только соотношения. Абсолютные значения напряжений для этого метода не важны. Как и в случае ЧМ, программа калибровки накапливает десять показаний и усредняет их для устранения неопределенности последней цифры. Внутренний вольтметр может обеспечить разрешение 1:5000 при неопределенности квантования, равной 0,02 %. Шум АМ не имеет большого значения при определении глубины калибратора, поскольку исходный уровень сигнала определяется ТТЛ-вентилем, а частота сигналов несущей и модуляции имеет кварцевую стабилизацию.

5-66. Кросс-корреляционные измерения с использованием специально откалиброванного анализатора модуляции показывают, что фактическая неопределенность калибровки на 100 калибровок составляет примерно 0,15 %.

ТЕСТ ХАРАКТЕРИСТИК 13

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФИЛЬТРЫ

Спецификация : см. таблицы 5-13, 5-14 и 5-15

5-67. ОПИСАНИЕ

5-68. У каждого дополнительного фильтра проверяется точность коэффициента усиления в полосе пропускания путем подачи выходного сигнала маломощного широкополосного модулятора на вход анализатора модуляции. Применяется режим измерения RATIO аудиоанализатора с использованием опорного сигнала, установленного на определенной частоте. Измеряется относительная амплитуда при разных значениях частоты аудиоанализатора; полученные результаты записываются.

5-69. ПРОЦЕДУРА

1. Подключите оборудование, как показано на рисунке 5-1. Обратите внимание, что для источника питания следует установить уровень 10 ± 1 вольт.
2. Нажмите клавишу LCL/INIT для инициализации устройства.
3. Установите для калибратора ВЧ значение 10 дБм и включите его.
4. Нажмите клавиши AM и RMS и выполните функцию SPCL 18, чтобы выбрать среднеквадратический детектор.
5. Отрегулируйте уровень (LEVEL) источника аудиоанализатора, установив значение примерно 47,00 % на опорных частотах, указанных в таблицах 5-13...5-15, для выбранного фильтра.
6. С помощью клавиш LEVEL, RATIO и dB установите опорный уровень 0 дБ.
7. Выберите соответствующий дополнительный фильтр (фильтры), введите тестовые частоты аудиоанализатора из таблиц 5-13...5-15 для выбранного фильтра и запишите значения RATIO.
8. Повторите эту процедуру для каждого установленного фильтра.

ТАБЛИЦА 5-13. ПОЛОСОВОЙ ФИЛЬТР СС1ТТ

ЗНАЧЕНИЕ ИСТОЧНИКА	МИНИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ	ФАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ	МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ
800 Гц		Опорный сигнал	
50 Гц	-65,0	_____	-61,0
100 Гц	-43,0	_____	-39,0
200 Гц	-23,0	_____	-19,0
300 Гц	-11,6	_____	-9,6
400 Гц	-7,3	_____	-5,3
800 Гц	-0,2	_____	+0,2
1000 Гц	0,0	_____	+2,0
1200 Гц	-1,0	_____	+1,0
1600 Гц	-2,7	_____	-0,7
2000 Гц	-4,0	_____	-2,0
3000 Гц	-6,6	_____	-4,6
3500 Гц	-10,5	_____	-6,5
4000 Гц	-18,0	_____	-12,0
5000 Гц	-39,0	_____	-33,0

ТАБЛИЦА 5-14. ПСОФОМЕТРИЧЕСКИЙ ПОЛОСОВОЙ ФИЛЬТР (С-MESSAGE)

ЗНАЧЕНИЕ ИСТОЧНИКА	МИНИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ	ФАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ	МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ
1000 Гц		Опорный сигнал	
60 Гц	-57,7	_____	-53,7
100 Гц	-44,5	_____	-40,5
200 Гц	-27,0	_____	-23,0
300 Гц	-17,5	_____	-15,5
400 Гц	-12,4	_____	-10,4
800 Гц	-2,5	_____	-0,5
1000 Гц	-0,2	_____	+0,2
1200 Гц	-1,2	_____	+0,8
1500 Гц	-2,0	_____	0,0
2500 Гц	-2,4	_____	-0,4
3000 Гц	-3,5	_____	-1,5
3500 Гц	-9,6	_____	-5,6
4000 Гц	-17,5	_____	-11,5
5000 Гц	-31,5	_____	-25,5

ТАБЛИЦА 5-15. ПОЛОСОВОЙ ФИЛЬТР СС1R

ЗНАЧЕНИЕ ИСТОЧНИКА	МИНИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ	ФАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ	МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ
1000 Гц		Опорный сигнал	
31,5 Гц	-30,0	_____	-28,0
63 Гц	-24,9	_____	-22,9
100 Гц	-20,8	_____	-18,8
200 Гц	-14,3	_____	-13,3
400 Гц	-8,3	_____	-7,3
800 Гц	-2,4	_____	-1,4
1000 Гц	-0,5	_____	+0,5
2000 Гц	+5,1	_____	+6,1
3150 Гц	+8,5	_____	+9,5
4000 Гц	+10,0	_____	+11,0
5000 Гц	+11,2	_____	+12,2
6300 Гц	+12,0	_____	+12,4
7100 Гц	+11,8	_____	+12,2
8000 Гц	+11,0	_____	+11,8
9000 Гц	+9,7	_____	+10,5
10,0 кГц	+7,7	_____	+8,5
12,5 кГц	-1,0	_____	+1,0
14,0 кГц	-6,3	_____	-4,3
16,0 кГц	-12,7	_____	-10,7
20,0 кГц	-23,2	_____	-21,2
31,5 кГц	-	_____	-40,7

ТЕСТ ХАРАКТЕРИСТИК 14

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ОПОРНОЙ МОЩНОСТИ

Спецификация	: 50 МГц, +/-0,5 МГц : начальная точность 0,7 % : +/-1,2 % в течение 1 года
---------------------	---

5-70. ОПИСАНИЕ

5-71. Милливаттная тестовая установка сначала обнуляется, а затем подключается к калибратору мощности 50 МГц анализатора модуляции. Фиксируется отклонение от уровня 0,00 дБм. После этого выход калибратора мощности 50 МГц подключается к входу RF IN анализатора модуляции и выполняется измерение частоты.

5-72. ПРОЦЕДУРА

1. Подключите датчик EPM-1 к выходу опорных сигналов милливаттной тестовой установки, задав диапазон 0 дБм и сопротивление 50 Ом. С помощью средств калибровки установите нулевое значение.
2. Подключите датчик EPM-1 к выходу PWR REF, расположенному на задней панели анализатора модуляции.
3. Запишите в таблице 5-16 величину отклонения от уровня 0,00 дБм.
4. Подключите выход PWR REF анализатора модуляции к разъему RF IN с помощью соответствующего кабеля и выберите FREQ и AUTO для измерения частоты. Запишите частоту калибратора в таблице 5-16.

ТАБЛИЦА 5-16. ТОЧНОСТЬ ОПОРНОЙ МОЩНОСТИ

ТЕСТ	МИНИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ	ФАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ	МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ
Точность	-0,05 дБ	_____	+0,05 дБ
Частота	49,5 МГц		50,5 МГц

РАЗДЕЛ VI

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6-1. ВВЕДЕНИЕ

6-2. В данном разделе содержатся инструкции по техническому обслуживанию и настройке анализатора модуляции модели 8201.

6-3. ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ.

6-4. Хотя это устройство разработано в соответствии с международными стандартами по обеспечению безопасности, в процессе выполнения всех операций по эксплуатации, обслуживанию и ремонту устройства необходимо соблюдать основные меры предосторожности. Несоблюдение мер предосторожности, перечисленных в разделе «Краткая справка по обеспечению безопасности» на лицевой странице данного руководства, или игнорирование изложенных в этом руководстве предупреждений может привести к серьезным травмам или даже к смерти. Процедуры, связанные с обслуживанием и настройкой устройства, должны выполняться только квалифицированным обслуживающим персоналом.

6-5. НЕОБХОДИМОЕ ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

6-6. Требуемое для технического обслуживания и настройки оборудование перечисляется в каждом из разделов, посвященных описанию процедур испытаний. Наиболее важные технические характеристики приведены в таблице 5-1. Вместо перечисленного оборудования могут быть использованы устройства с эквивалентными характеристиками. В устройство модели 8201 встроена плата расширения, упрощающая выполнение ремонта и настройки съемных печатных плат.

6-7. ПРОЦЕДУРА ОЧИСТКИ

6-8. Окрашенные поверхности можно очищать с помощью промышленных распылителей, используемых для очистки окон, или посредством нежесткого мыла и водного раствора.

ВНИМАНИЕ!

Избегайте использования химических очищающих реагентов, которые могут повредить пластиковое покрытие устройства. Для очистки рекомендуется использовать этиловый спирт, раствор, состоящий из одной части растворителя (kelite) и 20 частей воды, либо раствор, включающий в свой состав 1 % легкого моющего средства и 99 % воды.

6-9. МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ ОСНОВНЫХ БЛОКОВ УСТРОЙСТВА

6-10. Местоположение основных блоков устройства модели 8201 показано на рисунках 6-1 и 6-2. Коаксиальные соединители идентифицируются с помощью цветных термоусадочных кембриков, прикрепленных к соединителям.

6-11. ИЗВЛЕЧЕНИЕ ОСНОВНЫХ БЛОКОВ И КОМПОНЕНТОВ

6-12. **Крышки устройства.** Снятие крышек устройства выполняется следующим образом:

1. Отсоедините от устройства модели 8201 все сигнальные кабели и шнур питания.
2. Для снятия верхней крышки отвинтите три винта № 6, расположенных с задней стороны крышки, поднимите крышку и сдвиньте ее назад.
3. Переверните устройство и точно так же снимите нижнюю крышку.

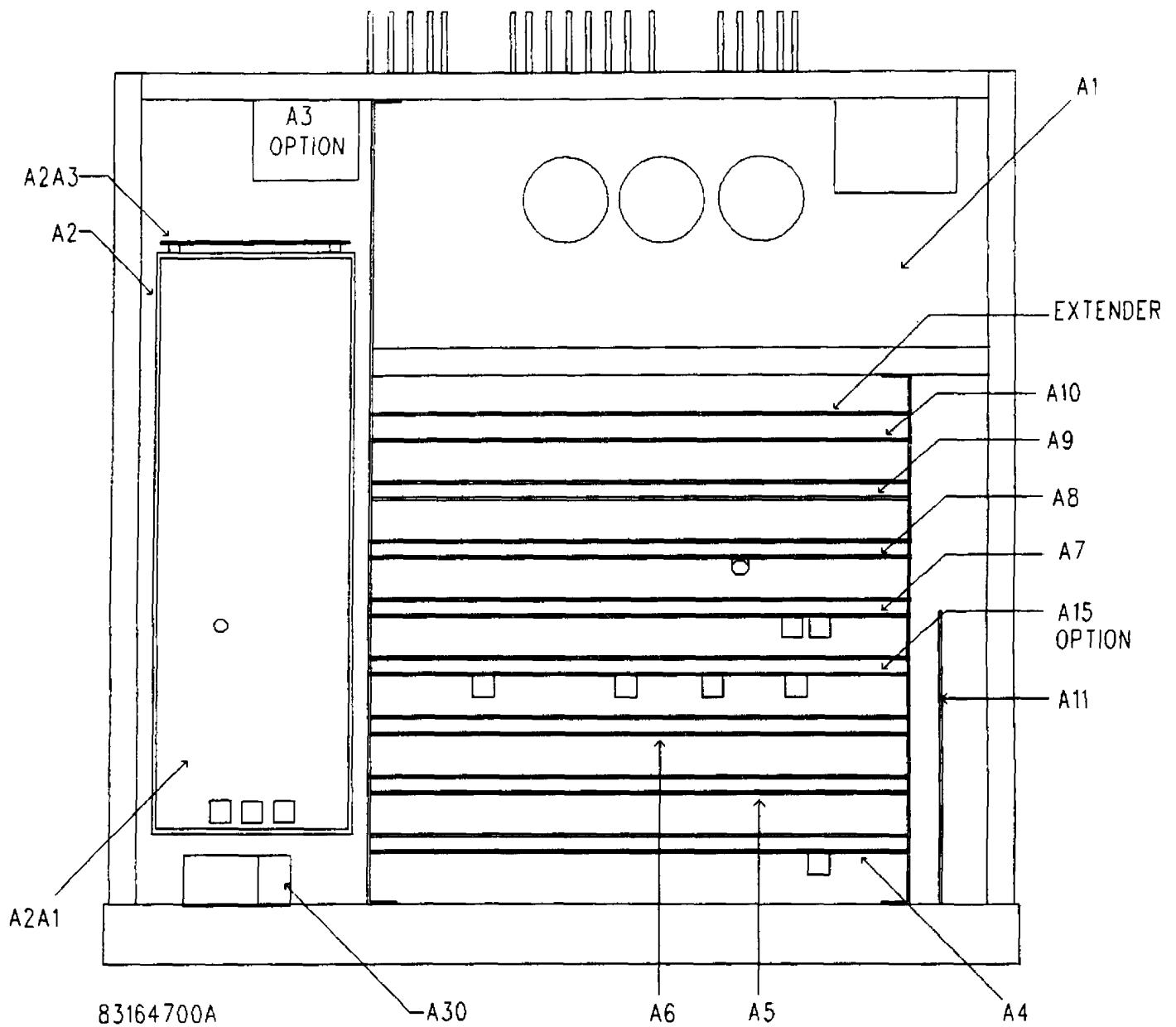
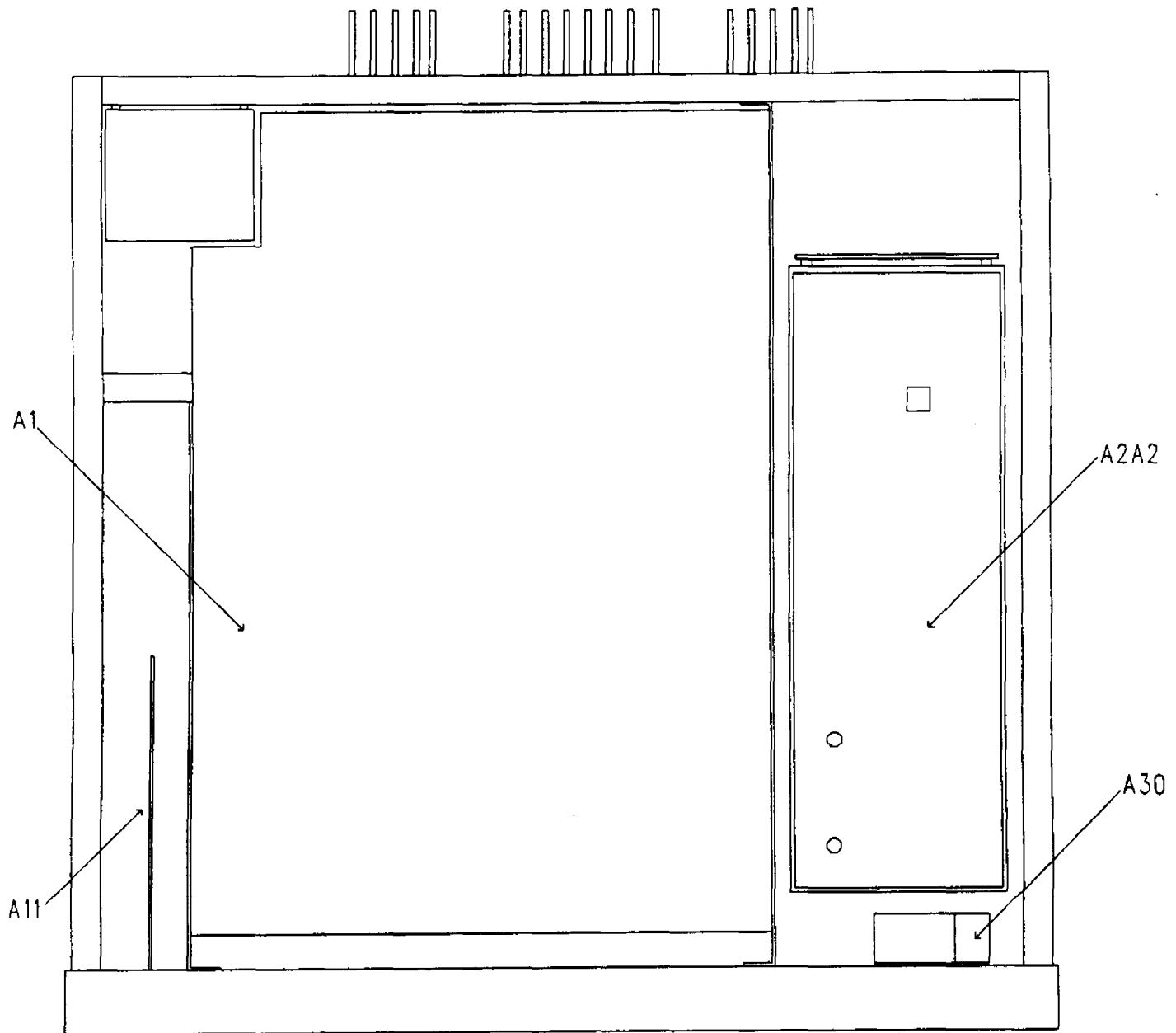


РИСУНОК 6-1. МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ ОСНОВНЫХ БЛОКОВ СИСТЕМЫ, ВИД СВЕРХУ.



83164800A

РИСУНОК 6-2. МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ ОСНОВНЫХ БЛОКОВ СИСТЕМЫ, ВИД СНИЗУ.

6-13. Крышки блока ВЧ. Для снятия крышек блока ВЧ выполните следующие действия:

1. Снимите крышки устройства таким образом, как было описано выше.
2. Отвинтите два нарезных винта № 4 на крышке блока ВЧ, если они не были сняты ранее.
3. Возьмитесь за крышку со стороны передней и задней панелей устройства.
4. Потяните крышку вверх сначала со стороны задней, а потом со стороны передней панели устройства. Крышка должна сниматься без усилий.
5. Переверните устройство и повторите описанную выше процедуру для снятия нижней крышки.

6-14. Печатная плата блока ВЧ. Для снятия печатной платы блока ВЧ выполните следующие действия:

1. Снимите крышки устройства и блока ВЧ таким образом, как было описано выше.
2. Снимите переключки J3, J4 и J5, расположенные на задней стороне платы.
3. Снимите переключку J2, расположенную рядом с центральной частью платы.
4. Отвинтите 7 винтов № 4 и шестиугольную втулку, удерживающую печатную плату в корпусе блока ВЧ.

ВНИМАНИЕ!

Соблюдайте аккуратность при выполнении следующих шагов во избежание повреждения центрального контакта соединителя блока ВЧ.

5. Используйте пару плоскогубцев небольшого размера для вытягивания TP1 с целью отсоединения J1 от платы гетеродина.
6. Аккуратно отпаяйте центральный проводник соединителя на входе ВЧ, при этом сдвигайте печатную плату к задней части устройства.
7. Сдвиньте вверх печатную плату и извлеките ее из корпуса.
8. Для установки печатной платы ВЧ выполните приведенную выше процедуру в обратном порядке.

6-15. Плата гетеродина. Для изъятия платы гетеродина выполните следующие действия:

1. Снимите крышки устройства и блока ВЧ таким образом, как было описано выше.
2. Аккуратно отпаяйте провод от центрального контакта соединителя SMB, расположенного на передней панели блока ВЧ.
3. Снимите переключки J1 и J2, расположенные на задней стороне платы.
4. Отвинтите 9 винтов № 6 и шестиугольную втулку, удерживающую печатную плату в корпусе блока ВЧ.
5. Используйте пару плоскогубцев небольшого размера для вытягивания TP4 с целью отсоединения P1 от печатной платы ВЧ.
6. Сдвиньте вверх печатную плату и извлеките ее из корпуса блока ВЧ.
7. Для установки печатной платы гетеродина выполните приведенную выше процедуру в обратном порядке.

6-16. Получение доступа к дисплею/клавиатуре. Для получения доступа к дисплею и клавиатуре выполните следующие действия:

1. Снимите крышки устройства таким образом, как было описано выше.
2. Отвинтите три винта № 4, которые закрепляют верхний профиль накладки и два зажима заземления.
3. Возьмитесь за края полосы накладки и извлеките ее.
4. Снимите пластиковое окно дисплея.

ВНИМАНИЕ!

Аккуратно выполняйте эту операцию, чтобы не повредить внутреннюю поверхность панели индикации.

5. Переверните устройство и отвинтите три винта № 4, которые закрепляют нижний профиль накладки и два зажима заземления.
6. Возьмитесь за края полосы накладки и извлеките ее.
7. Наклоните нижнюю часть передней панели устройства таким образом, чтобы были доступны все переключатели, затем извлеките переднюю панель для доступа к центральному профилю накладки.

6-17. Обновление микропрограммного обеспечения устройства. Для обновления энергонезависимой памяти устройства выполните следующие действия:

1. Отсоедините все кабельные соединения с устройством модели 8201, включая шнур питания.
2. Снимите верхнюю крышку устройства таким образом, как было описано выше.

ВНИМАНИЕ!

При замене U10 и U14 следите за тем, чтобы контакт 1 не соприкасался с верхней частью платы ЦП. Три номера на замещающей и заменяемой микросхемах должны соответствовать друг другу.

3. Выдвинете плату ЦП, А9 (синие экстракторы) на достаточное расстояние для извлечения U10 и установки новой энергонезависимой памяти.
4. Снимите А9U14 и замените этот компонент на новую энергонезависимую память.
5. Установите перемычки JP1 и JP2, затем снова закрепите плату ЦП в разъеме материнской платы.
6. Перед тем как закрепить верхнюю крышку устройства, подключите источник питания переменного тока и переведите переключатель LINE в положение ON.
7. Новый номер версии микропрограммного обеспечения должен появиться на дисплее CARRIER перед сообщением 'CLEAR'.
8. Отключите устройство, извлеките плату ЦП и установите перемычки JP1 и JP2. Закрепите крышку устройства.
9. Включите устройство и введите команду SPCL 30 для калибровки устройства модели 8201.

6-18. Тестовые перемычки устройства. Плата ЦП устройства модели 8201 оснащена двумя тестовыми перемычками JP1 и JP2, которые используются как вспомогательное средство в процессе поиска и устранения неисправностей в цепях устройства. Ниже описываются позиции перемычек и соответствующие им варианты тестирования.

6-19. Извлечение элементов. Для обеспечения ремонтпригодности особое внимание следует обращать на конструкцию устройства модели 8201. Большинство элементов без труда доступны для осмотра и замены после снятия крышек устройства и защитных экранов блока ВЧ. В состав устройства входят полупроводниковые компоненты, установленные на съемных печатных платах. Для извлечения и замены компонентов используются стандартные методы технического обслуживания печатных плат. Необходимо избегать чрезмерного нагрева; для всех операций пайки и выпаивания компонентов должен использоваться маломощный паяльник и подходящий радиатор (теплоотвод).

JP1 – JP2	ДЕЙСТВИЕ
OFF – OFF	Нормальное функционирование, тестирование не выполняется.
ON – OFF	Активация функций SPCL для тестирования и калибровки.
OFF – ON	Активация тестирования.
ON – ON	Проверка программной системы аналого-цифрового преобразования, интерфейса устройства и линии GRIB SRQ. Очистка памяти переменных и установка номинальных коэффициентов калибровки. Используется после выполнения ремонтных работ на плате ЦП или после установки нового микропрограммного обеспечения.

ТАБЛИЦА 6-1. ПЕРЕМЫЧКИ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ.

6-20. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПРОВЕРКА

6-21. Визуальный осмотр. При нарушении работоспособности оборудования перед выполнением электрических испытаний осмотрите устройство модели 8201. Визуальный осмотр часто помогает быстро и просто локализовать причину нарушения работоспособности. Проверьте устройство на наличие повреждений, вызванных чрезмерным ударным напряжением, вибрацией или перегревом, например, убедитесь в том, что отсутствуют разрывы проводки, незакрепленные аппаратные средства и компоненты, проверьте надежность электрических соединений, убедитесь в том, что отсутствуют короткие замыкания, холодные пайки, загрязнения и иные внешние вещества. Устраните любые обнаруженные проблемы, затем выполните регламентную проверку, чтобы проконтролировать работоспособность устройства. Если неисправность устройства устранить не удастся или не проходит какой-либо из регламентных тестов, выполните процедуры поиска и устранения неисправностей, описанные ниже.

6-22. Проверка источника питания. Отклонение от нормального режима работы устройства модели 8201 может быть вызвано установкой некорректных уровней рабочего напряжения постоянного тока. Перед тем как выполнить какие-либо иные электрические испытания, проверьте источник питания так, как это описано в разделе «Материнская плата/источник питания».

6-23. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

6-24. О нарушениях функционирования обычно можно судить по индикации на передней панели или по откликам шины IEEE-488. Возникающие проблемы можно разделить на две основные категории: отдельные отказы одной подсистемы или полные отказы.

6-25. Причины отдельных отказов в одном из блоков устройства или несоответствие рабочих характеристик указанным спецификациям могут быть определены на основе поведения управляющих элементов, расположенных на передней панели. Например, некорректные и периодически изменяющиеся показания девиации при частотной модуляции можно зафиксировать только по показаниям на дисплее отображения измерений в режиме частотной модуляции, и в этом случае проблема, скорее всего, связана с печатной платой ЧМ (A4). Однако подобное отклонение рабочих характеристик на дисплеях АМ и ЧМ предположительно указывает на проблему, связанную с платами фильтров и детектора.

6-26. С другой стороны, полные отказы обычно приводят к нарушению работы всех компонентов устройства модели 8201. Например, если микропроцессор работает некорректно, на дисплее отображаются бессмысленные символы, а клавиатура не реагирует на нажатия клавиш.

6-27. Для более точной локализации отказа требуется ознакомиться с информацией об упрощенных блок-схемах. Для этого прочтите раздел, в котором описываются технические основы функционирования устройства, и далее выполните приведенные ниже операции по устранению неисправностей. Если выявленная проблема связана с конкретным блоком, ознакомьтесь с информацией по обслуживанию этого блока.

6-28. ЛОКАЛИЗАЦИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

6-29. Значительное количество неисправностей можно обнаружить с помощью информации, отображаемой на дисплее, расположенном на лицевой панели. См. таблицу 6-2.

6-30. При этом другие индикаторы на лицевой панели могут отображать неустойчивые или некорректные показания, клавиатура в этой ситуации может отключиться. В каждом из этих случаев первоначально следует протестировать печатную плату, которая в наибольшей степени связана с отображаемыми значениями.

Отображаемая информация	Предположительно отказавший компонент
Отсутствие отображаемой информации	Материнская плата A1/источник питания или плата дисплея, A12
Не имеющие смысла символы	Плата ЦП A9
Error 20	Плата AM A5
Error 21	Плата ЧМ A4
Error 22	Плата ЧМ A4 или фильтров A6
Error 23-25	Плата детектора A8
Error 26	Плата AM A5 или ВЧ A2A1
Error 27,28	Плата фильтров A6
Error 30-33	Плата гетеродина A2A2
Error 34	Плата гетеродина A2A2
Error 35-39	Плата ЦП A9

ТАБЛИЦА 6-2. ОТОБРАЖЕНИЕ АППАРАТНЫХ ОШИБОК.

6-31. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА/ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

6-32. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ. Ниже приводятся процедуры проверки цепей материнской платы. Контрольные точки и другие точки измерения указываются на принципиальной схеме и на структурной схеме печатной платы, см. рисунки 8-2, 8-3 и 8-4.

6-33. ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. Ниже перечислено испытательное оборудование, требуемое для проведения этих тестов. См. таблицу 5-1, в которой приведены наиболее важные технические характеристики.

Осциллограф HP 1740A
 Вольтметр постоянного тока Fluke 8840A

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В цепях подачи питания уровень сетевого напряжения может достигать 240 В переменного тока. Для защиты от поражения электрическим током ознакомьтесь с соответствующими мерами предосторожности, которые необходимо соблюдать при подключении и отключении испытательного оборудования, а также при выполнении измерений напряжения.

6-34. ПРОЦЕДУРА

6-35. При снятых крышках устройства и поданном питании обратите внимание на DS1 – DS5. Эти индикаторы позволяют определить, функционируют ли источники питания в нормальном режиме. Все светодиоды должны гореть с примерно одинаковой яркостью. В противном случае проверьте корректность функционирования схемы, связанной с некорректно работающим светодиодом. Ниже перечислены светодиоды и связанные с ними цепи:

ПРИМЕЧАНИЕ

Для указанных ниже измерений с помощью осциллографа используйте щуп с высоким импедансом.

6-36. +5V Display (DS2). Напряжение питания +5 В, подаваемое на дисплей с помощью трехконтактного регулятора (U7) и связанных с ним компонентов. Если выходное напряжение не соответствует номиналу, проверьте, не закорочены ли CR11, CR15 или C22. Выход регулятора можно изолировать путем отсоединения перемычки J4 на плате I/O.

Светодиод	Цепь
DS1	Источник питания -30 В
DS2	+5 В (дисплей)
DS3	+5 В (устройство)
DS4	+15 В
DS5	-15 В

ТАБЛИЦА 6-3. СВЕТОДИОДЫ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К ИСТОЧНИКУ ПИТАНИЯ.

6-37. +5V Instrument (DS3). Напряжение питания +5 В, подаваемое на устройство с помощью трехконтактного регулятора (U4) и связанных с ним компонентов. Если выходное напряжение не соответствует номиналу, проверьте, не закорочены ли CR5, CR10 или C14. Выход регулятора может быть изолирован путем извлечения всех съемных плат и отсоединения J4 на корпусе блока ВЧ.

6-38. +15V (DS4). Напряжение питания +15 В, подаваемое на устройство с помощью трехконтактного регулятора (U5), включенного в цепь обратной связи, состоящей из компонента AR2a и связанных с ним компонентов. Выполните следующие действия:

1. Если напряжение питания постоянного тока на шине +15 В близко к напряжению заземления, проблема, скорее всего, связана с коротким замыканием. Источник питания может быть изолирован путем извлечения всех съемных плат и отсоединения J4 на корпусе блока ВЧ. Эта процедура может выполняться поочередно для каждой платы с целью выявления неисправной платы.
2. Если напряжение на шине +15 В падает, но не опускается до нуля, проблема может быть связана с источником питания -15 В. См. приведенные ниже пункты.
3. В любом случае измеряйте напряжение постоянного тока на положительной клемме компонента C8. На линии, удовлетворяющей номинальным параметрам, напряжение должно составлять +20 В. В противном случае проверьте исправность CR2 или замените вышедший из строя компонент U5.
4. Измерьте напряжение постоянного тока на контакте 6 компонента U8. Значение напряжения должно составлять +10 В. В противном случае замените неисправный компонент U8. Следует обратить внимание на то, что если напряжение источника питания +15 меньше 12 В, то U8 функционирует некорректно.
5. Измерьте напряжение постоянного тока на контакте 1 компонента AR2. Значение напряжения должно составлять +10 В. В противном случае замените неисправный компонент AR2 или проверьте, не закорочен ли компонент CR7.

6-39. -15V (DS5). Напряжение питания -15 В, подаваемое на устройство с помощью трехконтактного регулятора (U6), включенного в цепь обратной связи, состоящей из компонента AR2b и связанных с ним компонентов. Выполните следующие действия:

1. Если напряжение питания постоянного тока на шине -15 В близко к напряжению заземления, проблема, скорее всего, связана с коротким замыканием. Источник питания может быть изолирован путем извлечения всех съемных плат и отсоединения J4 на корпусе блока ВЧ. Эта процедура может выполняться поочередно для каждой платы с целью выявления неисправной платы.
2. Если напряжение на шине -15 В падает, но не опускается до нуля, проблема может быть связана с источником питания +15 В.
3. В любом случае измеряйте напряжение постоянного тока на отрицательной клемме компонента C10. На линии, удовлетворяющей номинальным параметрам, напряжение должно составлять -20 В. В противном случае проверьте исправность CR2 или замените вышедший из строя компонент U6.
4. Измерьте напряжение постоянного тока на контакте 6 компонента U8. Значение напряжения должно составлять +10 В. В противном случае замените неисправный компонент U8. Примечание. Если напряжение источника питания +15 меньше 12 В, то компонент U8 функционирует некорректно.
5. Измерьте напряжение постоянного тока на контакте 7 компонента AR2. Значение напряжения должно составлять -10 В. В противном случае замените неисправный компонент AR2 или проверьте, не закорочен ли компонент CR9.

6-40. -30V (DS1). Напряжение питания -30 В, подаваемое на устройство с помощью удвоителя напряжения, операционного усилителя (AR3) и связанных с ними компонентов. Выполните следующие действия:

1. Если напряжение питания постоянного тока на контакте 6 компонента AR3 близко к напряжению заземления, проблема, скорее всего, связана с коротким замыканием. Источник питания можно изолировать путем отсоединения перемычки J4 на корпусе блока ВЧ.
2. Измерьте напряжение постоянного тока на контакте компонента С3. На линии, удовлетворяющей номинальным параметрам, напряжение должно составлять -40 В. В противном случае проверьте исправность CR3 или CR4 либо замените вышедший из строя компонент AR3.
3. Измерьте напряжение постоянного тока на контакте 3 компонента AR3. Значение напряжения должно составлять -15 В. В противном случае проверьте исправность источника питания -15 В.
4. Измерьте напряжение постоянного тока на контакте 7 компонента AR3. Значение напряжения должно составлять -12 В. В противном случае замените неисправный компонент CR 14.

6-41. ЛОГИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ

6-42. Корректное функционирование цепей ВЧ и гетеродина зависит от корректных логических уровней на следующих линиях управления:

IA2 – IA7.....Адресная шина устройства

ID0 – ID7..... Шина данных устройства

Декодирование в адресных линиях устройства осуществляется посредством U2 для генерации захватывающих стробирующих импульсов. IA7 представляет собой стробирующий импульс записи, а IA6 – стробирующий импульс чтения. В процессе работы данные на шине устройства захватываются в восьмиразрядном регистре-зашелке U1, если уровень на адресных линиях IA4 и IA5 высокий, на линиях IA2, IA3 и IA6 низкий и фронт стробирующего импульса на линии IA7 спадает. Данные стробируются в U9 при таких же условиях за исключением того, что уровень на IA2 высокий.

Для поиска и устранения неисправностей в логических цепях выполните следующие действия:

1. При нормально включенном устройстве модели 8201, но в отсутствие входного сигнала ВЧ нажмите клавишу INIT.
2. Используйте осциллограф для наблюдения за активностью шины данных устройства на контактах 1–8 соединителей съемной платы. Все линии данных должны быть в активном состоянии, на них должны регистрироваться нормальные уровни ТТЛ. В противном случае проблема связана с платой ЦП.
3. Подключите осциллограф к контакту 6 компонента U2 и установите развертку 0,5 мс/деление.
4. Сигнал должен отображаться в виде узкого положительного импульса, указывающего на выполнение операции записи в цепи устройства. Если форма сигнала неправильная, проблема связана с платой ЦП.
5. Переместите щуп осциллографа к контакту 12 компонента U2. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге, но сигнал должен быть инвертирован. В противном случае замените неисправный компонент U2.
6. В приведенной ниже таблице представлены логические уровни на различных контактах U1 в том случае, если указанные данные вводятся на дисплеях CARRIER или PRGM.

Номера контактов	15-16-12
Логический уровень	Вводимые данные
Низкий – низкий – высокий	Введите -20 дБм на дисплее LEVEL, относящемся к несущей
Низкий – высокий – высокий	Введите +10 дБм на дисплее LEVEL, относящемся к несущей
Высокий – низкий – высокий	Не используется
Высокий – высокий – низкий	SPCL 30
Номера контактов	19-2-5
Логический уровень	Вводимые данные
Низкий – низкий – низкий	2,0 МГц на дисплее FREQ (частота)
Высокий – низкий – низкий -	2,2 МГц на дисплее FREQ

Низкий – высокий – низкий	2,5 МГц на дисплее FREQ
Высокий – высокий – низкий	3,2 МГц на дисплее FREQ
Низкий – низкий – высокий	10,1 МГц на дисплее FREQ
Высокий – низкий – высокий	12,0 МГц на дисплее FREQ
Низкий – высокий – высокий	15,0 МГц на дисплее FREQ
Высокий – высокий – низкий	19,0 МГц на дисплее FREQ

7. Нажмите клавиши FREQ и AUTO, относящиеся к несущей, и проследите за сигналами на контактах 6 и 9 компонента U2. Сигнал должен иметь форму логического сигнала ТТЛ, указывающего на корректную работу цепей захвата частоты. В противном случае замените неисправный компонент U2 или проверьте, отсутствуют ли короткие замыкания в монтажных схемах между материнской платой и корпусом блока ВЧ.

8. Переместите щуп осциллографа к контакту 19 компонента U9. Введите +26 дБм, а затем 0 дБм на дисплее LEVEL, относящемся к несущей. Низкий уровень сигнала должен изменяться на высокий уровень ТТЛ. В противном случае замените неисправный компонент U9.

9. Переместите щуп осциллографа к контакту 1 компонента U10. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге, но сигнал должен быть инвертирован, его двойная амплитуда должна составлять 15 В. В противном случае замените неисправный компонент U10.

10. Переместите щуп осциллографа к контактной площадке цепи, подключенной к J1, контакт 1 (контакт 1 расположен ближе всего к R20). Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге, но сигнал должен быть снова инвертирован. В противном случае замените неисправный компонент Q1.

11. Если отклонений на шагах 8–10 не обнаружено, но A30 все еще функционирует некорректно, замените неисправный компонент A30 или проверьте, нет ли в проводном монтаже обрывов или коротких замыканий.

6-43. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ПЛАТА ВЧ

6-44. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ. Ниже приводятся процедуры проверки печатной платы ВЧ (радиочастотная плата). Контрольные точки и другие точки измерения указываются на принципиальной схеме и на структурной схеме печатной платы, см. рисунки 8-6 и 8-7.

6-45. ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. Ниже перечислено требуемое испытательное оборудование. См. таблицу 5-1, в которой приведены наиболее важные технические характеристики.

Осциллограф..... HP 1740A
Генератор сигналов..... Boonton 1021
Вольтметр постоянного тока Fluke 8840A

6-46. ПРОЦЕДУРА

1. Установите на генераторе сигналов частоту 15 МГц для непрерывного сигнала с уровнем 0 дБм и подключите выход RF OUT к соединителю RF IN устройства модели 8201.

2. Выберите функцию FREQ для несущей и введите 15 МГц на дисплее.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для указанных ниже измерений с помощью осциллографа используйте щуп с высоким импедансом и очень коротким проводником заземления. Для заземления рекомендуется применять пружинный зажим.

3. Подключите щуп осциллографа ко входному соединителю RF (A2J1) на печатной плате и измерьте уровень входящего сигнала. Двойная амплитуда сигнала должна составлять примерно 400 мВ, а период сигнала должен быть равен 67 наносекундам. При этом могут присутствовать некоторые сигналы гетеродина. Некорректные сигналы указывают на неисправность входных соединителей (модуль A30) или кабелей.

4. Подключите осциллограф к TP1. Двойная амплитуда сигнала должна составлять примерно 700 мВ, а период сигнала должен быть равен 33 наносекундам. Отсутствие сигнала указывает на неисправность платы гетеродина.

5. Переместите щуп осциллографа к контакту 11 компонента U1. Двойная амплитуда сигнала должна составлять примерно 3,5 В, а период сигнала должен равняться 33 наносекундам. В противном случае замените неисправный компонент Q1 или U1.
6. Переместите щуп осциллографа к контакту 9 компонента U1. Форма сигнала должна соответствовать сигналу ТТЛ с периодом 67 наносекунд. Допускаются некоторые затухающие колебания и выбросы. В противном случае замените неисправный компонент U1.
7. Используйте щуп осциллографа для трассировки сигнала ТТЛ на контактах 8 и 6 компонента U3. Если наблюдается некорректный сигнал, замените неисправный компонент U3.
8. Переместите щуп осциллографа к контакту 3 компонента U2. Должен наблюдаться отрицательный импульс ТТЛ длительностью примерно 12 наносекунд с периодом 62 наносекунды. В противном случае замените неисправный компонент U2.
9. Переместите щуп осциллографа к коллектору (корпус) компонента Q3 или Q13. Сигнал должен представлять собой отрицательный импульс, двойная амплитуда которого составляет 12 В. В противном случае замените неисправный компонент Q3 или Q13.
10. Переместите щуп осциллографа к аноду компонента CR4. Должен отображаться сигнал, форма которого показана на рисунке 6-3, D. В противном случае проверьте исправность T2 или замените неисправный компонент CR4.
11. Амплитуды сигналов на контактах 1 и 6 компонента T1 должны быть примерно равны (в диапазоне от 0,7 до 1,1 В), при этом сигналы должны представлять собой импульсы противоположной полярности при полосе пропускания осциллографа 100 МГц. В противном случае замените неисправный компонент T1 или разомкнутый компонент CR3.
12. Форма сигнала, отображаемого на соединении C2 и R9, должна соответствовать той, что показана на рисунке 6-3, B. Некорректные сигналы указывают на неисправность в цепях моста дискретизации или смещения моста.
13. Форма сигнала, отображаемого на соединении C7 и R20, должна соответствовать той, что показана на рисунке 6-3, A. Некорректные сигналы указывают на неисправность в цепях моста дискретизации или смещения моста.
14. Переместите щуп осциллографа к контакту TP2. Форма сигнала должна соответствовать той, что показана на рисунке 6-3, C. Если форма сигнала отличается, устраните неисправность в усилителе дискретных сигналов (Q2 и Q4 – Q7), для этого наблюдайте за уровнем напряжения постоянного тока и формой сигнала.
15. Подключите щуп осциллографа к TP3. Сигнал по форме должен совпадать с сигналом, наблюдаемым в точке TP2, но его амплитуда должна быть в десять раз меньше (двойная амплитуда: 40 мВ). В противном случае замените неисправный компонент U4.
16. Подключите щуп осциллографа к TP4. Сигнал по форме должен совпадать с сигналом, наблюдаемым в точке TP3, но его амплитуда должна быть в 3,6 больше. (Двойная амплитуда: 150 мВ.) Если сигнал отличается от указанного, устраните неисправность в усилителе Q8 – Q12, для этого наблюдайте за уровнем напряжения постоянного тока и формой сигнала.
17. Подключите щуп осциллографа к A2J4 (центральный соединитель SMB). Сигнал по форме должен совпадать с сигналом, наблюдаемым в точке TP4. В противном случае замените неисправный компонент K1.
18. Настройте генератор на частоту 500 кГц и установите на устройстве модели 8201 на дисплее FREQ, относящемся к несущей, частоту равную 9 МГц. Двойная амплитуда сигнала на контакте 1 компонента A2J4 должна составлять примерно 150 милливольт, а период сигнала должен составлять 2 микросекунды. В противном случае замените неисправный компонент AR1.

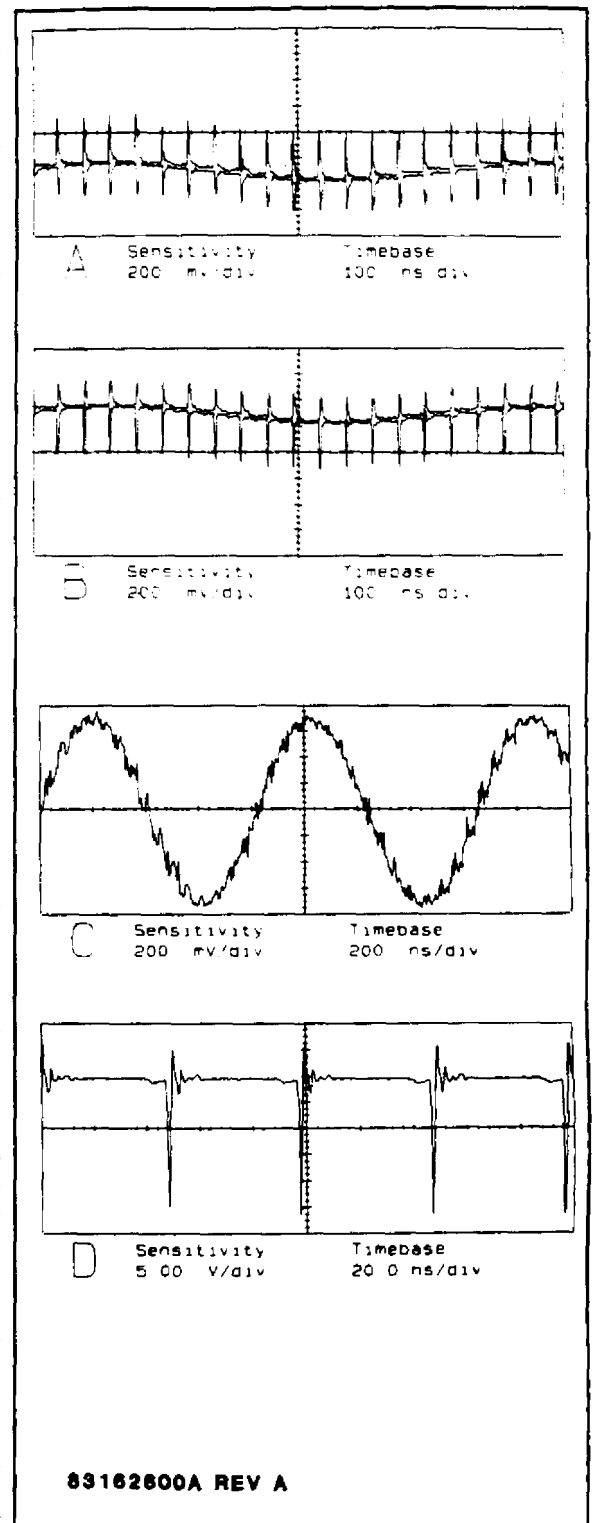


РИСУНОК 6-3. Формы сигналов на плате ВЧ.

19. Переместите щуп осциллографа к контакту 1 компонента U8. Двойная амплитуда сигнала должна составлять примерно 75 милливольт. В противном случае замените неисправный компонент U7 или устраните неисправность фильтра L3, L7, C39, CA1, C52.

20. Введите следующие значения частот на дисплее FREQ, относящиеся к несущей, и наблюдайте за формой сигнала на указанных контактах компонента U7. Форма сигнала с частотой 500 кГц должна совпадать с той, что описана в п. 18. Некорректные сигналы указывают на неисправность U7 или декодера U5.

ЧАСТОТА	КОНТАКТ
2 МГц	Контакт 2
9 МГц	Контакт 7
11 МГц	Контакт 15
18 МГц	Контакт 10

21. Проверьте с помощью щупа осциллографа форму сигналов на контактах 7 и 8 компонента U8. Двойная амплитуда сигнала прямоугольной формы должна составлять примерно 3,5 В, а период сигнала должен быть равен 2 микросекундам. В противном случае замените неисправный компонент U8.

22. Переместите щуп осциллографа к контакту 6 компонента AR2. Форма сигнала должна быть прямоугольной, как на шаге 21, и его амплитуда должна составлять 600 милливольт. В противном случае замените неисправный компонент AR2.

23. Форма сигнала на контакте 2 компонента U9 должна совпадать с формой сигнала, зарегистрированной на шаге 21, и двойная амплитуда этого сигнала должна составлять 2 В. В противном случае замените неисправный компонент U9, закороченный компонент CR10 или разомкнутый компонент CR3.

24. Сигнал на контакте 9 компонента U9 представляет собой сигнал ТТЛ с периодом 14 микросекунд. В противном случае замените неисправный компонент U9.

25. Введите значение 2 МГц на дисплее FREQ, относящиеся к несущей. Сигнал на контакте 9 компонента U9 представляет собой сигнал ТТЛ с периодом 4 микросекунды. В противном случае замените неисправный компонент U9.

6-47. ЛОГИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ

6-48. Корректное функционирование цепей ВЧ зависит от корректных логических уровней на следующих линиях управления:

R0, R1	Ослабление и калибровка ПЧ (промежуточной частоты)
B1, B2	Переключение диапазона

В приведенной ниже таблице указаны логические уровни ТТЛ и связанные с ними функции для управления линиями R0 и R1:

Логическая линия	Логический уровень	Операция
R0 – R1	Низкий – низкий	Отсутствие ослабления
	Низкий – высокий	Ослабление ПЧ на 10
	Высокий – низкий	Не используется
	Высокий – высокий	Сигнал калибратора

В приведенной ниже таблице указаны логические уровни ТТЛ и связанные с ними функции для линий управления B1 и B2:

Логическая линия	Логический уровень	Операция
B1 – B2	Низкий – низкий	Выбор фильтра U7, 2 U9, разделенных на 7 U3, выбор /10
	Низкий – высокий	Выбор фильтра U7, 7 U9, разделенных на 7 U3, выбор /10
	Высокий – низкий	Выбор фильтра U7, 15 U9 разделенных на 2 U3, выбор /2
	Высокий – высокий	Выбор фильтра U7, 10 U9, разделенных на 2 U3, выбор /2

Некорректные логические сигналы на линиях R0, R1, B1 или B2 указывают на проблему, связанную с декодером U2 материнской платы или с регистром-защелкой U1 либо с платой ЦП.

6-49. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ПЛАТА ГЕТЕРОДИНА

6-50. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. Ниже приводятся процедуры проверки платы гетеродина. Контрольные точки и другие точки измерения указываются на принципиальной схеме и на структурной схеме печатной платы, см. рисунки 8-8 и 8-9.

6-51. ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. Ниже перечислено требуемое испытательное оборудование. См. таблицу 5-1, в которой приведены наиболее важные технические характеристики.

Осциллограф HP 1740A
Генератор сигналов..... Boonton 1021
Вольтметр постоянного тока..... Fluke 8840A

6-52. ПРОЦЕДУРА

1. Измерьте напряжение постоянного тока на контакте 16 компонента U3. Значение напряжения должно составлять примерно +5 В. В противном случае неисправны цепи источника питания или соединители материнской платы.
2. Измерьте напряжение постоянного тока на контактах 7 и 4 компонента AR2. Значения напряжения, соответственно, должны составлять +15 В и -15 В. В противном случае неисправны цепи источника питания или соединители материнской платы.
3. Измерьте напряжение постоянного тока в точке TP3. Значение напряжения должно составлять -14,0 В. В противном случае проверьте исправность регулятора AR3 и компонента Q7 посредством измерений уровня постоянного тока.
4. Введите значение 10 МГц на дисплее FREQ, относящемся к несущей. Светодиод DS2 должен светиться. В противном случае для проведения дополнительных испытаний выполните процедуру проверки логических сигналов.
5. Измерьте напряжение постоянного тока на контакте 7 компонента AR1. Значение напряжения должно составлять +13 В. В противном случае замените неисправный компонент AR1 или U1.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для указанных ниже измерений с помощью осциллографа используйте щуп с высоким импедансом и очень коротким проводником заземления. Для заземления рекомендуется применять пружинную клемму.

6. Подключите щуп осциллографа к аноду компонента CR4. Двойная амплитуда сигнала должна составлять примерно 400 мВ, а период сигнала должен быть равен 45 наносекундам. Если отображаются некорректные показания, проверьте исправность гетеродина Q1, для этого наблюдайте за уровнем напряжения постоянного тока и формой сигнала.
7. Выберите функцию FREQ для несущей и введите 12 МГц на дисплее. Светодиод DS3 должен светиться. В противном случае для проведения дополнительных испытаний выполните процедуру проверки логических сигналов.
8. Измерьте напряжение постоянного тока на контакте 1 компонента AR1. Значение напряжения должно составлять +13 В. В противном случае замените неисправный компонент AR1 или U1.
9. Подключите щуп осциллографа к аноду компонента CR21. Амплитуда сигнала должна составлять примерно 400 милливольт, а период сигнала должен быть равен 37 наносекундам. Если отображаются некорректные показания, проверьте исправность гетеродина Q3, для этого наблюдайте за уровнем напряжения постоянного тока и формой сигнала.
10. Выберите функцию FREQ для несущей и введите 15 МГц на дисплее. Светодиод DS4 должен светиться. В противном случае для проведения дополнительных испытаний выполните процедуру проверки логических сигналов.
11. Измерьте напряжение постоянного тока на контакте 8 компонента AR1. Значение напряжения должно составлять +13 В. В противном случае замените неисправный компонент AR1 или U1.
12. Подключите щуп осциллографа к аноду компонента CR21. Амплитуда сигнала должна составлять примерно 400 милливольт, а период сигнала должен быть равен 33 наносекундам. Если отображаются некорректные показания, проверьте исправность гетеродина Q4, для этого наблюдайте за уровнем напряжения постоянного тока и формой сигнала.
13. Выберите функцию FREQ для несущей и введите 18 МГц на дисплее. Светодиод DS5 должен светиться. В противном случае для проведения дополнительных испытаний выполните процедуру проверки логических сигналов.
14. Измерьте напряжение постоянного тока на контакте 14 компонента AR1. Значение напряжения должно составлять +13 В. В противном случае замените неисправный компонент AR1 или U1.

15. Подключите щуп осциллографа к аноду компонента CR43. Амплитуда сигнала должна составлять примерно 600 милливольт, а период сигнала должен быть равен 26 наносекундам. Если отображаются некорректные показания, проверьте исправность гетеродина Q6, для этого наблюдайте за уровнем напряжения постоянного тока и формой сигнала.
16. Подключите щуп осциллографа к незаземленному контакту L23. Амплитуда сигнала должна составлять примерно 500 милливольт, а период сигнала должен быть равен 26 наносекундам. В противном случае замените неисправный диод CR43.
17. Подключите щуп осциллографа к TP4. Амплитуда сигнала должна быть на уровне примерно 800 милливольт, а период сигнала должен составлять 26 наносекунд. В противном случае проверьте исправность усилителя Q5 посредством измерений уровня постоянного тока и наблюдения за формой сигнала.
18. Переместите щуп осциллографа к соединителю SMB L02, расположенному на передней панели корпуса блока ВЧ. Амплитуда сигнала должна составлять 500 милливольт, а период сигнала должен быть равен 26 наносекундам. В противном случае проверьте исправность усилителя Q2 посредством измерений уровня постоянного тока и наблюдения за формой сигнала или замените неисправный компонент T1 либо проверьте, не закорочен ли кабель ВЧ, подключенный к материнской плате.
19. Установите на генераторе сигналов частоту 15 МГц для непрерывного сигнала на уровне 0 дБм и подключите выход RF OUT к соединителю RF IN устройства модели 8201.
20. Нажмите клавишу INIT на устройстве модели 8201, а затем введите значение 5 МГц на дисплее FREQ, относящемся к несущей.
21. Подключите щуп осциллографа к контакту 3 компонента U2. Форма сигнала должна соответствовать сигналу ТТЛ с периодом 6 микросекунд. В противном случае проблема связана с печатной платой ВЧ.
22. Переместите щуп осциллографа к контакту 6 компонента U2. Форма сигнала должна соответствовать сигналу ТТЛ с периодом 6 микросекунд. Кроме того, время нарастания фронта должно составлять 3 микросекунды. В противном случае замените неисправный компонент U2 или проверьте компоненты C23 и R15.
23. Переместите щуп осциллографа к контакту 6 компонента AR2. Должен наблюдаться искаженный сигнал ТТЛ с периодом 6 микросекунд и средним значением, составляющим примерно 0 В. Для этого теста осциллограф должен быть связан по постоянному току. В противном случае замените неисправный компонент AR2.
24. Введите SPCL 37 для активации теста гетеродина. На дисплее MODULATION (модуляция) должна отображаться строка "0 – LO".
25. Измерьте напряжение постоянного тока на контакте R29, расположенном рядом с TP2. Значение напряжения должно составлять -10 В. В противном случае проблема связана с платой ЦП или с соединительным кабелем.
26. На другом конце R29 должно регистрироваться напряжение 0 В постоянного тока. В противном случае замените неисправный компонент U3 или AR4a.
27. Измерьте напряжение в точке TP2. Значение напряжения должно составлять +10 В. В противном случае замените неисправный компонент U3 или AR4a.
28. Измерьте напряжение на контакте 3 компонента AR5. Значение напряжения должно составлять -5 В. В противном случае замените неисправный компонент AR4b или Q9.
29. Измерьте напряжение на контакте 6 компонента AR5. Значение напряжения должно составлять -5 В. В противном случае замените неисправный компонент AR5.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если результаты всех описанных выше измерений корректны, однако неисправность устранить не удастся, проблема заключена в логических цепях или в U3, возможно, в компонентах Q8 или DS1. Выполните поиск и устранение неисправностей путем измерения напряжения постоянного тока или выполните описанную ниже процедуру устранения отказов, связанную с логическими сигналами.

6-53. ЛОГИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ

6-54. Корректное функционирование цепей гетеродина зависит от корректных логических уровней на следующих линиях управления:

FC0, FC1 **Настройка гетеродина**
B0, B1, B3 **Переключение диапазона**

В приведенной ниже таблице указаны логические уровни и связанные с ними функции для линий управления FC0 и FC1:

Логическая линия	Логический уровень	Операция
FC0 – FC1	Низкий – низкий	Захват частоты, DS1 откл.
	Низкий – высокий	Захват частоты, DS1 вкл.
	Высокий – низкий	Установка частоты, DS1 вкл.
	Высокий – высокий	Установка частоты, DS1 выкл.
Логическая линия B0, B1, B3	Логический уровень	Операция
	Низкий – низкий – высокий	Гетеродин Q1 активен, DS2 вкл.
	Низкий – высокий – высокий	Гетеродин Q3 активен, DS3 вкл.
	Высокий – низкий – высокий	Гетеродин Q4 активен, DS4 вкл.
	Высокий – высокий – высокий	Гетеродин Q6 активен, DS5 вкл.
X – X	– низкий	Все гетеродины неактивны

X означает, что уровень сигнала не имеет значения

Некорректные сигналы на линиях FC0, FC1, B0, B1 или B3 указывают на проблему, связанную с декодером U2 материнской платы, с регистром-защелкой U1 или с платой ЦП.

6-55. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ПЛАТА ЧМ

6-56. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ. Ниже приводятся процедуры проверки печатной платы ЧМ (платы частотной модуляции). Контрольные точки и другие точки измерения указываются на принципиальной схеме и на структурной схеме печатной платы, см. рисунки 8-10 и 8-11.

6-57. ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. Ниже перечислено требуемое испытательное оборудование. См. таблицу 5-1, в которой приведены наиболее важные технические характеристики.

Осциллограф HP 1740A
 Генератор сигналов..... Boonton 1021
 Вольтметр постоянного тока..... Fluke 8840A

6-58. ПРОЦЕДУРА

- Отключите устройство и извлеките печатную плату ЧМ (коричневые экстракторы). Установите плату ЧМ в плату расширения (серые экстракторы) и вставьте комбинированную плату обратно в слот платы ЧМ. Подайте питание на устройство, дождитесь окончания обычной последовательности операций, выполняемых при включении питания, затем нажмите клавишу INIT.
- Измерьте напряжение постоянного тока на контакте 6 компонента AR1. Значение напряжения должно составлять примерно +5 В. В противном случае проверьте исправность цепи регулятора AR1 посредством измерений уровня постоянного тока.
- Повторите действия, описанные на шаге 1, на контактах 7 и 4 компонента AR1. Значения напряжения, соответственно, должны составлять +15 В и -15 В. В противном случае проблема связана с цепями источника питания или со взаимными соединениями на материнской плате.
- Измерьте напряжение постоянного тока на каждом окончании компонента L7. Значение напряжения должно составлять -12,5 В. В противном случае проверьте исправность регулятора Q14 посредством измерений уровня постоянного тока.
- Установите на генераторе сигналов уровень 0 дБм на частоте 15 МГц при частотной модуляции 50 кГц с интенсивностью 1 кГц.
- Подключите выход RF OUT генератора ко входу RF IN устройства модели 8201 и нажмите функциональную клавишу FM.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для проведения указанных ниже измерений с помощью осциллографа используйте щуп с высоким импедансом и очень коротким проводником заземления.

7. Подключите щуп осциллографа к контакту 2 краевого соединителя (также – правое окончание R1). Сигнал должен представлять собой модулированный по частоте сигнал с двойной амплитудой, равной примерно 150 мВ, и периодом 0,83 микросекунды. При этом может присутствовать составляющая сигнала гетеродина. В противном случае проблема связана с платой ВЧ или с соединительными кабелями.

8. Переместите щуп осциллографа к точке TP3. Сигнал по форме должен совпадать с сигналом, описанным на шаге 7, за исключением того, что двойная амплитуда должна составлять 75 милливольт, сигнал гетеродина должен отсутствовать. В противном случае проверьте низкочастотный фильтр L3 – L4, C1 и C4 – C7 на наличие разомкнутых индуктивностей или короткозамкнутых конденсаторов.

9. Переместите щуп осциллографа к точке TP2. Сигнал по форме должен представлять собой ограниченную синусоиду с двойной амплитудой 1 В. В противном случае проверьте исправность каскадов 1 и 2 ограничителя (Q3) посредством измерений уровня постоянного тока и наблюдения за формой сигнала.

10. Переместите щуп осциллографа к точке TP6. Сигнал должен быть прямоугольной формы с двойной амплитудой, составляющей 1 В. В противном случае проверьте исправность каскадов 3 и 4 ограничителя (Q8) посредством измерений уровня постоянного тока и наблюдения за формой сигнала.

11. Переместите щуп осциллографа к точке TP7. Сигнал по форме должен совпадать с тем, что показан на рисунке 6-4, А. В противном случае проверьте исправность схемы сдвига уровня (Q13) и связанных с ней компонентов посредством измерений уровня постоянного тока и наблюдения за формой сигнала.

12. Переместите щуп осциллографа к контакту 5 компонента U1. Должен отображаться сигнал, форма которого показана на рисунке 6-4, В. В противном случае замените неисправный компонент U1.

13. Переместите щуп осциллографа к точке TP8. Сигнал по форме должен совпадать с тем, что показан на рисунке 6-4, С. В противном случае проверьте исправность компаратора Q4 – Q7 и источника тока Q2 посредством измерений уровня постоянного тока и наблюдения за формой сигнала. Дополнительно проверьте исправность компонента Q1 или Q10.

14. Переместите щуп осциллографа к точке TP1. Сигнал по форме должен совпадать с тем, что показан на рисунке 6-4, D. В противном случае проверьте исправность компаратора Q4 – Q7 и источника тока Q2 посредством измерений уровня постоянного тока и наблюдения за формой сигнала. Дополнительно проверьте исправность компонента Q1 или Q10.

15. Переместите щуп осциллографа к точке TP9. Сигнал по форме должен совпадать с тем, что показан на рисунке 6-4, E. В противном случае проверьте исправность токового ключа Q11 и Q12 или источника тока AR2 и Q9 посредством измерений уровня постоянного тока и наблюдения за формой сигнала. Дополнительно проверьте исправность компонента Q1 или Q10.

16. Переместите щуп осциллографа к точке TP11. Сигнал должен быть синусоидальной формы с двойной амплитудой 300 мВ и периодом, составляющим 1 миллисекунду. В противном случае проверьте низкочастотный фильтр L5, L6, L9, L10 и C27, C28, C32, C33, C36, C39, C41, C42 и C44 на наличие разомкнутых индуктивностей или короткозамкнутых конденсаторов.

17. Переместите щуп осциллографа к точке TP12. Сигнал должен быть синусоидальной формы с двойной амплитудой 1 В и периодом, составляющим 1 миллисекунду. В противном случае замените неисправный компонент AR3, Q15 или Q16.

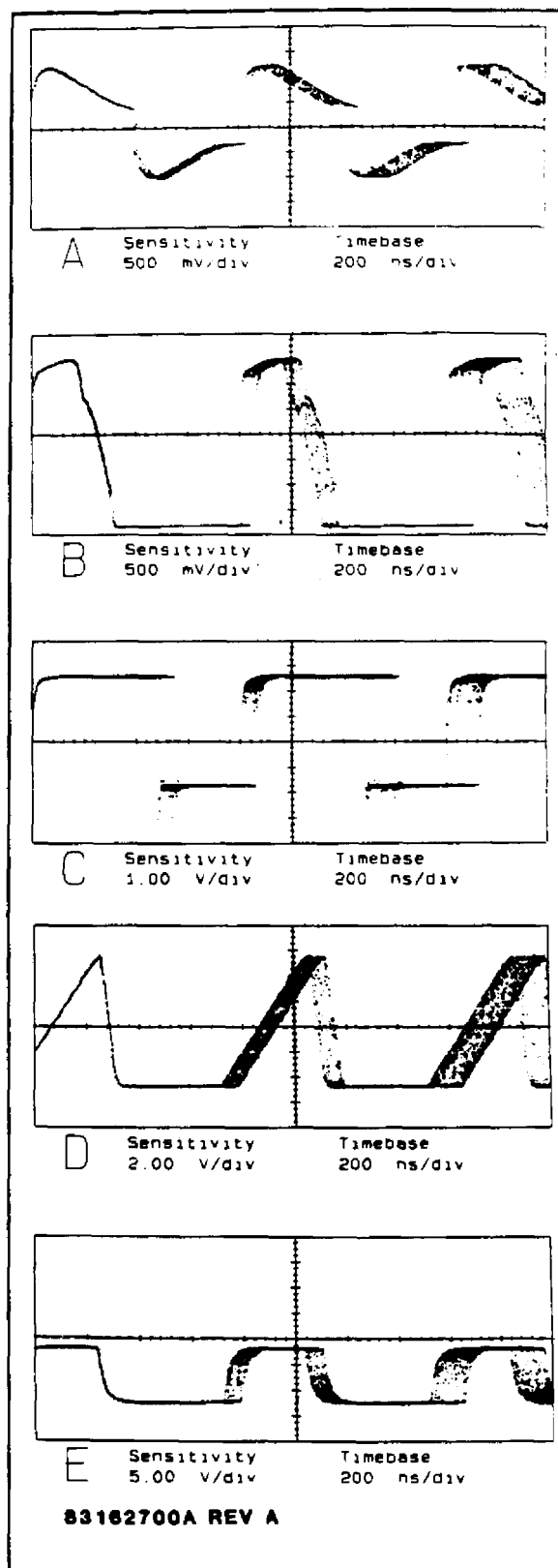


РИСУНОК 6-4. Формы сигналов на плате ЧМ.

6-59. ЛОГИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ

6-60. Для работы цепей ЧМ не требуется интерфейс с управляющими логическими цепями, однако адресная линия устройства IA1 предназначена для использования в цепях ЧМ в ходе последующих разработок.

6-61. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ПЛАТА АМ

6-62. **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.** Ниже приводятся процедуры проверки печатной платы АМ (платы амплитудной модуляции). Контрольные точки и другие точки измерения указываются на принципиальной схеме и на структурной схеме печатной платы, см. рисунки 8-12 и 8-13.

6-63. **ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ.** Ниже перечислено требуемое испытательное оборудование. См. таблицу 5-1, в которой приведены наиболее важные технические характеристики.

Оциллограф HP 1740A
 Генератор сигналов..... Boonton 1021
 Вольтметр постоянного тока..... Fluke 8840A

6-64. ПРОЦЕДУРА

1. Отключите устройство и извлеките печатную плату АМ (черные экстракторы). Установите плату АМ в плату расширения (серые экстракторы) и вставьте комбинированную плату обратно в слот платы АМ. Подайте питание на устройство, дождитесь окончания обычной последовательности операций, выполняемых при включении питания, затем нажмите клавишу INIT.

2. Измерьте напряжение постоянного тока на контакте 20 компонента U1. Значение напряжения должно составлять примерно +5 В. В противном случае неисправны цепи источника питания или соединители материнской платы.

3. Измерьте напряжение постоянного тока на контактах 13 и 3 компонента U2. Значения напряжения, соответственно, должны составлять +15 В и -15 В. В противном случае неисправны цепи источника питания или соединители материнской платы.

4. Измерьте напряжение постоянного тока на каждом окончании компонента L7. Значение напряжения должно составлять +12 В. В противном случае проверьте исправность регулятора Q1 и Q2 посредством измерений уровня постоянного тока.

5. Установите на генераторе сигналов уровень 0 дБм на частоте 15 МГц при амплитудной модуляции 50 % с интенсивностью 1 кГц.

6. Подключите выход RF OUT генератора ко входу RF IN устройства модели 8201 и нажмите функциональную клавишу АМ.

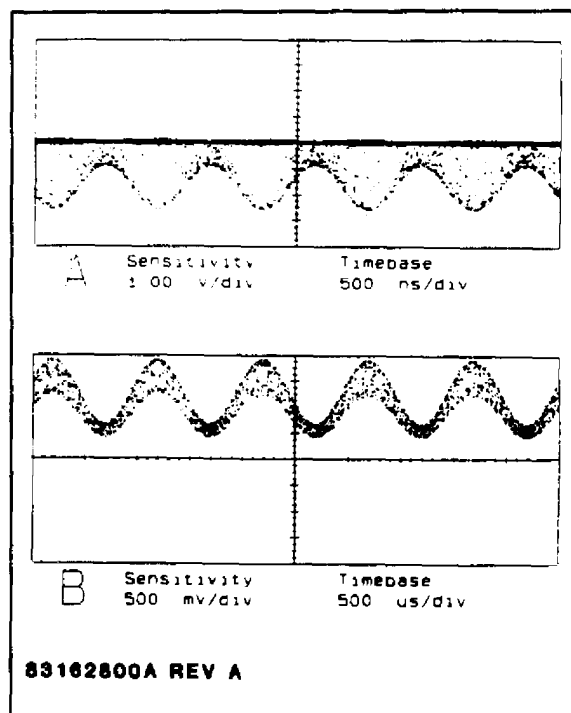


РИСУНОК 6-5. Формы сигналов на плате АМ.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для проведения указанных ниже измерений с помощью осциллографа используйте щуп с высоким импедансом и очень коротким проводником заземления. Для заземления рекомендуется применять пружинный зажим.

7. Подключите щуп осциллографа к контакту 2 краевого соединителя (также – правое окончание R1). Сигнал должен быть модулирован по амплитуде, и его двойная амплитуда должна составлять примерно 200 милливольт. Период несущей должен составлять 0,83 микросекунды, а период модуляции – 1 миллисекунду. При этом присутствует составляющая сигнала гетеродина. В противном случае проблема связана с платой ВЧ или с соединительными кабелями.

8. Переместите щуп осциллографа к точке TP1. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге, но его двойная амплитуда должна составлять 350 милливольт. Кроме того, сигнал гетеродина должен отсутствовать, уровень постоянного тока должен находиться в районе 0 В. В противном случае проверьте исправность усилителя Q3 – Q7 посредством измерений уровня постоянного тока и наблюдения за формой сигнала.

9. Переместите щуп осциллографа к точке TP6. Сигнал по форме должен совпадать с сигналом, описанным на предшествующем шаге, за исключением того, что его двойная амплитуда должна составлять 120 милливольт, уровень постоянного тока должен находиться в диапазоне 0–5 В. В противном случае для проведения дополнительных испытаний выполните процедуру проверки логических сигналов.

10. Переместите щуп осциллографа к точке TP2. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге, но его двойная амплитуда должна составлять 2,5 В. В противном случае проверьте исправность усилителя с обратной связью Q10 и Q13 – Q16 посредством измерений уровня постоянного тока и наблюдения за формой сигнала.

11. Переместите щуп осциллографа к контакту 4 компонента Q22. Сигнал по форме должен совпадать с тем, что показан на рисунке 6-5, А. В противном случае проверьте исправность активного детектора Q19 – Q21 посредством измерений уровня постоянного тока и наблюдения за формой сигнала.

12. Переместите щуп осциллографа к контакту 8 компонента Q22. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге, но сигнал должен быть инвертирован. В противном случае проверьте исправность активного детектора Q19 – Q21 посредством измерений уровня постоянного тока и наблюдения за формой сигнала.

13. Переместите щуп осциллографа к контакту 6 компонента AR2. Сигнал по форме должен совпадать с тем, что показан на рисунке 6-5, В. В противном случае проверьте исправность буферного каскада Q22 и AR2 посредством измерений уровня постоянного тока и наблюдения за формой сигнала.

14. Переместите щуп осциллографа к контакту 3 компонента AR3. Сигнал должен быть синусоидальной формы с полной амплитудой 0,55 В и периодом 1 мс, а уровень постоянного тока должен составлять +0,5 В. В противном случае проверьте низкочастотный фильтр L10 – L12 и C50 – C56 на наличие разомкнутых индуктивностей или короткозамкнутых конденсаторов.

15. Переместите щуп осциллографа к точке TP3. Сигнал по форме должен совпадать с сигналом, описанным на предшествующем шаге, за исключением того, что его двойная амплитуда должна составлять 1,1 В, уровень постоянного тока должен равняться примерно 1 В. В противном случае замените неисправный компонент AR3.

16. Переместите щуп осциллографа к выводу эмиттера компонента Q18. Сигнал должен быть модулирован по амплитуде, его двойная амплитуда должна составлять 2 В. Период несущей должен составлять 0,83 микросекунды, а период модуляции – 1 миллисекунду. В противном случае проверьте исправность буфера IF OUT (Q12 и Q17 – Q18) посредством измерений уровня постоянного тока и наблюдения за формой сигнала.

6-65. ЛОГИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ

6-66. Корректное функционирование цепей автоматической регулировки усиления (APY) платы AM зависит от корректных логических уровней на следующих линиях управления:

IA0 Фиксирующие стробирующие импульсы APY

ID0 – ID7 Шина данных устройства

6-67. Адресная линия IA0 устройства выделена для платы AM. В процессе работы данные на шине устройства захватываются в восьмиразрядном регистре-защелке U1, если на IA0 осуществляется переход от высокого к низкому уровню. В этот момент на шине данных устройства существует байт программирования для цифроаналогового преобразователя (ЦАП) цепи APY. Для поиска и устранения неисправностей в логических цепях и цепях APY выполните следующие действия:

1. При нормально включенном устройстве модели 8201, но в отсутствие сигнала несущей нажмите клавишу INIT.
2. Используйте осциллограф для наблюдения за активностью линий данных ID0 – ID7 устройства на контактах 4–11 краевого соединителя. Все линии данных должны быть в активном состоянии, на них должны регистрироваться нормальные уровни TTL. В противном случае проблема связана с платой ЦП или с внутренними соединениями на материнской плате.
3. Установите на устройстве модели 8201 частоту несущей (FREQ), равную 15 МГц, и выберите SPCL 35 для активации программы тестирования APY.
4. Подключите щуп осциллографа к контакту 12 краевого соединителя и установите развертку 0,5 мс/деление.
5. Сигнал должен отображаться в виде узких положительных импульсов, указывающих на изменение уровня APY. Если форма сигнала неправильная, проблема связана с платой ЦП или с внутренними соединениями на материнской плате.
6. Введите SPCL 35 для активации программы тестирования аттенюатора с APY. Введите 15 на дисплее модуляции для установки максимального уровня ослабления. На контактах B1 – B8 (5–12) компонента U2 должны регистрироваться следующие уровни:

В1 В2 В3 В4 В5 В6 В7 В8

Низкий Низкий Низкий Низкий Высокий Высокий Высокий Высокий

Если уровни ТТЛ отличаются от указанных, неисправен компонент U1 или U2.

7. Введите 250 на дисплее модуляции для установки минимального уровня ослабления. На контактах В1 – В8 (5–12) компонента U2 должны регистрироваться следующие уровни:

В1 В2 В3 В4 В5 В6 В7 В8

Высокий Высокий Высокий Высокий Высокий Низкий Высокий Низкий

Если уровни ТТЛ отличаются от указанных, неисправен компонент U1 или U2.

6-68. АТТЕНЮАТОР СО СХЕМОЙ АРУ

6-69. Аттенюатор со схемой АРУ, входящий в состав устройства модели 8201, представляет собой программируемый L-образный аттенюатор, последовательное и параллельное (шунтирующее) сопротивление которого управляется путем регулировки тока, проходящего через фоторезистор, в то время как напряжение постоянного тока на резистивной нагрузке остается постоянным. Для поиска и устранения неисправностей в аттенюаторе с АРУ выполните следующие действия:

1. Запрограммируйте устройство модели 8201 так, чтобы установить частоту несущей (FREQ), равную 15 МГц, на уровне 0 дБм.
2. Измерьте напряжение постоянного между точкой TP6 и землей. Значение напряжения должно составлять -0,5 В. Если показания некорректны, путем измерения уровней напряжения постоянного тока проверьте исправность контура управления шунтирующей ветви, состоящего из AR1b и Q11, и связанных с ним компонентов либо замените неисправный компонент Q9.
3. Измерьте напряжение постоянного тока на R28. Значение напряжения должно составлять -0,5 В (+0,5 В в случае обратной полярности вольтметра). Если показания некорректны, путем измерения уровней напряжения постоянного тока проверьте исправность контура управления последовательной ветви, состоящего из AR1a и Q7, и связанных с ним компонентов либо замените неисправный компонент Q8.

6-70. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ПЛАТА ФИЛЬТРОВ

6-71. **ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.** Ниже приводятся процедуры проверки печатной платы FILTER (платы фильтров). Контрольные точки и другие точки измерения указываются на принципиальной схеме и на структурной схеме печатной платы, см. рисунки 8-14, 8-15 и 8-16.

6-72. **ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ.** Ниже перечислено требуемое испытательное оборудование. См. таблицу 5-1, в которой приведены наиболее важные технические характеристики.

ОсциллографHP 1740A
Анализатор звукового сигналаBoonton 1120
Вольтметр постоянного тока.....Fluke 8840A

6-73. ПРОЦЕДУРА

1. Отключите устройство и извлеките печатную плату FILTER (розовые экстракторы). Установите плату FILTER в плату расширения (серые экстракторы) и вставьте комбинированную плату обратно в слот платы FILTER. Выдвиньте печатную плату ЧМ (коричневые экстракторы) на расстояние, достаточное для отсоединения разъема печатной платы. Включите устройство и введите значение 15 МГц на дисплее FREQ, относящемся к несущей.
2. Измерьте напряжение постоянного тока на контакте 20 компонента U2. Значение напряжения должно составлять примерно +5 В. В противном случае неисправны цепи источника питания или соединители материнской платы.
3. Измерьте напряжение постоянного тока на контактах 7 и 4 компонента AR1. Значения напряжения, соответственно, должны составлять +15 В и -15 В. В противном случае неисправны цепи источника питания или соединители материнской платы.
4. Установите на источнике анализатора звукового сигнала уровень 600 милливольт на частоте 1 кГц.

5. Подключите выход источника анализатора звукового сигнала к соединителю FM OUT, расположенному на задней панели устройства модели 8201.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для указанных ниже измерений с помощью осциллографа используйте щуп с высоким импедансом. TP7 может использоваться в качестве стандартной клеммы заземления.

6. Подключите щуп осциллографа к контакту 35 краевого соединителя. Форма сигнала должна быть синусоидальной с полной амплитудой, составляющей примерно 800 милливольт, и периодом, равным 1 миллисекунду. В противном случае проблема связана с материнской платой.

7. Переместите щуп осциллографа к точке TP1. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге, но его двойная амплитуда должна составлять 400 милливольт. В противном случае проверьте исправность реле K1, K2 или K3 или проверьте наличие разомкнутых индуктивностей L4, L5, L6 либо короткозамкнутых конденсаторов C9 – C12 или C14.

8. Настройте анализатор звукового сигнала на частоту 50 кГц. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге, но его двойная амплитуда должна составлять приблизительно 250 милливольт. В противном случае проверьте исправность низкочастотного фильтра 50 кГц (L4 – L6, C9 – C12 и C14).

9. Нажмите клавишу низкочастотного фильтра 220 кГц на анализаторе модуляции. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге, но его двойная амплитуда должна составлять 0,4 В. В противном случае проверьте исправность реле K1, K2 или K3 либо аттенуатора R4 – R6.

10. Переместите щуп осциллографа к точке TP2. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге, но его двойная амплитуда должна составлять 4 В. В противном случае проверьте исправность компонента U3 или усилителя AR1 или выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.

11. Переместите щуп осциллографа к точке TP9. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге, но его двойная амплитуда должна составлять 0,4 В. В противном случае проверьте исправность компонента U3 или усилителя AR12 или выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.

12. Уменьшите уровень анализатора звукового сигнала до 60 милливольт. Устройство модели 8201 должно автоматически переключать пределы измерений, и форма сигнала в точке TP9 должна совпадать с той, что была зарегистрирована на предыдущем шаге. В противном случае проверьте исправность компонента U3 или выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.

13. Увеличьте уровень анализатора звукового сигнала до 6 В. Устройство модели 8201 должно автоматически переключать пределы измерений, и форма сигнала в точке TP9 должна совпадать с той, что была зарегистрирована на предыдущем шаге. В противном случае проверьте исправность компонента U3 или выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.

14. Переместите щуп осциллографа к точке TP3 и установите на анализаторе звукового сигнала частоту 30 Гц. Нажмите клавишу высокочастотного фильтра < 10 Гц. Двойная амплитуда сигнала должна быть равна 1,8 В, а период сигнала должен составлять 33 миллисекунды. В противном случае проверьте исправность компонента U4 или усилителя AR5 или выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.

15. Нажмите клавишу высокочастотного фильтра < 30 Гц. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге, но его двойная амплитуда должна составлять 13 В. В противном случае проверьте исправность компонента U4 или усилителя AR2 или выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.

16. Установите на анализаторе звукового сигнала частоту 300 Гц, затем нажмите клавишу высокочастотного фильтра 300 Гц. Двойная амплитуда сигнала должна быть равна 1,3 В, а период сигнала должен составлять 3,3 миллисекунды. В противном случае проверьте исправность компонента U4 или усилителя AR3 или выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.

17. Установите на анализаторе звукового сигнала частоту 3000 Гц, затем нажмите клавишу высокочастотного фильтра 3000 Гц. Двойная амплитуда сигнала должна быть равна 1,3 В, а период сигнала должен составлять 0,33 миллисекунды. В противном случае проверьте исправность компонента U4 или усилителя AR4 или выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.

18. Установите на анализаторе звукового сигнала частоту 1 кГц, затем нажмите клавишу высокочастотного фильтра 30 Гц. Переместите щуп осциллографа к точке TP4. Двойная амплитуда сигнала должна быть равна 1,8 В, а период сигнала должен составлять 1 миллисекунду. В противном случае проверьте исправность компонента U5 или усилителя AR8 или выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.

19. Установите на анализаторе звукового сигнала частоту 20 кГц, затем нажмите клавишу низкочастотного фильтра 20 кГц. Двойная амплитуда сигнала должна быть равна 13 В, а период сигнала должен составлять 50 микросекунд. В противном случае проверьте исправность компонента U5 или усилителя AR7 или выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.

20. Установите на анализаторе звукового сигнала частоту 15 кГц, затем нажмите клавишу низкочастотного фильтра 15 кГц. Двойная амплитуда сигнала должна быть равна 13 В, а период сигнала должен составлять 67 микросекунд. В противном случае проверьте исправность компонента U5 или усилителя AR6a или выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.
21. Установите на анализаторе звукового сигнала частоту 3 кГц, затем нажмите клавишу низкочастотного фильтра 3 кГц. Двойная амплитуда сигнала должна быть равна 13 В, а период сигнала должен составлять 333 микросекунды. В противном случае проверьте исправность компонента U5 или усилителя AR6b или выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.
22. Установите на анализаторе звукового сигнала частоту 1 кГц, затем нажмите клавишу низкочастотного фильтра 50 кГц. Переместите щуп осциллографа к точке TP5. Двойная амплитуда сигнала должна быть равна 1,8 В, а период сигнала должен составлять 1 миллисекунду. В противном случае проверьте исправность компонента U7 или усилителя AR10 или выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.
23. Установите на анализаторе звукового сигнала частоту 6,366 кГц, затем нажмите клавишу блока частотной коррекции 25 мкс. Двойная амплитуда сигнала должна быть равна 1,25 В, а период сигнала должен составлять 157 микросекунд. В противном случае проверьте исправность компонента U7 или фильтра R44, C49 или выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.
24. Установите на анализаторе звукового сигнала частоту 3,183 кГц, затем нажмите клавишу блока частотной коррекции 50 мкс. Двойная амплитуда сигнала должна быть равна 1,25 В, а период сигнала должен составлять 314 микросекунд. В противном случае проверьте исправность компонента U7 или фильтра R45, C50 или выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.
25. Установите на анализаторе звукового сигнала частоту 2,122 кГц, затем нажмите клавишу блока частотной коррекции 75 мкс. Двойная амплитуда сигнала должна быть равна 125 В, а период сигнала должен составлять 471 микросекунду. В противном случае проверьте исправность компонента U7 или фильтра R46, C51 или выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.
26. Установите на анализаторе звукового сигнала частоту 212 Гц, затем нажмите клавишу блока частотной коррекции 750 мкс. Двойная амплитуда сигнала должна быть равна 1,25 В, а период сигнала должен составлять 4,7 миллисекунды. В противном случае проверьте исправность компонента U7 или фильтра R47, C52 или выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.
27. Установите на анализаторе звукового сигнала частоту 1 кГц, затем нажмите клавишу OFF блока частотной коррекции. Обратите внимание на амплитуду сигнала, затем нажмите клавишу MODULATION PM (фазовая модуляция). Сигнал не должен искажаться. В противном случае проверьте исправность компонента U7 или усилителя AR9 или выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.
28. Настройте анализатор звукового сигнала на частоту 2 кГц. Амплитуда сигнала должна уменьшиться наполовину по сравнению с той, что зарегистрирована на шаге 27. В противном случае проверьте исправность компонента AR9 цепи фильтра и связанных с ним компонентов.
29. Переместите щуп осциллографа к контакту 18 краевого соединителя. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге. В противном случае замените неисправное реле K4.
30. Переместите щуп осциллографа к точке TP6. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге, но его двойная амплитуда должна составлять 2,4 В. В противном случае замените неисправный компонент AR11.

6-74. ЛОГИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ

6-75. Корректное функционирование цепей платы FILTER зависит от корректных логических уровней на следующих линиях управления:

IA2 – IA7..... Адресная шина устройства
ID0 – ID7..... Шина данных устройства

Декодирование на адресных линиях IA2 – IA5 устройства осуществляется посредством U1 для генерации фиксирующих стробирующих импульсов. IA7 представляет собой стробирующий импульс записи, а IA6 – стробирующий импульс чтения. Логические сигналы из шины данных устройства передаются в восьмиразрядный регистр-зашелку U2, если на адресных линиях IA2, IA3, IA4 и IA5 уровень логического сигнала низкий, а на линии IA7 осуществляет переход от высокого уровня к низкому. Таким же образом данные передаются в U6, если на адресной линии IA2 уровень логического сигнала высокий, а на линии IA7 осуществляет переход от высокого уровня к низкому.

Для поиска и устранения неисправностей в логических цепях выполните следующие действия:

1. При нормально включенном устройстве модели 8201, сконфигурированном таким образом, как описано выше, нажмите клавишу INT.
2. Используйте осциллограф для наблюдения за активностью линий данных ID0 – ID7 устройства на контактах 1–7 краевого соединителя. Все линии данных должны быть в активном состоянии, на них должны регистрироваться нормальные уровни ТТЛ. В противном случае проблема связана с платой ЦП или с внутренними соединениями на материнской плате.
3. Установите на анализаторе звукового сигнала уровень 600 милливольт на частоте 1 кГц и введите на устройстве модели 8201 на дисплее FREQ, относящемся к несущей, частоту 15 МГц.
4. Подключите щуп осциллографа к контакту 16 (IA7) краевого соединителя и установите развертку 0,5 мс/деление.
5. Сигнал должен отображаться в виде узкого положительного импульса, указывающего на выполнение операции записи в цепи устройства. Если форма сигнала неправильная, проблема связана с платой ЦП или с внутренними соединениями на материнской плате.
6. Переместите щуп осциллографа к контакту 15 компонента U1 и попеременно нажимайте клавиши высокочастотного фильтра. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге, но импульс должен быть инвертирован. В противном случае замените неисправный компонент U1.
7. Переместите щуп осциллографа к контакту 14 компонента U1 и попеременно нажимайте клавиши низкочастотного фильтра. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге. В противном случае замените неисправный компонент U1.
8. Переместите щуп осциллографа к контакту 2 компонента U2. Попеременно нажимайте клавиши MODULATION AM и ЧМ (амплитудная и частотная модуляция). Амплитуда сигнала должна изменяться от высокого к низкому уровню ТТЛ. В противном случае замените неисправный компонент U2 или закороченный компонент Q1.
9. Переместите щуп осциллографа к контакту 5 компонента U2. Попеременно нажимайте клавиши 220 и 50 низкочастотного фильтра. Амплитуда сигнала должна изменяться от высокого к низкому уровню ТТЛ. В противном случае замените неисправный компонент U2 или закороченный компонент U9.
10. Введите указанные функции SPCL и регистрируйте соответствующие сигналы на контактах 6 и 9 компонента U2.

SPCL КОНТАКТ 6 КОНТАКТ 9

- | | | |
|----------|------------------------|------------------------|
| 2 | Низкий уровень | Низкий уровень |
| 3 | Высокий уровень | Низкий уровень |
| 4 | Низкий уровень | Высокий уровень |

Если регистрируются некорректные показания, замените неисправный компонент U2 или U3.

11. Нажимайте клавиши высокочастотного фильтра и регистрируйте соответствующую активность на контактах 12, 15 и 16 компонента U2.

КЛАВИША КОНТАКТ 12 КОНТАКТ 15 КОНТАКТ 16

- | | | | |
|----------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| < 10 | Высокий уровень | Низкий уровень | Низкий уровень |
| 30 | Высокий уровень | Высокий уровень | Низкий уровень |
| 300 | Высокий уровень | Высокий уровень | Высокий уровень |
| 3000 | Высокий уровень | Низкий уровень | Высокий уровень |

Если регистрируются некорректные показания, замените неисправный компонент U2 или U4.

12. Попеременно нажимайте клавиши FM и PM и наблюдайте за активностью на контакте 19 компонента U2.

КЛАВИША КОНТАКТ 19

- | | |
|-----------|------------------------|
| FM | Высокий уровень |
| PM | Низкий уровень |

Если регистрируются некорректные показания, замените неисправный компонент U2 или U4.

13. Нажимайте клавиши низкочастотного фильтра и регистрируйте соответствующую активность на контактах 9, 12 и 15 компонента U6.

КЛАВИША КОНТАКТ 9 КОНТАКТ 12 КОНТАКТ 15

- | | | | |
|----------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| 3 | Высокий уровень | Низкий уровень | Высокий уровень |
|----------|------------------------|-----------------------|------------------------|

15	Высокий уровень	Низкий уровень	Низкий уровень
20	Низкий уровень	Низкий уровень	Высокий уровень
50	Высокий уровень	Высокий уровень	Высокий уровень
220	Высокий уровень	Высокий уровень	Высокий уровень

Если регистрируются некорректные показания, замените неисправный компонент U6 или U5.

14. Выберите функцию MODULATION FM, нажимайте клавиши блока частотной коррекции и регистрируйте соответствующую активность на контактах 2, 5 и 6 компонента U6.

КЛАВИША	КОНТАКТ 2	КОНТАКТ 5	КОНТАКТ 6
25	Низкий уровень	Низкий уровень	Низкий уровень
50	Низкий уровень	Низкий уровень	Высокий уровень
75	Высокий уровень	Низкий уровень	Низкий уровень
750	Высокий уровень	Высокий уровень	Низкий уровень
OFF	Низкий уровень	Высокий уровень	Низкий уровень

Если регистрируются некорректные показания, замените неисправный компонент U6 или U7.

6-76. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ПЛАТА АНАЛИЗАТОРА ИСКАЖЕНИЙ

6-77. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. Ниже приводятся процедуры проверки печатной платы DISTORTION ANALYZER (анализатор искажений). Контрольные точки и другие точки измерения указываются на принципиальной схеме и на структурной схеме печатной платы, см. рисунки 8-16 и 8-17.

6-78. ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. Ниже перечислено требуемое испытательное оборудование. См. таблицу 5-1, в которой приведены наиболее важные технические характеристики.

Осциллограф HP 1740A
Анализатор звукового сигнала..... Boonton 1120
Вольтметр постоянного тока..... Fluke 8840A

6-79. ПРОЦЕДУРА

1. Отключите устройство и извлеките печатную плату DISTORTION ANALYZER (желтые экстракторы). Установите плату DISTORTION ANALYZER в плату расширения (серые экстракторы) и вставьте комбинированную плату обратно в слот платы DISTORTION ANALYZER. Выдвиньте печатную плату ЧМ (коричневые экстракторы) на расстояние, достаточное для отсоединения разъема печатной платы. Включите устройство и введите значение 15 МГц на дисплее FREO, относящемся к несущей.
2. Измерьте напряжение постоянного тока на контакте 20 компонента A7U8. Значение напряжения должно составлять примерно +5 В. В противном случае неисправны цепи источника питания или соединители материнской платы.
3. Измерьте напряжение постоянного тока на контактах 7 и 4 компонента AR1. Значения напряжения, соответственно, должны составлять +15 В и -15 В. В противном случае неисправны цепи источника питания или соединители материнской платы.
4. Установите на источнике анализатора звукового сигнала уровень 600 милливольт на частоте 1 кГц.
5. Подключите выход источника анализатора звукового сигнала к соединителю FM OUT, расположенному на задней панели устройства модели 8201.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для указанных ниже измерений с помощью осциллографа используйте щуп с высоким импедансом.

6. Нажмите клавишу FREQ блока звукового сигнала и введите 1 МГц на дисплее AUDIO.
7. Снимите перемычку обратной связи J1 с колодки P1.

8. Подключите щуп осциллографа к контакту 18 краевого соединителя. Сигнал должен быть синусоидальной формы с полной амплитудой 1,8 В и периодом, составляющим 1 миллисекунду. В противном случае проблема связана с платой FILTER (A6).

9. Переместите щуп осциллографа к контакту 6 AR1. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге, но его двойная амплитуда должна составлять 4,8 В. В противном случае замените неисправный компонент AR1.

10. Переместите щуп осциллографа к контакту 1 AR3. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге. Кроме того, уровень напряжения постоянного тока должен быть близким к нулю.

11. Временно закоротите точку TP4. Если уровень напряжения постоянного тока возвращается к нулевому значению, то проблему следует искать в компонентах, расположенных между TP2 и TP4, в противном случае проблема заключена в компонентах, расположенных между AR3а и TP2. Если сигнал не искажен, переходите к шагу 14.

12. Если проблема заключается в компонентах, расположенных между TP2 и TP4, временно закоротите точку TP2. Уровень напряжения на контакте 7 компонента AR8 должен быть близким к нулю. В противном случае замените неисправный компонент U3 или AR8 либо выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.

13. Если проблема заключается в компонентах, расположенных между AR3 и TP2, временно закоротите контакт 3 компонента AR3. Уровень напряжения на контактах 1 и 7 компонента AR3 должен быть близким к нулю. В противном случае замените неисправный компонент U3 или AR3 либо выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.

14. Переместите щуп осциллографа к точке TP2. Двойная амплитуда сигнала должна находиться в диапазоне 4–5 В, а период сигнала должен составлять 1 миллисекунду. В противном случае проверьте исправность компонентов Q4, Q6 или усилителя AR7b либо выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.

15. Переместите щуп осциллографа к точке TP4. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге. В противном случае проверьте исправность компонентов Q8, Q10 или усилителя AR10a либо выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.

16. Переместите щуп осциллографа к контакту 1 компонента AR5. Сигнал должен быть прямоугольной формы, двойная амплитуда которого равна 15 В, а период составляет 1 миллисекунду. В противном случае замените неисправный компонент Q1 или AR5.

17. Переместите щуп осциллографа к контакту 7 компонента AR5. Сигнал должен быть прямоугольной формы, двойная амплитуда которого равна 15 В, а период составляет 1 миллисекунду. В противном случае замените неисправный компонент Q2 или AR5.

18. Установите на анализаторе звукового сигнала частоту 1,1 кГц на уровне 200 милливольт и переместите щуп осциллографа к точке TP3. Сигнал в течение 450 микросекунд должен представлять собой синусоиду с половинным циклом и пиковым напряжением 7 В, причем в течение остальных 450 микросекунд напряжение должно быть равно нулю, как показано на рисунке 6-6 (форма сигнала А). В противном случае проверьте исправность компонента Q2 или усилителя AR9.

19. Переместите щуп осциллографа к точке TP1. Сигнал в течение 450 микросекунд должен представлять собой косинусоиду с половинным циклом и пиковым напряжением 14 В, причем в течение остальных 450 микросекунд напряжение должно быть равно нулю, как показано на рисунке 6-6 (форма сигнала В). В противном случае проверьте исправность компонента Q1 или усилителя AR5.

21. Настройте анализатор звукового сигнала на частоту 1 кГц. Подключите щуп осциллографа к контакту 6 компонента ARU. Временно установите на место переключку J1. Уровень напряжения постоянного тока должен находиться в диапазоне от +10 до -10 В. В противном случае проверьте исправность компонента U7 AR10b или ARU.

22. Установите на анализаторе звукового сигнала частоту 2 кГц на уровне 600 милливольт и переместите щуп осциллографа к контакту 7 компонента AR2. Форма сигнала должна представлять собой синусоиду, двойная амплитуда которой равна 4,5 В, а период составляет 0,5 миллисекунды. В противном случае замените неисправный компонент AR2.

23. Переместите щуп осциллографа к контакту 7 или 10 компонента U1. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге. В противном случае проверьте исправность компонента U1 или AR2 либо выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.

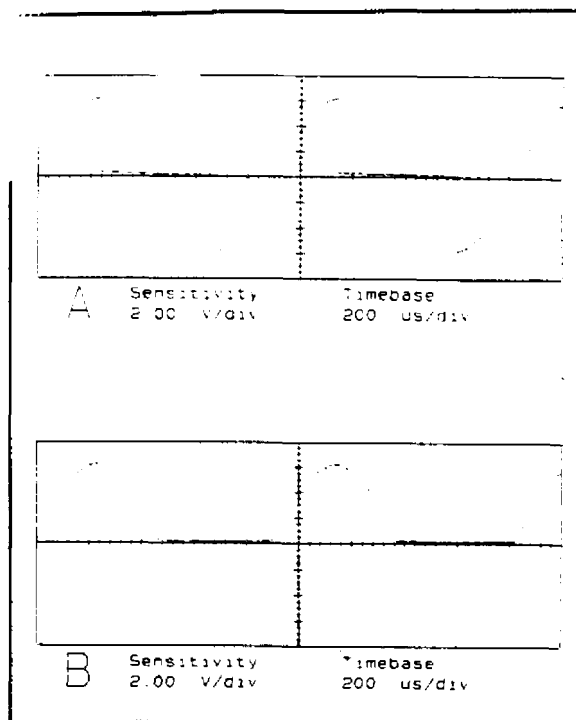


РИСУНОК 6-6. Формы сигналов на плате анализатора искажений.

24. Установите на анализаторе звукового сигнала частоту 1 кГц, затем нажмите клавишу RMS среднеквадратического детектора. Дождитесь результатов одного измерения.
25. Подключите щуп осциллографа к контакту 7 или 10 компонента U1. Двойная амплитуда синусоидального сигнала должна быть равна 4,5 В, а период сигнала должен составлять 1 миллисекунду. В противном случае проверьте исправность компонента U1 или AR2 либо выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.
26. Нажмите клавиши **FREQ** (частота), **AUTO** (автоматическая настройка), **+ - PEAK** (верхнее, нижнее пиковое значение) и **DIST** (искажения). Настройте анализатор звукового сигнала на частоту 100 Гц.
27. Переместите щуп осциллографа к контакту 1 компонента AR2. Двойная амплитуда сигнала вначале должна составлять 4,5 В, затем основная гармоника должна быть обрезана, что указывает на корректное функционирование цепей настройки. В противном случае проверьте исправность компонента Q3 или Q7 либо выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.
28. Настройте анализатор звукового сигнала на частоту 5 кГц. Двойная амплитуда сигнала вначале должна составлять 4,5 В, затем основная гармоника должна быть обрезана, что указывает на корректное функционирование цепей настройки. В противном случае проверьте исправность компонента Q4 или Q8 либо выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.

6-80. ЛОГИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ

6-81. Корректное функционирование цепей платы **DISTORTION ANALYZER** зависит от корректных логических уровней на следующих линиях управления:

IA2 – IA7..... Адресная шина устройства
ID0 – ID7..... Шина данных устройства

Декодирование в адресных линиях IA2 – IA5 устройства осуществляется посредством U1 для генерации фиксирующих стробирующих импульсов. IA7 представляет собой стробирующий импульс записи, а IA6 – стробирующий импульс чтения. Логические сигналы из шины данных устройства передаются в двойной восьмиразрядный DAC (U3), если на адресных линиях IA2, IA4 и IA5 уровень логического сигнала низкий, на линии IA3 – высокий, а на линии IA7 осуществляет переход от высокого уровня к низкому. Таким же образом данные передаются в U5 и U8, если на адресных линиях IA4 и IA2 уровень логического сигнала высокий, на линиях IA3 и IA5 – низкий, а на линии IA7 осуществляет переход от высокого уровня к низкому.

Для поиска и устранения неисправностей в логических цепях выполните следующие действия:

1. При нормально включенном устройстве модели 8201, сконфигурированном таким образом, как описано выше, нажмите клавишу **INIT**.
2. Используйте осциллограф для наблюдения за активностью линий данных ID0 – ID7 устройства на контактах 1–7 краевого соединителя. Все линии данных должны быть в активном состоянии, на них должны регистрироваться нормальные уровни ТТЛ. В противном случае проблема связана с платой ЦП или с внутренними соединениями на материнской плате.
3. Установите на анализаторе звукового сигнала уровень 600 милливольт на частоте 1 кГц и введите на устройстве модели 8201 на дисплее **FREQ**, относящемся к несущей, частоту 15 МГц.
4. Подключите щуп осциллографа к контакту 16 (IA7) краевого соединителя и установите развертку 0,5 мс/деление.
5. Сигнал должен отображаться в виде узкого положительного импульса, указывающего на выполнение операции записи в цепи устройства. Если форма сигнала неправильная, проблема связана с платой ЦП или с внутренними соединениями на материнской плате.
6. Переместите щуп осциллографа к контакту 13 компонента U2, нажмите клавишу **FREQ**, относящуюся к звуковому сигналу, и последовательно на дисплее введите частоты 1, 2, а затем 3 кГц. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге, но импульс должен быть инвертирован. В противном случае замените неисправный компонент U2.
7. Нажмите клавишу **DIST** и подключите щуп осциллографа к указанным ниже контактам компонента U8, при этом анализатор звукового сигнала должен быть настроен на приведенные ниже частоты. Должны регистрироваться указанные уровни ТТЛ.

ЧАСТОТА	КОНТАКТ 5	КОНТАКТ 6
0,1 кГц	Низкий уровень	Низкий уровень
1 кГц	Высокий уровень	Низкий уровень
10 кГц	Низкий уровень	Высокий уровень

Если уровни отличаются от указанных, замените неисправный компонент U8.

8. Подключите щуп осциллографа к указанным ниже контактам компонента AR12, при этом анализатор звукового сигнала должен быть настроен на приведенные ниже частоты. Должны регистрироваться указанные уровни напряжения.

ЧАСТОТА КОНТАКТ 1 КОНТАКТ 7

0,1 кГц	-15	-15
1 кГц	-15	0
10 кГц	0	-15

Если уровни отличаются от указанных, замените неисправный компонент AR12.

6-82. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ПЛАТА ДЕТЕКТОРА

6-83. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. Ниже приводятся процедуры проверки печатной платы DETECTOR (плата детектора). Контрольные точки и другие точки измерения указываются на принципиальной схеме и на структурной схеме печатной платы, см. рисунки 8-17 и 8-18.

6-84. ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. Необходимое испытательное оборудование представлено в таблице 5-1, в которой приведены наиболее важные технические характеристики этого оборудования.

Осциллограф HP 1740A
 Анализатор звукового сигнала Boonton 1120
 Генератор сигналов Boonton 1021
 Вольтметр постоянного тока Fluke 8840A

6-85. ПРОЦЕДУРА

1. Отключите устройство и извлеките печатную плату DETECTOR (зеленые экстракторы). Установите плату DETECTOR в плату расширения (серые экстракторы) и вставьте комбинированную плату обратно в слот платы DETECTOR. Выдвиньте печатную плату ЧМ (коричневые экстракторы) на расстояние, достаточное для отсоединения разъема печатной платы. Включите устройство и введите 15 МГц на дисплее FREQ, относящемся к несущей.

2. Измерьте напряжение постоянного тока на контакте 20 компонента U3. Значение напряжения должно составлять примерно +5 В. В противном случае неисправны цепи источника питания или соединители материнской платы.

3. Измерьте напряжение постоянного тока на контактах 7 и 4 компонента U14. Значения напряжения, соответственно, должны составлять +15 В и -15 В. В противном случае неисправны цепи источника питания или соединители материнской платы.

4. Измерьте напряжение постоянного тока на контактах 7 и 1 компонента U23. Значения напряжения, соответственно, должны составлять +5 В и -5 В. В противном случае проверьте исправность регулятора U23 посредством измерений уровня постоянного тока.

5. Установите на анализаторе звукового сигнала уровень 600 милливольт на частоте 1 кГц и подключите выход источника анализатора звукового сигнала к соединителю FM OUT, расположенному на задней панели устройства модели 8201. Установите на генераторе сигналов частоту 15 МГц для непрерывного сигнала на уровне 0 дБм и подключите выход RF OUT генератора к соединителю RF IN устройства модели 8201.

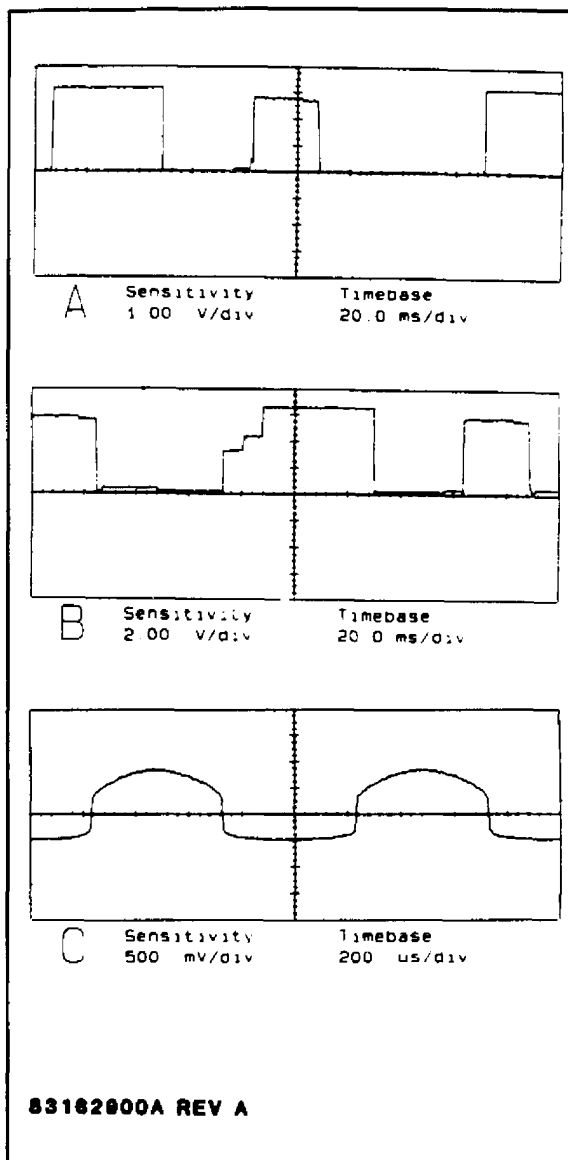


РИСУНОК 6-7. Формы сигналов на плате детектора.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для указанных ниже измерений с помощью осциллографа используйте щуп с высоким импедансом. TPI может использоваться в качестве клеммы заземления.

6. Подключите щуп осциллографа к контакту 18 краевого соединителя. Сигнал должен быть синусоидальной формы с двойной амплитудой 1,8 В и периодом 1 мс. В противном случае проблема связана с платой фильтров или с внутренними соединениями на материнской плате.
7. Переместите щуп осциллографа к точке TP5. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге, но сигнал должен пропускаться и замирать каждые 1,5 секунды. В противном случае проверьте исправность переключателя U1 или усилителя U13 либо выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.
8. Переместите щуп осциллографа к точке TP7. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге. В противном случае замените неисправный компонент U13.
9. Переместите щуп осциллографа к точке TP8. Сигнал должен представлять собой низкочастотный прямоугольный сигнал, который с интенсивностью 1,5 секунды переходит от уровня заземления до уровня, составляющего примерно +0,8 В. В противном случае проверьте исправность переключателя U6 или усилителя U15 либо U19 или выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.
10. Переместите щуп осциллографа к точке TP9. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге. В противном случае проверьте исправность переключателя U6 или усилителя U15 либо U19 или выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.
11. Измерьте напряжение постоянного тока на контакте 1 компонента U7. Значение напряжения должно составлять 1 В. В противном случае проверьте фильтр R30 и C24 или обратите внимание на возможную проблему, связанную с платой АМ.
12. Переместите щуп осциллографа к точке TP13. Форма сигнала должна совпадать с той, что показана на рисунке 6-6, А. В противном случае проверьте исправность переключателя U7 или усилителя U22 либо выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.
13. Измерьте напряжение постоянного тока на контактах 19 и 20 краевого соединителя. Значения напряжения, соответственно, должны составлять 0,210 В и 0,319 В. В противном случае проблема связана с платой ВЧ или с соединительным кабелем.
14. Измерьте напряжение постоянного тока на контактах 4 и 5 компонента U9. Значения напряжения, соответственно, должны составлять 2,1 В и 2,2 В. В противном случае проверьте резистивные аттенюаторы R33 – R35, R38, R40 и R41 или замените неисправный компонент U9.
15. Переместите щуп осциллографа к точке TP14. Форма сигнала должна совпадать с той, что показана на рисунке 6-6, В. В противном случае проверьте исправность переключателя U9 или усилителя U22 либо выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.
16. Нажмите клавишу RMS и переместите щуп осциллографа к контакту 30 краевого соединителя. Двойная амплитуда сигнала должна быть равна 5 В, а период сигнала должен составлять 1 миллисекунду. В противном случае проблема связана с платой фильтров.
17. Переместите щуп осциллографа к контакту 3 компонента U14. Двойная амплитуда сигнала должна составлять 0,5 В. В противном случае проверьте исправность компонента U5 или усилителя U14 либо выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.
18. Переместите щуп осциллографа к контакту 6 компонента U14. Двойная амплитуда сигнала должна составлять 5,6 В. В противном случае проверьте исправность компонента U5 или усилителя U14 либо выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.
19. Переместите щуп осциллографа к контакту 3 компонента U18. Двойная амплитуда сигнала должна составлять 0,56 В. В противном случае проверьте исправность компонента U5 или усилителя U18 либо выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях, которые описаны ниже.
20. Переместите щуп осциллографа к контакту 6 компонента U18. Двойная амплитуда сигнала должна составлять 6,6 В. В противном случае проверьте исправность компонента U5 или усилителя U18 либо выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.
21. Переместите щуп осциллографа к точке TP3. Двойная амплитуда сигнала должна составлять 0,66 В. В противном случае проверьте исправность компонента U4 или усилителя U20 либо выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.
22. Переместите щуп осциллографа к точке TP10. Двойная амплитуда сигнала должна составлять 7,6 В. В противном случае проверьте исправность среднеквадратического преобразователя U8 или усилителя U20 либо выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях.
23. Переместите щуп осциллографа к точке TP11. Уровень сигнала должен составлять примерно 2,8 В постоянного тока. Если это не так, проверьте исправность среднеквадратического преобразователя U8 или переключателя U5.

24. Снова переместите щуп осциллографа к точке TP10 и введите SPCL 3 для установки диапазона модуляции 50.00. Устанавливайте на анализаторе звукового сигнала приведенные ниже уровни и наблюдайте за результирующими формами сигналов. Символ "*" указывает на то, что уровень напряжения в начале испытания выше, а затем опускается до указанной величины.

Уровень на анализаторе (милливольты)	Индикация (В, двойная амплитуда)
0	Флуктуационный шум
0,5	6
1	*6
2	*5
5	*6
10	*6
20	*5
50	*6
100	*6
200	*5
500	*6
1000	12,4

Если регистрируются некорректные показания, изолируйте неисправный аналоговый переключатель U5 или U4 либо выполните дополнительные тесты для обнаружения неисправностей в логических цепях, которые описаны ниже.

25. Установите на анализаторе звукового сигнала уровень 600 милливольт и переместите щуп осциллографа к контакту 21 краевого соединителя. Двойная амплитуда сигнала должна быть равна 380 В, а период сигнала должен составлять 1 миллисекунду. В противном случае проблема связана с платой фильтров.

26. Переместите щуп осциллографа к контакту 6 компонента U21. Должен отображаться сигнал, форма которого показана на рисунке 6-6, С. В противном случае замените неисправный компонент U1.

27. Переместите щуп осциллографа к катоду компонента CR5. Сигнал должен представлять собой полупериодный выпрямленный сигнал с амплитудой 380 милливольт и периодом, составляющим 1 миллисекунду. В противном случае изолируйте неисправный компонент в цепи усредняющего детектора посредством измерений уровня постоянного тока и наблюдения за формой сигнала.

28. Переместите щуп осциллографа к контакту 10 компонента U9. Уровень напряжения постоянного тока должен составлять примерно 0,12 В. В противном случае изолируйте неисправный компонент R45, C33 или U9.

6-86. ЛОГИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ

6-87. Корректное функционирование цепей платы DETECTOR зависит от корректных логических уровней на следующих линиях управления:

IA2 – IA7 Адресная шина устройства
ID0 – ID7 Шина данных устройства

6-88. Декодирование в адресных линиях IA2 – IA5 устройства осуществляется посредством компонента U2 для генерации фиксирующих стробирующих импульсов. IA7 представляет собой стробирующий импульс записи, а IA6 – стробирующий импульс чтения. Логические сигналы из шины данных устройства передаются в восьмиразрядный регистр-зашелку (U3), если уровень на адресных линиях IA2 и IA5 низкий, на линиях IA3 и IA4 – высокий, а на линии IA7 осуществляет переход от высокого уровня к низкому. Таким же образом данные передаются в U10, если на адресной линии IA5 уровень логического сигнала низкий, на линиях IA2 – IA4 – высокий, а на линии IA7 осуществляет переход от высокого уровня к низкому. Для поиска и устранения неисправностей в логических цепях выполните следующие действия:

1. При нормально включенном устройстве модели 8201-S/10, сконфигурированном таким образом, как описано выше в разделе, посвященном устранению неисправностей, нажмите клавишу INIT.

2. Используйте осциллограф для наблюдения за активностью линий данных ID0 – ID7 устройства на контактах 1–7 краевого соединителя. Все линии данных должны быть в активном состоянии, на них должны регистрироваться нормальные уровни ТТЛ. В противном случае проблема связана с платой ЦП или с внутренними соединениями на материнской плате.

3. Установите на анализаторе звукового сигнала уровень 600 милливольт на частоте 1 кГц и введите на устройстве модели 8201 на дисплее FREQ, относящемся к несущей, частоту 15 МГц, затем нажмите клавишу RMS.
4. Подключите щуп осциллографа к контакту 16 (IA7) краевого соединителя и установите развертку 0,5 мс/деление.
5. Сигнал должен отображаться в виде узкого положительного импульса, указывающего на выполнение операции записи в цепи устройства. Если форма сигнала неправильная, проблема связана с платой ЦП или с внутренними соединениями на материнской плате.
6. Переместите щуп осциллографа к контакту 19 компонента U2 и устанавливайте уровень напряжения на анализаторе звукового сигнала, равным сначала 100, затем 200 и снова 600 милливольт. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге, но импульс должен быть инвертирован. В противном случае замените неисправный компонент U2.
7. Переместите щуп осциллографа к контакту 18 компонента U2. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге. В противном случае замените неисправный компонент U2.
8. Введите SPCL 3 для установки диапазона модуляции 50,00, затем установите на анализаторе звукового сигнала указанные уровни (в милливольтгах) и наблюдайте за уровнями на контактах 2, 5, 6, 9, 12, 15 компонента U3.

УРОВЕНЬ	КОНТАКТ 2	КОНТАКТ 5	КОНТАКТ 6	КОНТАКТ 9	КОНТАКТ 12	КОНТАКТ 15
0	Низкий уровень	Низкий уровень	Низкий уровень	Высокий уровень	Низкий уровень	Низкий уровень
1	Высокий уровень	Низкий уровень	Низкий уровень	Низкий уровень	Низкий уровень	Низкий уровень
2	Низкий уровень	Высокий уровень	Низкий уровень	Низкий уровень	Низкий уровень	Низкий уровень
5	Низкий уровень	Низкий уровень	Высокий уровень	Низкий уровень	Низкий уровень	Низкий уровень
10	Высокий уровень	Низкий уровень	Низкий уровень	Низкий уровень	Низкий уровень	Высокий уровень
20	Низкий уровень	Высокий уровень	Низкий уровень	Низкий уровень	Низкий уровень	Высокий уровень
50	Низкий уровень	Низкий уровень	Высокий уровень	Низкий уровень	Низкий уровень	Высокий уровень
100	Высокий уровень	Низкий уровень	Низкий уровень	Низкий уровень	Высокий уровень	Высокий уровень
200	Низкий уровень	Высокий уровень	Низкий уровень	Низкий уровень	Высокий уровень	Высокий уровень
500	Низкий уровень	Низкий уровень	Высокий уровень	Низкий уровень	Высокий уровень	Высокий уровень
1000	Низкий уровень	Низкий уровень	Высокий уровень	Низкий уровень	Высокий уровень	Высокий уровень

Если регистрируются некорректные показания, замените неисправный компонент U3.

9. Выберите опцию PEAK + - детектора и переместите щуп осциллографа к контакту 5 компонента U10. Сигнал должен попеременно переходить от высокого логического уровня к низкому логическому уровню с периодом примерно 1,5 секунды. В противном случае замените неисправный компонент U10 или U1.
10. Переместите щуп осциллографа к контакту 6 компонента U10. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге. В противном случае замените неисправный компонент U10 или U6.
11. Переместите щуп осциллографа к контакту 9 компонента U10. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге. В противном случае замените неисправный компонент U10 или U7.
12. Переместите щуп осциллографа к контакту 12 компонента U10. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге. В противном случае замените неисправный компонент U10 или U7.
13. Переместите щуп осциллографа к контакту 15 компонента U10. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге. В противном случае замените неисправный компонент U10 или U9.
14. Переместите щуп осциллографа к контакту 16 компонента U10. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге. В противном случае замените неисправный компонент U10 или U9.
15. Переместите щуп осциллографа к контакту 19 компонента U10. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге. В противном случае замените неисправный компонент U10 или U9.
16. Переместите щуп осциллографа к контакту 2 компонента U10. Должен регистрироваться нулевой логический уровень сигнала (0 В). В противном случае замените неисправный компонент U10 или U1.

6-89. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ПЛАТА ЦП

6-90. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ. Ниже приводятся процедуры проверки печатной платы ЦП. Контрольные точки и другие точки измерения указываются на принципиальной схеме и на структурной схеме печатной платы, см. рисунки 8-22 и 8-23. В устройстве модели 8201 используется 16-разрядный микропроцессор в шинно-ориентированной системе. Большинство цепей высокоскоростной передачи данных содержатся на плате ЦП, и внешние сигналы буферизируются. В результате отказы одной или нескольких периферийных цепей в общем случае идентифицируют местоположение, в котором необходимо выполнить поиск и устранение неисправностей.

6-91. ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. Ниже перечислено требуемое испытательное оборудование. См. таблицу 5-1, в которой приведены наиболее важные технические характеристики. Следует отметить, что в нескольких тестах логический щуп может быть заменен осциллографом.

Осциллограф..... HP 1740A

Вольтметр постоянного тока Fluke 8840A

Логический анализатор любой подходящий для испытаний

ВНИМАНИЕ!

При извлечении или установке платы ЦП соблюдайте осторожность, чтобы не повредить соединители J2, J3 или связанные с ними плоские кабели.

6.92. ПРОЦЕДУРА

1. Отключите устройство, извлеките плату ЦП (синие экстракторы). Вставьте плату расширения в слот ЦП и вставьте плату ЦП в плату расширения.
2. Измерьте напряжение постоянного между клеммой '+' компонента VT1 и землей. Уровень напряжения должен превышать 2,8 В. В противном случае выполните инструкции, приведенные ниже в разделе «ЗАМЕНА БАТАРЕЙ».
3. Включите устройство и нажмите клавишу INIT после активации клавиатуры.
4. Измерьте напряжение постоянного тока на контакте 28 компонента U10. Значение напряжения должно составлять +5 В. В противном случае проблема, скорее всего, связана с цепями источника питания, однако эту проблему могут также вызвать закороченные блокировочные конденсаторы или разомкнутый компонент L2.
5. Измерьте напряжение постоянного тока на контактах 8 и 4 компонента U27. Значения напряжения, соответственно, должны составлять +15 В и -15 В. В противном случае проблема скорее всего связана с цепями источника питания, однако эту проблему могут также вызвать закороченные блокировочные конденсаторы или разомкнутый компонент L1 или L3.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для указанных ниже измерений с помощью осциллографа используйте щуп с высоким импедансом и коротким проводником заземления. Для заземления рекомендуется применять пружинный зажим.

6-93. ТАКОВАЯ ЧАСТОТА И СИНХРОНИЗАЦИЯ

6. Подключите щуп осциллографа к контакту 1 компонента U1. Форма сигнала должна соответствовать сигналу с уровнями ТТЛ с периодом 54 наносекунды (18,432 МГц). В противном случае замените неисправный компонент Y1.
7. Переместите щуп осциллографа к контакту 3 компонента U1. Форма сигнала должна соответствовать сигналу с уровнями ТТЛ с периодом 108 наносекунд (9,21 МГц). В противном случае замените неисправный компонент U1.
8. Переместите щуп осциллографа к контакту 6 компонента U1. Форма сигнала должна соответствовать сигналу с уровнями ТТЛ с периодом 271 наносекунда (3,68 МГц). В противном случае замените неисправный компонент U1.
9. Переместите щуп осциллографа к контакту 13 компонента U1. Форма сигнала должна соответствовать сигналу с уровнями ТТЛ с периодом 542 наносекунды (1,84 МГц). В противном случае замените неисправный компонент U1.

6-94. ОТКАЗ В ЦЕПЯХ СБРОСА И ПОДАЧИ ПИТАНИЯ

10. Подключите щуп осциллографа к контакту 5 компонента U4. Сигнал должен представлять собой сигнал ТТЛ высокого уровня. В противном случае замените неисправный компонент U4 или U6.
11. Переместите щуп осциллографа к контакту 5 компонента U3. Сигнал должен представлять собой сигнал ТТЛ высокого уровня. В противном случае замените неисправный компонент U3 или U6.
12. Переместите щуп осциллографа к контакту 8 компонента U3. Сигнал должен представлять собой сигнал ТТЛ высокого уровня. В противном случае замените неисправный компонент U3 или U6.
13. Переместите щуп осциллографа к контакту 19 компонента U9. Сигнал должен представлять собой сигнал ТТЛ высокого уровня. В противном случае замените неисправный компонент U9 или U11.
14. Используйте проводник с зажимом для кратковременного заземления контакта 5 компонента U4. Проконтролируйте сигнал на контакте 11 компонента U9. Если контакт 5 компонента U4 заземлен, то сигнал должен представлять собой сигнал ТТЛ низкого уровня. В противном случае замените неисправный компонент U9.
15. Повторите эту процедуры, но в данном случае проконтролируйте сигнал на контакте 9 компонента U9. Сигнал должен представлять собой логический сигнал ТТЛ высокого уровня. В противном случае замените неисправный компонент U9.

6-95. ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЦЕССОР И ПАМЯТЬ

16. Если происходит останов микропроцессора, загорается светодиод DS2. В этом случае, скорее всего, происходит сбой на шине данных. В такой ситуации лучший способ решения проблемы заключается в использовании анализатора логического состояния, однако в качестве крайней меры можно заменить компоненты. Состояние шины данных приведено ниже в таблице для нескольких первых машинных циклов. См. руководство для конкретного логического анализатора, в котором приводятся инструкции по подключению шины данных (DATA) и подаче тактовых сигналов. При возникновении ошибки в шаблоне данных наиболее вероятная проблема связана с модулями памяти EPROM, однако также следует обратить внимание, не закорочены ли шины DATA (данные) или ADDRESS (адрес).

Адресная шина (шестнадцатеричное значение)	D16	----- D00 (двоичное значение)
00000000		0000.0000.0000.0000
00000002		1000.1000.1000.1000
00000004		0000.0100.0000.0000
00000400		0010.0000.0011.1001
00000402		1010.1010.1010.1010
00000404		0101.0101.0101.0101
00000406		0010.0000.0011.1001
00000408		1111.1111.1111.1111
0000040A		0000.0000.0000.0000
0000040C		0100.1110.1111.1001

17. Отсоедините логический анализатор, выключите устройство и выдвинете плату ЦП на расстояние, достаточное для установки переключки JP2.
18. Включите устройство и проследите за сигналами на контактах 1–4, 37–40 и 18–25 компонента U22. Сигнал должен представлять собой сигнал ТТЛ с периодом 47,5 микросекунды. В противном случае замените неисправный компонент U22 либо изолируйте закороченную линию шины адреса или данных устройства.

6-96. АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

- 6-97. Для правильного функционирования преобразователя А/D (аналого-цифрового преобразователя) необходимо обеспечить корректную работу цепей ЦП. Аналогово-цифровое преобразование представляет собой технологию 13-битового последовательного приближения, в рамках которой в программном цикле используется высокоэффективный 16-битовый цифро-аналоговый преобразователь. Для поиска и устранения неисправностей в аналого-цифровом преобразователе выполните следующие действия:

19. Выберите SPCL 38 для активации программы тестирования цифро-аналогового преобразователя.
20. Подключите щуп осциллографа к контакту 15 компонента U23. Сигнал должен представлять собой слабо изменяющийся сигнал, амплитуда которого изменяется в диапазоне от -10 до +10 В. Для этого теста осциллограф должен быть связан по постоянному току. В противном случае замените неисправный компонент U23.

21. Выберите SPCL 39 для активации программы тестирования аналого-цифрового преобразователя. Подключите щуп осциллографа к контакту 5 компонента R11. Должен отображаться сигнал, форма которого показана на рисунке 6-8. В противном случае замените неисправный компонент U23 или U27.

22. Переместите щуп осциллографа к контакту 7 компонента U27. Сигнал должен представлять собой последовательность отрицательных импульсов ТТЛ длительностью приблизительно в 1 микросекунду, появляющихся примерно каждые 35 мкс. В противном случае замените неисправный компонент U27.

6-98. КОНТРОЛЛЕР IEEE-488

23. Подключите анализатор цифровых данных на шине к соединителю шины IEEE-488, расположенному на задней панели устройства модели 8201. Установите на анализаторе следующие параметры:

REN	ON
MEMORY	OFF
COMP	OFF
TALK	active
EXECUTE	HALT
SRQ	0
EOI	0
ATN	0

24. Подключите щуп осциллографа к контакту 9 компонента U24. Переводите переключатель шины 1 на анализаторе из положения 0 в положение 1 и наоборот. Уровень сигнала попеременно должен принимать значения 0 и +3,5 В. В противном случае проблема связана с соединителями или кабелем, служащим для подключения анализатора цифровых данных на шине к плате ЦП.

25. Переместите щуп осциллографа к контакту 12 компонента U24 и повторите действия, описанные на предыдущем шаге. Уровень напряжения попеременно должен принимать значения 0 и +5 В. В противном случае замените неисправный компонент U24 или U19.

26. Повторите предшествующие два шага для контактов 2–8 и 19–13 компонента U24 с использованием переключателей 2–8 анализатора цифровых данных на шине. Полученные результаты должны совпадать. В противном случае замените неисправный компонент U24 или U19.

27. Подключите щуп осциллографа к контакту 2 компонента U25. Переводите переключатель REN на анализаторе из положения 0 в положение 1 и наоборот. Уровень сигнала попеременно должен принимать значения 0 и +3,5 В. В противном случае проблема связана с соединителями или кабелем, служащим для подключения анализатора цифровых данных на шине к плате ЦП.

28. Переместите щуп осциллографа к контакту 19 компонента U25 и повторите действия, описанные на предыдущем шаге. Уровень напряжения попеременно должен принимать значения 0 и +5 В. В противном случае замените неисправный компонент U19 или U25.

29. Повторите предшествующие два шага для контактов 3, 7, 8 и 18, 14, 13 компонента U25 с использованием переключателей IFC, EOI и ATN анализатора цифровых данных на шине. Результаты должны совпадать. В противном случае замените неисправный компонент U19 или U25.

30. Установите переключатели на анализаторе цифровых данных на шине следующим образом:

8	7	6	5	4	3	2	1
0	1	0	1	0	0	1	0

31. Проследите за сигналами на контакте 1 компонента U25 и активируйте линию ATN анализатора цифровых данных на шине, затем нажмите кнопку EXECUTE (выполнить). Амплитуда сигнала должна изменяться от высокого к низкому уровню ТТЛ. В противном случае замените неисправный компонент U19.

32. Проследите за сигналами на контакте 1 компонента U25 и активируйте переключатель IFC анализатора цифровых данных на шине. На контакте 1 должен регистрироваться высокий уровень сигнала. В противном случае замените неисправный компонент U25.

33. Установите переключатели на анализаторе цифровых данных на шине следующим образом:

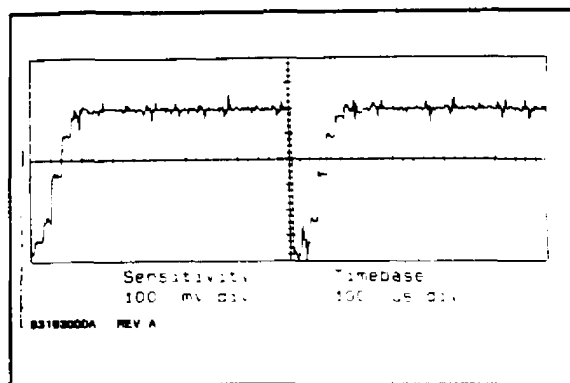


РИСУНОК 6-8. Формы сигналов на плате ЦП.

8	7	6	5	4	3	2	1
0	0	1	1	0	0	1	0

36. Переведите переключатель REN в положение ON, наблюдайте за сигналом на контакте 39 компонента U19, затем нажмите клавишу EXECUTE на анализаторе цифровых данных на шине. Сигнал должен представлять собой импульс, переходящий от низкого к высокому уровню. В противном случае проверьте исправность платы дисплея.

6-99. ЗАМЕНА БАТАРЕИ

6-100. Для замены литиевой батареи выполните следующие действия:

1. Снимите верхнюю крышку устройства в соответствии с процедурой, описанной в начале этого раздела.
2. Аккуратно отсоедините плоские кабели от разъемов J2 и J3.
3. Извлеките плату ЦП (синие экстракторы) и разместите ее на плоской рабочей поверхности таким образом, чтобы ее компоненты были расположены внизу.
4. Используйте маломощный паяльник и устройство удаления припоя для отпаивания двух больших контактных площадок, на которых крепится батарея. Извлеките и утилизируйте отслужившую свой срок батарею.
5. Установите новую батарею в контактные площадки на микросхеме, при этом соблюдайте полярность и припаяйте соединительные проводники.
6. Установите перемычки JP1 и JP2, затем снова закрепите плату ЦП в разьеме материнской платы. Снова подключите плоские кабели к разъемам J2 и J3.
7. Включите устройство модели 8201 и дождитесь появления на дисплее FREQUENCY/LEVEL (частота/уровень) кода микропрограммного обеспечения и сообщения CLEAR (сброс). В результате выполнения этой операции стирается память переменных ЦП.
8. Отключите устройство модели 8201, извлеките плату ЦП на достаточное расстояние для отсоединения перемычек JP1 и JP2, затем снова установите плату ЦП и прикрепите верхнюю крышку.

6-101. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ПЛАТА СЧЕТЧИКОВ

6-102. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. Ниже приводятся процедуры проверки печатной платы COUNTER (счетчики). Контрольные точки и другие точки измерения указываются на принципиальной схеме и на структурной схеме печатной платы, см. рисунки 8-24 – 8-27.

6-103. ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. Ниже перечислено требуемое испытательное оборудование. См. таблицу 5-1, в которой приведены наиболее важные технические характеристики.

Осциллограф HP 1740A
Вольтметр постоянного тока..... Fluke 8840A

6-104. ПРОЦЕДУРА

1. Отключите устройство и извлеките плату Counter (фиолетовый экстрактор). Установите плату Counter в плату расширения (серые экстракторы) и вставьте комбинированную плату обратно в слот платы Counter. Извлеките разъем EXT REF, расположенный на задней панели.
2. Включите устройство и нажмите клавишу INIT после активации клавиатуры.
3. Измерьте напряжение постоянного тока на контакте 16 компонента U3. Значение напряжения должно составлять +5 В. В противном случае проблема, скорее всего, связана с цепями источника питания, однако эту проблему могут также вызвать закороченные блокировочные конденсаторы или разомкнутый компонент L3.
4. Измерьте напряжение постоянного тока на контактах 8 и 4 компонента AR1. Значения напряжения, соответственно, должны составлять +15 В и -15 В. В противном случае проблема, скорее всего, связана с цепями источника питания, однако эту проблему могут также вызвать закороченные блокировочные конденсаторы или разомкнутый компонент L1 или L2.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для указанных ниже измерений с помощью осциллографа используйте щуп с высоким импедансом и коротким проводником заземления. Для заземления рекомендуется применять пружинный зажим.

6-105. ЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ

1. Подключите щуп осциллографа к контакту 3 компонента U20. Форма сигнала должна соответствовать сигналу с уровнями ТТЛ с периодом 100 наносекунд (10 МГц). В противном случае замените неисправный компонент Y1 или проверьте, не закорочены ли контакты компонентов U20 или U4.
2. Переместите щуп осциллографа к контакту 6 компонента U20. Форма сигнала должна соответствовать сигналу ТТЛ с периодом 200 наносекунд (5 МГц). В противном случае замените неисправный компонент U20.
3. Переместите щуп осциллографа к контакту 9 компонента U20. Форма сигнала должна соответствовать сигналу ТТЛ с периодом 400 наносекунд (25 МГц). В противном случае замените неисправный компонент U20.
4. Переместите щуп осциллографа к контакту 21 краевого соединителя. Уровень сигнала должен составлять примерно 2,8 В постоянного тока. В противном случае проверьте, не закорочен ли кабель EXT REF, или проверьте исправность компонента U1.
5. Переместите щуп осциллографа к контакту 6 компонента U1. Сигнал должен представлять собой сигнал ТТЛ высокого логического уровня. В противном случае замените неисправный компонент U1.
6. Переместите щуп осциллографа к контакту 8 компонента U1. Сигнал должен представлять собой сигнал ТТЛ высокого логического уровня. В противном случае замените неисправный компонент U1 или проверьте, не закорочен ли компонент CR9.
7. Переместите щуп осциллографа к контакту 2 компонента U1. Сигнал должен представлять собой сигнал ТТЛ низкого логического уровня. В противном случае замените неисправный компонент U1 или проверьте, не закорочены ли компоненты U4, C8 и не разомкнут ли компонент CR1.
8. Переместите щуп осциллографа к контакту 12 компонента U1. Сигнал должен представлять собой сигнал ТТЛ высокого логического уровня. В противном случае замените неисправный компонент U1 или проверьте, не закорочен ли компонент U4.
9. Переместите щуп осциллографа к контакту 11 компонента U4. Форма сигнала должна соответствовать сигналу ТТЛ с периодом 100 наносекунд (10 МГц). В противном случае замените неисправный компонент U4.
10. Переместите щуп осциллографа к контакту 6 компонента U4. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге. В противном случае замените неисправный компонент U4 или проверьте, не закорочен ли компонент U5 или U9.
11. Переместите щуп осциллографа к контакту 7 компонента U5. Форма сигнала должна соответствовать сигналу ТТЛ с периодом 10 микросекунд (0,1 МГц). В противном случае замените неисправный компонент U5.
12. Переместите щуп осциллографа к контакту 7 компонента U7. Форма сигнала должна соответствовать сигналу ТТЛ с периодом 1 миллисекунду (1 кГц). В противном случае замените неисправный компонент U7.
13. Переместите щуп осциллографа к контакту 9 компонента U8. Форма сигнала должна соответствовать сигналу ТТЛ с периодом 10 миллисекунд (0,1 кГц). В противном случае замените неисправный компонент U8.

6-106. СИГНАЛЫ ИСТОЧНИКОВ

1. Установите на генераторе сигналов уровень 0 дБм на частоте 15 МГц с девиацией 45 кГц и интенсивностью 1 кГц.
2. Подключите выход RF OUT генератора ко входу RF IN устройства модели 8201. Введите значение 15 МГц на дисплее FREQ, относящемся к несущей. (Не обращайтесь внимание на возможные ошибки при установке частоты.)
3. Подключите щуп осциллографа к контакту 30 краевого соединителя. Сигнал должен представлять собой синусоиду с двойной амплитудой приблизительно ??? мВ и периодом 26 наносекунд. В противном случае проблема заключается в цепях гетеродина или в соединительном кабеле.

4. Переместите щуп осциллографа к контакту 11 компонента U1. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге, но его двойная амплитуда должна составлять 3 В. В противном случае замените неисправный компонент Q1 или проверьте, не закорочены ли компоненты C6, CR2 или U1.
5. Переместите щуп осциллографа к контакту 10 компонента U1. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге, но его двойная амплитуда должна составлять 3,5 В. В противном случае замените неисправный компонент U1 или проверьте, не закорочен ли компонент U9.
6. Переместите щуп осциллографа к контакту 32 краевого соединителя. Двойная амплитуда сигнала должна составлять примерно 700 мВ, а период сигнала должен быть равен 800 наносекунд. В противном случае проблема связана с цепями платы ВЧ или с соединительным кабелем.
7. Переместите щуп осциллографа к контакту 3 компонента U9. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге, но его двойная амплитуда должна составлять 3,5 В. В противном случае замените неисправный компонент Q2 или проверьте, не закорочен ли компонент C5 или U9.
8. Переместите щуп осциллографа к контакту 34 краевого соединителя. Двойная амплитуда сигнала должна быть равна примерно 2,2 В, а период сигнала должен составлять 1 миллисекунду. В противном случае проблема связана с платой фильтров (A6) или с внутренними соединениями на материнской плате.
9. Переместите щуп осциллографа к контакту 7 компонента AR1. Сигнал должен быть прямоугольной формы с двойной амплитудой 5 В и периодом 1 мс. В противном случае замените неисправный компонент AR1 или проверьте, не закорочен ли компонент U1 или U2.
10. Переместите щуп осциллографа к контакту 4 компонента U1. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге, но размах сигнала должен соответствовать уровню ТТЛ. В противном случае замените неисправный компонент U1 или проверьте, не закорочен ли компонент U9.
11. Установите на генераторе сигналов частоту модуляции, равную 10 кГц. Введите функцию SPCL 3 для фиксации установленного значения диапазона модуляции, затем нажмите клавишу FREQ, относящуюся к звуковому сигналу.
12. Поочередно подключайте щуп осциллографа к контактам 2, 6 и 9 компонента U6. Форма сигнала должна представлять собой пару отрицательных импульсов ТТЛ, появляющихся примерно каждые 12 секунд. В противном случае проверьте исправность компонента A9 и платы ЦП.
13. Переместите щуп осциллографа к контакту 5 компонента U2. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге, но импульсы должны быть положительными. В противном случае замените неисправный компонент U2 или U4.
14. Переместите щуп осциллографа к контакту 5 компонента U9. Сигнал должен представлять собой композитный сигнал ТТЛ. Период одного из сигналов должен составлять 100 микросекунд, и этот сигнал должен стробироваться сигналом с периодом, составляющим 100 миллисекунд. В противном случае замените неисправный компонент U9 или U10.

6-107. ЦЕПЬ СЧЕТЧИКА, ДЕКОДЕР И ШИННЫЕ БУФЕРЫ

1. Отключите генератор сигналов и нажмите клавишу INIT, расположенную на передней панели устройства модели 8201.
2. Используйте осциллограф для наблюдения за активностью линий данных ID0 – ID7 устройства на контактах 1–8 краевого соединителя. Все линии данных должны быть в активном состоянии, на них должны регистрироваться нормальные уровни ТТЛ. В противном случае проблема связана с платой ЦП или с внутренними соединениями на материнской плате.
3. Выберите SPCL 36 для активации программы тестирования счетчиков.
4. Подключите щуп осциллографа к указанному контакту компонента U3. Стробующий сигнал должен представлять собой отрицательный импульс ТТЛ. В противном случае проверьте процессы на адресных шинах IA2 – IA7 устройства на контактах 11–16 краевого соединителя. Корректные уровни сигналов приведены ниже в таблице. Если эти сигналы отличаются от указанных, проблема связана с платой ЦП, в противном случае замените неисправный компонент U3. Ниже приводится информация о состоянии на адресных линиях IA2 – IA5 устройства, при условии что на линии IA6 регистрируется высокий уровень и генерируется соответствующий стробующий сигнал.

IA2	IA3	IA4	IA5	Стробующий сигнал (U3)
Низкий уровень	Низкий уровень	низкий уровень	Высокий уровень	Контакт 15
Высокий уровень	Низкий уровень	Низкий уровень	Высокий уровень	Контакт 14
Низкий уровень	Высокий уровень	Низкий уровень	Высокий уровень	Контакт 13
Высокий уровень	Высокий уровень	Низкий уровень	Высокий уровень	Контакт 12

Ниже приводится информация о состоянии на адресных линиях IA2 – IA5 устройства, при условии что на линии IA6 регистрируется высокий уровень и генерируется соответствующий стробующий сигнал.

IA2	IA3	IA4	IA5	Стrobe-сигнал (U3)
Высокий уровень	Высокий уровень	Низкий уровень	Высокий уровень	Контакт 7
<p>5. Подключите щуп осциллографа к контакту 11 компонента U10. Сигнал должен представлять собой композитный сигнал ТТЛ, состоящий из сигнала с периодом 25 наносекунд, который временно запирается примерно каждые 2,5 секунды. В противном случае замените неисправный компонент U9 или U10.</p> <p>6. Подключите щуп осциллографа к контакту 13 компонента U10. Сигнал должен представлять собой отрицательный импульс ТТЛ, появляющийся приблизительно каждые 2,5 секунды и указывающий на корректную операцию сброса счетчика. В противном случае проверьте шинный буфер U15, для этого проконтролируйте сигналы на контактах 9 и 8. Если сигналы на этих контактах некорректны, проблема, скорее всего, связана с платой ЦП.</p> <p>7. Переместите щуп осциллографа к контакту 2 компонента U11. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге, но импульс должен быть положительным. В противном случае замените неисправный компонент U11 или проверьте, не закорочен ли компонент U13 или U14.</p> <p>8. Переместите щуп осциллографа к контакту 9 компонента U10. Сигнал должен представлять собой композитный сигнал ТТЛ, состоящий из сигнала с периодом 50 наносекунд, который временно запирается каждые 2,5 секунды. В противном случае замените неисправный компонент U10 или проверьте, не закорочен ли компонент U19.</p> <p>9. Переместите щуп осциллографа к контакту 5 компонента U10. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге, но его высокочастотная составляющая должна быть в два раза меньше. В противном случае замените неисправный компонент U10 или проверьте, не закорочен ли компонент U19.</p> <p>10. Переместите щуп осциллографа к контакту 5 компонента U12. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге, но его высокочастотная составляющая должна быть в два раза меньше. В противном случае замените неисправный компонент U12 или проверьте, не закорочен ли компонент U19.</p> <p>11. Переместите щуп осциллографа к контакту 9 компонента U12. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге, но его высокочастотная составляющая должна быть в два раза меньше. В противном случае замените неисправный компонент U12 или проверьте, не закорочен ли компонент U19.</p> <p>12. Повторите указанные выше операции для контактов 9, 7, 6, 5, 3, 2, 4, 13, 12, 14, 15 и 1 компонента U14. В каждом случае частота высокочастотной составляющей сигнала на каждом контакте должна уменьшаться в два раза. В противном случае замените неисправный компонент U14 или проверьте, не закорочен ли компонент U19 или U18.</p> <p>13. Повторите указанные выше операции для контактов 9, 7, 6, 5, 3, 2, 4, 13, 12, 14, 15 и 1 компонента U13. В каждом случае частота высокочастотной составляющей сигнала на каждом контакте должна уменьшаться в два раза. В противном случае замените неисправный компонент U13 или проверьте, не закорочен ли компонент U16 или U17.</p> <p>14. Если все описанные выше процедуры проверки прошли успешно, однако цепь счетчика все еще работает некорректно, проблема заключается в шинных буферах U16 – U19. Устраните эту проблему путем поочередной перестановки или замены буферов.</p>				

6-108. ЦЕПИ КАЛИБРАТОРА

1. Подключите щуп осциллографа к контакту 9 компонента U22. Форма сигнала должна соответствовать сигналу ТТЛ с периодом 800 наносекунд (1,25 МГц). В противном случае замените неисправный компонент U22.
2. Переместите щуп осциллографа к контакту 15 компонента U22. Форма сигнала должна соответствовать сигналу ТТЛ с периодом 800 микросекунд (1,221 кГц). В противном случае замените неисправный компонент U22.
3. Переместите щуп осциллографа к контакту 12 компонента U11. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге. В противном случае замените неисправный компонент U11 или проверьте, не закорочен ли компонент U24.
4. Переместите щуп осциллографа к контакту 11 компонента U23. Сигнал должен представлять собой составной сигнал формата ТТЛ, содержащий две различные частотные составляющие. Синхронизируйте осциллограф по отрицательному наклону сигнала и установите временную развертку на уровне 0,2 мкс/деление. На экране должен отображаться один сигнал, период которого составляет 4 деления, а также другой сигнал – с периодом 5 делений. В противном случае замените неисправный компонент U23 или проверьте, не закорочен ли компонент U24.
5. Сигналы на контактах 2 и 14 компонента U24 управляют выходными сигналами на контактах 7 и 9. Ниже указаны логические уровни и соответствующие выходы.

2	14	7	9
Низкий уровень	Низкий уровень	Низкий уровень	Низкий уровень
Низкий уровень	Высокий уровень	1,25 МГц	1,221 кГц
Высокий уровень	Низкий уровень	1,0/1,25 МГц	Высокий уровень
Высокий уровень	Высокий уровень	Низкий уровень	Низкий уровень

После активации процедуры калибровки показания последовательно изменяются в соответствии с данными, указанными в строках 1, 2 и 3 приведенной выше таблицы. Выполните процедуру калибровки путем ввода функции 30 SPCL и проследите за результатами. Должны регистрироваться указанные сигналы. В противном случае замените неисправный компонент U24 или шинный буфер U15.

6. На первом этапе процедуры калибровки осуществляется калибровка детектора АМ. Указанные ниже значения сигналов, регистрируемые в ходе выполнения тестов, измеряются на этом начальном этапе. Если тесты не завершаются в течение периода, равного одному циклу калибровки АМ, нажмите клавишу INIT, а затем выполните функцию 30 SPCL для возобновления процесса калибровки АМ.

7. Подключите щуп осциллографа к контакту 3 компонента AR3. Сигнал должен быть синусоидальной формы с двойной амплитудой 2 В и периодом 800 наносекунд. В противном случае локализируйте неисправный компонент низкочастотного фильтра L5 – L6 и C17; C18 и C20 посредством измерения параметров сигнала.

8. Переместите щуп осциллографа к контакту 6 компонента AR3. Сигнал должен быть синусоидальной формы с двойной амплитудой 6,4 В и периодом 800 наносекунд. В противном случае замените неисправный компонент AR3.

9. Переместите щуп осциллографа к контакту 2 компонента U21. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге, но его двойная амплитуда должна составлять 4,8 В. В противном случае замените неисправный компонент R20 или U21.

10. Переместите щуп осциллографа к контакту 15 компонента U21. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге, но его двойная амплитуда должна составлять 1,6 В. В противном случае замените неисправный компонент R20 или U21.

11. Переместите щуп осциллографа к контакту 1 компонента U21. Форма сигнала должна соответствовать сигналу TTL с периодом 800 микросекунд. В противном случае проверьте, не закорочен ли компонент C19, не разомкнут ли компонент R26 и не закорочен ли компонент U21.

12. Переместите щуп осциллографа к контакту 3 компонента U21. Сигнал должен быть синусоидальной формы с периодом 800 наносекунд и должен быть промодулирован по амплитуде сигналом прямоугольной формы, период которого составляет 800 микросекунд. Должны регистрироваться два различных уровня двойной амплитуды несущей: 1,6 и 4,8 В. В противном случае замените неисправный компонент U21.

13. Переместите щуп осциллографа к контакту 6 компонента AR2. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге, но его двойная амплитуда должна составлять 0,4 В и 1,2 В. В противном случае замените неисправный компонент AR2.

14. Если описанные выше тесты прошли успешно, но неисправность устранить не удается, проблема связана с цепями платы ВЧ или с соединительным кабелем.

6-109. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ПЛАТА ВВОДА/ВЫВОДА

6-110. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. Ниже приводятся процедуры проверки печатной платы I/O (ввода/вывода). Контрольные точки и другие точки измерения указываются на принципиальной схеме и на структурной схеме печатной платы, см. рисунки 8-28 и 8-29.

6-111. ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. Ниже перечислено требуемое испытательное оборудование. См. таблицу 5-1, в которой приведены наиболее важные технические характеристики.

Осциллограф HP 1740A
 Вольтметр постоянного тока..... Fluke 8840A

6-112. ПРОЦЕДУРА

1. Отключите устройство и снимите верхнюю и нижнюю крышки.

- Снимите расположенную с правой стороны боковую ручку. Для этого отвинтите два винта 6-32, закрепляющих кожух ручки, и три винта 6-32, закрепляющих профиль ручки.
- Включите устройство и нажмите клавишу INIT после активации клавиатуры.
- Измерьте напряжение постоянного тока на контакте 40 компонента U3. Значение напряжения должно составлять +5 В. В противном случае проблема, скорее всего, связана с цепями источника питания, однако эту проблему могут также вызвать закороченные блокировочные конденсаторы или неисправный соединитель J2 источника питания.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для указанных ниже измерений с помощью осциллографа используйте щуп с высоким импедансом и коротким проводником заземления.

6-113. ДЕШИФРАТОР АДРЕСА

- Подключите щуп осциллографа к контакту 1 компонента U1. Сигнал должен представлять собой последовательность отрицательных импульсов ТТЛ, указывающих на выбор платы. В противном случае проблема связана с платой ЦП или с внутренними соединениями.
- Переместите щуп осциллографа к контактам 2 и 3. Наблюдайте за сигналом ТТЛ, определяющем активность на адресной шине ЦП. Если активность не наблюдается, проблема связана с платой ЦП или с внутренними соединениями.
- Переместите щуп осциллографа к точке TP1. Сигнал должен представлять собой отрицательный импульс ТТЛ, указывающий на операцию выбора микросхемы для компонента U2. В противном случае замените неисправный компонент U1.
- Переместите щуп осциллографа к точке TP3. Сигнал должен представлять собой отрицательный импульс ТТЛ, указывающий на операцию выбора микросхемы для компонента U3. В противном случае замените неисправный компонент U1.

6-114. КОНТРОЛЛЕРЫ ДИСПЛЕЯ/КЛАВИАТУРЫ

- Подключите щуп осциллографа к контакту 3 компонента U3. Форма сигнала должна соответствовать сигналу ТТЛ с периодом 400 наносекунд. В противном случае проблема связана с платой ЦП или с внутренними соединениями.
- Переместите щуп осциллографа к контакту 9 компонента U3. Форма сигнала должна соответствовать сигналу ТТЛ с низким уровнем постоянного тока, указывающим на корректное функционирование схемы сброса. В противном случае проблема связана с платой ЦП или с внутренними соединениями.
- Переместите щуп осциллографа к контакту 21 компонента U3. Сигнал должен иметь форму логического сигнала ТТЛ, указывающего на корректную работу адресной линии A1 ЦП. В противном случае проблема связана с платой ЦП или с внутренними соединениями.
- Переместите щуп осциллографа к контактам 10 и 11 компонента U3. Сигнал должен иметь форму логического сигнала ТТЛ, указывающего на корректную работу линий чтения и записи ЦП. В противном случае проблема связана с платой ЦП или с внутренними соединениями.
- Переместите щуп осциллографа к контакту 22 компонента U3. Сигнал должен представлять собой отрицательный импульс ТТЛ, указывающий на выполнение операций чтения и записи. В противном случае проблема связана с блоком декодера. См. приведенные выше пункты.
- Переместите щуп осциллографа к контакту 22 компонента U2. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге. В противном случае проблема связана с блоком декодера. См. приведенные выше пункты.
- Введите частоту 1 ГГц на дисплее FREQ и проследите за сигналами на контактах 23–35 компонента U3. Сигналы должны иметь форму логических сигналов ТТЛ, указывающих на корректное уплотнение информации на дисплее. В противном случае замените неисправный компонент U3 или проверьте, нет ли коротких замыканий на J3.

ПРИМЕЧАНИЕ

При необходимости для отключения неисправного компонента J3 или платы дисплея можно изъять плату ввода/вывода.

- Повторите измерения, описанные в пункте 7, для компонента U2. Результаты должны совпадать. В противном случае замените неисправный компонент U2 или выполните действия, описанные в предыдущем пункте.

9. Переместите щуп осциллографа к контакту 38 компонента U2 и нажмите клавишу 3 кГц низкочастотного фильтра. Сигнал должен представлять собой отрицательный импульс ТТЛ, указывающий на корректное функционирование декодера клавиатуры. В противном случае проблема связана с дисплеем или клавиатурой.

10. Повторите предыдущую операцию с учетом указанных ниже положений контактов и клавиш.

Номер контакта на U2 Нжатая клавиша

39	15 kHz
1	20 kHz
2	50 kHz
5	220 kHz
6	QUASI-PEAK
7	RMS
8	HOLD

6-115. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ДИСПЛЕЙ/КЛАВИАТУРА

6-116. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. Ниже приводятся процедуры проверки цепей плат DISPLAY/KEYBOARD (дисплей/клавиатура). Контрольные точки и другие точки измерения указываются на принципиальной схеме и на структурной схеме печатной платы, см. рисунки 8-30 – 8-35.

6-117. ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. Ниже перечислено требуемое испытательное оборудование. См. таблицу 5-1, в которой приведены наиболее важные технические характеристики.

Осциллограф HP 1740A

Вольтметр постоянного тока Fluke 8840A

6-118. ПРОЦЕДУРА

1. Отключите устройство и снимите верхнюю и нижнюю крышки. Выдвиньте плату ЦП (синие экстракторы) на достаточное расстояние для установки переключки JP2, затем снова установите плату ЦП.

2. Для получения доступа к цепям дисплея и клавиатуры снимите дисплей и передние панели таким образом, как это было описано выше.

3. Включите устройство. Питание должно обычным образом подаваться на устройство, после чего загораются все дисплеи, сигнализаторы и светодиоды кнопочных переключателей. Если какие-либо участки дисплея или отдельные светодиоды не загораются, то, скорее всего, неисправен соответствующий дисплей или светодиод кнопочного переключателя. Группа дисплеев с отсутствующими сегментами или группы не горящих светодиодов кнопочных переключателей указывают на неисправный драйвер или декодер.

4. Отключите устройство и извлеките клавиатуру, для этого отвинтите восемь винтов 6-32 и аккуратно снимите клавиатуру с платы дисплея.

5. Включите устройство и измерьте напряжение постоянного тока на контакте 20 компонента U13. Значение напряжения должно составлять +5 В. В противном случае проблема, скорее всего, связана с цепями источника питания, однако эту проблему могут также вызвать закороченные блокировочные конденсаторы или неисправный разъем питания (J4) на плате I/O.

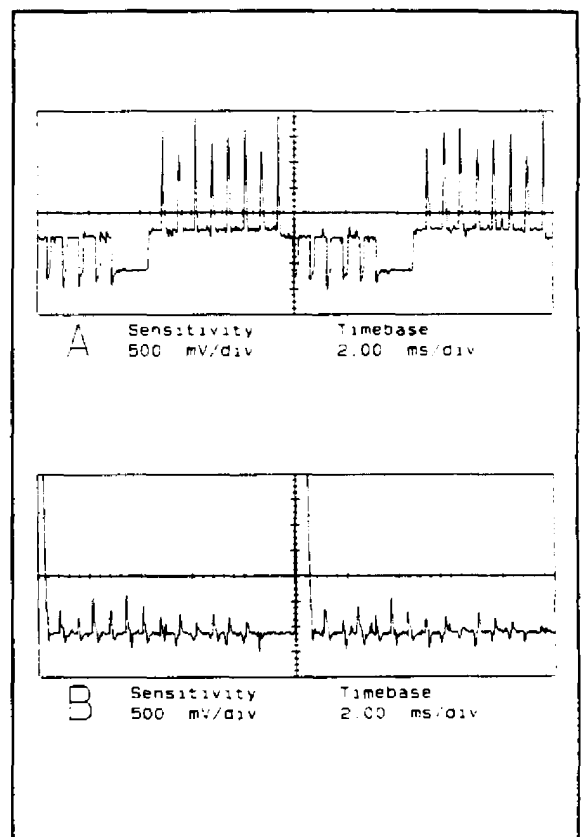


РИСУНОК 6-9. Формы сигналов на плате дисплея.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для указанных ниже измерений с помощью осциллографа используйте щуп с высоким импедансом и коротким проводником заземления.

6-119. ДИСПЛЕИ ЧАСТОТЫ/УРОВНЯ И ЗВУКОВОГО СИГНАЛА

1. Подключайте щуп осциллографа к контактам 1–8 компонента U1 и проверяйте активность сигналов возбуждения сегментов. Если сигналы не активны, проблема связана с платой I/O или соединителем P3.
2. Перемещайте щуп осциллографа к контактам 11–18 компонента U1. Должен отображаться сигнал, форма которого показана на рисунке 6-7, А. В противном случае замените неисправный компонент U1.
3. Повторите измерения, описанные в предшествующих пунктах, для компонента U3. Результаты должны совпадать. В противном случае замените неисправный компонент U3.
4. Переместите щуп осциллографа к контакту 1 компонента U2. Сигнал должен иметь прямоугольную форму с уровнями ТТЛ и периодом 13 миллисекунд, что указывает на корректное функционирование контроллеров дисплея на плате I/O. Если сигнал отсутствует, проблема связана с платой I/O или соединителем P3.
5. Повторите предыдущую операцию для контактов 2, 3 и 5 компонента U2. Форма сигнала должна быть аналогичной, а период должен составлять 2,5; 5 и 10 миллисекунд соответственно. Если сигналы отсутствуют, проблема связана с платой I/O или с соединителем P3.
6. Переместите щуп осциллографа к контакту 15 компонента U2. Сигнал должен представлять собой отрицательный импульс ТТЛ длительностью приблизительно 0,6 миллисекунды, появляющийся каждые 10 миллисекунд. В противном случае замените неисправный компонент U2.
7. Повторите предыдущую операцию для контактов 7 и 9–14 компонента U2. Результаты должны совпадать. В противном случае замените неисправный компонент U2.
8. Повторите предыдущую операцию для контактов 7 и 9–15 компонента U4. Результаты должны совпадать. В противном случае замените неисправный компонент U4.
9. Переместите щуп осциллографа к контакту 18 компонента U5. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге. В противном случае замените неисправный компонент U5.
10. Повторите предшествующую операцию для контактов 3, 5, 7, 9, 12, 14 и 16 компонента U5. Результаты должны совпадать. В противном случае замените неисправный компонент U5.
11. Повторите предшествующую операцию для контактов 3, 5, 7, 9, 12, 14, 16 и 18 компонента U6. Результаты должны совпадать. В противном случае замените неисправный компонент U6.
12. Переместите щуп осциллографа к контакту 1 компонента U5. Сигнал должен представлять собой отрицательный импульс ТТЛ длительностью 150 микросекунд, появляющийся каждые 0,64 миллисекунды, что указывает на корректное функционирование сигнала гашения контроллера дисплея на плате I/O. В противном случае проблема связана с платой I/O или соединителем P3.
13. Переместите щуп осциллографа к контакту 18 компонента U7. Должен отображаться сигнал, форма которого показана на рисунке 6-7, В. В противном случае замените неисправный компонент U7.
14. Повторите предшествующую операцию для контактов 11–17 компонента U7. Результаты должны совпадать. В противном случае замените неисправный компонент U7.
15. Повторите предшествующую операцию для контактов 13–18 компонента U8. Результаты должны совпадать. В противном случае замените неисправный компонент U8.

6-120. МОДУЛЯЦИЯ, SPCL/PRGM И СВЕТОДИОДЫ КНОПЧНЫХ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ

1. Подключайте щуп осциллографа к контактам 1–8 компонента U9 и проверяйте активность сигналов возбуждения сегментов. Если сигналы не активны, проблема связана с платой I/O или соединителем P3.
2. Перемещайте щуп осциллографа к контактам 11–18 компонента U9. Должен отображаться сигнал, форма которого показана на рисунке 6-8, А. В противном случае замените неисправный компонент U9.
3. Повторите предшествующую операцию с использованием U11. Результаты должны совпадать. В противном случае замените неисправный компонент U11.
4. Переместите щуп осциллографа к контакту 1 компонента U10. Сигнал должен иметь прямоугольную форму с уровнями ТТЛ и периодом 13 миллисекунд, что указывает на корректное функционирование контроллеров дисплея на плате I/O. Если сигнал отсутствует, проблема связана с платой I/O или соединителем P3.
5. Повторите предшествующую операцию для контактов 2, 3 и 6 компонента U10. Форма сигнала должна быть аналогичной, а период должен составлять 2,5; 5 и 10 миллисекунд соответственно. Если сигналы отсутствуют, проблема связана с платой I/O или с соединителем P3.

6. Переместите щуп осциллографа к контакту 15 компонента U10. Сигнал должен представлять собой отрицательный импульс ТТЛ длительностью приблизительно 0,6 миллисекунды, появляющийся каждые 10 миллисекунд. В противном случае замените неисправный компонент U10.
7. Повторите предыдущую операцию для контактов 7 и 9–14 компонента U10. Результаты должны совпадать. В противном случае замените неисправный компонент U10.
8. Повторите предыдущую операцию для контактов 7 и 9–15 компонента U12. Результаты должны совпадать. В противном случае замените неисправный компонент U12.
9. Переместите щуп осциллографа к контакту 18 компонента U13. Форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге. В противном случае замените неисправный компонент U13.
10. Повторите предшествующую операцию для контактов 3, 5, 7, 9, 12, 14 и 16 компонента U13. Результаты должны совпадать. В противном случае замените неисправный компонент U13.
11. Повторите предшествующую операцию для контактов 3, 5, 7, 9, 12, 14, 16 и 18 компонента U14. Результаты должны совпадать. В противном случае замените неисправный компонент U14.
12. Переместите щуп осциллографа к контакту 1 компонента U13. Сигнал должен представлять собой отрицательный импульс ТТЛ длительностью 150 микросекунд, появляющийся каждые 0,64 миллисекунды, что указывает на корректное функционирование сигнала гашения контроллера дисплея на плате I/O. В противном случае проблема связана с платой I/O или соединителем P3.
13. Переместите щуп осциллографа к контакту 18 компонента U15. Должен отображаться сигнал, форма которого показана на рисунке 6-9, В. В противном случае замените неисправный компонент U15.
14. Повторите предшествующую операцию для контактов 11–17 компонента U15. Результаты должны совпадать. В противном случае замените неисправный компонент U15.
15. Повторите предыдущую операцию для контактов 11 и 14–18 компонента U16. Результаты должны совпадать. В противном случае замените неисправный компонент U16.
16. Установите клавиатуру, но не устанавливайте крепежные элементы.

6-121. КЛАВИАТУРА

1. Подключайте щуп осциллографа к контактам 1–8 компонента J1 и проверяйте, совпадают ли сигналы возбуждения сегментов с теми, что изображены на рисунке 6-9, А. Если сигналы отличаются, проблема связана с платой дисплея или с соединителем J1.
2. Перемещайте щуп осциллографа к контактам 9–13 соединителя J1. Должен отображаться сигнал, форма которого показана на рисунке 6-9, В. В противном случае проблема связана с платой дисплея или соединителем J1.
3. Перемещайте щуп осциллографа к контактам 1–8 соединителя J2. Сигнал должен представлять собой отрицательный импульс ТТЛ длительностью приблизительно 0,6 миллисекунды, появляющийся каждые 5 миллисекунд. В противном случае проблема связана с платой дисплея или соединителем J2.
4. Переместите щуп осциллографа к контакту 13 соединителя J2 и нажмите клавишу PRGM. При нажатой клавише форма сигнала должна совпадать с той, что зарегистрирована на предыдущем шаге. В противном случае кнопочный переключатель неисправен.
5. Руководствуясь принципиальной схемой цепей клавиатуры, проследите за сигналами на линиях RL при задействованных кнопочных переключателях. Если ни один из кнопочных переключателей не нажат, на линиях RL должен регистрироваться высокий уровень ТТЛ. При нажатых переключателях должен регистрироваться стробирующий сигнал, описанный в предшествующих пунктах.
6. Закрепите клавиатуру и установите на место переднюю панель и окна дисплеев.

6-122. НАСТРОЙКИ

6-123. Ниже описывается процедура настройки устройства. Порядок выполнения операций настройки не играет роли, однако рекомендуется соблюдать приведенную ниже последовательность.

6-124. Настройка платы ВЧ. С платой ВЧ связаны четыре настроечных элемента. К ним относятся:

НАСТРОЕЧНЫЙ ЭЛЕМЕНТ	НАЗНАЧЕНИЕ
R14	Баланс моста дискретизации
R11	Смещение моста дискретизации, низкочастотные диапазоны
R6	Смещение моста дискретизации, высокочастотные диапазоны
C78	Неравномерность уровня ПЧ

6-125. **ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ.** Ниже перечислено оборудование, требуемое для настройки устройства. См. таблицу 5-1, в которой приведены наиболее важные технические характеристики.

Фильтр нижних частот	Mini-Circuits NLP-50
Осциллограф	HP 1740A
Генератор сигналов	Boonton 1021
Измеритель уровня мощности	Boonton 4200

6-126. ПРОЦЕДУРА

1. Подключите измеритель уровня мощности к соединителю RF IN устройства модели 8201 и установите частоту несущей (FREQ), равную 11,0 МГц. С помощью элемента R14 установите минимальные показания уровни мощности.

2. Установите на генераторе сигналов уровень +10 дБм на частоте 9,9 МГц с девиацией приблизительно 100 кГц и интенсивностью 1 кГц. Отключите (OFF) амплитудную (AM) модуляцию.

3. Нажмите клавишу INIT и введите 9,9 МГц на дисплее FREQ, относящемся к несущей. Выберите высокочастотный фильтр 300 Гц, низкочастотный фильтр 3 кГц и опцию OFF для фильтров коррекции предскажений.

4. Подключите генератор через низкочастотный фильтр к соединителю RF IN устройства модели 8201.

5. Настройте устройство модели 8201 таким образом, чтобы значение девиации генератора составляло 100 + - 5 кГц.

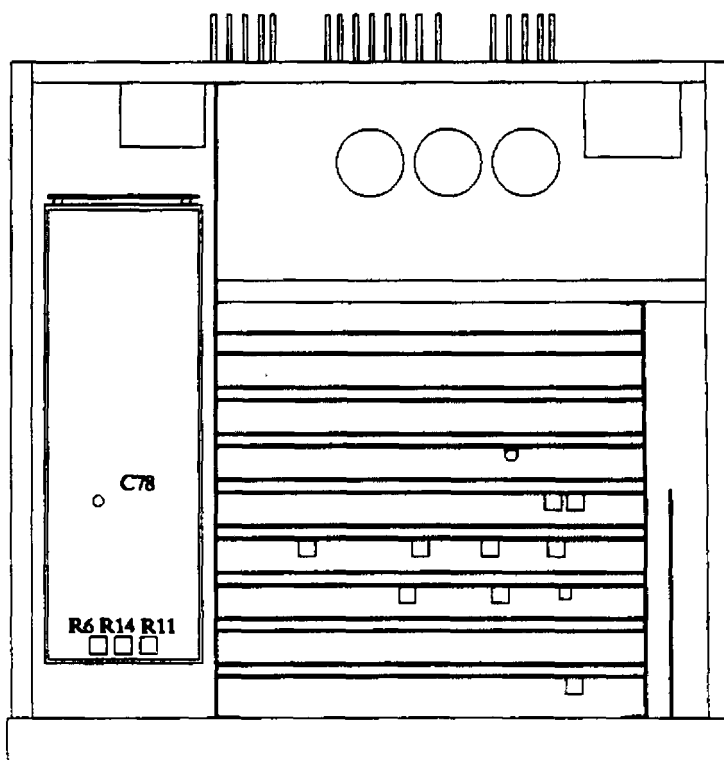
6. Установите на осциллографе масштаб 0,05 В/деление и развертку 0,5 мс/ деление, затем подключите выход AF OUT устройства модели 8201 ко входу вертикальной развертки осциллографа с помощью экранированного BNC-кабеля.

7. Нажмите клавишу AM и отрегулируйте R11 для получения минимального отклонения сигнала двойной амплитуды на осциллографе.

8. Установите на генераторе и устройстве модели 8201 частоту, равную 18,5 МГц.

9. Отрегулируйте элемент C78 для получения минимального отклонения сигнала двойной амплитуды на осциллографе.

10. Установите на генераторе и устройстве модели 8201 частоту, равную 10,02 МГц.



11. Отрегулируйте элемент R6 для получения минимального отклонения сигнала двойной амплитуды на осциллографе. Обратите внимание на то, что при минимальном отклонении могут быть достигнуты предельные или близкие к предельным диапазоны регулировки элемента R6.

6-127. **Настройка платы гетеродина.** На печатной плате гетеродина расположены три регулировочных элемента. К ним относятся:

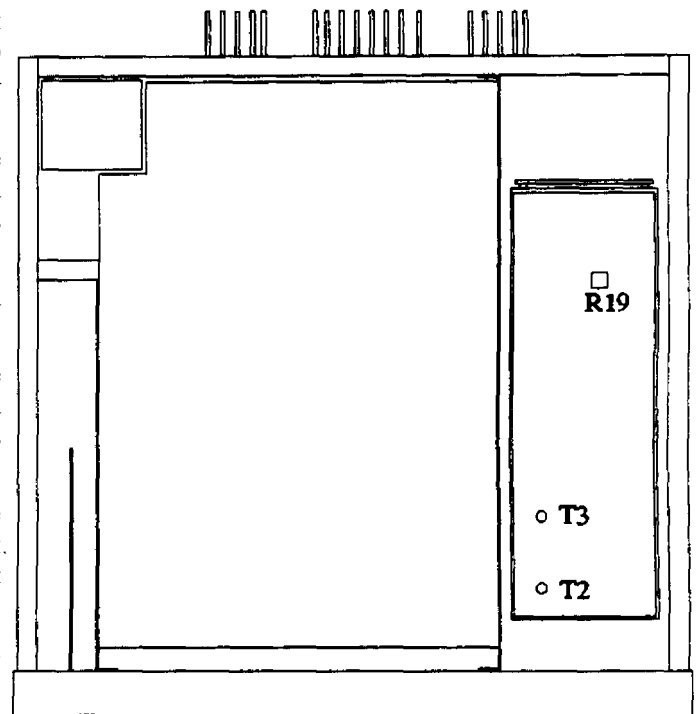
НАСТРОЕЧНЫЙ ЭЛЕМЕНТ	НАЗНАЧЕНИЕ
T2.....	Настройка гетеродина 1
T3.....	Настройка гетеродина 2
R19.....	Центрирование дискриминатора

6-128. **Требуемое оборудование.** Ниже перечислено оборудование, требуемое для настройки устройства. См. таблицу 5-1, в которой приведены наиболее важные технические характеристики.

Генератор сигналов.....	Boonton 1021
Вольтметр постоянного тока.....	Fluke 8840A

6-129. Процедура

1. Выберите SPCL 37 для активации программы тестирования гетеродина. Нажимайте клавишу DEL (↑) до тех пор, пока на дисплее не отобразятся показания "0 – LO".
2. С помощью антимагнитной отвертки отрегулируйте настроечный винт, расположенный в гнезде T2, чтобы на дисплее FREQUENCY/LEVEL регистрировалось значение 19,9 + - 0,05 МГц.
3. Нажимайте клавишу DEL (↑) до тех пор, пока на дисплее не отобразятся показания "1 – LO".
4. С помощью антимагнитной отвертки отрегулируйте настроечный винт, расположенный в гнезде T3, чтобы на дисплее FREQUENCY/LEVEL регистрировалось значение 23,8 + - 0,05 МГц.
5. Нажмите клавишу LCL/INIT, введите значение 15 МГц на дисплее FREQ, относящемся к несущей, и подключите выход RF OUT генератора сигналов к соединителю RF IN устройства модели 8201.
6. Установите на генераторе непрерывный сигнал с частотой 1,211 МГц и уровнем 0 дБм.
7. Проконтролируйте напряжение постоянного тока в точке TP1 и отрегулируйте элемент R19 для получения показаний в пределах 0 + - 0,02 В.



6-130. **Настройка платы АМ.** На печатной плате АМ расположен один настроечный элемент. Этим элементов является:

НАСТРОЕЧНЫЙ ЭЛЕМЕНТ	НАЗНАЧЕНИЕ
R85.....	Смещение детектора АМ

6-131. **Требуемое оборудование.** Для выполнения настройки дополнительное оборудование не требуется.

6-132. Процедура

1. Включите устройство модели 8201 и нажмите клавишу INIT.

2. Введите значение 15 МГц на дисплее **FREQ**, относящемся к несущей, и нажмите клавишу **LEVEL**.
3. Наблюдайте за показаниями на дисплее **CARRIER**, поверните до упора по часовой стрелке регулятор элемента **R85**, а затем поворачивайте его против часовой стрелки, пока не будет зафиксирован уровень **-70,8 дБм**. Обратите внимание на то, что шаг настройки составляет приблизительно 1 дБ.

6-133. Настройка платы анализатора искажений. На печатной плате **DISTORTION ANALYZER** (анализатор искажений) расположены два настроечных элемента. К ним относятся:

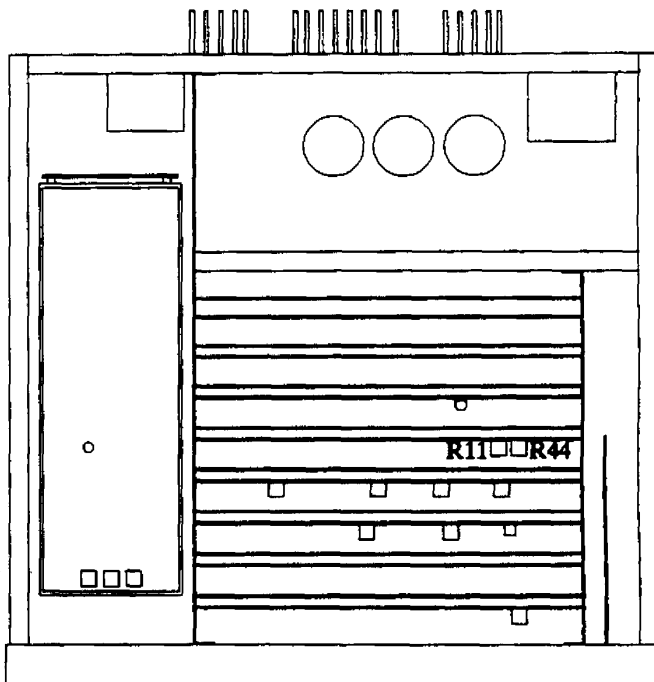
НАСТРОЕЧНЫЙ ЭЛЕМЕНТ	НАЗНАЧЕНИЕ
R11	Компенсация смещения
R44	Настройка смещения

6-134. Требуемое оборудование. Ниже перечислено оборудование, требуемое для настройки устройства. См. таблицу 5-1, в которой приведены наиболее важные технические характеристики.

Анализатор звукового сигнала	Boonton 1120
Спектроанализатор	HP3581A

6-135. Процедура

1. Отключите устройство, выдвиньте печатную плату ЧМ (коричневые экстракторы) на расстояние, достаточное для отсоединения краевого соединителя платы.
2. Установите на источнике анализатора звукового сигнала уровень 600 мВ на частоте 1 кГц.
3. Подключите выход источника анализатора звукового сигнала к соединителю **FM OUT**, расположенному на задней панели устройства модели 8201.
4. Включите устройство и нажмите клавишу **INIT**.
5. Введите значение 15 МГц на дисплее **FREQ**, относящемся к несущей, и нажмите клавишу **DIST**.
6. Подключите спектроанализатор к соединителю **DIST OUT**, расположенному на задней панели устройства модели 8201.
7. Установите элементы управления спектроанализатора следующим образом:



SCALE:	90 dB
FREQUENCY:	1000 Hz
AMPLITUDE REF LEVEL:	NORMAL
INPUT SENSITIVITY:	-60 dB
SWEEP MODE:	OFF
RESOLUTION BANDWIDTH:	3 Hz

8. Наблюдайте за показаниями спектроанализатора и поочередно настраивайте **R11** и **R44** для получения минимальных отображаемых результатов. Нулевой уровень должен превышать 100 дБ (-60 дБ – опорный уровень плюс -40 дБ показание по шкале).
9. Отключите устройство и установите плату ЧМ в соответствующий разъем материнской платы.

6-136. Настройка платы детектора. На печатной плате DETECTOR (детектор) расположен один настроечный элемент. Этим элементом является:

НАСТРОЕЧНЫЙ ЭЛЕМЕНТ	НАЗНАЧЕНИЕ
C23	Амплитудно-частотная характеристика среднеквадратического детектора

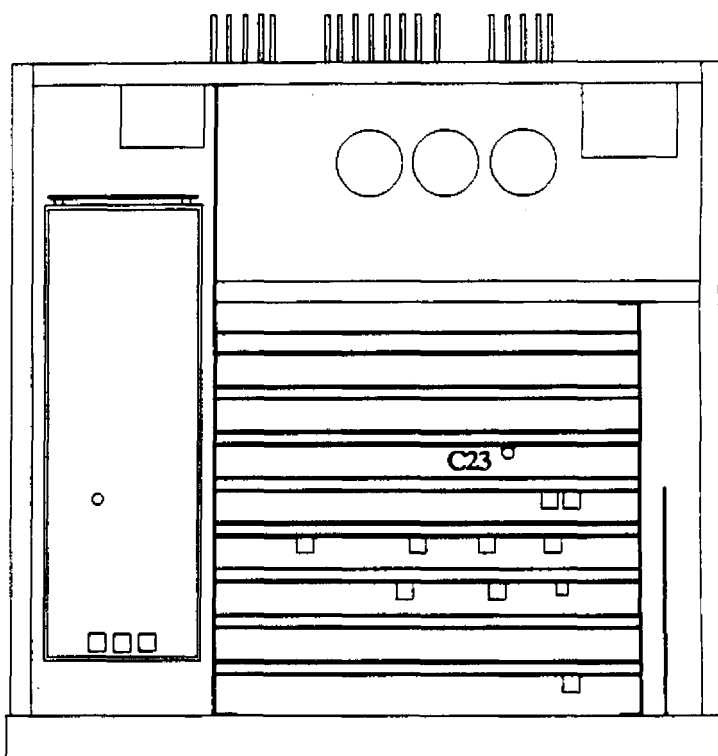
6-137. Требуемое оборудование. Ниже перечислено оборудование, требуемое для настройки устройства. См. таблицу 5-1, в которой приведены наиболее важные технические характеристики.

Анализатор звукового сигнала **Voop ton 1120**

Вольтметр постоянного тока..... **Fluke 8840A**

6-138. Процедура

- Отключите устройство, выдвиньте печатную плату ЧМ (коричневые экстракторы) на расстояние, достаточное для отсоединения краевого соединителя платы.
- Установите на анализаторе звукового сигнала уровень 600 мВ на частоте 1 кГц.
- Подключите источник анализатора звукового сигнала к соединителю FM OUT, расположенному на задней панели устройства модели 8201.
- Включите устройство и нажмите клавишу INIT.
- Выполните функцию SPCL 18, введите на дисплее **FREQ**, относящемся к несущей, частоту 15 МГц и выберите низкочастотный фильтр 220 кГц. После установки параметров на дисплее **MODULATION** выберите режим отображения **RATIO %** (коэффициент модуляции в процентах).
- Установите на анализаторе звукового сигнала частоту 100 кГц и зафиксируйте результаты измерения коэффициента модуляции.
- Снова установите на анализаторе звукового сигнала частоту 1 кГц, затем выберите среднеквадратический детектор (RMS). Нажмите клавишу **RATIO** дважды для восстановления показания 100,0 %.
- Установите на анализаторе звукового сигнала частоту 100 кГц и с помощью регулировки C23 добейтесь появления на устройстве модели Model 8201 показания 100,0 %.
- Отключите устройство, отсоедините анализатор звукового сигнала и установите плату ЧМ в соответствующий соединитель материнской платы.



6-139. Настройка платы дополнительных фильтров. На печатной плате OPTIONAL FILTER (дополнительные фильтры) расположены четыре регулировочных элемента. К ним относятся:

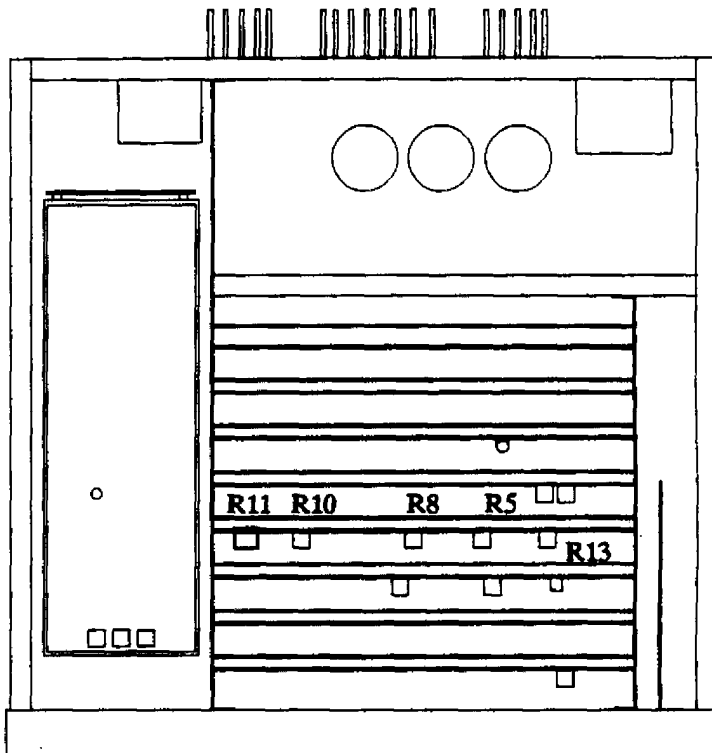
НАСТРОЕЧНЫЙ ЭЛЕМЕНТ	НАЗНАЧЕНИЕ
R5	Настройка коэффициента передачи проходного фильтра
R8	Настройка коэффициента передачи полосового фильтра CCITТ
R10	Настройка коэффициента передачи полосового фильтра CCIR
R13	Настройка коэффициента передачи полосового псофометрического фильтра
R11	Амплитудно-частотная характеристика CCIR

6-140. Требуемое оборудование. Ниже перечислено оборудование, требуемое для настройки устройства. См. таблицу 5-1, в которой приведены наиболее важные технические характеристики.

Анализатор звукового сигналаBoonton 1120

6-141. Процедура

1. Отключите устройство, выдвиньте печатную плату ЧМ (коричневые экстракторы) на расстояние, достаточное для отсоединения краевого соединителя платы.
2. Установите на анализаторе звукового сигнала уровень 600 мВ на частоте 1 кГц.
3. Подключите источник анализатора звукового сигнала к соединителю FM OUT, расположенному на задней панели устройства модели 8201.
4. Включите устройство и нажмите клавишу INIT.
5. Выполните функцию SPCL 18, введите на дисплее FREQUENCY/LEVEL частоту 15 МГц и выберите низкочастотный фильтр 220 кГц, а также среднеквадратический детектор.
6. После установки параметров на дисплее MODULATION установите на анализаторе звукового сигнала частоту 1 кГц (800 Гц для фильтра CCITT) и выберите режим отображения RATIO %.
6. Для выбора фильтра нажмите клавишу ALT и соответствующую клавишу высокочастотного фильтра.
7. Для получения показаний 100,0 % осуществляйте настройку с помощью элемента R5 для проходного фильтра (THRU), R8 – для фильтра CCITT, R10 – для фильтра CCIR или R13 для психометрического (C-MESSAGE) фильтра.



ПРИМЕЧАНИЕ

Следующие шаги должны выполняться только для фильтра CCIR.

8. Нажмите клавишу RATIO на анализаторе модуляции для деактивации этой функции.
9. Установите на анализаторе звукового сигнала частоту 6,300 кГц и настройте параметр LEVEL (уровень) источника анализатора для получения девиации, составляющей примерно 49 кГц, при этом фильтр CCIR должен быть активирован.
10. Нажмите клавишу RATIO измерителя модуляции и клавиши dB/dBm для установки опорного уровня 0,0 дБ.
11. Установите частоту источника анализатора, равную 1,000 кГц, затем с помощью элемента R11, расположенного на плате фильтра CCIR, добейтесь показаний в пределах -12,20 +/- 0,05 дБ.
12. Снова настройте источник анализатора на частоту 6,300 кГц. Если на дисплее не отображается значение в пределах 0,00 +/- 0,05 дБ, повторите шаги с 9 по 13.

6-142. Настройка дополнительного калибратора 50 МГц. На блоке 50 MHZ CALIBRATOR (калибратор 50 МГц) расположен один настроечный элемент. Этим элементов является:

НАСТРОЕЧНЫЙ ЭЛЕМЕНТ НАЗНАЧЕНИЕ

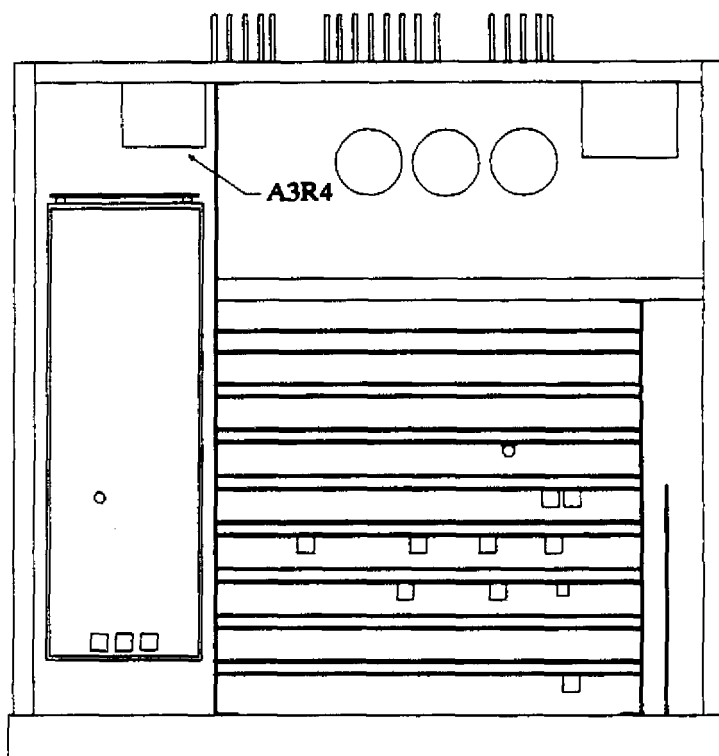
R4..... Настройка уровня выходной мощности

6-143. Требуемое оборудование. Ниже перечислено оборудование, требуемое для настройки устройства. См. таблицу 5-1, в которой приведены наиболее важные технические характеристики.

Милливаттная тестовая установка EUT.....W&G EPM-1 с ТК-10

6-144. Процедура

1. Подключите щуп EPM-1 к опорному выходу милливаттной тестовой установки, при этом должен быть установлен диапазон 0 дБм и сопротивление 50 Ом. Настройте элемент управления калибровкой для получения нулевого показания.
2. Включите анализатор модуляции и дайте устройству прогреться по крайней мере в течение 30 минут.
3. Подключите щуп EPM-1 к выходу PWR REF, расположенному на задней панели анализатора модуляции.
3. С помощью элемента R4 добейтесь показаний 0,0 дБм на милливаттной тестовой установке.



Эта страница преднамеренно оставлена пустой.

РАЗДЕЛ VII СПИСОК КОМПОНЕНТОВ

7-1. ВВЕДЕНИЕ

7-2. В таблице 7-2 перечислены сменные детали для модели 8201. Список сменных деталей содержит условные обозначения, описания, названия фирм-производителей, а также номера ВЕС и номера изготовителей деталей. В таблице 7-1 приводятся федеральные коды поставок.

ТАБЛИЦА 7-1. ФЕДЕРАЛЬНЫЕ КОДЫ ПОСТАВОК ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

00853	Sangamo Electronics	31935	Siemens
00213	Nytronics	31918	ITT Schadow, Inc.
00241	Fenwall Electronics	32293	Intersil, Inc.
01121	Allen Bradley	32575	AMP
01295	Texas Instruments	32997	Bourns
02114	Ferroxcube Corp.	33297	NEC
02735	RCA Solid State Division	33883	RMC
03888	Pyrofilm (KDI)	34078	Midwest Microwave
03911	Óairex Corporation	34371	Harris Semiconductor
04222	A VX Ceramics Company	4S177	International Manufacturing Services
04713	Motorola Semiconductor	50316	Minis Systems Inc.
04901	Boonton Electronics Corporation	51406	Murata Corporation of America
06383	Panduit Corporation	51640	Analog Devices, Inc.
06665	Precision Monolithics	54420	Dagc- MTI
06776	Robinson Nugent, Inc.	54426	Buss Fuses
07263	Fair child Semiconductor	54473	Panasonic
11961	Semicon	55153	Dielectric Labs Inc.
13812	Dialco Division of Amperex	56289	Sprague Electric Company
13919	Burr Brown Corporation	57582	Kahgan Electronics Corporation
14655	Cornell-Dubilier	59474	Jeffers Electronics Inc.
14674	Corning Glass	59660	Tusonix
14752	Electro Cube, Inc.	60395	XICOR
15542	Mini Circuits Labs.	61637	Kernet – Union Carbide
15546	Centralab	61935	Schürfer
17117	Electronics Molding Co.	64537	Pyrofilm (KDI)
17856	Siliconix, Inc.	71450	CTS Corporation
18324	Signetics Corporation	73138	Beckman Instruments, Helipot Division
19505	Applied Eng'r. Products	81654	Monitor Products
19701	Mepco Electra	82389	Switchcraft
20307	Arco – Micronics	91293	Johanson
24226	Gowanda Electronics	91637	Dale Electronics
24253	Pomona	95077	Sotitron Microwave
24931	Specialty Connector	95348	Gordos Corporation
27014	National Semiconductor	95721	Quality Components Corporation
27264	Molex, Inc.	98291	Sealectro Corporation
27735	F-Dyne Electronics	S4217	United Chemicon, Inc.
28480	Hewlett-Packard Corporation	TOSH	Toshiba America, Inc.
29996	American Technical Ceramics	HITAC	Hitachi America, Inc.
31313	Components Corporation	NDK	NDK Inc.
31781	EDAC	ARMT	Aromat Corporation

ТАБЛИЦА 7-2. СПИСОК КОМПОНЕНТОВ МОДЕЛИ 8201

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
99402300А ВЕРСИЯ: А*		МОДЕЛЬ 8201			
A1	МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА "8201"	04901	08251903А	1	08251903А
A2	БЛОК КОРПУСА ВЧ '8200'	04901	08250502А	1	08250502А
A3	БЛОК КАЛИБРАТОРА 50 МГц	04901	08254200А	1	08254200А
A4	ПЛАТА ФМ "8200"	04901	08252200А	1	08252200А
A5	ПЛАТА АМ "8200"	04901	08251300В	1	08251300В
A6	ПЛАТА ФИЛЬТРОВ "8201"	04901	08255300А	1	08265300А
A7	ПЛАТА АНАЛИЗАТОРА ИСКАЖЕНИЙ "8201"	04901	08252001А	1	08252001А
A8	ПЛАТА ДЕТЕКТОРА "8201"	04901	08262201А	1	06262201А
A9	ПЛАТА ЦП "8201"	04901	08262101А	1	08262101А
A10	ПЛАТА СЧЕТЧИКА "8200"	04901	08251600В	1	08251600В
A11	ПЛАТА ВВОДА/ВЫВОДА "8200-S/10"	04901	08257500А	1	08257500А
A12	ПЛАТА ДИСПЛЕЯ "8200"	04901	08251800Е	1	08251800Е
A13	ПЛАТА КЛАВИАТУРЫ "8200"	04901	08251703А	1	08251703А
A14	ПЛАТА РАСШИРИТЕЛЯ, 36-КОНТАКТНАЯ	04901	08252300А	1	08252300А
A15	ПЛАТА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ФИЛЬТРОВ	04901	08262400А	1	08262400А
A22	КОРПУС "8201"	04901	08265103А	1	06265103А
A23	ПЛАТА ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ "8201"	04901	08250704А	1	08250704А
A25	ПЛАТА СУБПАНЕЛИ "8201"	04901	08265500А	1	08265500А
A30	ЗАЩИТНЫЙ КОРПУС ДЛЯ АТТЕНУАТОРА	04901	08265700А	1	08265700А
AT1	АТТЕНУАТОР 3 ДБ РАД 444-3	34078	444-3	1	56202300А
W1	КАБЕЛЬ ПОЛУГИБКИЙ, SMA	04901	57231604А	1	57231804А
W2	КАБЕЛЬ КОАКСИАЛЬНЫЙ, RG316/U 19.25L	04901	572215000	1	572215010
W3	КАБЕЛЬ КОАКСИАЛЬНЫЙ, RG316/U 19.25L	04901	572213000	1	572213000
W4	КАБЕЛЬ КОАКСИАЛЬНЫЙ, RG316/U 17.25L	04901	872214000	1	572214000
W5	КАБЕЛЬ КОАКСИАЛЬНЫЙ, RG316/U 18.50L	04901	872212000	1	572212000
W6	КАБЕЛЬ КОАКСИАЛЬНЫЙ, RG316/U 9.75L	04901	572208000	1	572206000
W7	КАБЕЛЬ ПЛОСКИЙ, 24 СКТ 9.00 L	04901	92017800А	1	92017800А
W8	КАБЕЛЬ ПЛОСКИЙ, 26 СКТ 18.50L	04901	92019400А	1	92019400А
A1					
08251903 А ВЕРСИЯ: МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА '8201'					
A1W1	КАБЕЛЬ, ПРОВОД 22GA 2С 6.500L	04901	571206000	1	871206000
A1W6	КАБЕЛЬ, ПРОВОД 22GA 2С 11.00L	04901	571208000	1	571208000
AR2	ИС TL079CP, СДВОЕННЫЙ ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	01295	TL072CP	1	535092000
AR3	ИС 356P, ОПТИЧЕСКИЙ УСИЛИТЕЛЬ	04713	LF356N	1	535040000
C1	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C2-3	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 220 мкФ, 20 %, 50 В	S4217	SM-50-VB-220	2	283359000
C4-5	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 25 В	51406	DD312E10Y5P104M25V	2	224364000
C6	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 26000 мкФ, 20 %, 16 В	56289	622D263M018AC2A	1	283340000
C7	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 25 В	51406	DD312E10YBP104M25V	1	224364000
C8	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 4500 мкФ, 20 %, 35 В	56289	622D452M035AA2A	1	283339000
C10	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 4500 мкФ, 20 %, 35 В	56289	622D452M035AA2A	1	283339000
C11	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,001 мкФ, 10 %, 100 В	04222	SR151C102KAA	1	224270000
C13	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	56288	196D106X0025KA1	1	283293000
C14	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 100 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-101M	1	283334000
C15	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 270 пФ, 5 %, 50 В	57562	KD5271J101	1	206045000
C16	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 25 В	51406	DD312E10Y5P104M25V	1	224364000
C18-19	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	56289	196D106X0025KA1	2	283293000
C21	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
C22	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	56289	196D106X0025KA1	1	283293000
C24	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,01 мкФ, 20 %, 600 В	39683	BGP Z5U W/FDCL	1	224271000
C25	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 10 мкФ, 10 %, 35 В	56289	196D106X903PE4	1	283353000
CR2	ДИОДНЫЙ МОСТ FWLD-50	11961	FWLA-50	1	532028000
CR3-6	СИГНАЛЬНЫЙ ДИОД 1N4001	04713	1N4001	4	530151000
CR7	СТАБИЛИТРОН 1N5242В 12 В, 5 %	04713	1N5242В	1	530146000
CR8	СИГНАЛЬНЫЙ ДИОД 1N4001	04713	1N4001	1	530151000
CR9	СТАБИЛИТРОН 1N5242В 12 В, 5 %	04713	1N5242В	1	530146000
CR10-13	СИГНАЛЬНЫЙ ДИОД 1N4001	04713	1N4001	4	530151000
CR14	СТАБИЛИТРОН 1N5242В 12 В, 5 %	04713	1N5242В	1	530146000
CR15	СИГНАЛЬНЫЙ ДИОД 1N4001	04713	1N4001	1	530151000
DS1-5	СВЕТОДИОД, ЖЕЛТЫЙ, ДИФФ. 5082-4684	28480	HLMP-1401	5	536034000
J1	СОЕДИНИТЕЛЬ М 03 ОСТ ST 0,1 СТ	06383	MFSS100-3-C-A	1	477364000
J2-3	ДЕРЖАТЕЛЬ, 3-КОНТАКТНЫЙ, ПРЯМОЙ 0,156 SPA	06383	HPSS156-3-C	2	477343000
J4	СОЕДИНИТЕЛЬ М 24 ШТЕПСЕЛЬНЫЙ, ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ, ДВУХРЯДНЫЙ, 0,1СТ	06776	NSH-24DB-S2-TG	1	47742224A
J6-15	СОЕДИНИТЕЛЬ "SMB"	19505	209	10	477317000
J16-18	СОЕДИНИТЕЛЬ М 05 СКТ ST POLZ 0,1 СТ	06383	HPSS100-5-C	3	477382000
Q1	ПОЛЕВОЙ ТРАНЗИСТОР 2N7016, МОЩНЫЙ МОП-ТРАНЗИСТОР, Р-КАНАЛ	17656	2N7016	1	52816300A
R5	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР, 301 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED301R0F	1	341246000
R7	РЕЗИСТОРНАЯ СБОРКА 10 кОм, 0,1 %, 1,5 Вт, 16-КОНТАКТНАЯ	73138	698-3R10KD	1	345010000
R9	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,50 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K500F	1	341317000
R10-11	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 600 Ом, 0,25 %, 1/8 Вт	64637	PMB5-T2	2	324215000
R14	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 14,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED14KD0F	1	341414000
R15-16	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,66 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K650F	2	341321000
R17-18	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 6,81 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED6K810F	2	341380000
R19	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 47,5 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED47K50F	1	341465000
R20	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED100R0F	1	341200000
U1	ИС 74НСТ273	01295	SN74НСТ273N	1	534377000
U2	ИС 74НСТ138, ДЕКОДЕР "1 ИЗ 8"	01295	74НСТ138N	1	534375000
U8	ИС REF-01СР, ИСТОЧНИК ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ	06665	REF01СР	1	536116000
U9	ИС 74НСТ273	01295	SN74НСТ273N	1	534377000
U10	ИС 418, АНАЛОГОВЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ	17856	DG-419-DJ	1	53462400A
XA4-10	СОЕДИНИТЕЛЬ 36-КОНТАКТНЫЙ	31781	306-036-521-102	6	479338000
XA15	СОЕДИНИТЕЛЬ 36-КОНТАКТНЫЙ	31781	306-036-521-102	1	479338000
XAR2-3	ГНЕЗДО ПОД ИС, 8-КОНТАКТНОЕ	06776	CKW63-S3-G	2	473041000
XU1	ГНЕЗДО ПОД ИС, 20-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-203-S3-G	1	473065000
XU2	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-S3-G	1	473042000
XU8	ГНЕЗДО ПОД ИС, 8-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-083-S3-G	1	473041000
XU9	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-S3-G	1	473042000
XU10	ГНЕЗДО ПОД ИС, 8-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-063-S3-G	1	473041000
A2					
082505000		ВЕРСИЯ: D*		БЛОК КОРПУСА ВЧ '8200'	
				A2	
A2A1	ПЛАТА БЛОКА ВЧ "8201"	04901	06251202A	1	06251202A
A2A2	ПЛАТА ГЕНЕРАТОРА "8200"	04901	062511006	1	06251100B
A2A3	ПЛАТА СОЕДИНИТЕЛЯ "8200"	04901	082S2500A	1	
A2W1	КАБЕЛЬ, ПРОВОД 24GA 8C VAR. L	04001	571198000	1	571198000
A2W2	КАБЕЛЬ, ПРОВОД 24GA 5C 3.50L	04901	571199000	1	571199000
A2W3	КАБЕЛЬ, ПРОВОД 24GA 2C 5.25L	04901	571195000	1	571195000
A2W4	КАБЕЛЬ, ПРОВОД 24GA 2C 9.0L	04901	571196000	1	571196000
A2W5	КАБЕЛЬ, ПРОВОД 24GA 9C 5.0L	04901	571197000	1	571197000
FL1-15	КОНДЕНСАТОР ПРОХОДНОЙ, 3000 пФ, 100 В	32575	859617-1	15	227123000
J1	СОЕДИНИТЕЛЬ SMA	95077	SF-2950-606	1	479440000
J2-5	СОЕДИНИТЕЛЬ "SMB" 50 Ом	19505	2019-7511-000	4	477305000

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
A2A1					
08251200В ВЕРСИЯ: F* ПЛАТА БЛОКА ВЧ '8200'					
AR1	ИС 5534АН, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	18324	NE5534АН	1	535081000
AR2	С386Р, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	04713	LF386N	1	538040000
C1	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR218E104МAА	1	224288000
C2	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 12 пФ, 9 %, 300 В	87862	KD6120J301	1	205006000
C3	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 1,0 мкФ, 10 %, 30 В (ТОЛЬКО)	88286	196D108NB036НА1	1	283216000
C4	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 100 пФ, 5 %, 300 В	20307	DM5-FC101J	1	205006000
C5	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 1,0 пФ, 10 %, 30 В (ТОЛЬКО)	86288	1980106QB038НА1	1	283218000
C6	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 100 пФ, 5 %, 300 В	20307	DM5-FC101J	1	208008000
C7	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 12 пФ, 5 %, 300 В	57862	KD5120J301	1	205005000
C8	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR218E104МAА	1	224268000
C9	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 8,0 пФ, 10 %, 300 В	87862		1	208001000
C10	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ БЕСКОРПУСНОЙ 680 пФ, 10 %, 50 В	61837	C12100681K5ХАН	1	224377000
C11	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ БЕСКОРПУСНОЙ 270 пФ, 10 %, 50 В	61837	C1210C271K8ХАС	1	224388000
C12	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 пФ, 20 % 25 В	84217	SM-25-VB-10M	1	283338000
C13	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 80 В	04222	SR215E104МAА	1	224268000
C14	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 пФ, 20 %, 25 В	84217	SM-25-VB-10M	1	283338000
C15	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 % 50 В	04222	SR215E104МAА	1	224268000
C16	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 680 пФ, 5 %, 300 В	87862	KD15881J301	1	200112000
C17	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 пФ, 20 %, 25 В	84217	SM-25-VB-10M	1	
C18-20	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104МAА		224268000
C21	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 270 пФ, 5 %, 50 В	87862	KDS271J101	1	205045000
C22	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104МAА	1	224266000
C23-24	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 пФ, 20 %, 25 В	84217	SM-25-VB-10M	2	283338000
C25	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 100 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-100M	1	283334000
C26	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104МAА	1	224288000
C28-30	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104МAА	3	224268000
C31	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 пФ, 20 %, 25 В	84217	SM45-VB-ННUI	1	283338000
C32	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	8R215E104МAА	1	224288000
C33	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 пФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	1	283336000
C34-37	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104МAА	4	224288000
C38-39	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 270 пФ, 5 %, 50 В	87582	KD5271J101	2	205045000
C40-41	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 47 пФ, 5 %, 300 В	20307	DM5-EC470J	2	208018000
C42-43	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104МAА	1	224268000
C44	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 100 пФ, 5 %, 300 В	20307	DM5-FC101J	1	205006000
C45	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104МAА	1	224288000
C46-47	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 300 пФ, 5 %, 500 В	87882	KD15391J501	2	200106000
C48-49	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 75 пФ, 5 %, 300 В	57562	KD5750J301	2	205043000
C50	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 пФ, 20 %, 25 В	S4217	SM45-VB-10-M	1	283338000
C51-52	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 270 пФ, 5 %, 50 В	57562	KD5271J101	2	205045000
C53-54	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 51 пФ, 5 %, 300 В	57582	KD5510J301	2	205020000
C55-56	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	2	283336000
C57	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104МAА	1	224268000
C58	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 300 пФ, 1 %, 50 В	57582	KD5301F101	1	205051000
C59	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 10 пФ, 20 %, 25 В	56288	196D106X0025КА1	1	283293000
C60	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,01 мкФ, 10 %, 100 В	04222	SR201C103КАА	1	224268000
C61	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 10 мкФ, 20 % 25 В	56288	196D106X0025КА1	1	283203000

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
C62	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 1000 пФ, 1 %, 100 В	51406	DM15-102F	1	200113000
C63	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 100 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-100-M	1	283334000
C64	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 300 пФ, 1 %, 50 В	57682	KDS301F101	1	205051000
C65	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 100 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-100-M	1	283334000
C66	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR219E104MAA	1	224268000
C67	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 1,0 мкФ, 10 %, 35 В (ТОЛЬКО)	56289	196D105X9035HA1	1	283210000
C68	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SU25-VB-10-M	1	283336000
C69-71	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR219E104MAA		224268000
C73-74	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR219E104MAA	1	224268000
C76	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ, БЕСКОРПУСНОЙ 220 пФ, 10 %, 50 В	61637	CX1210C221K5XAC	1	224220000
C77	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ, БЕСКОРПУСНОЙ 270 пФ, 10 %, 50 В	61637	C1210C271K5XAC	1	224388000
C78	КОНДЕНСАТОР ПЕРЕМЕННЫЙ КЕРАМИЧЕСКИЙ 3- 10 пФ, 290 В	91293	9372	1	281014000
C79	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	56289	196D106X0025KA1	1	283293000
C80	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 100 пФ, 5 %, 300 В	20307	DM5-FC101J	1	205006000
C81	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 270 пФ, 5 %, 50 В	57582	KD5271J101	1	205049000
CR1	ДИОД HSCN1001 (1N6283)	28480	HSCN-1001	1	530174000
CR2A	ДИОД 5062-2815, СОГЛАСОВАННЫЙ, СЧЕТВЕРЕННЫЙ	28480	5062-2815	1	530903000
CR2B	ДИОД 6062-2815, СОГЛАСОВАННЫЙ, СЧЕТВЕРЕННЫЙ	28460	9062-2815	1	530903000
CR2C	ДИОД 5062*2815, СОГЛАСОВАННЫЙ, СЧЕТВЕРЕННЫЙ	28480	9062-2815	1	530903000
CR2D	ДИОД 6062-2815, СОГЛАСОВАННЫЙ, СЧЕТВЕРЕННЫЙ	28480	9062-2815	1	530903000
CR3	ДИОД HSCN1001 (1N6263)	28480	HSCN-1001	1	530174000
CR4	ДИОД СИГНАЛЬНЫЙ 5062-0180	28480	5062-100	1	530168000
CR5	ДИОД HSCN1001 (1N6263)	28480	HSCN-1001	1	530174000
CR6-16	ДИОД СИГНАЛЬНЫЙ 1N914	01295	1N914	11	530056000
J1	СОЕДИНИТЕЛЬ 50 Ом	19505	225	1	479367000
J2	ДЕРЖАТЕЛЬ, 2-КОНТАКТНЫЙ, ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ	06383	HFAS100-2-C	1	477367000
J3	ДЕРЖАТЕЛЬ, 10-КОНТАКТНЫЙ, ПРЯМОЙ	06363	HRSS100-10-C	1	477381000
J4	СОЕДИНИТЕЛЬ M 2 SKT ST .1CT	27264	22-10-2021	1	477361000
J5	ДЕРЖАТЕЛЬ, 5-КОНТАКТНЫЙ, ПРЯМОЙ, РАССТОЯНИЕ 0,1	06363	HPSS100-5-C	1	477382000
K1	РЕЛЕ ОДНОПОЛЮСНОЕ, ДВУНАПРАВЛЕННОЕ, ТИПА "С", 5 В, DIP	99348	635C-1	1	471034000
L1	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 33 мкГн, 5 %	59474	4465-2K	1	400310000
L2	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 68 мкГн, 10 %	24226	10/682	1	400411000
L3	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 39 мкГн, 10 %	24266	10/392	1	400387000
L4	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 7,5 мкГн, 10 %	24226	10M751K	1	400433000
L5	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 15 мкГн, 10 %	24226	10M152K	1	400373000
L6	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 68 мкГн, 10 %	24266	10/682	1	400411000
L7	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 39 мкГн, 10 %	24266	10/392	1	400387000
L8	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 7,5 мкГн, 10 %	24226	10M751K	1	400433000
L9	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 15 мкГн, 10 %	24226	10M152K	1	400373000
L10-11	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 5,6 мкГн, 10 %	24226	15/561	2	400308000
L12	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 150 мкГн, 5 %	59474	1315-16J	1	400419000
L13	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 5,6 мкГн, 10 %	24226	15/561	1	400308000
L14	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 150 мкГн, 5 %	59474	1315-16J	1	400415000
L15	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ VK200/20-4B	02114	VK-200-20/4B	1	400409000
Q1	ТРАНЗИСТОР NPN MPS-6507	04713	MPS6507	1	528070000
Q2	ПОЛЕВОЙ ТРАНЗИСТОР 2N4416, N-КАНАЛ	04713	2N4416	1	528072000
Q3	ТРАНЗИСТОР NPN 2N3866	04713	2N3866	1	528116000
Q4	ТРАНЗИСТОР PNP 2N3906	04713	2N3906	1	528078000
Q5-6	ТРАНЗИСТОР NPN 2N3904	04713	2N3904	2	528071000

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
Q7	ТРАНЗИСТОР PNP 2N3906	04713	2N3906	1	528076000
Q8	ТРАНЗИСТОР NPN 2N3904	04713	2N3904	1	528071000
Q9	ТРАНЗИСТОР PNP 2N3906	04713	2N3906	1	528076000
Q10-11	ТРАНЗИСТОР NPN 2N3904	04713	2N3904	2	528071000
Q12	ТРАНЗИСТОР PNP 2N3906	04713	2N3906	1	528076000
Q13	ТРАНЗИСТОР NPN 2N3866	04713	2N3866	1	528116000
Q14	ТРАНЗИСТОР PNP 2N4403	04713	2N4403	1	528122000
R1	БЕСКОРПУСНЫЙ РЕЗИСТОР 300 Ом, 5 %, 1/2 Вт	50316	WA-7PG-301-J-S	1	339995000
R2	БЕСКОРПУСНЫЙ РЕЗИСТОР 18 Ом 5 %, 1/2 Вт	50316	WA-7PG-180JS	1	339996000
R3	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 200 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	9043ED200R0F	1	341229000
R4	БЕСКОРПУСНЫЙ РЕЗИСТОР 300 Ом, 5 %, 1/2 Вт	50316	WA-7PG-301-J-S	1	339995000
R5	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10KD0F	1	341400000
R6	РЕЗИСТОР ПЕРЕМЕННЫЙ 50 кОм, 10 %, 0,5 Вт	73138	72PR50K	1	311393000
R7	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 511 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043EO611R0F	1	341268000
R8	КОМПОЗИЦИОННЫЙ РЕЗИСТОР 6,8 кОм, 5 %, 1/8 Вт	01121	BB6825	1	331102000
R9-10	КОМПОЗИЦИОННЫЙ РЕЗИСТОР 100 Ом, 5 %, 1/8 Вт	01121	BB1015	2	331058000
R11	РЕЗИСТОР ПЕРЕМЕННЫЙ 50 кОм, 10 %, 0,5 Вт	73138	72PRS0K	1	311393000
R12	КОМПОЗИЦИОННЫЙ РЕЗИСТОР 6,6 кОм, 5 %, 1/8 Вт	01121	BB6825	1	331102000
R13	КОМПОЗИЦИОННЫЙ РЕЗИСТОР 10 кОм, 5 %, 1/8 Вт	01121	BB1035	1	331100000
R14	РЕЗИСТОР ПЕРЕМЕННЫЙ 10 кОм, 10 %, 0,5 Вт	73138	72PR10K	1	311328000
R15	БЕСКОРПУСНЫЙ РЕЗИСТОР 100 Ом, 5 %, 1/2 Вт	50316	WA-7PS-101JS	1	339969000
R16	КОМПОЗИЦИОННЫЙ РЕЗИСТОР 5,1 кОм, 5 %, 1/8 Вт	01121	BB5125	1	331099000
R17	КОМПОЗИЦИОННЫЙ РЕЗИСТОР 6,8 кОм, 5 %, 1/8 Вт	01121	BB6825	1	331102000
R18	БЕСКОРПУСНЫЙ РЕЗИСТОР 100 Ом, 5 %, 1/2 Вт	50316	WA-7PS-101JS	1	339999000
R19	КОМПОЗИЦИОННЫЙ РЕЗИСТОР 6.8К 6 %, 1/8 Вт	01121	BB6825	1	331102000
R20-21	КОМПОЗИЦИОННЫЙ РЕЗИСТОР 100 Ом, 5 %, 1/8 Вт	01121	BB1015	2	331058000
R22	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 332 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED332R0F	1	341250000
R23	КОМПОЗИЦИОННЫЙ РЕЗИСТОР 1 кОм, 5 %, 1/8 Вт	01121	BB1025	1	331082000
R24	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 3,92 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED3K920F	1	341367000
R25	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 22,1 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED22R10F	1	341133000
R26	КОМПОЗИЦИОННЫЙ РЕЗИСТОР 20 кОм, 5 %, 1/8 Вт	01121	BB2035	1	331113000
R27	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 33,2 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED33R20F	1	341150000
R28	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 7,50 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED7K500F	1	341384000
R29	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED100R0F	1	341200000
R30	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 511 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED511R0F	1	341268000
R31	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 22,1 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED22R10F	1	341133000
R32	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 511 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED511R0F	1	341268000
R33-35	КОМПОЗИЦИОННЫЙ РЕЗИСТОР 47 Ом, 5 %, 1/8 Вт	01121	BB4705	3	331060000
R36	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 22,1 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED22R10F	1	341133000
R37	КОМПОЗИЦИОННЫЙ РЕЗИСТОР 100 Ом, 5 %, 1/8 Вт	01121	BB1015	1	331058000
R38	КОМПОЗИЦИОННЫЙ РЕЗИСТОР 47 Ом, 5 %, 1/8 Вт	01121	BB4705	1	331060000
R39	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 900 Ом, 0,1 %, 1/8 Вт	64537	PME55-T2	1	324235000
R40	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 Ом, 0,1 %, 1/8 Вт	64537	PME55-T2	1	324118000
R41	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED100R0F	1	341200000
R42	КОМПОЗИЦИОННЫЙ РЕЗИСТОР 47 Ом, 5 %, 1/8 Вт	01121	BB4705	1	331060000
R43	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED100R0F	1	341200000
R44	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R45	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 3,92 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED3K920F	1	341357000
R46	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 392 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED392R0F	1	341257000
R47	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 20,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED20K00F	1	341429000
R48	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 7,50 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED7K500F	1	341384000

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
R49	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 511 Ом, 1 %, 1/4 Вт	10701	5043ED511R0F	1	341268000
R50	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 22,1 Ом, 1 %, 1/4 Вт	10701	5043ED22R10F	1	341133000
R51	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 511 Ом, 1 %, 1/4 Вт	10701	5043ED511R0F	1	341268000
R52	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 15,0 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED15R00F	1	341117000
R53	КОМПОЗИЦИОННЫЙ РЕЗИСТОР 47 Ом, 5 %, 1/8 Вт	01121	BB4705	1	331050000
R54	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R55	КОМПОЗИЦИОННЫЙ РЕЗИСТОР 47 Ом, 5 %, 1/8 Вт	01121	BB4705	1	331050000
R56	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 22,1 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043E022R10F	1	341133000
R58	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 432 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED432R0F	1	341261000
R60	КОМПОЗИЦИОННЫЙ РЕЗИСТОР 510 Ом, 5 %, 1/8 Вт	01121	BB5115	1	331075000
R63	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 385 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED365R0F	1	341254000
R64	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 432 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED432R0F	1	341261000
R65	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 825 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED825R0F	1	341288000
R66-69	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	4	341300000
R70	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 4,99 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED4K990F	1	341367000
R71	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R72	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 39,2 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED39K20F	1	341457000
R73	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED100R0F	1	341200000
R74	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 22,1 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED22R10F	1	341133000
R75-76	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 2,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED2K000F	2	341329000
R77	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 68,1 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED68R10F	1	341180000
T1	ТРАНСФОРМАТОР СИММЕТРИРУЮЩИЙ Т1-1-Х85	15542	T1-1	1	410069000
T2	ТРАНСФОРМАТОР РАДИОЧАСТОТНЫЙ ИМПУЛЬСНЫЙ	04901	41009000B	1	410090008
TP1-6	ТЕРМИНАЛЬНАЯ КАБЕЛЬНАЯ ПЕТЛЯ, КОНТРОЛЬНАЯ ТОЧКА	31313	TP-103-02	6	48330600A
U1	ИС 74F74PC, СДВОЕННЫЙ D-ТРИГГЕР	07263	74F74PC	1	534367000
U2	ИС 74S00, ВЕНТИЛЬ, ПОЛОЖИТ., НЕ-И	01295	SN74S00N	1	534082000
U3	ИС 74FOOPC, ВЕНТИЛЬ НЕ-И	07263	74F00PC	1	534366000
U4	ИС 13201N, АНАЛОГОВЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ	27014	LF13201N	1	535106000
U5	ИС 74LS13B, ДЕКОДЕР/ДЕМУЛЬТИПЛЕКСЕР	01295	SN74LS139N	1	534188000
U6	ИС 74LS290, ДЕСЯТИЧНЫЙ СЧЕТЧИК	01295	SN74LS290N	1	534328000
U7	ИС 13201N, АНАЛОГОВЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ	27014	LF13201N	1	535106000
U8	ИС 1355P, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	04713	MC1355P	1	535038000
U9	ИС 74LS163, 4-РАЗРЯДНЫЙ СЧЕТЧИК	01295	SN74LS163AN	1	534279000
XAR1-2	ГНЕЗДО ПОД ИС, 8-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-083-S3-G	2	473041000
XK1	ГНЕЗДО ПОД ИС, 14-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-143-S3-G	1	473019000
XQ2	ГНЕЗДО ПОД ТРАНЗИСТОР 4-КОНТАКТНОЕ	17117	7004-265-5	1	473061000
XU1-3	ГНЕЗДО ПОД ИС, 14-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-143-S3-G	3	473019000
XU4-5	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-S3-G	2	473042000
XU6	ГНЕЗДО ПОД ИС, 14-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-143-S3-G	1	473019000
XU7	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-S3-G	1	473042000
XU8	ГНЕЗДО ПОД ИС, 14-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-143-S3-G	1	473019000
XU9	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-S3-G	1	473042000
A2A2					
08251100B		ВЕРСИЯ: DC		ПЛАТА ГЕНЕРАТОРА '8200'	
AR1	ИС 324N, СЧЕТВЕРЕННЫЙ ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	27014	LM324N	1	535068000
AR2-3	ИС 356P, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	04713	LF356N	2	535040000
AR4	ИС TL072CP, СДВОЕННЫЙ ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	01295	TL072CP	1	535092000
AR5	ИС 356P, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	04713	LF356N	1	535040000
C1	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 250 пФ, 5 %, 50 В	57582	KD251J101	1	205037000
C2	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 100 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-100-M	1	283334000

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
C3-4	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	2	283336000
C5	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 150 пФ, 5 %, 100 В	57582	KD5151J101	1	205009000
C6	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	8R215E104MAA	1	224268000
C7	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 22 пФ, 2 %, 500 В	55153	C17AH220G4TXL	1	224384000
C8	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 100 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-100-M	1	283334000
C9	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C10	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	1	283336000
C11	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C12	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ, 1,0 мкФ, 10 %, 50 В	14752	652A-1-A-105K	1	234152000
C13	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 360 пФ, 5 %, 200 В	14752	C17AH361J6TXL	1	124387000
C14	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 250 пФ, 5 %, 50 В	57582	KD251J101	1	205037000
C15	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 100 пФ, 5 %, 300 В	20307	DM5-FC101J	1	205008000
C16	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C17	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 10 пФ, 2 %, 500 В	55153	C17AH100G4TXL	1	224383000
C18	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,01 мкФ, 10 %, 100 В	04222	SR201C103KAA	1	224269000
C19	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 100 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-100-M	1	283334000
C20	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C21	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	1	283336000
C22	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 300 пФ, 5 %, 200 В	55153	C17AH301J8TXL	1	224368000
C23-24	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 250 пФ, 5 %, 50 В	57582	KD251J101	2	205037000
C25	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,01 мкФ, 10 %, 100 В	04222	8R201C103KAA	1	224260000
C26	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C27	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 3,3 пФ, +/-0,25 пФ, 500 В	55153	C17AH3R3C4TXL	1	224361000
C28	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 100 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-100-M	1	283334000
C29-31	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA		224288000
C32	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 220 пФ, 2 %, 200 В	55153	C17AH221G6TXL	1	224385000
C33	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 пФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C34	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 250 пФ, 5 %, 50 В	57562	KD251J101	1	205037000
C35	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	1	283338000
C36	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 пФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C37-38	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	2	283336000
C39	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 100 пФ, 5 %, 300 В	20307	DM5-FC101J	1	205008000
C40	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C41	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,001 мкФ, 10 %, 100 В	04222	SR151C102KAA	1	224270000
C42	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ БЕСКОРПУСНОЙ 1,2 пФ 0,1 пФ, 500 В	55153	C17AH1R2B4TXL	1	22439100A
C43	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 100 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-100-M	1	283334000
C44	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 1,0 мкФ, 10 %, 50 В	14752	652A-1-A-105K	1	234152000
C45	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 47 пФ, 5 %, 300 В	20307	DM5-EC470J	1	205018000
C46	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C47	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 220 пФ, 2 % 200 В	55153	C17AH221G8TXL	1	224385000
C48	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 10 мкФ, 10 %, 35 В	56269	196D106X903PE4	1	283353000
C49	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 100 пФ, 5 %, 300 В	20307	DM5-FC101J	1	205008000
C50	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 пФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	1	283336000
C51	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 5,0 пФ +/-0,25 пФ, 100 В	59660	0635-306-P3K0-509C	1	22439000A
CR1	СИГНАЛЬНЫЙ ДИОД 1N914	01295	1N914	1	530058000
CR2-3	ДИОД HSCN1001 (1N6263)	28480	HSCN-1001	2	530174000
CR4	PIN-ДИОД 5082-3188	28480	5082-3188	1	530165000
CR9	PIN-ДИОД 5082-3188	28480	5082-3188	1	530165000
CR10-17	ВАРАКТОРНЫЙ ДИОД MV2115 SEL ITF	04713	MV2115	8	530770000
CR18	СИГНАЛЬНЫЙ ДИОД 1N914	01295	1N914	1	530058000

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
CR19-20	ДИОД HSCN1001 (1N6263)	28480	HSCN-1001	2	530174000
CR21	PIN-ДИОД 5082-3188	28480	5082-3188	1	530165000
CR22-24	ВАРАКТОРНЫЙ ДИОД MV2115, СЕЛЕНОВЫЙ, ИТФ	04713	MV2115	3	530770000
CR25	PIN-ДИОД 5082-3188	28460	5082-3188	1	530165000
CR26-28	ВАРАКТОРНЫЙ ДИОД MV2115, СЕЛЕНОВЫЙ, ИТФ	04713	MV2115	3	530770000
CR29	СИГНАЛЬНЫЙ ДИОД 1N914	01295	1N914	1	530058000
CR30-31	ДИОД HSCN1001 (1N6263)	28480	HSCN-1001	2	530174000
CR32	PIN-ДИОД 5082-3188	28480	5082-3188	1	530165000
CR33-34	ВАРАКТОРНЫЙ ДИОД MV2115, СЕЛЕНОВЫЙ, ИТФ	04713	MV2115	2	530770000
CR35	PIN-ДИОД 5082-3188	28480	5062-3188	1	530165000
CR36-37	СИГНАЛЬНЫЙ ДИОД 1N914	01295	1N914	2	530058000
CR38-39	ВАРАКТОРНЫЙ ДИОД MV2115, СЕЛЕНОВЫЙ, ИТФ	04713	MV2115	2	530770000
CR40	СИГНАЛЬНЫЙ ДИОД 1N914	01295	1N914	1	530058000
CR41-42	ДИОД HSCN1001 (1N6263)	28480	HSCN-1001	2	530174000
CR43	PIN-ДИОД 5082-3188	28480	5082-3188	1	530165000
CR44-45	ВАРАКТОРНЫЙ ДИОД MV2115, СЕЛЕНОВЫЙ, ИТФ	04713	MV2115	2	530770000
CR46	PIN-ДИОД 5082-3188	28460	5082-3188	1	530165000
CR47-48	ВАРАКТОРНЫЙ ДИОД MV2115, СЕЛЕНОВЫЙ, ИТФ	04713	MV2115	2	530770000
DS1	ФОТОПРОВОДНИК, МОДЕЛЬ CLM6900	03911	CLM6500	1	325016000
DS2-5	СВЕТОДИОД КРАСНЫЙ, ДИФФ. 5082-4684	28480	HLMP-1301	4	536024000
J1	ДЕРЖАТЕЛЬ 10-КОНТАКТНЫЙ, ПРЯМОЙ	06383	HPSS100-10-C	1	477381000
J2	ДЕРЖАТЕЛЬ, 5-КОНТАКТНЫЙ, ПРЯМОЙ, РАССТОЯНИЕ 0,1	06383	HPSS100-5-C	1	477382000
L1-3	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 5,6 мкГн, 10 %	24226	15/961	3	400308000
L4	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 0,82 мкГн, 10 %	59474	4425-5K	1	400293000
L5	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 330 мкГн, 10 %	24226	10/333	1	400442000
L6	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 39 мкГн, 10 %	24266	10/392	1	400387000
L7	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 33 мкГн, 5 %	59474	4465-2K	1	400310000
L8	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 39 мкГн, 10 %	24266	10/392	1	400367000
L9	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 0,82 мкГн, 10 %	59474	4425-5K	1	400293000
L11	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 39 мкГн, 10 %	24266	10/392	1	400367000
L12	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 33 мкГн, 5 %	59474	44654K	1	400310000
L13	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 39 мкГн, 10 %	24266	10/392	1	400387000
L14	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 0,82 мкГн, 10 %	59474	4425-5K	1	400293000
L16	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 39 мкГн, 10 %	24266	10/392	1	400387000
L17	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 33 мкГн, 5 %	59474	4465-2K	1	400310000
L18	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 39 мкГн, 10 %	24266	10/392	1	400387000
L19	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 4,7 мкГн, 10 %	24226	10/471	1	400384000
L20	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 0,82 мкГн, 10 %	59474	4425-5K	1	400293000
L22-23	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 39 мкГн, 10 %	24266	10/392	2	400387000
L24	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 33 мкГн, 5 %	59474	4465-2K	1	400310000
L25	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 39 мкГн, 10 %	24266	10/392	1	400367000
L26	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 5,6 мкГн, 10 %	24226	15/961	1	400308000
P1	СОЕДИНИТЕЛЬ "SMA" 50 Ом	98291	52-051-0000	1	477304000
Q1	ПОЛЕВОЙ ТРАНЗИСТОР 2N4416, N-КАНАЛ	04713	2N4416	1	528072000
Q2	ТРАНЗИСТОР NPN MPS-6507	04713	MPS6907	1	528070000
Q3-4	ПОЛЕВОЙ ТРАНЗИСТОР 2N4416, N-КАНАЛ	04713	2N4416	2	528072000
Q5	ТРАНЗИСТОР NPN MPS-6507	04713	MPS6907	1	528070000
Q6	ПОЛЕВОЙ ТРАНЗИСТОР 2N4221A, N-КАНАЛ	27014	2N4221A	1	528063000
Q7	ТРАНЗИСТОР PNP 2N4403	04713	2N4403	1	528122000
Q6	ТРАНЗИСТОР NPN 2N4401	04713	2N4401	1	528121000
Q9	ТРАНЗИСТОР PNP 2N4403	04713	2N4403	1	528122000

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
R1	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 51,1 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED61K10F	1	341468000
R2	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 243 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED243R0F	1	341237000
R3	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,50 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K500F	1	341317000
R4	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,21 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K210F	1	341308000
R5	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 3,32 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED3K320F	1	341360000
R6	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,82 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K820F	1	341325000
R7	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 150 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED150R0F	1	341217000
R8	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 475 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED475R0F	1	341265000
R9	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 909 Ом, 1 %, 1/4 Вт	09701	5043ED909R0F	1	341292000
R10	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED100R0F	1	341200000
R11	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 51,1 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED61K10F	1	341468000
R12	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 243 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED843R0F	1	341237000
R13	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,21 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K210F	1	341308000
R14	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 150 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED150R0F	1	341217000
R15	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 24,9 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	RN55D-2492-F	1	341438000
R16	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 4,75 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED4K750F	1	341366000
R17	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 51,1 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED51K10F	1	341468000
R18	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 8,25 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED8K250F	1	341366000
R19	РЕЗИСТОР ПЕРЕМЕННЫЙ 5 кОм, 10 %, 0,5 Вт	73138	72PR5K	1	311306000
R20	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 243 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED243R0F	1	341237000
R21	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	1	341400000
R22-23	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 5,11 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED5K110F	2	341366000
R24	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 2,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED2K000F	1	341329000
R25	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,21 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K210F	1	341306000
R26	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R27	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED100R0F	1	341200000
R28	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 150 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED150R0F	1	341217000
R29	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 4,99 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED4K990F	1	341367000
R30	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 5,11 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED5K110F	1	341368000
R31	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 392 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED392K0F	1	341557000
R32	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 475 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED475R0F	1	341265000
R33	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,82 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K820F	1	341325000
R34	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 3,32 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED3K320F	1	341350000
R35	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 15,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED15KD0F	1	341417000
R36	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 51,1 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED51K10F	1	341468000
R37	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 4,99 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED4K990F	1	341367000
R38	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,50 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K500F	1	341317000
R39	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 4,99 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED4K990F	1	341367000
R40	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 243 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED243R0F	1	341237000
R41	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,10 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K100F	1	341304000
R42	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 14,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED14K00F	1	341414000
R43	РЕЗИСТОРНАЯ СБОРКА 10КОМ, 0,5 %, 1/2 Вт	73138	694-3-R10K-D	1	345041000
R44	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R45	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,21 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K210F	1	341308000
R46	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 51,1 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED51K10F	1	341468000
R47	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 150 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED150R0F	1	341217000
R48	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	1	341400000
R51	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 133 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED133R0F	1	341212000
R52	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 мОм, 1 %, 1/4 Вт	14674	5043ED1M000F	1	341600000
R53	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED100R0F	1	341200000
R54	РЕЗИСТОРНАЯ СБОРКА 470 Ом, 2 %, 1,1 Вт	71450	750-81-R470	1	345018000

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
R55	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,62 КОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K620F	1	341320000
T1	ТРАНСФОРМАТОР РАДИОЧАСТОТНЫЙ Т4-1-Х65	15542	T4-1	1	410087000
T2-4	ГЕНЕРАТОР-ТРАНСФОРМАТОР	04901	400431000	3	400431000
T5	ГЕНЕРАТОР-ТРАНСФОРМАТОР	04901	400430000	1	400430000
U1	ИС 74LS138, ДЕКОДЕР/ДЕМУЛЬТИПЛЕКСОР	01295	SN74LS138N	1	534248000
U2	ИС 74LS122, ОДНОТАКТНЫЙ МУЛЬТИВИБРАТОР	01295	SN74LS122N	1	534280000
U3	ИС 4052В, МУЛЬТИПЛЕКСОР	02735	CD4052BE	1	534140000
XAR1	ГНЕЗДО ПОД ИС, 14-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-143-S3-G	1	473019000
XAR2-5	ГНЕЗДО ПОД ИС, 8-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-083-S3-G	4	473041000
XDS1/1	БЛОК РОЗЕТОК, 2-КОНТАКТНЫЙ	04901	473074000	1	473074000
XDS1/2	БЛОК РОЗЕТОК, 2-КОНТАКТНЫЙ	04901	473074000	1	473074000
XQ1	ГНЕЗДО ПОД ТРАНЗИСТОР 4-КОНТАКТНОЕ	17117	7004-265-5	1	473051000
XQ3-4	ГНЕЗДО ПОД ТРАНЗИСТОР 4-КОНТАКТНОЕ	17117	7004-265-5	2	473051000
XQ6	ГНЕЗДО ПОД ТРАНЗИСТОР 4-КОНТАКТНОЕ	17117	7004-265-5	1	473051000
XU1	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-S3-G	1	473042000
XU2	ГНЕЗДО ПОД ИС, 14-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-143-S3-G	1	473019000
XU3	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-S3-G	1	473042000
A2A3					
08252500A		ВЕРСИЯ: АВ		ПЛАТА СОЕДИНИТЕЛЯ '8200'	
J1	ГНЕЗДО ПОД ИС, 24-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-246-S4-G	1	473043000
A4					
082S2200A		ВЕРСИЯ: F*		ПЛАТА ЧМ '8200'	
AR1	ИС 301А, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	27014	LM301AN	1	535012000
AR2	ИС 366Р, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	27014	LF386N	1	535040000
AR3	ИС 5534АН, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	18324	NE5534AN	1	535061000
C1	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 250 пФ, 5 %, 50 В	57582	KD251J101	1	205037000
C2-3	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 % 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	2	283336000
C4	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 8,0 пФ, 10 %, 300 В	57582	KD5080D301	1	205001000
C5	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 91 пФ, 5 %, 300 В	14685	CD6FC910J	1	205021000
C6	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 8,0 пФ, 10 %, 300 В	57882	KD9080D301	1	205001000
C7	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 20 пФ, 5 %, 300 В	14655	CD5CC200J	1	205017000
C8	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C9	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	1	283336000
C10	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 100 пФ, 1 %, 500 В	14655	CD15FD101F	1	200045000
C11	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C12	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 100 мкФ, 20 %, 5 В	S4217	SM-25-VB-101M	1	283334000
C13	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C14-15	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,01 мкФ, 10 %, 100 В	04222	SR201C103KAA	2	224269000
C16	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 33 пФ, 5 %, 300 В	20307	DM5-EC330J	1	205010000
C17	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 100 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-101M	1	283334000
C18	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	1	283336000
C19	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C20-21	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	2	283336000
C22-23	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,01 мкФ, 10 %, 100 В	04222	SR201C103KAA	2	224260000
C24	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 100 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-101M	1	283334000
C25	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
C26	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	56260	196D106X0025KA1	1	263293000
C27	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 680 пФ, 1 %, 300 В	14655	CD15FC681F03	1	200015000
C28	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 36 пФ, 9 %, 300 В	14655	CD5EC360J	1	206003000
C29	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 680 пФ, 1 %, 300 В	14655	CD15FC681F03	1	200015000
C30-31	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,01 мкФ, 10 %, 100 В	04222	SR201C103KAA	2	224269000
C32	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 680 пФ, 5 %, 300 В	57562	KD15661J301	1	200112000
C33	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 500 пФ, 1 %, 500 В	14655	CD15FD501F	1	200123000
C34	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 100 мкФ, 20 %, 20 В	56269	196D107X0020TE4	1	283313000
C35	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 100 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-101M	1	283334000
C36	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 1000 пФ, 1 %, 100 В	51406	DM15-102F	1	200113000
C37-38	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	2	224268000
C39	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 330 пФ, 5 %, 50 В	14655	CD5FY331J	1	205029000
C40	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	56269	196D106X0025KA1	1	283293000
C41	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 330 пФ, 5 %, 50 В	14655	CD5FY331J	1	205029000
C42	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 1000 пФ, 1 %, 100 В	51406	DM15-102F	1	200113000
C43	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C44	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 200 пФ, 1 %, 100 В	14655	CD5FA201F	1	205041000
C45	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	1	283336000
C46-47	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 100 мкФ, 20 %, 20 В	56269	196D107XD020TE4	2	283313000
C48	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 27 пФ, 5 %, 300 В	14655	CD5EC270J	1	205008000
C49	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,01 мкФ, 10 %, 100 В	04222	SR201C103KAA	1	224269000
C50	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C51	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 130 пФ, 5 %, 100 В	14655	C05FA131J	1	205011000
C52	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C53-54	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	2	283336000
C55	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 20 пФ, 5 %, 300 В	14655	CD5CC200J	1	205017000
CR1-3	СИГНАЛЬНЫЙ ДИОД 1N914	01295	1N914	3	530058000
L1-2	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 5,6 мкГн, 10 %	24226	15/561	2	400308000
L3	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 33 мкГн, 5 %	59474	4465-2K	1	400310000
L4	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 15 мкГн, 10 %	50474	4445-4K	1	400302000
L5	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 750 мкГн, 5 %	24226	19/753J	1	400443000
L6	КАТУШКА В СБОРКЕ 902 мкГн (ALT.-000)8200	04901	40043901A	1	40043901A
L7	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 5,6 мкГн, 10 %	24226	15/561	1	
L6	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 120 мкГн, 10 %	24226	10/123	1	400413000
L9	КАТУШКА В СБОРКЕ 1450 мкГн (ALT.-000)8200	04901	40044001A	1	40044001A
L10	КАТУШКА В СБОРКЕ 902 мкГн (ALT.-000)8200	04901	40043901A	1	40043901A
L11	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 5,6 мкГн, 10 %	24226	15/561	1	400308000
Q1	ПОЛЕВОЙ ТРАНЗИСТОР SD215EE, N-КАНАЛ	17656	SD215DE	1	528120000
Q2	ТРАНЗИСТОР PNP 2N3906	04713	2N3906	1	528076000
Q3	ИС 3054, МАТРИЦА	02735	CA3054	1	535111000
Q4-5	ТРАНЗИСТОР NPN 2N3904	04713	2N3904	2	528071000
Q6	ТРАНЗИСТОР PNP 2N3906	04713	2N3906	1	528076000
Q7	ТРАНЗИСТОР NPN 2N3904	04713	2N3904	1	528071000
Q8	ИС 3054, МАТРИЦА	02735	CA3054	1	535111000
Q9	ТРАНЗИСТОР PNP 2N3906	04713	2N3906	1	528076000
Q10	ПОЛЕВОЙ ТРАНЗИСТОР SD215EE, N-КАНАЛ	17656	SD215DE	1	528120000
Q11-13	ТРАНЗИСТОР PNP 2N3906	04713	2N3906	3	528076000
Q14-16	ТРАНЗИСТОР PNP 2N4403	04713	2N4403	3	528122000
R1	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 475 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED475R0F	1	341265000
R2	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	1	341400000

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
R3	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 511 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED511R0F	1	341268000
R4	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 2,61 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED2K619F	1	341340000
R5-7	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 511 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED511R0F	3	341268000
R8-9	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	2	341400000
R10	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 2,21 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED2K210F	1	341333000
R11	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 68,1 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED68R10F	1	341160000
R12	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 511 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED511R0F	1	341266000
R13	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 750 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED750R0F	1	341284000
R14	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	1	341400000
R15	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 4,99 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED4K990F	1	341367000
R16	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 681 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED681R0F	1	341280000
R17	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 511 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED511R0F	1	341268000
R18-19	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	2	341400000
R20	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 2,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED2K000F	1	341329000
R21	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 511 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED511R0F	1	341268000
R22	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 200 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED200R0F	1	341229000
R23-24	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 511 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED511R0F	2	341268000
R25-26	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	2	341400000
R27	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 2,21 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED2K210F	1	341333000
R28	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	1	341400000
R29	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 681 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED681R0F	1	341280000
R30	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 4,99 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED4K990F	1	341367000
R31	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 68,1 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED68R10F	1	341180000
R32-34	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 511 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED511R0F	3	341268000
R35-36	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	2	341400000
R37-39	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 511 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED511R0F	3	341268000
R40-41	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	2	341400000
R42	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 2,21 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED2K210F	1	341333000
R43	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 511 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED511R0F	1	341268000
R44	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	1	341400000
R45	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 3,92 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED3K920F	1	341357000
R46	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 68,1 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED68R10F	1	341160000
R47-48	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 511 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED511R0F	2	341268000
R49-50	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043E010K00F	2	341400000
R51	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R52	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 182 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	RN56D-1820-F	1	341225000
R53-54	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 332 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED332R0F	2	341250000
R55-56	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 511 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED511R0F	2	341268000
R57-58	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	2	341400000
R59	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 2,21 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED2K210F	1	341333000
R60	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 511 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED511R0F	1	341286000
R61	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 499 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED499R0F	1	341267000
R62	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R63	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 3,74 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED3K740F	1	341355000
R64	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 511 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED511R0F	1	341268000
R65-66	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	2	341400000
R67	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 68,1 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED68R10F	1	341180000
R68	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 332 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED332R0F	1	341250000
R69	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 221 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED221R0F	1	341233000

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
R70	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 68,1 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED68R10F	1	341180000
R71	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 499 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED499R0F	1	341267000
R72	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 9,09 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED9K090F	1	341392000
R73	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R74	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 511 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED511R0F	1	341268000
R75	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 68,1 Ом, 1 % 1/4W	19701	5043ED68R10F	1	341180000
R76	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 5,62 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED5K620F	1	341372000
R77	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R78	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 432 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED432R0F	1	341261000
R79	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 68,1 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED68R10F	1	341180000
R80-83	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 3,32 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED3K320F	4	341350000
R84-85	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	2	341300000
R86	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,82 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K820F	1	341325000
R87-88	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 3,32 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED3K320F	2	341350000
R89	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 681 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED681R0F	1	341280000
U1	ИС 74F74PC, СДВОЕННЫЙ D-ТРИГГЕР	07263	74F74PC	1	534367000
XAR1-3	ГНЕЗДО ПОД ИС, 8-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-063-S3-G	3	473041000
XQ1	ГНЕЗДО ПОД ТРАНЗИСТОР 4-КОНТАКТНОЕ	17117	7004-265-5	1	473051000
XQ2	ГНЕЗДО ПОД ТРАНЗИСТОР 3 CIR TO-18	EMC	7003-265-5	1	47307800A
XQ3	ГНЕЗДО ПОД ИС, 14-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-143-S3-G	1	473019000
XQ4-7	ГНЕЗДО ПОД ТРАНЗИСТОР 3 CIR TO-18	EMC	7003-265-5	4	47307800A
XQ8	ГНЕЗДО ПОД ИС, 14-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-143-S3-G	1	473019000
XQ9	ГНЕЗДО ПОД ТРАНЗИСТОР 3 CIR TO-18	EMC	7009-265-5	1	47307800A
XQ10	ГНЕЗДО ПОД ТРАНЗИСТОР 4-КОНТАКТНОЕ	17117	7004-265-5	1	473051000
XQ11-13	ГНЕЗДО ПОД ТРАНЗИСТОР 3 CIR TO-18	EMC	7003-265-5	3	47307800A
XU1	ГНЕЗДО ПОД ИС, 14-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-143-S3-G	1	473019000
A5					
08251300B	ВЕРСИЯ: СВ	ПЛАТА АМ '8200'			
AR1	ИС TL072CP, СДВОЕННЫЙ ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	01295	TL072CP	1	535092000
AR2	ИС 318N, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	27014	LM318N	1	535031000
AR3	ИС 356P, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	27014	LF356N	1	535040000
C1	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 100 пФ, 1 %, 300 В	14655	C05FC101F	1	205039000
C2	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	1	283336000
C3	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 100 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-101M	1	283334000
C4	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	1	283336000
C5	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 100 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-101M	1	283334000
C6	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C7	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 180 пФ, 1 %, 100 В	14655	CD5FA181F	1	205040000
C8	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 1,0 мкФ, 10 %, 35 В (ТОЛЬКО)	56289	196D105X9035HA1	1	283216000
C9	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	1	283336000
C10	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 100 пФ, 1 %, 300 В	14655	CD5FC101F	1	205039000
C11-12	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	2	283336000
C13	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C14	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	1	283336000
C15	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 1,0 мкФ, 10 %, 35 В (ТОЛЬКО)	56289	1960103X9035HA1	1	283216000
C16-18	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	3	283336000
C19	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 470 пФ, 5 %, 300 В	14655	CD15-471J03	1	200028000

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
C20-21	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 1,0 мкФ, 10 %, 35 В (ТОЛЬКО)	56288	196D105X9035HA1	2	283216000
C22	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C23	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,01 мкФ, 10 %, 100 В	04222	SR201C103KAA	1	224269000
C24	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	8M-25-VB-10-M	1	283336000
C25	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 0,1 мкФ 2 %, 50 В	14752	652A-1-A-104G	1	234139000
C26	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 1,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR306E105MAA	1	224264000
C27	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C26	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 0,1 мкФ, 2 %, 50 В	14752	652A-1-A-104G	1	234139000
C29	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C30	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 1,0 мкФ, 10 %, 35 В (ТОЛЬКО)	56289	196D105X9035HA1	1	283216000
C31	КОМПОЗИЦИОННЫЙ РЕЗИСТОР 0,27 пФ, 10 %, 500 В	95721	TYPE MC	1	218006000
C32	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 1,0 мкФ, 10 %, 35 В (ТОЛЬКО)	56289	196D105X9035HA1	1	283216000
C33	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	1	283336000
C34	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 1,0 мкФ, 10 %, 35 В (ТОЛЬКО)	56289	196D105X9035HA1	1	283216000
C35	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	S&WS-VB-10-M	1	283338000
C36	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 1,0 мкФ, 10 %, 35 В (ТОЛЬКО)	56889	196D105X9035HA1	1	283216000
C37	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 1000 пФ, 1 %, 100 В	51406	DM15-102F	1	200113000
C38-39	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	2	283336000
C40	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 1,0 мкФ, 10 %, 35 В (ТОЛЬКО)	56289	196D105X9035HA1	1	283216000
C41	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	56289	196D106X0025KA1	1	283293000
C42	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C43	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 1,0 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR305E105MAA	1	224264000
C44	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C45	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 20 пФ, 5 %, 300 В	14655	CD5CC200J	1	205017000
C47	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C48	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 20 пФ, 5 %, 300 В	14855	CD5CC200J	1	205017000
C50	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 300 пФ, 1 %, 50 В	57582	KD5301F101	1	205051000
C51	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 1000 пФ, 1 %, 100 В	51406	DM15-102F	1	200113000
C52	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 300 пФ, 5 %, 50 В	14655	CD5FY301J	1	205026000
C53	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 1000 пФ, 1 %, 100 В	51406	DM15-102F	1	200113000
C54	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 300 пФ, 5 %, 50 В	14655	CD5FY301J	1	205028000
C56	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 300 пФ, 1 %, 50 В	57582	KD5301F101	1	205051000
C57	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 15 пФ, 5 %, 300 В	14655	CD5CC150J	1	206035000
C58	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 1,0 мкФ, 10 %, 35 В (ТОЛЬКО)	56289	196D105X9035HA1	1	283216000
C59-60	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	2	224268000
C61	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 100 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-101M	1	283334000
C62	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 75 пФ, 5 %, 300 В	57582	KD5750J301	1	205043000
CR1-5	СИГНАЛЬНЫЙ ДИОД 1N914	01295	1N914	5	530058000
CR6a-6b	ДИОД 5082-2815, СОГЛАСОВАННАЯ ПАРА	28480	5082-2815, СОГЛАСОВАННАЯ ПАРА	1	53091100A
DS1-2	ФОТОПРОВОДНИК, МОДЕЛЬ CLM6500	03911	CLM6500	2	325016000
L1-3	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 5,6 мкГн, 10 %	24226	15/561	3	400308000
L4	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 33 мкГн, 5 %	59474	4465-2K	1	400310000
L5-6	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 47 мкГн, 5 %	24226	15/472J	2	400320000
L7-8	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 5,6 мкГн, 10 %	24226	15/561	2	400308000
L9	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 1800 мкГн, 5 %	59474	1312-25J	1	400434000
L10	КАТУШКА В СБОРКЕ 902 мкГн (ALT.-000)8200	04901	40043901A	1	40043901A
L11	КАТУШКА В СБОРКЕ 1450 мкГн (ALT.-000)8200	04901	40044001A	1	40044001A
L12	КАТУШКА В СБОРКЕ 902 мкГн (ALT.-000)8200	04901	40043901A	1	40043901A
Q1	ТРАНЗИСТОР PNP 2N3906	04713	2N3906	1	528076000
Q2	ТРАНЗИСТОР NPN 2N3053	04713	2N3053	1	528123000

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
Q3-4	ТРАНЗИСТОР PNP 2N3806	04713	2N3906	2	528076000
Q5-6	ТРАНЗИСТОР NPN 2N3904	04713	2N3904	2	528071000
Q7	ТРАНЗИСТОР NPN 2N4401	04713	2N4401	1	528121000
Q8-10	ПОЛЕВОЙ ТРАНЗИСТОР 2N4416, N-КАНАЛ	04713	2N4416	3	528072000
Q11	ТРАНЗИСТОР NPN 2N4401	04713	2N4401	1	528121000
Q12	ТРАНЗИСТОР NPN 2N3904	04713	2N3904	1	528071000
Q13-14	ТРАНЗИСТОР PNP 2N3906	04713	2N3906	2	528076000
Q15-17	ТРАНЗИСТОР NPN 2N3004	04713	2N3904	3	528071000
Q16-20	ТРАНЗИСТОР PNP 2N3006	04713	2N3906	3	528076000
Q21	ТРАНЗИСТОР NPN 2N3904	04713	2N3904	1	528071000
Q22	ТРАНЗИСТОР NPN 5564	27014	NPD5564	1	528148000
R1	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 511 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED511R0F	1	341268000
R2	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 2,49 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED2K490F	1	341338000
R3	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	1	341400000
R4-5	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 15,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED15K00F	2	341417000
R6	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 562 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED962R0F	1	341272000
R7	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 511 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED511R0F	1	341268000
R8	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 3,32 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED3K320F	1	341350000
R9	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,50 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K500F	1	341317000
R10	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 5,36 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED5K360F	1	341370000
R11	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 7,50 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED7K500F	1	341384000
R12	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 5,11 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED5K110F	1	341368000
R13	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 47,5 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED47R50F	1	341165000
R14	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 332 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED332R0F	1	341250000
R15	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 47,5 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED47R50F	1	341165000
R16	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 3,32 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED3K320F	1	341350000
R17	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 611 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED611R0F	1	341268000
R18	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 75,0 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED75R00F	1	341184000
R19	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,50 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K500F	1	341317000
R20-21	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 47,5 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED47R50F	2	341165000
R22	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 511 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED511R0F	1	341268000
R23	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,50 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K500F	1	341317000
R24	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	1	341400000
R25	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 9,31 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED9K310F	1	341393000
R26	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 14,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED14K00F	1	341414000
R27	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 49,9 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED49K90F	1	341467000
R28	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 75,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED75K00F	1	341484000
R29	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED100K0F	1	341500000
R30	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 499 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED499K0F	1	341567000
R31	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 267 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED267K0F	1	341541000
R32	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 9,31 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED9K310F	1	341393000
R33	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 75,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED75K00F	1	341484000
R34	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 267 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED267K0F	1	341541000
R35	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 499 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED499K0F	1	341567000
R36	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 14,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED14K00F	1	341414000
R37	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R38	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 3,01 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED3K010F	1	341346000
R39	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	1	341400000
R40-41	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 511 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED511R0F	2	341268000

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
R42	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 9,09 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED9K090F	1	341392000
R43	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 2,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED2K000F	1	341329000
R44	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 3,32 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED3K320F	1	341350000
R45	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,50 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K500F	1	341317000
R46	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 11,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED11K00F	1	341404000
R47-48	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 47,5 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED47R50F	2	341165000
R49	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	1	341400000
R50	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R51	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 3,01 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED3K010F	1	341346000
R52	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 47,5 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED47R50F	1	341165000
R53-54	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 511 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED511R0F	2	341268000
R55	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 2,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED2K000F	1	341329000
R56	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 22,1 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED22R10F	1	341133000
R57	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 8,25 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED6K250F	1	341388000
R58	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 511 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED511R0F	1	341268000
R59	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,62 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K620F	1	341320000
R60	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 3,32 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED3K320F	1	341350000
R61	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 4,75 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED4K750F	1	341365000
R62	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 3,32 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED3K320F	1	341350000
R63	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 8,25 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED6K250F	1	341388000
R64-65	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 47,5 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED47R50F	2	341165000
R66-67	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 221 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED221R0F	2	341233000
R68	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R69	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 47,5 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED47R50F	1	341165000
R70	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	1	341400000
R71	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R72	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 47,5 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED47R50F	1	341165000
R73	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 9,09 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED9K090F	1	341392000
R74	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	1	341400000
R75	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 9,09 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED9K090F	1	341392000
R76	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 47,5 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED47R50F	1	341165000
R77-79	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	3	341400000
R80	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R81	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 12,7 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED12K70F	1	341410000
R82	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R83-84	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	2	341400000
R85	РЕЗИСТОР ПЕРЕМЕННЫЙ 100 кОм, 10 %, 0,5 Вт	73138	72XWR100K	1	311377000
R86	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 301 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED301K0F	1	341546000
R87	КОМПОЗИЦИОННЫЙ РЕЗИСТОР 4,7 мОм, 5 %, 1/4 Вт	01121	CB4755	1	343665000
R88	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 511 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043E0511R0F	1	341268000
TP1-5	ТЕРМИНАЛЬНАЯ КАБЕЛЬНАЯ ПЕТЛЯ, КОНТРОЛЬНАЯ ТОЧКА	31313	TP-103-02	5	48330600A
U1	ИС 74НСТ273	01295	SN74НСТ273N	1	534377000
U2	ЦИФРО-АНАЛОГОВЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ, DAC-06EP	06665	DAC-06EP	1	421037000
XDS1/1	БЛОК РОЗЕТОК, 2-КОНТАКТНЫЙ	04901	473074000	1	473074000
XDS1/2	БЛОК РОЗЕТОК, 2-КОНТАКТНЫЙ	04901	473074000	1	473074000
XDS2/1	БЛОК РОЗЕТОК, 2-КОНТАКТНЫЙ	04901	473074000	1	473074000
XDS2/2	БЛОК РОЗЕТОК, 2-КОНТАКТНЫЙ	04901	473074000	1	473074000
XU1	ГНЕЗДО ПОД ИС, 20-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-203-S3-G	1	473065000

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
А6					
08265300А	ВЕРСИЯ: А*ПЛАТА ФИЛЬТРОВ '8201'				
AR1	ИС ОР37ЕР, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	06865	ОР37ЕР	1	53521400А
AR2-4	ИС 310N, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	27014	LM310N	3	535035000
AR5	ИС 357N, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	27014	LF357N	1	535096000
AR6	ИС TL072CP, СДВОЕННЫЙ ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	01295	TL072CP	1	535092000
AR7-8	ИС 310N, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	27014	LM310N	2	535035000
AR9	ИС TL072CP, СДВОЕННЫЙ ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	01295	TL072CP	1	535092000
AR10	ИС 310N, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	27014	LM310N	1	535035000
AR11	ИС 5534AN, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	18324	NE5534AN	1	535061000
AR12	ИС 356P, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	27014	LF356N	1	535040000
AR13	ИС TL072CP, СДВОЕННЫЙ ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	01295	TL072CP	1	535092000
C1-2	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	2	283336000
C3	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 100 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-101M	1	283334000
C4	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C5 (SEL)	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 820 пФ, 5 %, 300 В	14655	CD15FC821J03	1	200110000
C5	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 910 пФ, 5 %, 100 В	57582	KD15911J101	1	200125000
C6	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 1000 пФ, 1 %, 100 В	51406	DM15-102F	1	200113000
C7	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C8	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 180 пФ, 1 %, 100 В	14655	CD5FA181F	1	205040000
C9	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 470 пФ, 1 %, 500 В	14655	CD15FD471F03	1	200050000
C10-11	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 0,01 мкФ, 2 %, 50 В	14752	652A-1A-103G	2	234142000
C12	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 1000 пФ, 1 %, 100 В	51406	DM15-102F	1	200113000
C13	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C14	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 470 пФ, 1 %, 500 В	14655	CD15FD471F03	1	200050000
C15-16	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 100 мкФ, 20 %, 10 В	56289	196D107X0010PE4	2	283291000
C17	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C18	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 7 пФ, 5 %, 300 В	14655	CD5CC070J	1	205030000
C19-20	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 0,1 мкФ 2 %, 50 В	14752	652A-1-A-104G	2	234139000
C21	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 0,01 мкФ, 2 %, 50 В	14752	652A-1A-103G	1	234142000
C22-23	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 0,1 мкФ 2 %, 50 В	14752	652A-1-A-104G	2	234139000
C24	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 0,01 мкФ, 2 %, 50 В	14752	652A-1A-103G	1	234142000
C25-26	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	2	224268000
C27-26	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 0,01 мкФ, 2 %, 50 В	14752	652A-1A-103G	2	234142000
C29	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 0,047 мкФ, 2 %, 50 В	14752	652A-1-A473G	1	234144000
C30	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 100 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-101M	1	283334000
C31	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C32	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 1000 пФ, 1 %, 100 В	51406	DM15-102F	1	200113000
C33	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 240 пФ, 1 %, 500 В	00853	D10FD241F	1	200124000
C34	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 1000 пФ, 1 %, 100 В	51406	DM15-102F	1	200113000
C35	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 200 пФ, 2 %, 500 В	14655	CD15FD201G	1	200053000
C36	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 100 пФ, 1 %, 300 В	14655	CD5FC101F	1	205039000
C37	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 120 пФ, 1 %, 50 В	20307	DM5-FY121F	1	205050000
C38	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 100 пФ, 1 %, 300 В	14655	CD5FC101F	1	205039000
C39	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 1000 пФ, 1 %, 100 В	51406	DM15-102F	1	200113000
C40	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 470 пФ, 1 %, 500 В	14655	CD15FD471F03	1	200050000
C41	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 75 пФ, 1 %, 300 В	20307	DM5-EC750F	1	205056000
C42-43	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	2	283336000
C44-45	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 1000 пФ, 1 %, 100 В	51406	DM15-102F	2	200113000

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
C46-47	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	2	224268000
C48	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 100 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-101M	1	283334000
C49-51	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 0,01 мкФ, 2 %, 50 В	14752	652A-1A-103G	3	234142000
C52	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 0,1 мкФ, 2 %, 50 В	14752	652A-1-A-104G	1	234139000
C53	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 0,01 мкФ, 2 %, 50 В	14752	052A-1A-103G	1	234142000
C54-55	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 0,1 мкФ 2 %, 50 В	14752	652A-1-A-104G	2	234139000
C56	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 22 пФ, 5 %, 300 В	14655	CD5CC220J	1	205036000
C57	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 150 пФ, 5 %, 100 В	57582	KD5151J101	1	205009000
C58	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 5,0 пФ, 10 %, 300 В	14655	CD5CC050D	1	205000000
CR1-3	СИГНАЛЬНЫЙ ДИОД 1N914	01295	1N914	3	530058000
CR4-5	СИГНАЛЬНЫЙ ДИОД FDH-300	07263	FDH300	2	530052000
CR7-8	СИГНАЛЬНЫЙ ДИОД 1N914	01295	1N914	3	530058000
K1-3	РЕЛЕ СДВОЕННОЕ, ТИПА 'С', 12 В	ARMT	TQ2E-12V	3	47106100A
L1-3	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 5,6 мкГн, 10 %	24226	15/561	3	400306000
L4	КАТУШКА В СБОРКЕ 2270 мкГн	04901	40043701A	1	40043701A
L5	КАТУШКА В СБОРКЕ 3641 мкГн	04901	40043801A	1	40043801A
L6	КАТУШКА В СБОРКЕ 2270 мкГн	04901	40043701A	1	40043701A
Q1	ТРАНЗИСТОР NPN 2N3904	04713	2N3904	1	528071000
R1	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 562 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED562R0F	1	341272000
R2	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 619 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED619R0F	1	341276000
R3	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 7,50 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED7K600F	1	341364000
R4	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 619 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED619R0F	1	341276000
R6	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 619 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED619R0F	1	341278000
R7	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 7,50 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED7K500F	1	341364000
R8	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 619 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED619R0F	1	341278000
R9-10	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 9,000 кОм, 0,1 %, 1/4 Вт	64537	PME55-T2	2	324354000
R11-12	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,000 кОм, 0,1 %, 1/8 Вт	03888	PME55-T2	1	324241000
R13	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 9,000 кОм, 0,1 %, 1/4 Вт	64537	PME55-T2	2	324354000
R15	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED100R0F	1	341200000
R17	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,000 кОм, 0,1 %, 1/8 Вт	03888	PME55-T2	1	324241000
R19	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 26,7 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED026R7F	1	341141000
R20	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 26,7 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED26K70F	1	341441000
R21	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 105 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED105K0F	1	341502000
R22	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 2,67 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED2K670F	1	341341000
R23	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,5 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K50F	1	341402000
R24	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 2,61 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED2K610F	1	341340000
R25	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,5 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K50F	1	341402000
R26	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 6,19 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED6K190F	1	341376000
R27	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 536 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	RN55D-5363-F	1	341570000
R28	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 53,6 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED53K60F	1	341470000
R29	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,13 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K130F	1	341305000
R30	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R31	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 3,65 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED3K650F	1	341354000
R32	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 26,7 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED26K70F	1	341441000
R33	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 182 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED182K0F	1	341525000
R34	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 80,00 кОм, 0,1 %, 1/8 Вт	64537	PME55-T9	1	32592000A
R35	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 11,5 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED11K50F	1	341406000

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
R36	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 16,5 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED16K50F	1	341421000
R37	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 73,2 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED73K20F	1	341483000
R38	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 80,00 кОм, 0,1 %, 1/8 Вт	64537	PME55-T9	1	32592000A
R39	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 4,87 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED4K870F	1	341366000
R40	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 80,00 кОм, 0,1 %, 1/8 Вт	64537	PME55-T9	1	32592000A
R41	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 9,76 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED9K760F	1	341395000
R42	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 48,7 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED48K70F	1	341466000
R43	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 5,76 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED5K760F	1	341373000
R44	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 2,49 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED2K490F	1	341338000
R45	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 4,99 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED4K990F	1	341367000
R46-47	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 7,50 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED7K500F	2	341384000
R48	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 243 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED243K0F	1	341537000
R49	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 3,920 кОм, 0,1 %, 1/8 Вт	64537	PME55-T2	1	324311000
R50	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 56,2 кОм, 0,1 %, 1/8 Вт	64537	PME55-T2	1	324448000
R51	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 11,5 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED11K50F	1	341406000
R52	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 48,7 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED48K70F	1	341466000
R53	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,54 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K540F	1	341316000
R54	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 2,21 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED2K210F	1	341333000
R55	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 600 Ом, 0,25 %, 1/8 Вт	64537	PME55-T2	1	324215000
R56	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 4,99 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED4K990F	1	341367000
R57-58	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 243 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED243R0F	1	341237000
U1	ИС 74НСТ138, ДЕКОДЕР «1 ИЗ 8»	01295	74НСТ138N	1	534375000
U2	ИС 74НСТ273	01295	SN74НСТ273N	1	534377000
U3	ИС 6208, 4-КАНАЛЬНЫЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ МУЛЬТИПЛЕКСОР	32293	ИН6208СРЕ	1	534266000
U4-5	ИС 6108, 8-КАНАЛЬНЫЙ МУЛЬТИПЛЕКСОР, КМОП	32293	ИН6108СРЕ	2	534269000
U6	ИС 74НСТ273	01295	SN74НСТ273N	1	534377000
U7	ИС 6108, 8-КАНАЛЬНЫЙ МУЛЬТИПЛЕКСОР, КМОП	32293	ИН6108СРЕ	1	534265000
U8-9	ИС, АНАЛОГОВЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ DG419	17856	DG419	2	53452400A
XAR1-13	ГНЕЗДО ПОД ИС, 8-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-083-S3-G	13	473041000
XU8-U9	ГНЕЗДО ПОД ИС, 8-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-083-S3-G	2	473041000
XU1	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-S3-G	1	473042000
XU2	ГНЕЗДО ПОД ИС, 20-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-203-S3-G	1	473065000
XU3-5	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-S3-G	3	473042000
XU6	ГНЕЗДО ПОД ИС, 20-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-203-S3-G	1	473065000
XU7	ГНЕЗДО ПОД ИС, 18-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-S3-G	1	473042000
A7					
08252001A	ВЕРСИЯ: А	ПЛАТА АНАЛИЗАТОРА ИСКАЖЕНИЙ '8200'			
AR1	ИС 356Р, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	04713	LF356N	1	939040000
AR2	ИС 5532А, СДВОЕННЫЙ ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ, 8 DIP	01295	NE5532AP	1	93512100A
AR3	ИС TL072CP, СДВОЕННЫЙ ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	01295	TL072CP	1	535092000
AR4	ИС OP-07EP, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	06665	OP-07EP	1	535110000
AR5	ИС 393, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	27014	LM393N	1	535107000
AR7-8	ИС TL072CP, СДВОЕННЫЙ ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	01295	TL072CP	2	535002000
AR9	ИС 5532А, СДВОЕННЫЙ ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ, 8 DIP	01295	NE5532AP	1	53512100A
AR10	ИС TL072CP, СДВОЕННЫЙ ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	01295	TL072CP	1	535092000
AR11	ИС OP-07EP, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	06665	OP-07EP	1	535110000
AR12	ИС 393, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	27014	LM393N	1	535107000
C1	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
C2	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 250 пФ, 1 %, 50 В	14655	CD5FY251F	1	205034000
C3-6	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	4	224268000
C7	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 0,22 мкФ, 2 %, 50 В	14752	652A-1-A224G	1	234167000
C8	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 75 пФ, 5 %, 300 В	57582	KDS750J301	1	205043000
C9	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C12	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 1000 пФ, 1 %, 50 В	51405	DM15-102F	1	200113000
C13-14	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	2	224268000
C15	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 500 пФ, 1 %, 500 В	14655	CD15FD501F	1	200123000
C16	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 10 пФ, 20 %, 25 В	56289	196D106X0025KA1	1	283293000
C17	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 100 мкФ, 20 %, 10 В	56289	196D107X0010PE4	1	283291000
C19	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C20	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 0,22 мкФ, 2 %, 50 В	14752	652A-1-A224G	1	234167000
C21-22	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	2	283336000
C23	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C24	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 1000 пФ, 1 %, 50 В	51405	DM15-102F	1	200113000
C25-26	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	2	283336000
C27	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 100 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-100-M	1	263334000
C28	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	1	283336000
CR1-2	СИГНАЛЬНЫЙ ДИОД 1N914	01295	1N914	2	530058000
CR4-5	СИГНАЛЬНЫЙ ДИОД 1N5713	28480	1N5713	2	530161000
J1	СОЕДИНИТЕЛЬ М 2 СКТ ST 0,1СТ	27264	22-10-2021	1	477361000
L1-2	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 5,6 мкГн, 10 %	24226	15/561	2	400306000
L3	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ VK200/20-4В	02114	VK-200-20/4В	1	400409000
P1	ШУНТИРУЮЩАЯ ПЕРЕМЫЧКА, 2-КОНТ.	27264	15-36-1024	1	483253000
Q1-10	ПОЛЕВОЙ ТРАНЗИСТОР 2N5653	SEMI,	2N5653	10	528056000
R1	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED100K0F	1	341500000
R2	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R3	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1.82 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K820F	1	341325000
R4	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 800 Ом, 0,25 %, 1/8 Вт	64537	PME55-T2	1	324215000
R5	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 33,2 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED33K20F	1	341450000
R6	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED100K0F	1	341500000
R7-8	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	2	341400000
R9	РЕЗИСТОРНАЯ СБОРКА 100 кОм, 2 %, 1,5 Вт	71450	780-61-R100K	1	345032000
R10	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED100K0F	1	341500000
R11	РЕЗИСТОР ПЕРЕМЕННЫЙ 10 кОм, 10 % 0,5 Вт	73136	72XWR10K	1	311348000
R12	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED100K0F	1	341500000
R13	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 48,7 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED48K70F	1	341466000
R14	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10R00F	1	341100000
R15	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 2,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED2K000F	1	341329000
R16	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 619 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	RN5506193-F	1	341576000
R17	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 6,19 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED6K190F	1	341376000
R18	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 68,1 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED68K10F	1	341480000
R19	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 4,99 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED4K990F	1	341367000
R20	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	1	341400000
R23-24	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	2	341400000
R26	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 5,11 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED5K110F	1	341368000
R27	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	1	341400000
R28	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 5,11 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED5K110F	1	341366000
R29	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 15,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED15K00F	1	341417000

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
R30	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R31	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 14,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED14K00F	1	341414000
R32	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	1	341400000
R33	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 150 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED150K0F	1	341517000
R34	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 2,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED2K000F	1	341329000
R35	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 4,99 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED4K990F	1	341367000
R36	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED100K0F	1	341500000
R37	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 14,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED14K00F	1	341414000
R38	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 619 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	RN65D-6193-F	1	341576000
R39	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 6,19 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED6K190F	1	341376000
R40	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 68,1 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED68K10F	1	341480000
R41	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10R00F	1	341100000
R42	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 48,7 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED48K70F	1	341466000
R43	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED100K0F	1	341500000
R44	РЕЗИСТОР ПЕРЕМЕННЫЙ 10 кОм, 10 % 0,5 Вт	73138	72XWR10K	1	311346000
R45	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	1	341400000
R46	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED100K0F	1	341500000
R48	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED100K0F	1	341500000
R49	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	1	341400000
R50	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 2,43 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	RN55D-2431-F	1	341337000
R51	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED100K0F	1	341500000
R52	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 3,01 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED3K010F	1	341346000
R53-54	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	2	341400000
R55	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 12,7 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED12K70F	1	341410000
R56	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 3,32 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED3K320F	1	341350000
R57	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED100K0F	1	341500000
R58	РЕЗИСТОРНАЯ СБОРКА 100 кОм, 2 %, 1,5 Вт	71450	750-61-R100K	1	345032000
R59-64	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED100K0F	6	341500000
R65	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R66	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 4,32 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED4K320F	1	341361000
R67	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 681 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED681R0F	1	341280000
TR1-4	ТЕРМИНАЛЬНАЯ КАБЕЛЬНАЯ ПЕТЛЯ, КОНТРОЛЬНАЯ ТОЧКА	31313	TP-103-02	4	48330600A
U1	ИС 13333, АНАЛОГОВЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ, LF	27014	LF13333N	1	535095000
U2	ИС 74НСТ138, ДЕКОДЕР «1 ИЗ 8»	01295	74НСТ138N	1	534375000
U3	ИС 7528, ЦИФРО-АНАЛОГОВЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ, КМОП, 8-РАЗРЯДНЫЙ	51640	AD7528JN	1	535108000
U6-7	ИС 4200ANB RC	07933	RC4200ANB	2	535083000
U8	ИС 74НСТ273	01295	SN74НСТ273N	1	534377000
XAR1-5	ГНЕЗДО ПОД ИС, 8-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-063-S3-G	5	473041000
XAR7-12	ГНЕЗДО ПОД ИС, 8-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-063-S3-G	6	473041000
XU1-2	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-S3-G	2	473042000
XU3	ГНЕЗДО ПОД ИС, 20-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-203-S3-G	1	473065000
XU6-7	ГНЕЗДО ПОД ИС, 8-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-063-S3-G	2	473041000
XU8	ГНЕЗДО ПОД ИС, 20-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-203-S3-G	1	473065000

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
A8					
08262201A	ВЕРСИЯ: AA	ПЛАТА ДЕТЕКТОРА '8201'			
C1	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	1	283336000
C2	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 100 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-101M	1	283334000
C3	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	1	283336000
C4-5	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 100 мкФ, 20 %, 10 В	56289	196D107X0010PE4	2	283291000
C6	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 10 пФ, 20 %, 25 В	56289	196D106X0025KA1	1	283293000
C7	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 5,0 пФ, 10 %, 300 В	14655	CD5CC050D	1	205000000
C8	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C9	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 56 мкФ, 10 %, 6 В	56289	1960566X9006KA1	1	263228000
C10-11	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	2	283336000
C12	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 47 мкФ, 20 %, 50 В	S4217	SM50VB47	1	283359000
C13	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 пФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	1	263336000
C14-15	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	2	224268000
C16	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 5,0 пФ, 10 %, 300 В	14655	CD5COOSOD	1	206000000
C17-18	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	2	283336000
C19	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 56 мкФ, 10 %, 6 В	56289	196D566X9006KA1	1	283228000
C20-21	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 0,1 мкФ, 2 %, 50 В	14752	652A-1-A-104G	2	234139000
C22	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	1	283336000
C23	КОНДЕНСАТОР ПЕРЕМЕННЫЙ КЕРАМИЧЕСКИЙ 5,1-50 пФ, 250 В, GRN	5Z769	GKR50000	1	281006000
C24	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 1,0 мкФ, 10 %, 35 В (ТОЛЬКО)	56289	196D105X9035HA1	1	283216000
C25	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 56 мкФ, 10 %, 6 В	56289	196D566X9006KA1	1	283228000
C26	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 2,2 мкФ, 20 %, 35 В	61637	T368B225M035ASC 2513	1	283317000
C27-30	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	4	224268000
C31	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,001 мкФ, 10 %, 100 В	04222	SR151C102KAA	1	224270000
C32-34	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	3	224268000
C35	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	56289	196D106X0025KA1	1	283293000
C36	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 100 мкФ, 20 %, 10 В	56289	196D107X0010PE4	1	283291000
C37	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,022 мкФ, 10 %, 50 В	61637	C052K223K5X5CA	1	224302000
C38	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 12 пФ, 5 %, 300 В	57562	KD5120J301	1	205005000
C39	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C40-41	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 1,0 мкФ, 10 %, 50 В	14752	652A-1-A-105K	2	234152000
C42	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 56 мкФ, 10 %, 6 В	56289	196D566X9006KA1	1	283228000
CR1-2	ДИОД HSCN1001 (1N6263)	28480	HSCN-1001	2	530174000
CR3-4	СИГНАЛЬНЫЙ ДИОД FDH-300	07263	FDH300	2	530062000
CR5-10	СИГНАЛЬНЫЙ ДИОД 1N914	01295	1N914	6	530068000
JP1	ПРОВОД НЕИЗОЛИРОВАННЫЙ ОДНОЖИЛЬНЫЙ 24 AWG	04901	920148240	1	920148240
L1-3	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 5,6 мкГн, 10 %	24226	15/561	3	400308000
R1	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 5,000 кОм, 0,1 %, 1/8 Вт	64537	PME55-T2	1	324326000
R2	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 3,000 кОм, 0,1 %, 1/8 Вт	64537	PME55-T2	1	324300000
R3-4	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,000 кОм, 0,1 %, 1/8 Вт	03888	PME55-T2	2	324241000
R5	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	1	341400000
R6	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R7	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,5 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K50F	1	341402000
R8	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 9,000 кОм, 0,1 %, 1/4 Вт	64537	PME55-T2	1	324354000
R9	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,000 кОм, 0,1 %, 1/8 Вт	03888	PME55-T2	1	324241000
R11	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	1	341400000
R12	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 301 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED301R0F	1	341246000

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
R13	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 75,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED75K00F	1	341484000
R14	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R15	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 11,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED11K00F	1	341404000
R16	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,5 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K50F	1	341402000
R17	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 11,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED11K00F	1	341404000
R18	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 9,000 кОм, 0,1 %, 1/4 Вт	64537	PME55-T2	1	324364000
R19	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,000 кОм, 0,1 %, 1/8 Вт	03888	PME56-T2	1	324241000
R20	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R21	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 22,1 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	RN550-2212-F	1	341433000
R22	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R23	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 200 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED200R0F	1	341229000
R24	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 22,1 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	RN550-2212-F	1	341433000
R25	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 200 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED200R0F	1	341229000
R26	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R27	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	1	341400000
R28	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,5 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K50F	1	341402000
R29	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 4,99 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED4K990F	1	341367000
R30	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 47,5 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED47K50F	1	341465000
R31	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 4,99 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED4K990F	1	341367000
R32-33	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	2	341400000
R34	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 12,1 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED12K10F	1	341408000
R35	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 2,49 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED2K490F	1	341338000
R36-38	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	3	341400000
R39	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 2,67 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED2K670F	1	341341000
R40	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 33,2 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED33K20F	1	341450000
R41	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	1	341400000
R42	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 2,49 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED2K490F	1	341338000
R43	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 20,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED20K00F	1	341429000
R44	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 4,99 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED4K990F	1	341367000
R45	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED100K0F	1	341500000
R46	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 750 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED750K0F	1	341584000
R47	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	1	341400000
R48	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED100R0F	1	341200000
R49	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,5 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K50F	1	341402000
R50	РЕЗИСТОРНАЯ СБОРКА 3,35 кОм, 2 % 2 Вт	73138	694-3-R10K-D	1	345017000
R53	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 750 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED750K0F	1	341564000
R54	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 2,43 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	RN55D-2431-F	1	341337000
R55	РЕЗИСТОРНАЯ СБОРКА 105 кОм, 0,5 %, 1/2 Вт	73138	694-3-R10K-D	1	345041000
R56	КОМПОЗИЦИОННЫЙ РЕЗИСТОР 2,0 мОм, 5 %, 1/4 Вт	01121	CB2055	1	343629000
R57-59	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	3	341400000
R60	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED100K0F	1	341500000
R61	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R62	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,82 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K820F	1	341325000
R63-64	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	2	341400000
R65	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 2,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED2K000F	1	341329000
R66	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R67	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 499 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED499R0F	1	341267000
R68	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 402 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED402K0F	1	341558000
R69	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 2,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED2K000F	1	341329000
R70	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 49,9 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED499K0F	1	341467000
R71	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 38,3 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED38K30F	1	341456000

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
R72	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 619 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED819K0F	1	341576000
R73	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 200 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED200K0F	1	341529000
U1	ИС 13333, АНАЛОГОВЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ LF	27014	LF13333N	1	535095000
U2	ИС, ДЕТЕКТОР, PEEL, 8220	04901	53469600A	1	53469600A
U3	ИС 74НСТ273	01295	SN74НСТ273N	1	534377000
U4	ИС 13202N, РАЗОМКНУТЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ, 4 НЕ-ИЛИ	27014	LF13202N	1	534252000
U5	ИС 13333, АНАЛОГОВЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ LF	27014	LF13333N	1	535095000
U6-7	ИС 4052В, МУЛЬТИПЛЕКСОР	02735	CD4052BE	2	534140000
U8	ИС AD538, ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИСТИННОГО СРЕДНЕКВАДРАТИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ В ПОСТОЯННОЕ	51640	AD536AJD	1	535105000
U9	ИС 6108, 8-КАНАЛЬНЫЙ МУЛЬТИПЛЕКСОР, КМОП	32293	IN6108CPE	1	534265000
U10	ИС 74НСТ273	01295	SN74НСТ273N	1	534377000
U11	ИС 356Р, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	27014	LF356N	1	535040000
U12	ИС TL072CP, СДВОЕННЫЙ ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	01295	TL072CP	1	535092000
U13	ИС TL074CN, СЧЕТВЕРЕННЫЙ ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	01295	TL074CN	1	535082000
U14	ИС НА3-2625-5, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	34371	НА3-2625-5	1	53511900A
U15-16	ИС 3080Е, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	02735	СА3080Е	2	535091000
U17	ИС TL074CN, СЧЕТВЕРЕННЫЙ ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	01295	TL074CN	1	535062000
U18	ИС НА3-2625-5, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	34371	НА3-2625-5	1	53511900A
U19	ИС TL072CP, СДВОЕННЫЙ ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	01295	TL072CP	1	535092000
U20	ИС 5534АН, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	18324	NE5534АН	1	535061000
U21	ИС 5534АН, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	18324	NE5534АН	1	535061000
U22-23	ИС TL072CP, СДВОЕННЫЙ ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	01295	TL072CP	2	535092000
XU1	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-S3-G	1	473042000
XU2-3	ГНЕЗДО ПОД ИС, 20-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-203-S3-G	2	473065000
XU4-7	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-S3-G	4	473042000
XU8	ГНЕЗДО ПОД ИС, 14-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-143-S3-G	1	473019000
XU9	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-S3-G	1	473042000
XU10	ГНЕЗДО ПОД ИС, 20-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-203-S3-G	1	473065000
XU11-12	ГНЕЗДО ПОД ИС, 8-КОНТАКТНОЕ	06778	ICN-063-S3-G	2	473041000
XU13	ГНЕЗДО ПОД ИС, 14-КОНТАКТНОЕ	06778	ICN-143-S3-G	1	473019000
XU14-16	ГНЕЗДО ПОД ИС, 6-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-063-S3-G	3	473041000
XU17	ГНЕЗДО ПОД ИС, 14-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-143-S3-G	1	473019000
XU18-23	ГНЕЗДО ПОД ИС, 6-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-063-S3-G	6	473041000
A9					
08262101A	ВЕРСИЯ: А	ПЛАТА ЦП '8201'			
BT1	БАТАРЕЯ ЛИТIEВАЯ, 3 В	54473	BR2325-1НВ	1	556007000
C1	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C2	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 4,7 мкФ, 10 %, 10 В	56289	196D478X9010HA1	1	283226000
C3-9	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	7	224268000
C10	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	56289	196D106X0025KA1	1	283293000
C11-14	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	4	224288000
C15	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 100 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-26-VB-101M	1	283334000
C16-18	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 10 пФ, 20 %, 25 В	56289	196D106X0025KA1	3	283293000
C19	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 330 пФ, 5 %, 50 В	14655	CD5FY331J	1	205029000
CR1-2	СИГНАЛЬНЫЙ ДИОД 1N914	01295	1N914	2	530058000
CR3	ДИОД HSCN1001 (1N6263)	28480	HSCN-1001	1	530174000
DS1	СВЕТОДИОД ЖЕЛТЫЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ 5062-4684	28480	HLMP-1401	1	536034000

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
DS2	СВЕТОДИОД КРАСНЫЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ HLMP4620	28480	HLMP-6620	1	536026000
J1	СОЕДИНИТЕЛЬ М 40, ШТЕПСЕЛЬНЫЙ, ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ, ДВУХРЯДНЫЙ, 0.1СТ	06776	NSH-40DB-S2-TG	1	47742240A
J2-3	СОЕДИНИТЕЛЬ М 28 ШТЕПСЕЛЬНЫЙ, ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ, ДВУХРЯДНЫЙ, 0.1СТ	06776	NSH-26DB-S2-TG	2	47742226A
JP1-3	ШУНТИРУЮЩАЯ ПЕРЕМЫЧКА, 2-КОНТ.	27264	15-36-1024	3	483253000
L1	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 5,8 мкГн, 10 %	24226	15/561	1	400308000
L2	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ VK200/20-4В	02114	VK-200-20/4В	1	400409000
L3	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 5,6 мкГн, 10 %	24226	15/561	1	400308000
Q1	ТРАНЗИСТОР PNP 2N4403	04713	2N4403	1	528122000
R1	РЕЗИСТОРНАЯ СБОРКА 3,3 кОм, 2 %, 1,5 Вт, 10-КОНТ.	71450	750-101-R3.3К	1	345030000
R2	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED100R0F	1	341200000
R3	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R4-5	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 332 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED332R0F	2	341250000
R6	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,21 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K210F	1	341308000
R8	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 3,32 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED3K320F	1	341350000
R10	РЕЗИСТОРНАЯ СБОРКА 3,3 кОм, 2 %, 0,9 Вт, 6-КОНТ.	71450	750-61-R3.3К	1	34504500A
R11	РЕЗИСТОРНАЯ СБОРКА 10 кОм, 0,5 %, 1/2 Вт	73138	694-3-R10K-D	1	345041000
R12	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R13	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 3,32 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED3K320F	1	341350000
U1	ИС 74LS390, СДВОЕННЫЙ ДЕСЯТИЧНЫЙ СЧЕТЧИК	01295	SN74LS390N	1	534329000
U2	ИС PAL V3 DTACK '8220'	04901	53459900A	1	53459900A
U3	ИС 74HCT03, СЧЕТВЕРЕННЫЙ, 2-ВХОД., НЕ-И	18324	74HCT03N	1	53444212A
U4	ИС 7709, СУПЕРВИЗОР НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ	01295	TL7705ACP	1	53442200A
U5	ИС 74LS148, КОДЕР, «6-3»	01295	SN74LS148N	1	534234000
U6	ИС 74HCT02, СЧЕТВЕРЕННЫЙ, 2-ВХОД., НЕ-И	18324	74HCT02N	1	53444211A
U7	ТС 74F130, СДВОЕННЫЙ ДЕКОДЕР «1 ИЗ 4»	07263	74F139PC	1	53448000A
U8	ИС 68HC0000CP	НІТАС	HD68HC000CP-10	1	53449200A
U9	ИС PEEL PROG, ЦП '8220'	04901	53456400A	1	53456400A
U10	ИС EPROM PROG 8201 (II)	04901	53469800A	1	53469800A
U11	ИС PEEL 153 PROG '8201/20'	04901	53454900B	1	53454900B
U12	ИС 7873, АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ НА БАТАРЕЙНЫЙ РЕЗЕРВ	32293	CL7673CPA	1	53448500A
U13	ИС AD981JH, ОПОРНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ	51640	AD681JH	1	535053000
U14	ИС EPROM PROG 8201 (I)	04901	53469700A	1	53469700A
U15	ИС TC 05287 PL-10	TOSH	TC56257APL-10	1	53449400A
U16	ИС 74LS541, СВОСЬМЕРЕННЫЙ БУФЕР	01295	SN74LS541N	1	534381000
U17	ИС TCS5287 PL-10	TOSH	TC55257APL-10	1	53449400A
U18	ИС 74LS245, СВОСЬМЕРЕННЫЙ ТРАНСИВЕР ШИНЫ	01295	SN74LS245N	1	53437200A
U19	ИС 9914ANL, ПРОЦЕССОР ШИНЫ IEEE	01295	TMS9914ANL	1	534288000
U20	ИС 74LS387, ДРАЙВЕР ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНОГО БУФЕРА	01295	SN74LS367N	1	534257000
U21	ИС 74LS245, СВОСЬМЕРЕННЫЙ ТРАНСИВЕР ШИНЫ	01295	SN74LS245N	1	53437200A
U22	ИС 82C85, ИНТЕРФЕЙС	34371	CP82C55A	1	53441100A
U23	ИС DAC725JP, СДВОЕННЫЙ ЦИФРО-АНАЛОГОВЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ	13919	DAC725JP	1	53514500A
U24	ИС 75180, ТРАНСИВЕР ШИНЫ IEEE	01295	SN75160BN	1	534286000
U25	ИС 75181, ТРАНСИВЕР ШИНЫ IEEE	01295	SN75161BN	1	534287000
U26	ИС EEPROM X24C16 2Кx8	60395	X24C16-P	1	53449500A
U27	ИС 311N, КОМПАРАТОР ОПЕРАЦИОННОГО УСИЛИТЕЛЯ	27014	LM311N	1	535034000
XJP3	СОЕДИНИТЕЛЬ М 2 СКТ .1СТ	27264	22-10-2021	1	477361000
XJP1/2	СОЕДИНИТЕЛЬ М 04 ШТЕПСЕЛЬНЫЙ, ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ, ДВУХРЯДНЫЙ 0,1СТ	06776	NSH04DB-S2-TG	1	47742204A

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
XU1	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-S3-G	1	473042000
XU2	ГНЕЗДО ПОД ИС, 20-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-203-S3-G	1	473085000
XU3	ГНЕЗДО ПОД ИС, 14-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-143-S3-G	1	473019000
XU4	ГНЕЗДО ПОД ИС, 8-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-083-S3-G	1	473041000
XU5	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-S3-G	1	473042000
XU6	ГНЕЗДО ПОД ИС, 14-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-143-S3-G	1	473019000
XU7	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-S3-G	1	479042000
XU8	ГНЕЗДО ПОД ИС, 68-КОНТАКТНОЕ, КРИСТАЛЛОДЕРЖАТЕЛЬ	32575	641749-2	1	47306168A
XU9	ГНЕЗДО ПОД ИС, 20-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-203-S3-G	1	473085000
XU10	ГНЕЗДО ПОД ИС, 28-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-286-S4-TG	1	473044000
XU11	ГНЕЗДО ПОД ИС, 20-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-203-S3-G	1	473065000
XU12	ГНЕЗДО ПОД ИС, 8-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-063-S3-G	1	473041000
XU13	ГНЕЗДО ПОД ТРАНЗИСТОР 3 CIR TO-18	06776	SD-5173-N	1	47307800A
XU14-15	ГНЕЗДО ПОД ИС, 28-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-286-S4-TG	2	473044000
XU16	ГНЕЗДО ПОД ИС, 20-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-403-S3-G	1	473065000
XU17	ГНЕЗДО ПОД ИС, 28-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-286-S4-TG	1	473044000
XU16	ГНЕЗДО ПОД ИС, 20-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-203-S3-G	1	473065000
XU19	ГНЕЗДО ПОД ИС, 40-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-406-S4-TG	1	473052000
XU20	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-S3-G	1	473042000
XU21	ГНЕЗДО ПОД ИС, 20-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-203-S3-G	1	473065000
XU22	ГНЕЗДО ПОД ИС, 40-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-406-S4-TG	1	473062000
XU23	ГНЕЗДО ПОД ИС, 28-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-286-S4-TG	1	473044000
XU24-25	ГНЕЗДО ПОД ИС, 20-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-203-S3-G	2	473065000
XU26-27	ГНЕЗДО ПОД ИС, 8-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-063-S3-G	2	473041000
XY1	ГНЕЗДО ПОД ИС, 14-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-143-S3-G	1	473019000
Y1	КВАРЦЕВЫЙ ГЕНЕРАТОР 18,432 мГц, ТТЛ, DIP	NDK	TD1100C18.432	1	54790502A
A10					
08251600В ВЕРСИЯ: E* ПЛАТА СЧЕТЧИКА '8200'					
AR1	ИС TL372CP, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	01295	TLC372CP	1	535118000
AR2	ИС HA3-2625-5, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	34371	HA3-2625-5	1	53511900A
AR3	ИС 318N, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	27014	LM318N	1	535031000
C1-2	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 пФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	2	283336000
C3	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 100 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-2S-VB-100-M	1	283334000
C4	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 1,0 мкФ, 10 %, 35 В (ТОЛЬКО)	56289	196D105X9036HA1	1	283216000
C5	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR218E104MAA	1	224288000
C8	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,001 мкФ, 10 %, 100 В	04222	SR161C102KAA	1	224270000
C7	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 100 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-100-M	1	283334000
C8	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 250 пФ, 5 %, 50 В	57582	KD261J101	1	206037000
C9-15	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	7	224268000
C16	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 10 пФ, 5 %, 300 В	14655	CDSWCC100J	1	205002000
C17	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 300 пФ, 5 %, 50 В	14655	CD5FY301J	1	205026000
C18	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 560 пФ, 1 %, 300 В	14655	CD15FC561F	1	200091000
C19	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,001 мкФ, 10 %, 100 В	04222	SR151C102KAA	1	224270000
C20	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 300 пФ, 5 %, 50 В	14655	CDSFY301J	1	
C21	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C22	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 3,0 пФ +/-0,5 пФ, 300 В	14655	C06CC0300	1	205013000
C23	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 100 пФ, 1 %, 300 В	14655	CD5FC101F	1	205039000
CR1	СИГНАЛЬНЫЙ ДИОД 1N914	01295	1N914	1	530058000
CR2	ДИОД HSCN1001 (1N6263)	28480	HSCN-1001	1	530174000

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
DS1-2	СВЕТОДИОД КРАСНЫЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ 5062-4684	26480	HUMP-1301	2	536024000
L1-2	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 5,6 мкГн, 10 %	24226	15/661	2	400306000
L3	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ VK200/20-4B	02114	VK-200-20/4B	1	400409000
L5-6	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 82 мкГн, 5 %	50474	1315-10J	2	400318000
Q1	ТРАНЗИСТОР NPN MPS-6607	04713	MPS6607	1	528070000
Q2	ТРАНЗИСТОР NPN 2N3904	04713	2N3904	1	528071000
R1-2	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 332 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED332R0F	2	341250000
R3	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 475 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED475R0F	1	341265000
R4	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R5	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED100K0F	1	341500000
R6	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 511 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED511R0F	1	341268000
R7	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 56,2 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED56R20F	1	341172000
R8-9	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED100R0F	2	341200000
R10-11	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	2	341400000
R12	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 30,1 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED30K10F	1	341446000
R13	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R14	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	1	341400000
R15	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R16	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 511 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED511R0F	1	341268000
R17	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 681 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED681R0F	1	341280000
R18	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 511 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED511R0F	1	341268000
R19	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R20	РЕЗИСТОРНАЯ СБОРКА 500 Ом, 0,5 % 0,5 Вт	73138	694-3-R500D	1	345035000
R21	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 2,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED2K000F	1	341329000
R22-23	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	2	341300000
R24-25	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 464 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED464R0F	2	341264000
R28	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	1	341400000
R29	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 20,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED20KD0F	1	341429000
R30	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 4,75 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED4K750F	1	341365000
U1	ИС 74F04, ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНЫЙ ИНВЕРТОР	07263	74P04PC	1	534395000
U2	ИС 74LS74, ТРИГГЕР	01295	SN74LS74N	1	534157000
U3	ИС 74HCT136, ДЕКОДЕР «1 ИЗ 8»	01295	74HCT138N	1	534375000
U4	ИС 74L800, 2-ВХОД., НЕ-И	01295	8N74LSOON	1	534167000
U5	ИС 74LS490, СЧЕТВЕРЕННЫЙ ДЕСЯТИЧНЫЙ СЧЕТЧИК	18324	N74LS490N	1	534238000
U6	ИС 74LS74, ТРИГГЕР	01298	SN74LS74N	1	534157000
U7	ИС 74LS490, СЧЕТВЕРЕННЫЙ ДЕСЯТИЧНЫЙ СЧЕТЧИК	18324	N74LS490N	1	
U8	ИС 74LS290, ДЕСЯТИЧНЫЙ СЧЕТЧИК	01295	SN74LS290N	1	534328000
U9	ИС 74F151PC	07263	74F151PC	1	534374000
U10	ИС 74F74PC, СДВОЕННЫЙ D-ТРИГГЕР	07263	74F74PC	1	534367000
U11	ИС 4049A, ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНЫЙ БУФЕР	02735	CD4049AE	1	534172000
U12	ИС 74F74PC, СДВОЕННЫЙ D-ТРИГГЕР	07263	74F74PC	1	534367000
U13-14	ИС 4040B, СЧЕТЧИК/ДЕЛИТЕЛЬ	02735	CD4040BE	2	534275000
U15	ИС 74HCT273	01295	SN74HCT273N	1	534377000
U16-19	ИС 74HCT244	01295	74HCT244	4	534376000
U20	ИС 74LS74, ТРИГГЕР	01295	SN74LS74N	1	534157000
U21	ИС 13333, АНАЛОГОВЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ LF	27014	LF13333N	1	535095000
U22	ИС 4040B, СЧЕТЧИК/ДЕЛИТЕЛЬ	02735	CD4040BE	1	534275000
U23	ИС 74LS163, 4-РАЗРЯДНЫЙ СЧЕТЧИК	01295	SN74LS163AN	1	534279000
U24	ИС 74LS153, СЕЛЕКТОР ДАННЫХ 4-1	01295	SN74LS153N	1	534278000
XU1-2	ГНЕЗДО ПОД ИС, 14-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-143-S3-G	2	473019000

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
XU3	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-S3-3	1	473042000
XU4	ГНЕЗДО ПОД ИС, 14-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-143-S3-G	1	473019000
XU5	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-S3-G	1	473042000
XU6	ГНЕЗДО ПОД ИС, 14-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-143-S3-G	1	473019000
XU7	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-S3-G	1	473042000
XU8	ГНЕЗДО ПОД ИС, 14-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-143-S3-G	1	473019000
XL9	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-S3-G	1	473042000
XU10	ГНЕЗДО ПОД ИС, 14-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-143-S3-G	1	473019000
XU11	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-S3-G	1	473042000
XU12	ГНЕЗДО ПОД ИС, 14-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-143-S3-G	1	473019000
XU13-14	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-S3-G	2	473042000
XU20	ГНЕЗДО ПОД ИС, 14-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-143-S3-G	1	473019000
XU21-24	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-S3-G	4	473042000
Y1	КВАРЦЕВЫЙ ГЕНЕРАТОР 10 мГц	27802	CO-251-B16	1	547904000
A11					
08257500A	ВЕРСИЯ: ВВ	ПЛАТА ВВОДА-ВЫВОДА '8200-S10'			
C1	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 100 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-100-M	1	283334000
C2-4	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	3	224268000
DS1-2	СВЕТОДИОД КРАСНЫЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ HLMP-6620	28460	HLMP-6620	2	536026000
J1	СОЕДИНИТЕЛЬ М 26 ШТЕПСЕЛЬНЫЙ, ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ, ДВУХРЯДНЫЙ, 0,1СТ	06778	NSH-26DB-S2-TG	1	47742226A
J2	СОЕДИНИТЕЛЬ-ДЕРЖАТЕЛЬ, 2-КОНТАКТНЫЙ, ПРЯМОУГ.	06363	HPAS1S6-2-C	1	477368000
J3	СОЕДИНИТЕЛЬ F 50 СКТ DBL ROW 0,1СТ	32875	102585-3	1	479439000
J4	ДЕРЖАТЕЛЬ, 5-КОНТАКТНЫЙ ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ	06383	HPAS186-5-C или D	1	477341000
R1-2	РЕЗИСТОРНАЯ СБОРКА 3,3 КОМ, 2 %, 1,5 Вт, 10-КОНТ.	71450	750-101-R3.3K	2	345030000
U1	ИС 74F139, СДВОЕННЫЙ ДЕКОДЕР «1 ИЗ 4»	07263	74F139PC	1	53448000A
U2-3	ИС 82С79Р-2, ИНТЕРФЕЙС КЛАВИАТУРЫ/ДИСПЛЕЯ	TOSH	TM82C79P-2	2	53454700A
U4	ИС 74НСТD4, ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНЫЙ ИНВЕРТОР	02738	CD74НСТ04E	1	53444213A
XU1	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06778	ICN-163-S3-G	1	473042000
XU2-3	ГНЕЗДО ПОД ИС, 40-КОНТАКТНОЕ	06778	ICN-406-S4-TG	2	473062000
XU4	ГНЕЗДО ПОД ИС, 14-КОНТАКТНОЕ	06778	ICN-143-S3-G	1	473019000
A12					
08251800B	ВЕРСИЯ: СВ	ПЛАТА ДИСПЛЕЯ '8200'			
C1-2	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	2	224268000
C3-4	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 100 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-100-M	2	283334000
C5	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
C6	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 100 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-100-M	1	283334000
DS1	ЦИФРОВОЙ ДИСПЛЕЙ 5082-7651	28480	5082-7651-S02	1	536811000
DS2	СВЕТОДИОДНАЯ ПАНЕЛЬ HLMP-2620	28480	HLMP-2620	1	536027000
DS3-11	ЦИФРОВОЙ ДИСПЛЕЙ 5082-7651	28480	5082-7651-S02	9	536811000
DS12	СВЕТОДИОДНАЯ ПАНЕЛЬ HLMP-2620	28480	HLMP-2620	1	536027000
DS13-18	ЦИФРОВОЙ ДИСПЛЕЙ 5082-7651	28480	5082-7651-S02	6	536811000
DS19-20	СВЕТОДИОДНАЯ ПАНЕЛЬ HLMP-2620	28480	HLMP-2620	2	536027000
DS21-22	ЦИФРОВОЙ ДИСПЛЕЙ 5082-7651	28480	5082-7651-S02	2	536811000
DS23	СВЕТОДИОДНАЯ ПАНЕЛЬ HLMP-2620	28480	HLMP-2620	1	536027000
P1-2	СОЕДИНИТЕЛЬ 20-КОНТАКТНЫЙ, ПРЯМОЙ	27254	22-03-2201	2	477397000
P3	СОЕДИНИТЕЛЬ М 50 ШТЕПСЕЛЬНЫЙ, ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ, ДВУХРЯДНЫЙ, 0,1СТ	32575	102692-4	1	477384000
R1-4	РЕЗИСТОРНАЯ СБОРКА 22 Ом +/-2 Ом, 2 Вт	01121	316B-220	4	345034000

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
U1	ИС ULN2803A, МАТРИЦА ТРАНЗИСТОРОВ	56289	ULN2803A	1	634274000
U2	ИС 74LS138, ДЕКОДЕР/ДЕМУЛЬТИПЛЕКСОР	01205	SN74LS138N	1	534246000
U3	ИС ULN2803A, МАТРИЦА ТРАНЗИСТОРОВ	56289	ULN2803A	1	534274000
U4	ИС 74LS138, ДЕКОДЕР/ДЕМУЛЬТИПЛЕКСОР	01295	SN74LS138N	1	534246000
U5-6	ИС 74HCT244	01295	74HCT244	2	534376000
U7-8	ИС UDN2585A	56289	UDN2585A	2	634382000
U9	ИС ULN2803A, МАТРИЦА ТРАНЗИСТОРОВ	56289	ULN2803A	1	634274000
U10	ИС 74LS138, ДЕКОДЕР/ДЕМУЛЬТИПЛЕКСОР	01295	SN74LS138N	1	534246000
U11	ИС ULN2803A, МАТРИЦА ТРАНЗИСТОРОВ	56289	ULN2803A	1	534274000
U12	ИС 74LS138, ДЕКОДЕР/ДЕМУЛЬТИПЛЕКСОР	01295	SN74LS138N	1	534246000
U13-14	ИС 74HCT244	01295	74HCT244	2	534376000
U15-16	ИС UDN2585A	56289	UDN2585A	2	534392000
U17	ИС 74LS138, ДЕКОДЕР/ДЕМУЛЬТИПЛЕКСОР	01295	SN74LS138N	1	534246000
XDS1	ГНЕЗДО ПОД ИС, 14-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-143-WB-G	1	473086000
XDS2	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-WB-TG	1	473047000
XDS3-11	ГНЕЗДО ПОД ИС, 14-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-143-WB-G	9	473066000
XDS12	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-WB-TG	1	473047000
XDS13-16	ГНЕЗДО ПОД ИС, 14-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-143-WB-G	6	473066000
XDS19-20	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-WB-TG	2	473047000
XDS21-22	ГНЕЗДО ПОД ИС, 14-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-143-WB-G	2	473066000
XDS23	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-WB-TG	1	473047000
XU1	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-183-S3-TG	1	473045000
XU3	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-183-S3-TG	1	473045000
XU5-6	ГНЕЗДО ПОД ИС, 20-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-203-S3-G	2	473065000
XU7-8	ГНЕЗДО ПОД ИС, 18-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-183-S3-TG	3	473045000
XU11	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-183-S3-TG	1	473045000
XU13-14	ГНЕЗДО ПОД ИС, 20-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-403-S3-G	2	473065000
XU15-16	ГНЕЗДО ПОД ИС, 18-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-S3-TG	2	473045000
A13					
082517U3A	ВЕРСИЯ: А*	ПЛАТА КЛАВИАТУРЫ '8201'			
J1-2	СОЕДИНИТЕЛЬ 20-КОНТАКТНЫЙ	27254	22-02-2206	2	479399000
S1	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ КНОПОЧНЫЙ, СО СВЕТОДИОДОМ	31918	200480	1	465293000
S2-3	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ КНОПОЧНЫЙ, БЕЗ СВЕТОДИОДА	31918	200330	2	465294000
S4-9	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ КНОПОЧНЫЙ, СО СВЕТОДИОДОМ	31918	200480	6	465293000
S10-11	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ КНОПОЧНЫЙ, БЕЗ СВЕТОДИОДА	31918	200330	2	465294000
S12-17	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ КНОПОЧНЫЙ, СО СВЕТОДИОДОМ	31918	200480	6	465293000
S10-21	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ КНОПОЧНЫЙ, СО СВЕТОДИОДОМ	31918	200480	3	465293000
S22-25	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ КНОПОЧНЫЙ, БЕЗ СВЕТОДИОДА	31918	200330	4	465294000
S26-28	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ КНОПОЧНЫЙ, СО СВЕТОДИОДОМ	31918	200480	3	465293000
S29-32	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ КНОПОЧНЫЙ, БЕЗ СВЕТОДИОДА	31918	200330	4	465294000
S33-35	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ КНОПОЧНЫЙ, СО СВЕТОДИОДОМ	31918	200480	3	465293000
S36-39	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ КНОПОЧНЫЙ, БЕЗ СВЕТОДИОДА	31918	200330	4	465294000
S40-42	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ КНОПОЧНЫЙ, СО СВЕТОДИОДОМ	31918	200480	3	465293000
S44-47	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ КНОПОЧНЫЙ, БЕЗ СВЕТОДИОДА	31918	200330	4	465294000
S48-50	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ КНОПОЧНЫЙ, СО СВЕТОДИОДОМ	31916	200480	3	465293000
S52-55	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ КНОПОЧНЫЙ, БЕЗ СВЕТОДИОДА	31918	200330	4	465294000
S56-58	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ КНОПОЧНЫЙ, СО СВЕТОДИОДОМ	31918	200480	3	465293000
S60-61	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ КНОПОЧНЫЙ, СО СВЕТОДИОДОМ	31918	200480	2	465293000

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
A23					
08250704A	ВЕРСИЯ: А*	ПЛАТА ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ '8201'			
A27	РАДИАТОР '8220'	04901	08250803A	1	06250603A
C3	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 880 пФ, 5 %, 300 В	57582	KD15681J301	1	200112000
F1	ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ С ЗАДЕРЖКОЙ СРАБАТЫВАНИЯ 0,75 А, 250 В, MDL	54426	MDL-3/4	1	545533000
FL1	ФИЛЬТР СЕТЕВОЙ	56289	3JX5421A	1	439004000
J5-9	БАЙОНЕТНЫЙ (ВНС) КООКСИАЛЬНЫЙ СОЕДИНИТЕЛЬ	54420	UG-625B/U	5	479123000
T1	ТРАНСФОРМАТОР МОЩНОСТИ	04901	44609600B	1	44609600B
S2	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ СДВОЕННЫЙ, ПОЛЗУНКОВЫЙ, DPDT-DPDT	82389	47206LFR	1	465279000
W9	КАБЕЛЬ ПЛОСКИЙ, 24 СКТ 14.75L	04901	92017700A	1	92017700A
W10	КАБЕЛЬ, ПРОВОД 22GA 3С 14.00L	04901	57121701A	1	57121701A
W11	КАБЕЛЬ КООКСИАЛЬНЫЙ RG316/U 22.50L	04901	57223611A	1	57223611A
W12	КАБЕЛЬ КООКСИАЛЬНЫЙ RG316/U 15.25L	04901	57223608A	1	57223608A
W13	КАБЕЛЬ КООКСИАЛЬНЫЙ RG316/U 25.75L	04901	57223610A	1	57223610A
W14	КАБЕЛЬ КООКСИАЛЬНЫЙ RG316/U 26.00L	04901	57223609A	1	57223609A
W15	КАБЕЛЬ КООКСИАЛЬНЫЙ RG316/U 20.25L	04901	57223612A	1	57223612A
W17	КАБЕЛЬ, ПРОВОД 24GA 4С 7.75L	04901	57120100B	1	57120100B
W19-20	КАБЕЛЬ, ПРОВОД 20GA 1С 10.50L	04901	57121801A	2	57121801A
XF1B	ДЕРЖАТЕЛЬ ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ, СЕРЫЙ 1/4 X 1-1/4	61935	FEK031.1666	1	482114000
XF1A	ДЕРЖАТЕЛЬ ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ	61935	FEU031.1673	1	482117000
A25					
08266500 A	ВЕРСИЯ: AA	СУБПАНЕЛЬ '8201'			
A12	ПЛАТА ДИСПЛЕЯ '8200'	04901	08251800B	1	08251800B
A13	ПЛАТА КЛАВИАТУРЫ '8201'	04901	08251703A	1	06251703A
A28	ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ПИТАНИЯ	04901	082531000	1	082531000
C1	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 430 пФ, 1 %, 500 В	14665	CD15FD431F03	1	200037000
C2	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 470 пФ, 1 %, 500 В	14655	CD15FD471F03	1	200050000
J2	СОЕДИНИТЕЛЬ ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ, ВЧ	04901	062042000	1	062042000
J3	СОЕДИНИТЕЛЬ "SMB" 50 Ом	19505	2019-7511-000	1	477306000
L1	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 330 мкГн	04901	400441000	1	400441000
A27					
08250803A	ВЕРСИЯ: А*	БЛОК РАДИАТОРА '8220'			
A27W2	КАБЕЛЬ, ПРОВОД 24GA 5С 4.50L	04901	57127401A	1	57127401A
A27W3	КАБЕЛЬ, ПРОВОД 24GA 5С 4.50L	04901	57127402A	1	57127402A
A27W4	КАБЕЛЬ, ПРОВОД 24GA 5С 6.80L	04901	57127403A	1	57127403A
C9	КОНДЕНСАТОР ТАНТАЛОВЫЙ 1,0 мкФ, 10 %, 35 В (ТОЛЬКО)	56289	196D106X9035HA1	1	283216000
C20	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,01 мкФ, 20 %, 500 В	33863	BGP Z5U W/FDCL	1	224271000
C26	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104MAA	1	224268000
CR1	ДИОДНЫЙ МОСТ 15А, 50 В	11961	SDA-980-1	1	532030000
U4	ИС 323К, РЕГУЛЯТОР	27014	LM323K	1	535024000
U5	ИС UA7805UC, РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ	07263	uA7805UC	1	53511700A
U6	ИС UA79M05AUC, РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ	07263	uA79M05AUC	1	535093000
LT7	ИС UA7805UC, РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ	07263	uA7805UC	1	53511700A
W18	КАБЕЛЬ, ПРОВОД 22GA 3С 5.00L	04901	57121703A	1	57121703A

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
XU4	ГНЕЗДО ПОД МОЩНЫЙ ТРАНЗИСТОР ТО-3	06776	MP-3452G	1	47306000A
A28					
082531000	ВЕРСИЯ: СА	ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ПИТАНИЯ '8200'			
J1	БАЙОНЕТНЫЙ (ВНС) КОАКСИАЛЬНЫЙ СОЕДИНИТЕЛЬ	54420	UG-426B/U	1	479123000
S1	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ КУЛИСНЫЙ, DPDT	13612	572-2121-0103-010	1	455288000
W16	КАБЕЛЬ, ПРОВОД 24GA 4C 16.15L	04901	57120000B	1	57120000B
A3, ОПЦИЯ					
08254200A	ВЕРСИЯ: AA	КАЛИБРАТОР '8200'			
C6	КОНДЕНСАТОР ПРОХОДНОЙ 1000 пФ, 20 %, 800 В	59660	2499-003-X5S0102M	1	227105000
J10	СОЕДИНИТЕЛЬ ТИПА N	24253	4889	1	47945500A
04313101A	ВЕРСИЯ: A*	ПЛАТА ГЕНЕРАТОРА 50 мГц '4300'; МОДЕЛЬ: 4200A,S17			
AR1	IC301A, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	27014	LM301AN	1	535012000
C1	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 470 пФ, 10 %, 500 В	33883	TYPE JF	1	224219000
C2	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 100 пФ, 6 %, 300 В	20307	DM5-FC101J	1	205006000
C3	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	1	283336000
C4	КОНДЕНСАТОР ПЕРЕМЕННЫЙ КЕРАМИЧЕСКИЙ 3,5-18 пФ, 250 В	91293	9373	1	281011000
C5	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 1000 пФ, 10 %, 600 В	16546	CE-102	1	224310000
C7	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	1	283338000
C8	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,01 пФ, 100 В	33683	BT Z5U	1	224119000
C9	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 36 пФ, 6 %, 300 В	14665	CD5EC360J	1	206003000
C10	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 200 пФ, 5 %, 100 В	14665	CD5FA201J	1	206024000
C11	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 10 пФ, 5 %, 300 В	14665	CD5WCC100J	1	205002000
C12	КОНДЕНСАТОР ПЕРЕМЕННЫЙ КЕРАМИЧЕСКИЙ 3,5-18 пФ, 250 В	91293	9373	1	281011000
CR1-2	ДИОД HSCN1001 (1N6263)	28480	HSCN-1001	2	530174000
CR3	ДИОД MV-1650	04713	MV1650	1	530762000
L1	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 4,7 мкГн, 10 %	24226	10/471	1	400384000
L2	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 0,56 мкГн, 10 %	24226	10/560	1	400382000
L3	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 0,033 мкГн, 10 %	04901	400366000	1	400386000
Q1	ТРАНЗИСТОР NPN 2N3904	04713	2N3904	1	528071000
R1	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,50 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K600F	1	341317000
R2-3	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED100K0F	2	341500000
R4	РЕЗИСТОР ПЕРЕМЕННЫЙ 1 кОм, 10 %, 0,5 Вт	32997	3299X-1-102	1	311410000
R6	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED100K0F	1	341500000
R7	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 2,43 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	RN55D-2431-F	1	341337000
R8-9	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	2	341300000
R10	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	1	341400000
R11	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 5,11 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED5K110F	1	341368000
R12	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,21 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K210F	1	341308000
R13	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,30 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K300F	1	341311000
R14	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 75,0 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED75R00F	1	341184000
R15	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 50,00 Ом, 0,1 %, 1/4 Вт	64537	PME55-T9	1	325916000
U1	ИС AD581JH, ОПОРНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ	51640	AD581JH	1	535053000

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
А15, ОПЦИЯ					
08262400А	ВЕРСИЯ: АВ ПЛАТА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ФИЛЬТРА '8220'				
C1	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 0,022 мкФ, 2 %, 50 В	14752	852А-1-А223G	1	234166000
C2-3	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	2	283336000
C4	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 100 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-101M	1	283334000
CR1-2	СИГНАЛЬНЫЙ ДИОД 1N914	01295	1N914	2	530058000
CR3-4	СИГНАЛЬНЫЙ ДИОД FDH-300	07263	FDH300	2	530052000
J1-2	СОЕДИНИТЕЛЬ "SMB"	19505	209	2	477317000
J3	СОЕДИНИТЕЛЬ М 09 СКТ ST POLZ 0,1СТ	06363	HPSS100-9-C	1	477374000
L1-3	КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 5,6 мкГн, 10 %	24226	15/561	3	400306000
P11-40	РОЗЕТКА С ПОДПРУЖИНЕННЫМИ ВЫВОДАМИ КОМПОНЕНТОВ	32575	1-332070-7	30	479333000
R1	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 МОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1M000F	1	341600000
R2	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 600 Ом, 0,25 %, 1/8 Вт	64537	PME55-T9	1	324215000
R3	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 475 КОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED475K0F	1	341568000
R4	РЕЗИСТОРНАЯ СБОРКА 3,3 КОм, 2 %, 0,9 Вт, 6-КОНТАКТ.	71450	750-61-R3.3K	1	34504500А
R5	РЕЗИСТОР ПЕРЕМЕННЫЙ 2 КОм, 10 %, 0,5 Вт	73138	72XWR2K	1	311347000
R6	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,00 КОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K000F	1	341300000
R7	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 КОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	1	341400000
R8	РЕЗИСТОР ПЕРЕМЕННЫЙ 2 КОм, 10 % 0,5 Вт	73138	72XWR2K	1	311347000
R9	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 КОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	1	341400000
R10	РЕЗИСТОР ПЕРЕМЕННЫЙ 2 КОм, 10 %, 0,5 Вт	73138	72XWR2K	1	311347000
R11	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 9,31 КОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED9K310F	1	341393000
R12	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 15,0 КОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED15K00F	1	341417000
R13	РЕЗИСТОР ПЕРЕМЕННЫЙ 2 КОм, 10 %, 0,5 Вт	73138	72XWR2K	1	311347000
R14	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 4,87 КОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED4K870F	1	341386000
R15	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 4,02 КОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED4K020F	1	341358000
R16	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 2,00 КОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED2K000F	1	341329000
R17	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 9,09 КОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED9K090F	1	341392000
U1	ИС 74НСТ273	01296	SN74НСТ273N	1	534377000
U2	ИС, ПРОГР. ФИЛЬТР, ОПЦ. '8220'	04901	83488700А	1	53458700А
U3	ИС 6208, 4-КАНАЛЬНЫЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ МУЛЬТИПЛЕКСОР	32293	IH6208CPE	1	534266000
U4	ИС 356Р, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ	04713	LF356N	1	535040000
XU1-2	ГНЕЗДО ПОД ИС, 20-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-203-S3-G	2	473065000
XU3	ГНЕЗДО ПОД ИС, 16-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-163-S3-G	1	473042000
XU4	ГНЕЗДО ПОД ИС, 8-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-063-S3-G	1	473041000
97403101А ВЕРСИЯ: А- ПРОХОДНОЙ ВХОД, ОПЦИЯ -07					
A15	ПЛАТА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ФИЛЬТРОВ '8220'	04901	08262400А	1	08262400А
J11-12	БАЙОНЕТНЫЙ (ВНС) КОАКСИАЛЬНЫЙ СОЕДИНИТЕЛЬ	54420	UG-625В/U	2	479123000
W16	КАБЕЛЬ КОАКСИАЛЬНЫЙ (СИНИЙ)	04901	57223616А	1	57223616А
W17	КАБЕЛЬ КОАКСИАЛЬНЫЙ (ЖЕЛТЫЙ)	04901	57223617А	1	57223617А

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
11204000А	ВЕРСИЯ: АА ПЛАТА ПОЛОСОВОГО ФИЛЬТРА ССИТТ, ОПЦИЯ -03				
C1	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 0,01 мкФ, 2 %, 80 В	14762	662А-1А-103G	1	234142000
C2	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 1000 пФ, 5 %, 100 В	14666	CD15FA102J	1	200506000
C3-4	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	8R215E104MAA	2	224268000
C5-6	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 пФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	2	283338000
C7	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 0,01 мкФ, 2 %, 50 В	14752	652А-1А-103G	2	234142000
C8	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 0,0047 мкФ, 2 %, 50 В	14752	662А-1-А472G	1	23417300А
C9	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 0,1 мкФ, 2 %, 50 В	14752	682А-1-А-104G	1	234139000
C10	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 560 пФ, 1 %, 300 В	14655	CD15FC561F	1	200091000
C11	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 0,047 мкФ, 2 %, 50 В	14752	662А-1-А473G	1	234144000
C12	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 0,022 мкФ, 2 %, 50 В	14752	662А-1-А223G	1	234168000
C13	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 0,047 мкФ, 2 %, 50 В	14752	662А-1-А473G	1	234144000
C14-18	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 0,1 мкФ, 2 %, 50 В	14752	652А-1-А-104G	3	234139000
J1-10	ВЫВОД, ВНЕШНИЙ ДИАМЕТР 0,040, ДЛИНА 0,270, 0,062 М	96291	229-1071-230	10	510038000
R1	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 23,2 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED23K20F	1	34143500А
R2	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 15,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED15K00F	1	341417000
R3	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,15 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K150F	1	341308000
R4	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 2,15 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED2K150F	1	341332000
R5	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 26,1 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED26K10F	1	341440000
R6	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 9,09 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED9K090F	1	341392000
R7	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 6,04 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED6K040F	1	341375000
R8	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 5,62 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED5K620F	1	341372000
R9	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 6,04 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED6K040F	1	341375000
R10	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 4,53 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED4K530F	1	341363000
R11	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 100 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED100R0F	1	341200000
R12	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 26,1 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED26K10F	1	341440000
R13	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 14,3 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED14K30F	1	341415000
R14	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 1,10 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED1K100F	1	341304000
R15	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 5,76 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED6K760F	1	341373000
U1-2	ИС 5532А, СДВОЕННЫЙ ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ 8 DIP	01295	NE5532AP	2	53512100А
XU1-2	ГНЕЗДО ПОД ИС, 8-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-083-S3-G	2	473041000
11203700А	ВЕРСИЯ: ВА ПЛАТА ВЗВЕШИВАЮЩЕГО ФИЛЬТРА ССИТТ, ОПЦИЯ -08				
C1	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 1500 пФ, 1 %, 100 В	57582	SD15-152F101	1	20013100А
C2	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 0,0047 мкФ, 1 %, 50 В	14752	662А-1А-472F	1	23418100А
C3	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 1500 пФ, 1 %, 100 В	57582	SD15-152F101	1	20013100А
C4-5	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 0,0047 мкФ, 1 %, 50 В	14752	662А-1А-472F	2	23418100А
C6-8	КОНДЕНСАТОР СЛЮДЯНОЙ 1500 пФ, 1 %, 100 В	57562	SD16-152F101	3	20013100А
C9-10	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	8R215E104MAA	2	224268000
C11-12	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	2	283336000
J1-10	ВЫВОД, ВНЕШНИЙ ДИАМЕТР 0,040, ДЛИНА 0,270, 0,062 М	96291	229-1071-230	10	510038000
R1	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 10,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED10K00F	1	341400000
R2	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 5,62 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED5K620F	1	341372000
R3	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 27,4 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED27K40F	1	341442000
R4-5	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 5,62 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED5K620F	2	341372000

ТАБЛИЦА 7-2. Список компонентов модели 8201 (продолжение).

УСЛОВНОЕ ОБОЗН.	ОПИСАНИЕ	ФЕД. КОД	КОД ИЗГОТОВИТЕЛЯ	КОЛ- ВО	НОМЕР ВЕС
R6	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 392 Ом, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED392R0F	1	341257000
R7-9	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 5,62 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED5K820F	3	341372000
R10	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 20,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED20K00F	1	341429000
R11	ПЕРЕМЕННЫЙ РЕЗИСТОР 2 кОм, 10 %, 0,5 Вт	73138	72XWR2K	1	311347000
U1-2	ИС 5532А, СДВОЕННЫЙ ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ 8 DIP	01295	NE5532AP	2	53512100А
XU1-2	ГНЕЗДО ПОД ИС, 8-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN083-S3-G	2	473041000
11207000А	ВЕРСИЯ: ВВ		ПЛАТА ФИЛЬТРА С-MSG, ОПЦИЯ -09		
C1-4	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 0,022 мкФ, 2 %, 90 В	14752	652А-1-А223G	4	234166000
C5-8	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 0,0022 мкФ, 2 %, 60 В	14752	653А-1-А222G	4	234165000
C9-10	КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ 0,1 мкФ, 20 %, 50 В	04222	SR215E104МАА	2	224268000
C11-12	КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ 10 мкФ, 20 %, 25 В	S4217	SM-25-VB-10-M	2	283336000
C13	КОНДЕНСАТОР НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ 0,22 мкФ, 2 %, 50 В	14752	652А-1-А224G	1	234167000
J1-10	ВЫВОД, ВНЕШНИЙ ДИАМЕТР 0,040, ДЛИНА 0,270, 0,062 М	98291	229-1071-230	10	510038000
R1	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 20,0 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED20K00F	1	341429000
R2	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 33,2 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED33K20F	1	341480000
R3	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 3,32 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED3K320F	1	341350000
R4	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 19,1 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED19K10F	1	341427000
R5	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 8,25 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED8K250F	1	341388000
R6	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 96,3 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED96K30F	1	341404000
R7	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 3,65 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED3K650F	1	341384000
R8	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 110 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED110K0F	1	341504000
R9	МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЙ РЕЗИСТОР 13,3 кОм, 1 %, 1/4 Вт	19701	5043ED13K30F	1	341412000
U1-2	ИС 5532АIXJAL, ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ 8 DIP	01295	NE5532AP	2	53512100А
XU1-2	ГНЕЗДО ПОД ИС, 8-КОНТАКТНОЕ	06776	ICN-063-S3-G	2	473041000

Эта страница преднамеренно оставлена пустой.

РАЗДЕЛ VIII СХЕМЫ

ТАБЛИЦА 8-1. УКАЗАТЕЛЬ СХЕМ

Рисунок	Стр.
Рисунок 8-1. Корпус, принципиальная схема	8-3
Рисунок 8-2. Материнская плата А1, схема расположения деталей	8-4
Рисунок 8-3. Материнская плата А1, принципиальная схема, лист 1	8-5
Рисунок 8-4. Материнская плата А1, принципиальная схема, лист 2	8-7
Рисунок 8-5. Корпус ВЧ А2, принципиальная схема	8-9
Рисунок 8-6. Плата ВЧ А2А1, схема расположения деталей	8-10
Рисунок 8-7. Плата ВЧ А2А1, принципиальная схема	8-11
Рисунок 8-8. Плата генератора А2А2, схема расположения деталей	8-12
Рисунок 8-9. Плата генератора А2А2, принципиальная схема	8-13
Рисунок 8-10. Плата ЧМ А4, схема расположения деталей	8-14
Рисунок 8-11. Плата ЧМ А4, принципиальная схема	8-15
Рисунок 8-12. Плата АМ А5, схема расположения деталей	8-16
Рисунок 8-13. Плата АМ А5, принципиальная схема	8-17
Рисунок 8-14. Плата фильтров А6, схема расположения деталей	8-18
Рисунок 8-15. Плата фильтров А6, принципиальная схема	8-19
Рисунок 8-16. Анализатор искажений А7, схема расположения деталей	8-20
Рисунок 8-17. Анализатор искажений А7, принципиальная схема	8-21
Рисунок 8-18. Плата детектора А8, схема расположения деталей	8-22
Рисунок 8-19. Плата детектора А8, принципиальная схема	8-23
Рисунок 8-20. Плата ЦП А9, схема расположения деталей	8-24
Рисунок 8-21. Плата ЦП А9, принципиальная схема	8-25
Рисунок 8-22. Плата счетчика А10, схема расположения деталей	8-26
Рисунок 8-23. Плата счетчика А10, принципиальная схема, лист 1	8-27
Рисунок 8-24. Плата счетчика А10, схема расположения деталей	8-28
Рисунок 8-25. Плата счетчика А10, принципиальная схема, лист 2	8-29
Рисунок 8-26. Плата ввода/вывода А11, схема расположения деталей	8-30
Рисунок 8-27. Плата ввода/вывода А11, принципиальная схема	8-31
Рисунок 8-28. Плата дисплея А12, схема расположения деталей	8-32
Рисунок 8-29. Плата дисплея А12, принципиальная схема, лист 1	8-33
Рисунок 8-30. Плата дисплея А12, схема расположения деталей	8-34
Рисунок 8-31. Плата дисплея А12, принципиальная схема, лист 2	8-35
Рисунок 8-32. Плата клавиатуры А13, схема расположения деталей	8-36
Рисунок 8-33. Плата клавиатуры А13, принципиальная схема	8-37
Рисунок 8-34. Плата дополнительных фильтров А15, схема расположения деталей	8-38
Рисунок 8-35. Плата дополнительных фильтров А15, принципиальная схема	8-39
Рисунок 8-36. Дополнительный фильтр, ССІТТ, принципиальная схема и схема расположения деталей	8-40
Рисунок 8-37. Дополнительный фильтр, ССІR, принципиальная схема и схема расположения деталей	8-41
Рисунок 8-38. Дополнительный фильтр, С-MSG, принципиальная схема и схема расположения деталей	8-42
Рисунок 8-39. Дополнительный калибратор 50 МГц А3, схема расположения деталей	8-43
Рисунок 8-40. Дополнительный калибратор 50 МГц А3, принципиальная схема	8-44

Эта страница преднамеренно оставлена пустой.

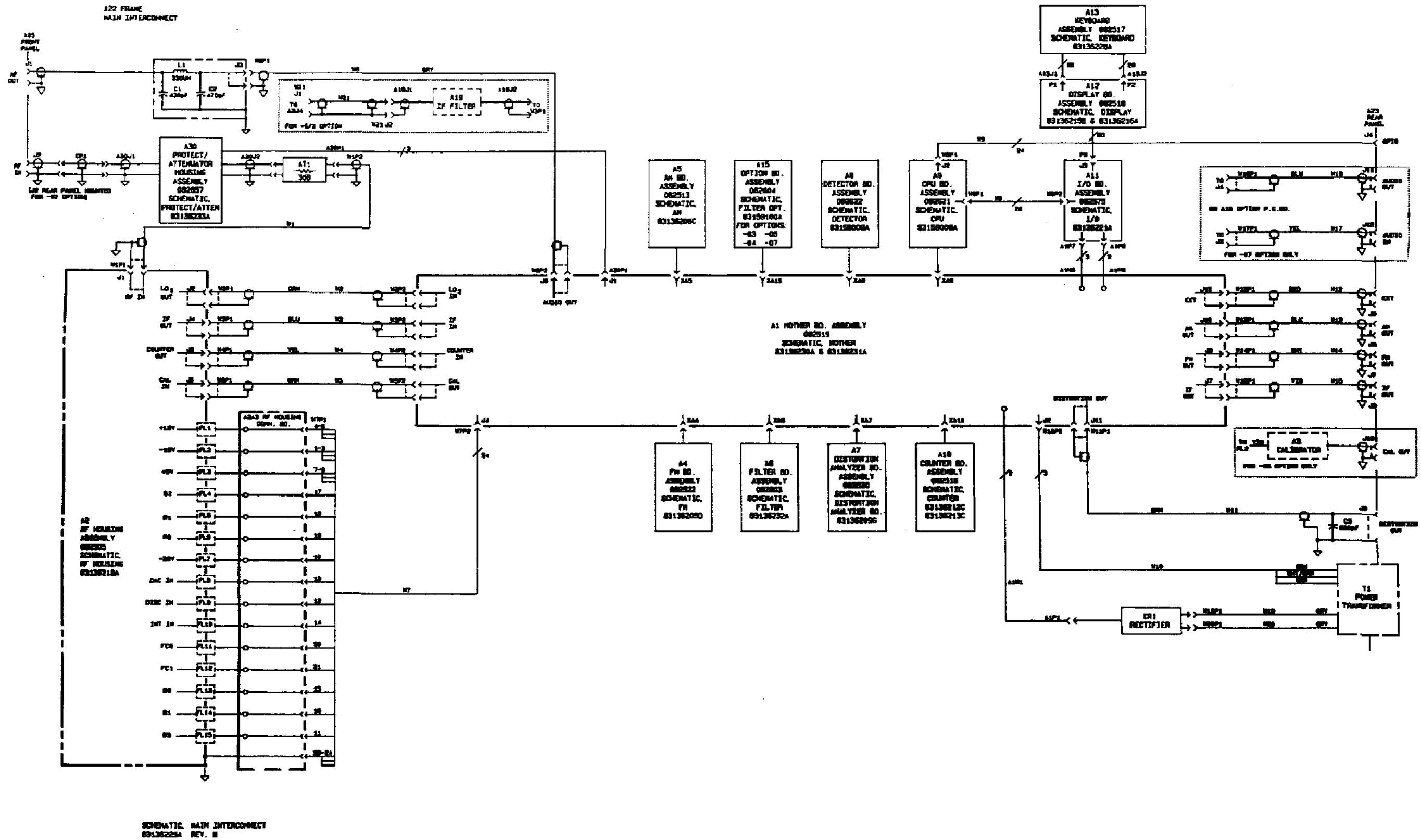
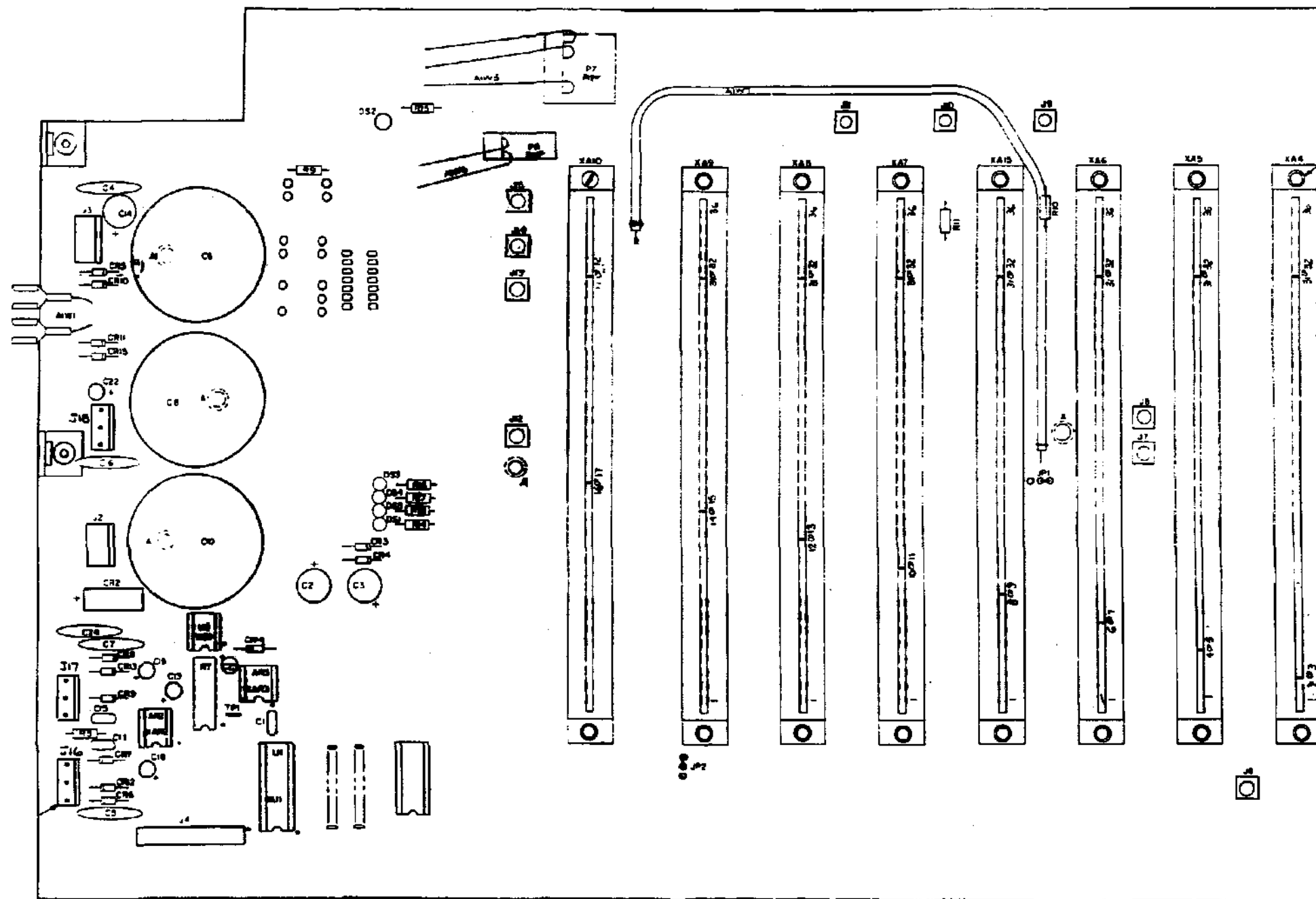


Рисунок 8-1. Корпус, принципиальная схема.



082519A SHT. 3

Рисунок 8-2. Материнская плата A1, схема расположения деталей.

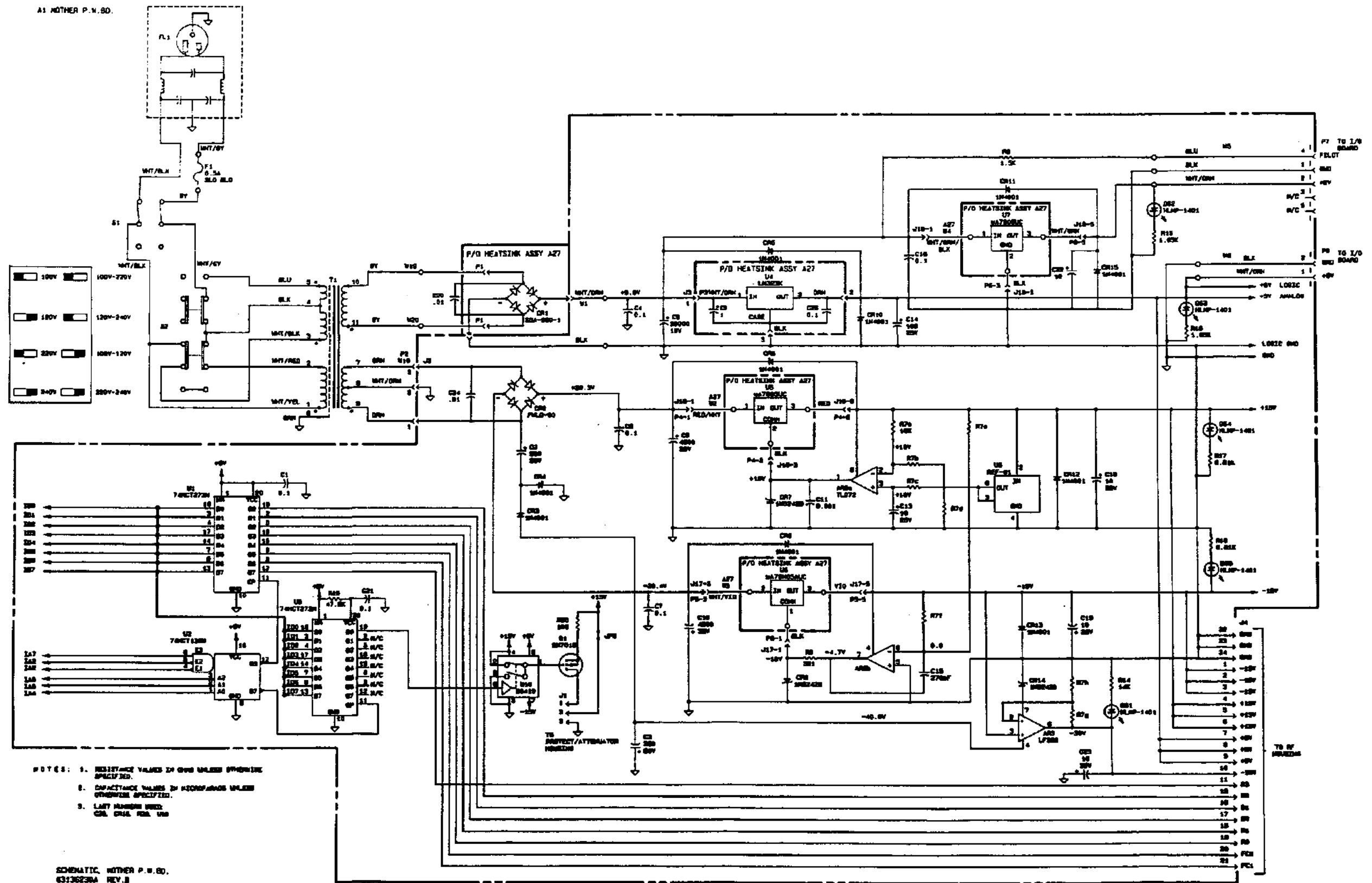


Рисунок 8-3. Материнская плата A1, принципиальная схема, лист 1.

Эта страница преднамеренно оставлена пустой.

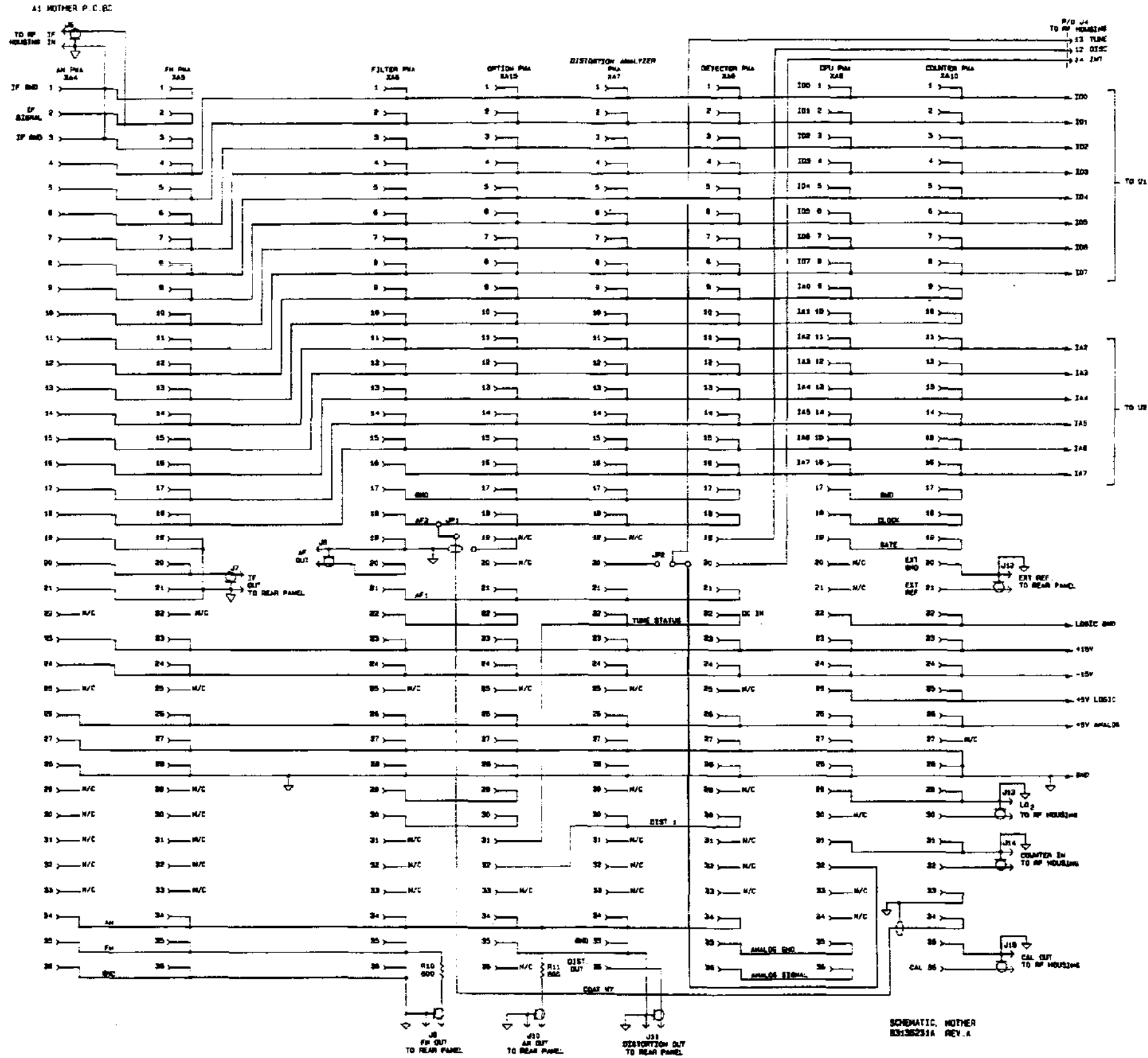


Рисунок 8-4. Материнская плата A1, принципиальная схема, лист 2.

Эта страница преднамеренно оставлена пустой.

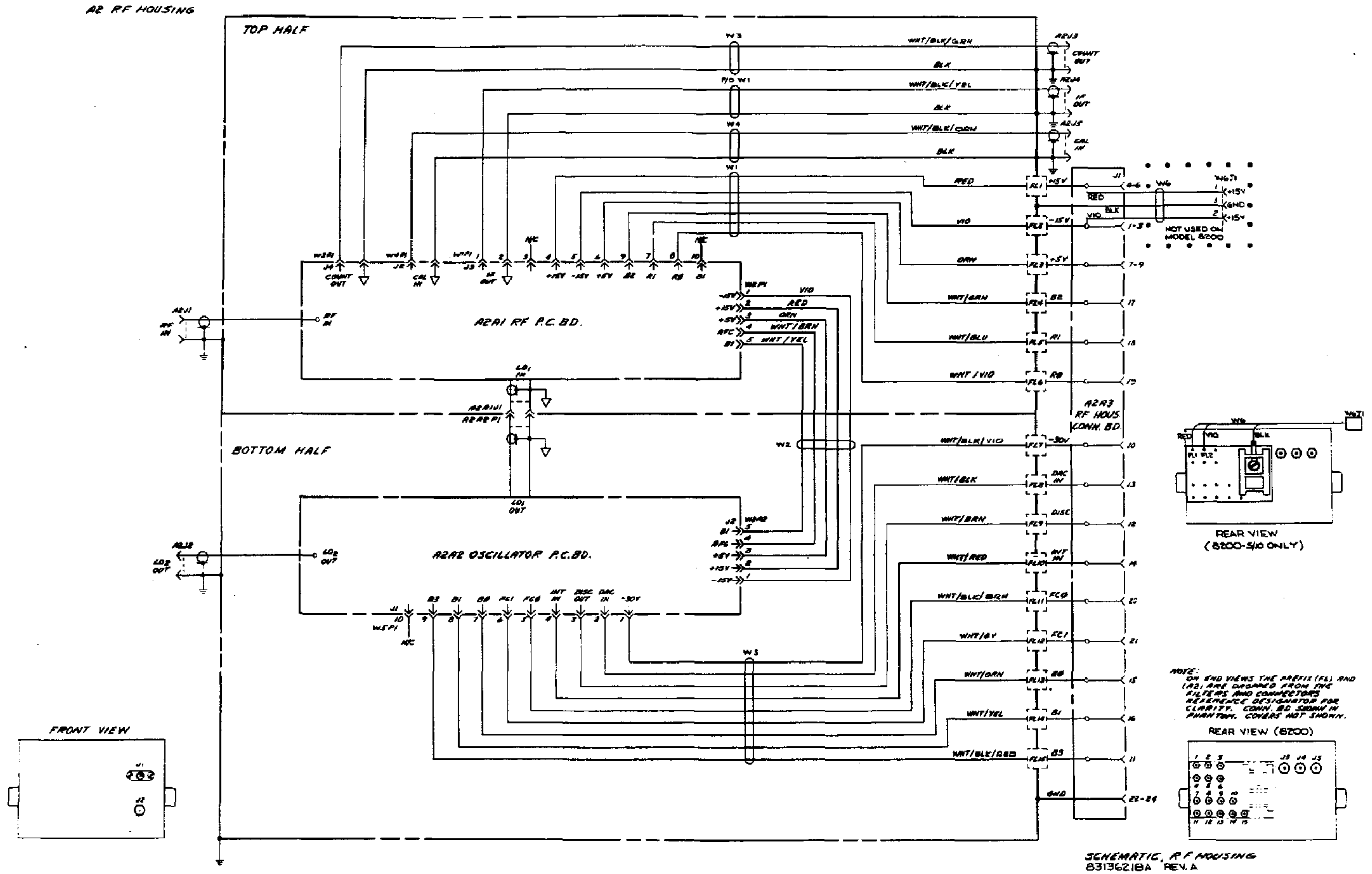
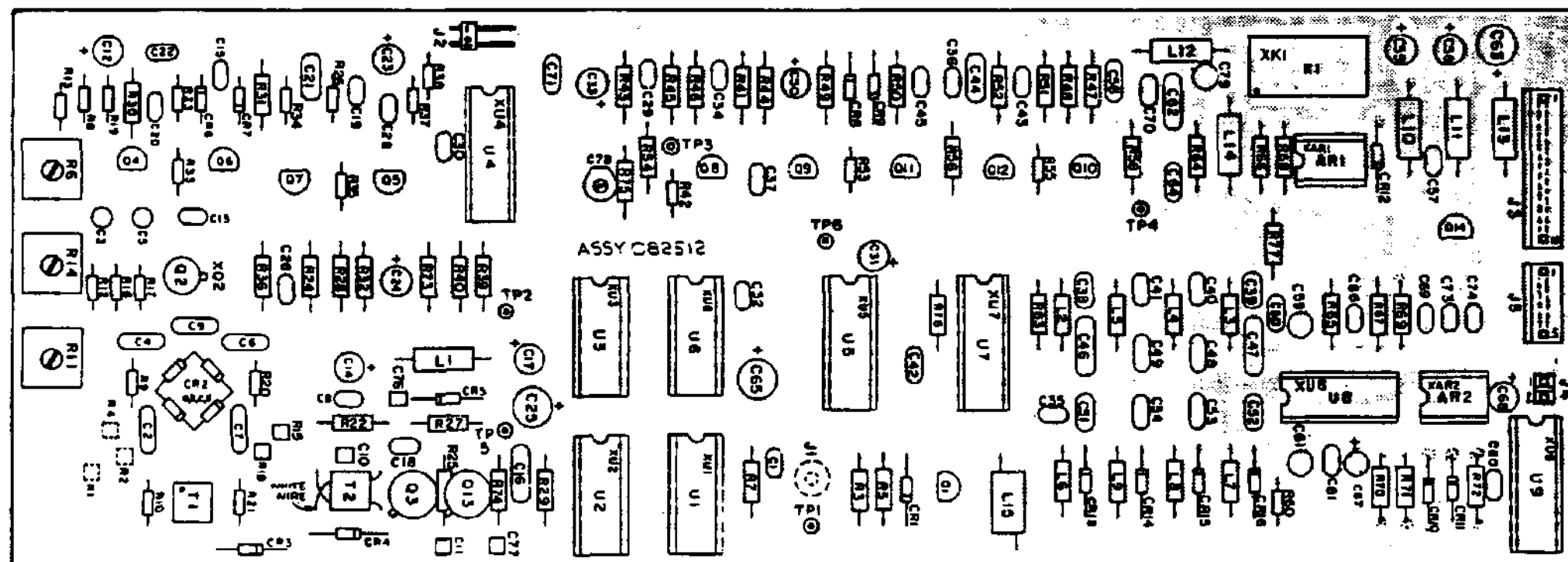


Рисунок 8-5. Корпус ВЧ А2, принципиальная схема.



082812F

Рисунок 8-6. Плата ВЧ А2А1, схема расположения деталей.

A2A1 RF PCB BOARD

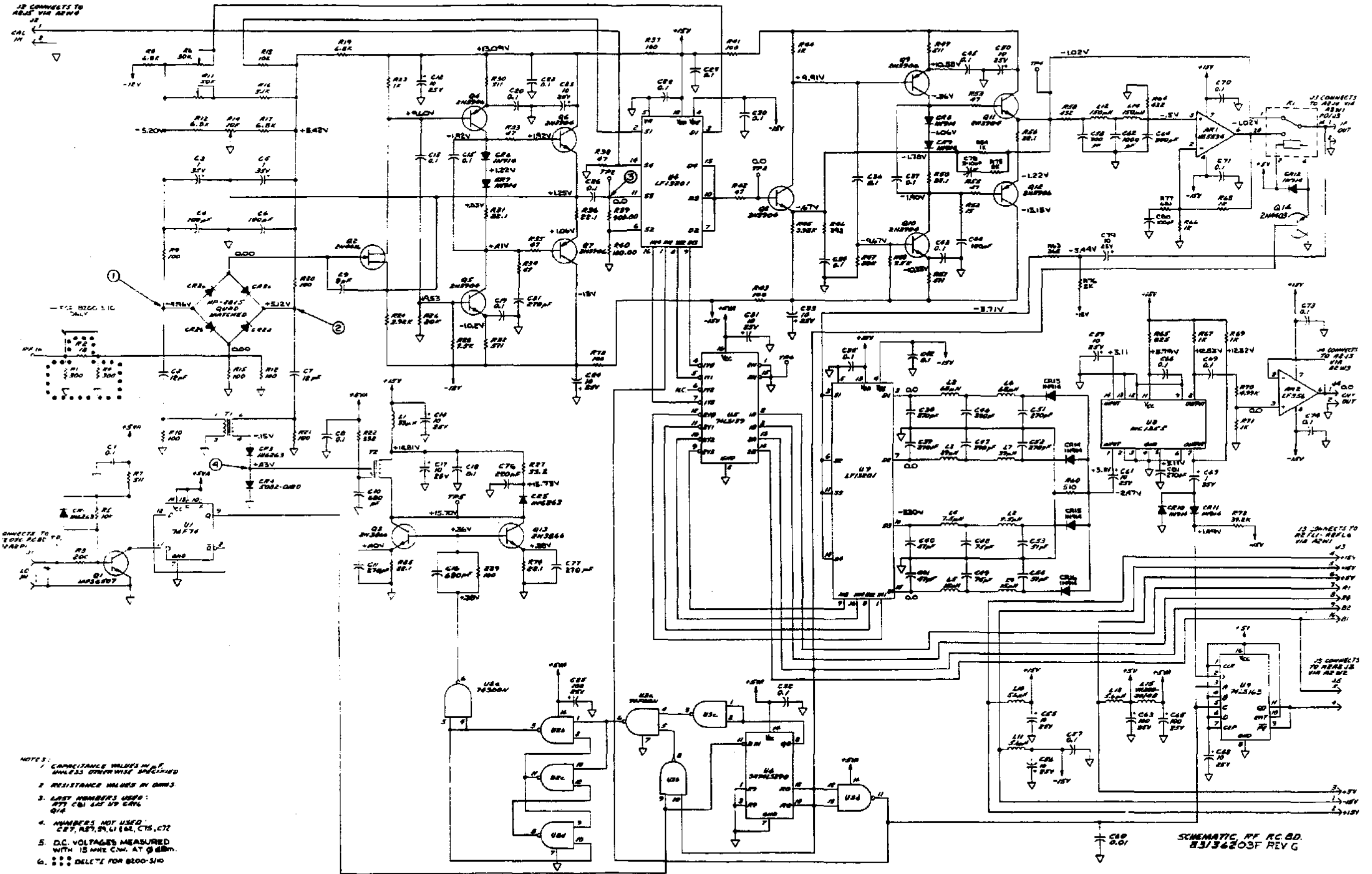
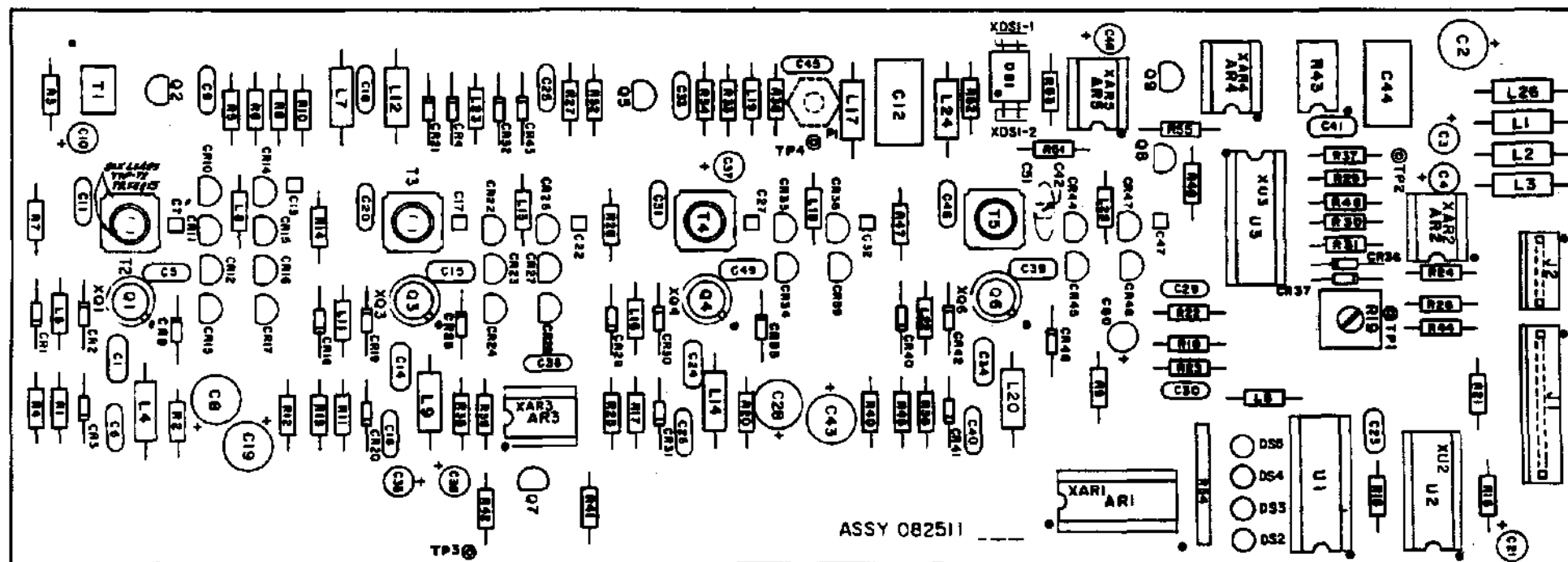


Рисунок 8-7. Плата ВЧ А2А1, принципиальная схема.



082511C

Рисунок 8-8. Плата генератора A2A2, схема расположения деталей.

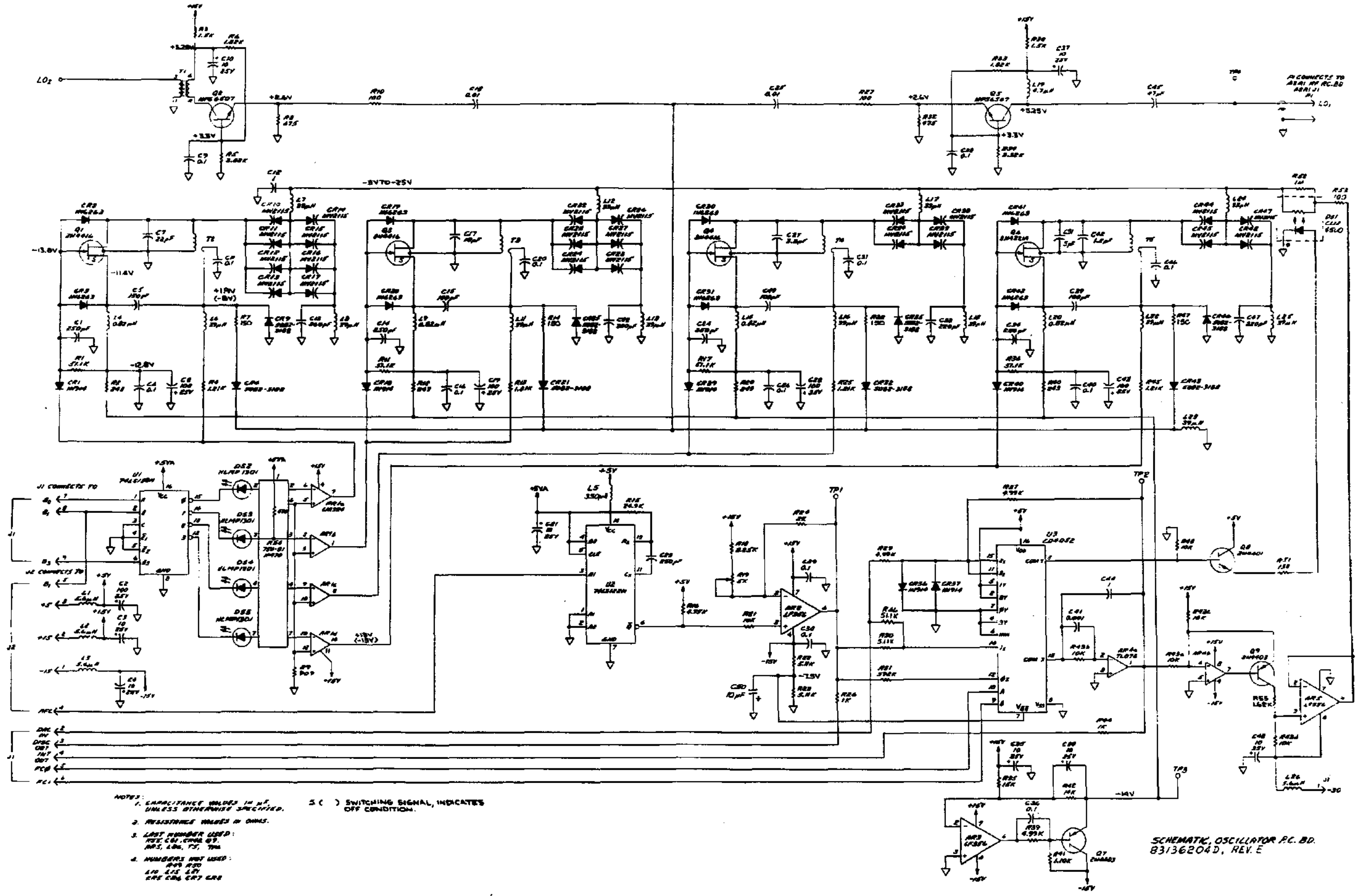


Рисунок 8-9. Плата генератора A2A2, принципиальная схема.

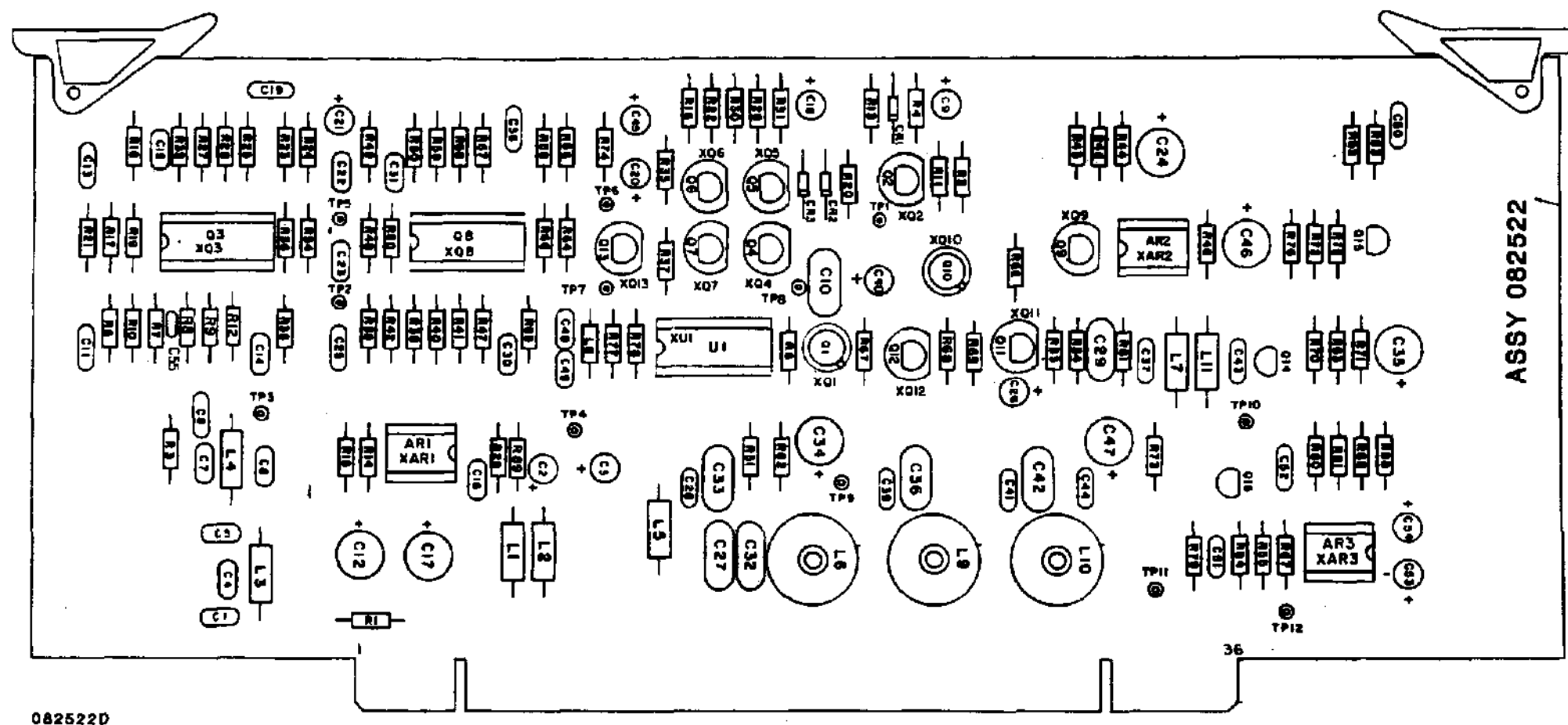
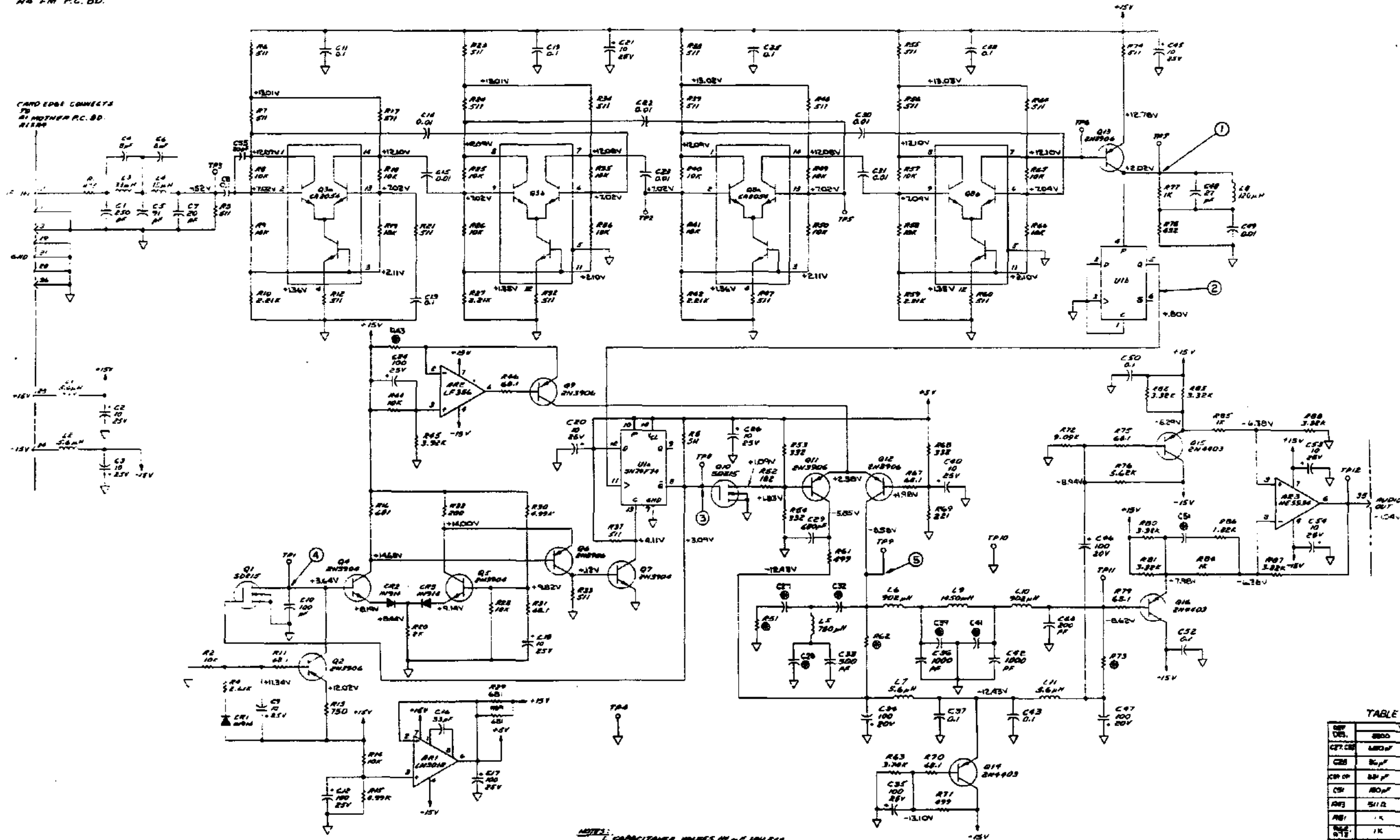


Рисунок 8-10. Плата ЧМ А4, схема расположения деталей.

A4 FM P.C. BD.



- NOTE:
1. CAPACITANCE VALUES IN μ F, UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 2. RESISTANCE VALUES IN OHMS.
 3. LAST NUMBERS USED: R89, C39, Q16, TP10, L11
 4. D.C. MEASUREMENTS MADE WITH 18 MHz CW. AT 648.50 MHz DEV. AT 1 kHz RATE.
 5. SEE TABLE 1 FOR VALUES.

SCHEMATIC, FM P.C. 83136205D REV. F

TABLE I

REF. DES.	VALUE	VALUES
C17, C18	1000 pF	8000 - 4/10
C25	50 pF	200 pF
C30, C31	50 pF	15 pF
C34	100 pF	SELECTED 52 pF, 100 pF
R43	511 Ω	87% Ω
R61	1 K	SELECTED 1.2 K, 2.0 K
R62, Q13	1 K	1.5 K

Рисунок 8-11. Плата ЧМ А4, принципиальная схема.

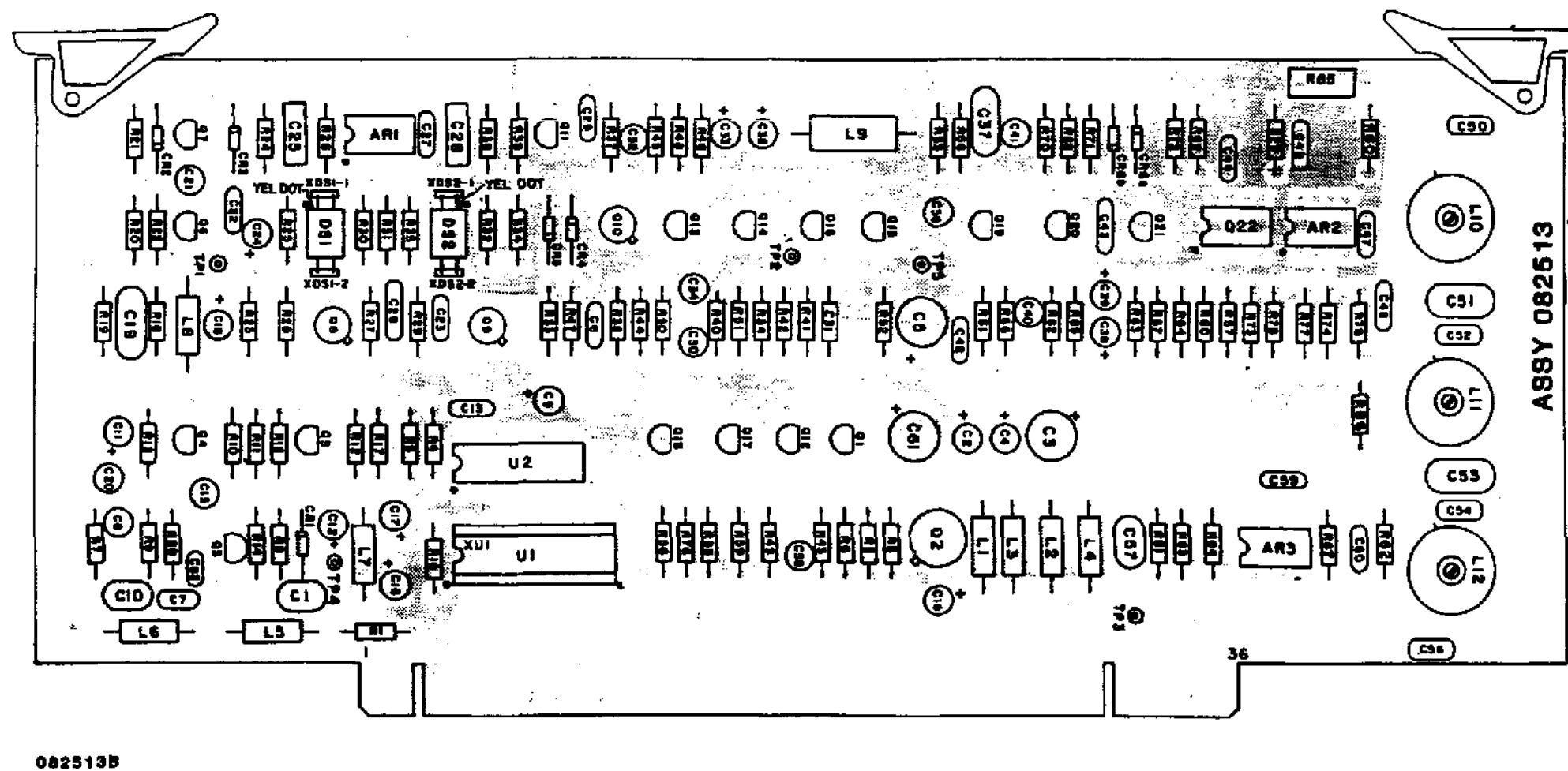
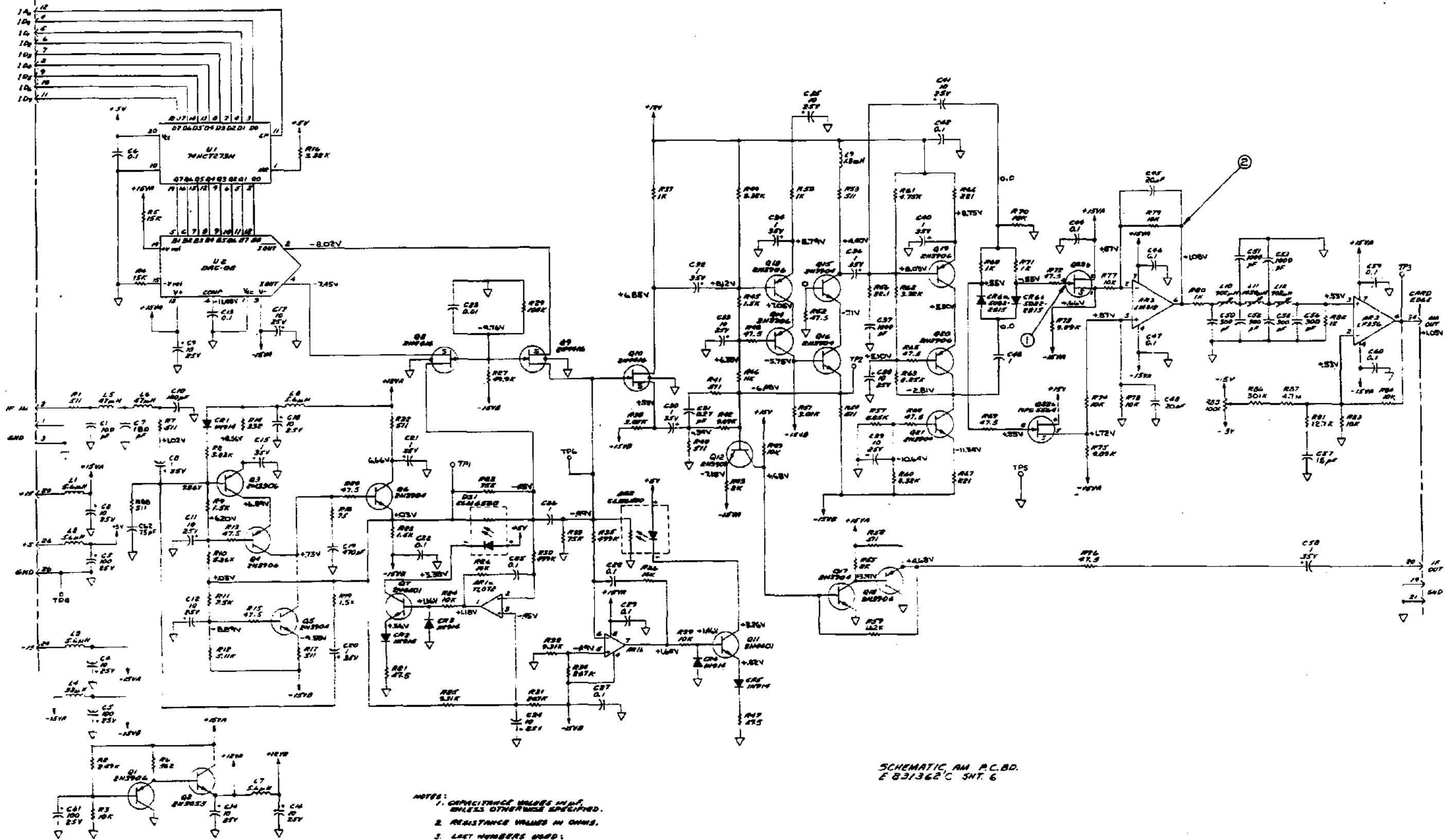


Рисунок 8-12. Плата AM A5, схема расположения деталей.

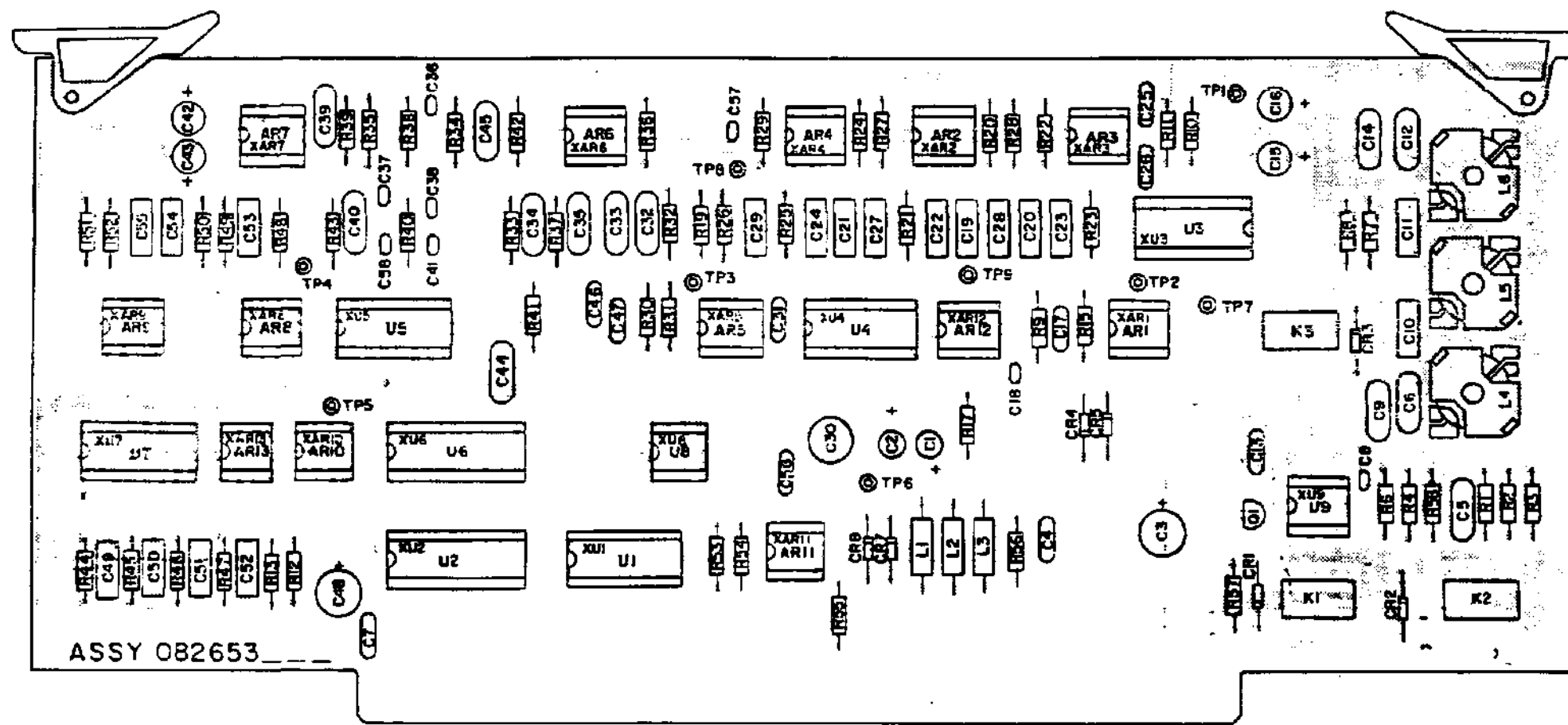
A5 AM P.C. BD.

CONV EDGE
CONNECTS TO
ANOTHER PC BD
AT 11



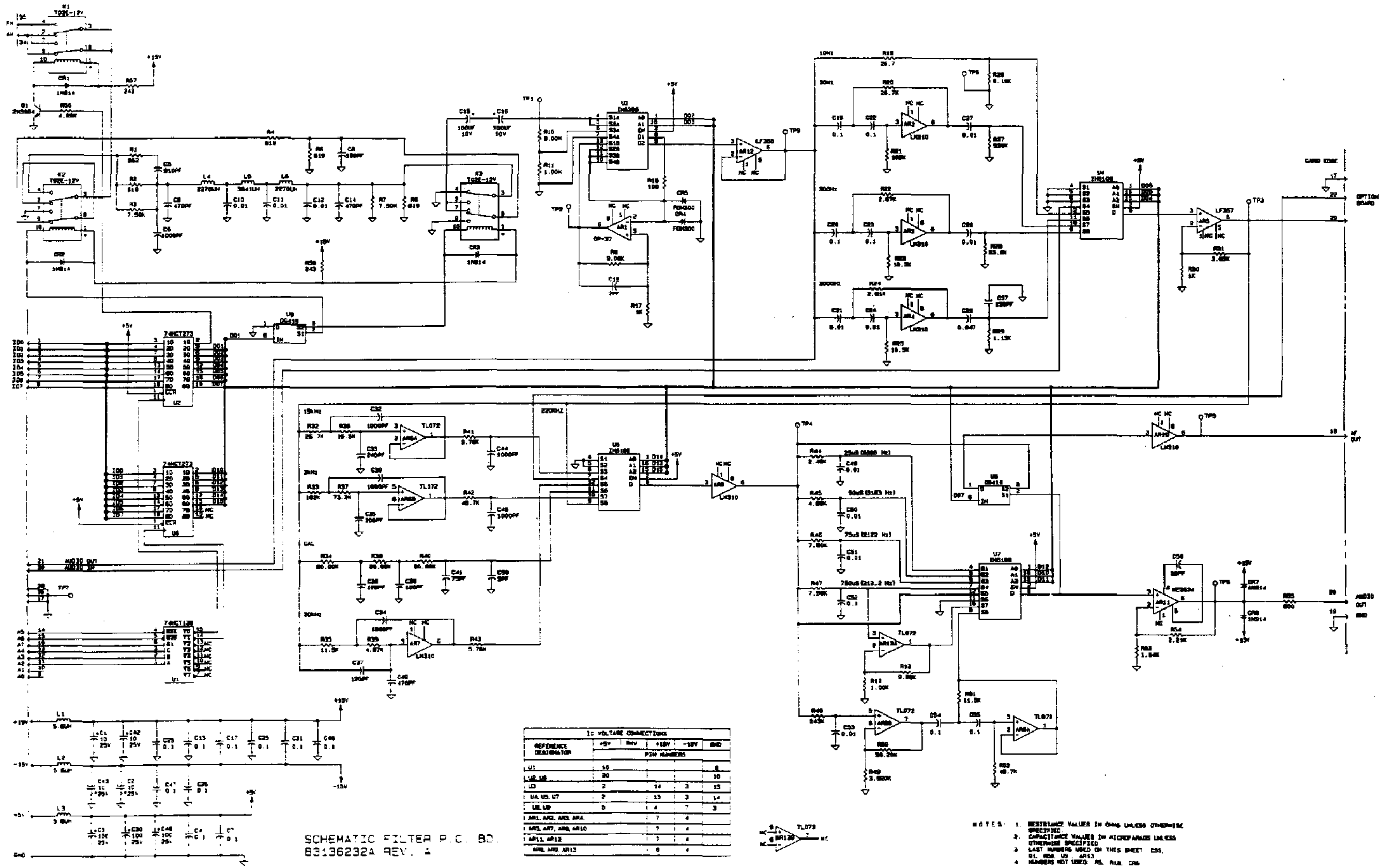
- NOTES:
1. CAPACITANCE VALUES IN P.F. UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 2. RESISTANCE VALUES IN OHMS.
 3. LAST NUMBERS 0000; FOR CAL QSS L18
 4. DC MEASUREMENTS MADE WITH 15 MHz C.W. AT 0.48, 50% AM AT 1 kHz RATE

Рисунок 8-13. Плата AM A5, принципиальная схема.



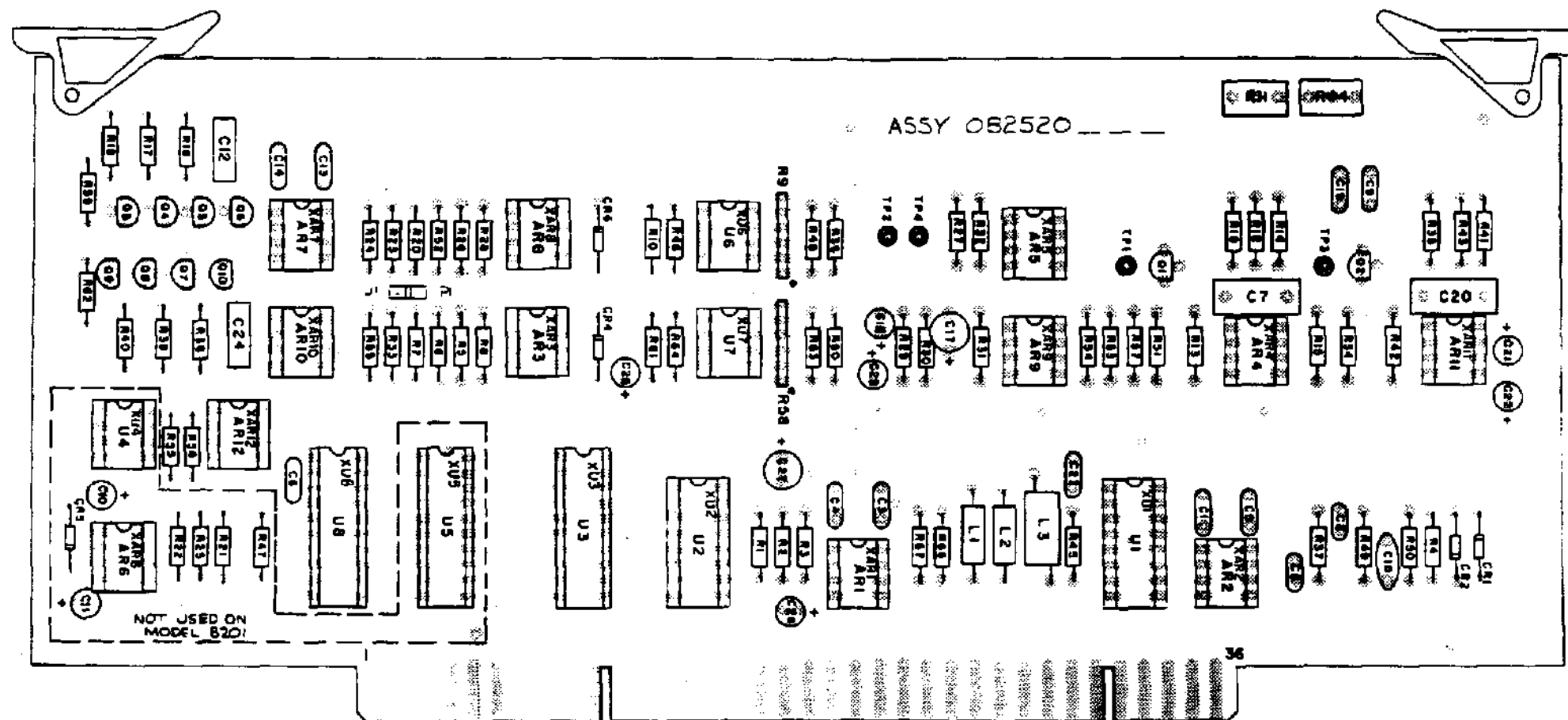
082653 A

Рисунок 8-14. Плата фильтров А6, схема расположения деталей.



SCHEMATIC FILTER P.C. BD.
B3136232A REV. 1

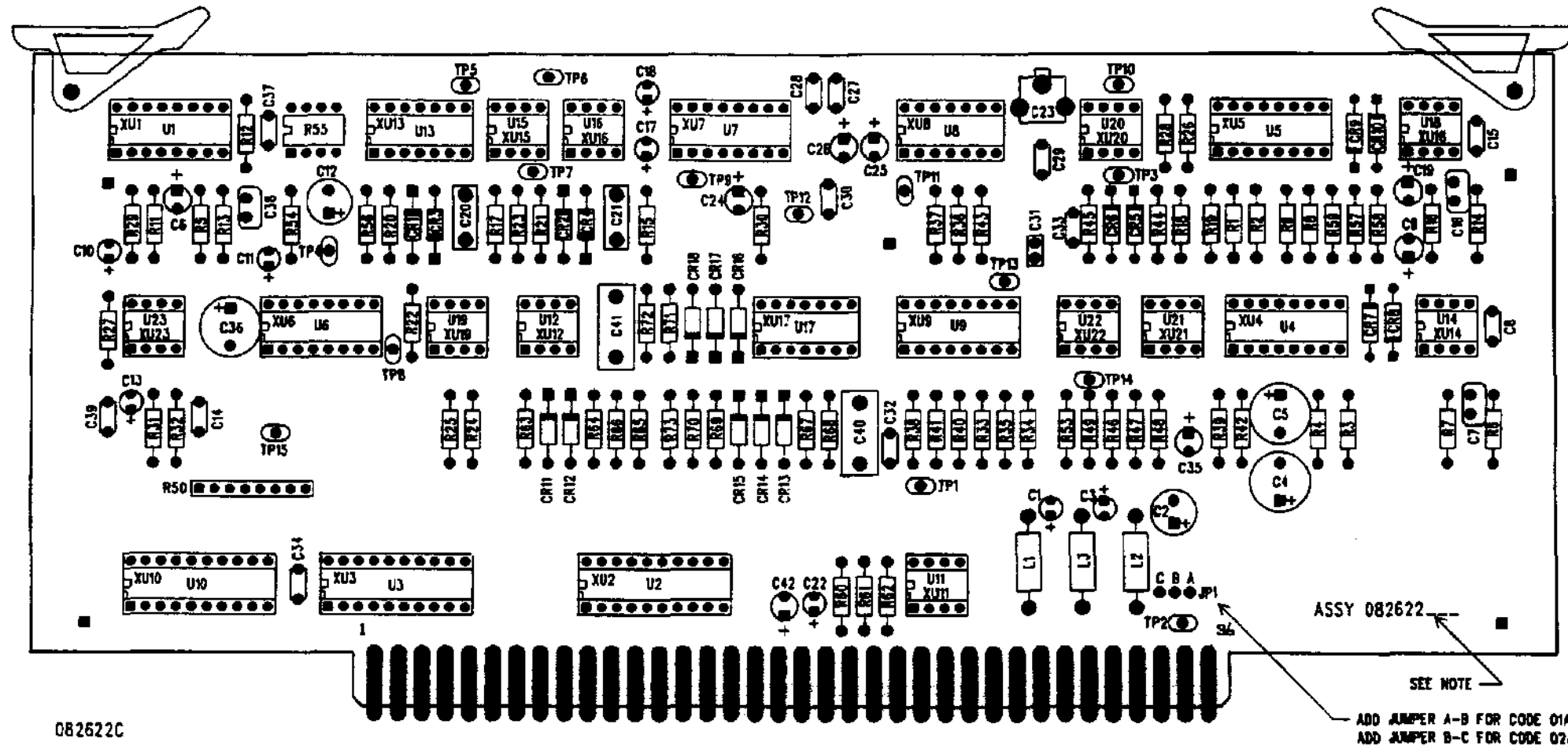
Рисунок 8-15. Плата фильтров А6, принципиальная схема.



0825200

NOTE:
 1. MARK FINAL ASSY PART NUMBER WITH 1/8 HIGH BLACK CHARACTERS.
 REFER TO MANUFACTURING ORDER FOR COMPLETE PART NUMBER

Рисунок 8-16. Анализатор искажений А7, схема расположения деталей.



REC CODE	MODEL	REMARKS
00C	COMMON ASSY	
01A	8201	ADD APPROPRIATE
02A	822D	JUMPER (JP1)

Рисунок 8-18. Плата детектора А8, схема расположения деталей.

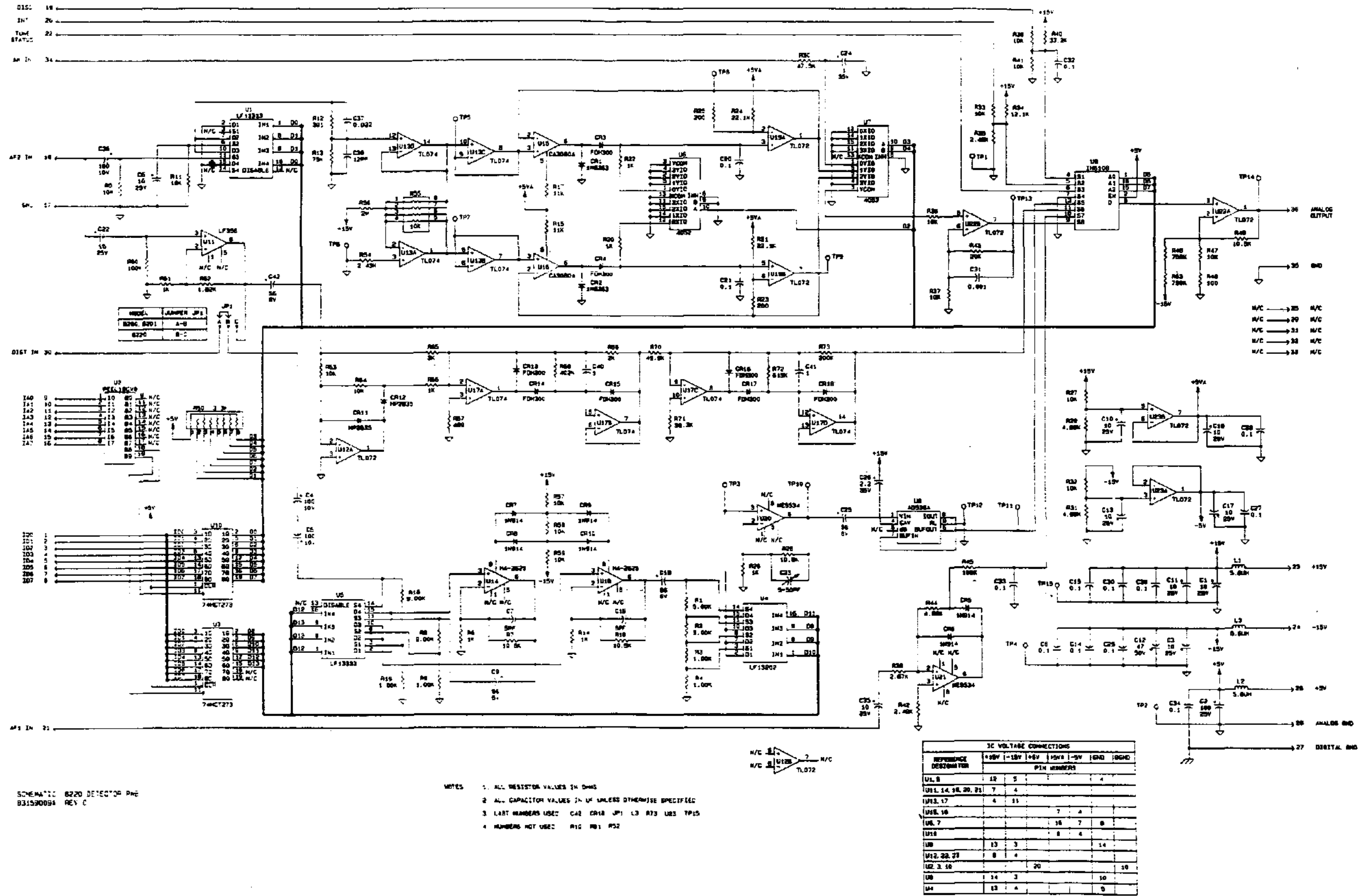


Рисунок 8-19. Плата детектора А8, принципиальная схема.

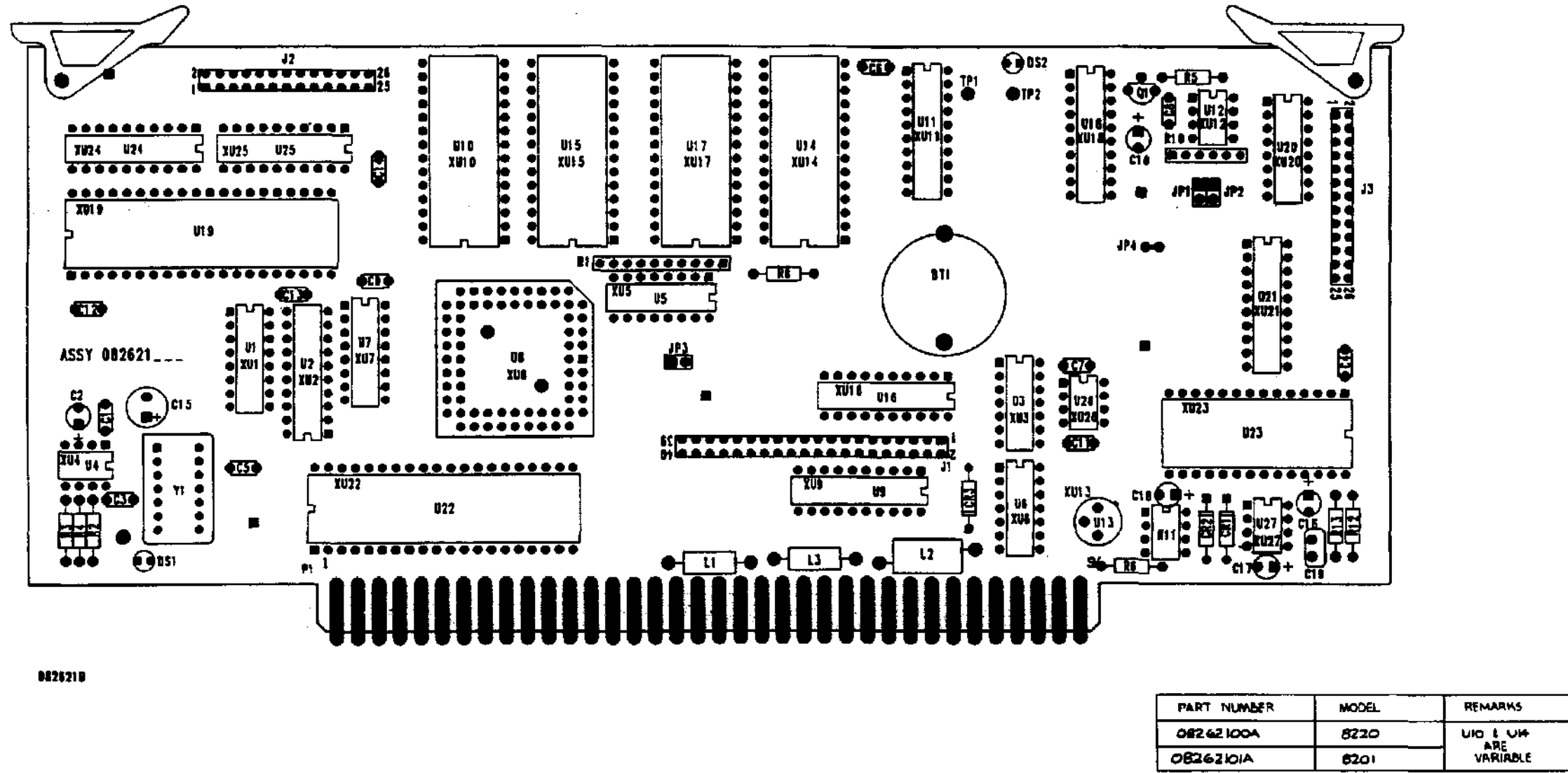


Рисунок 8-20. Плата ЦП А9, схема расположения деталей.

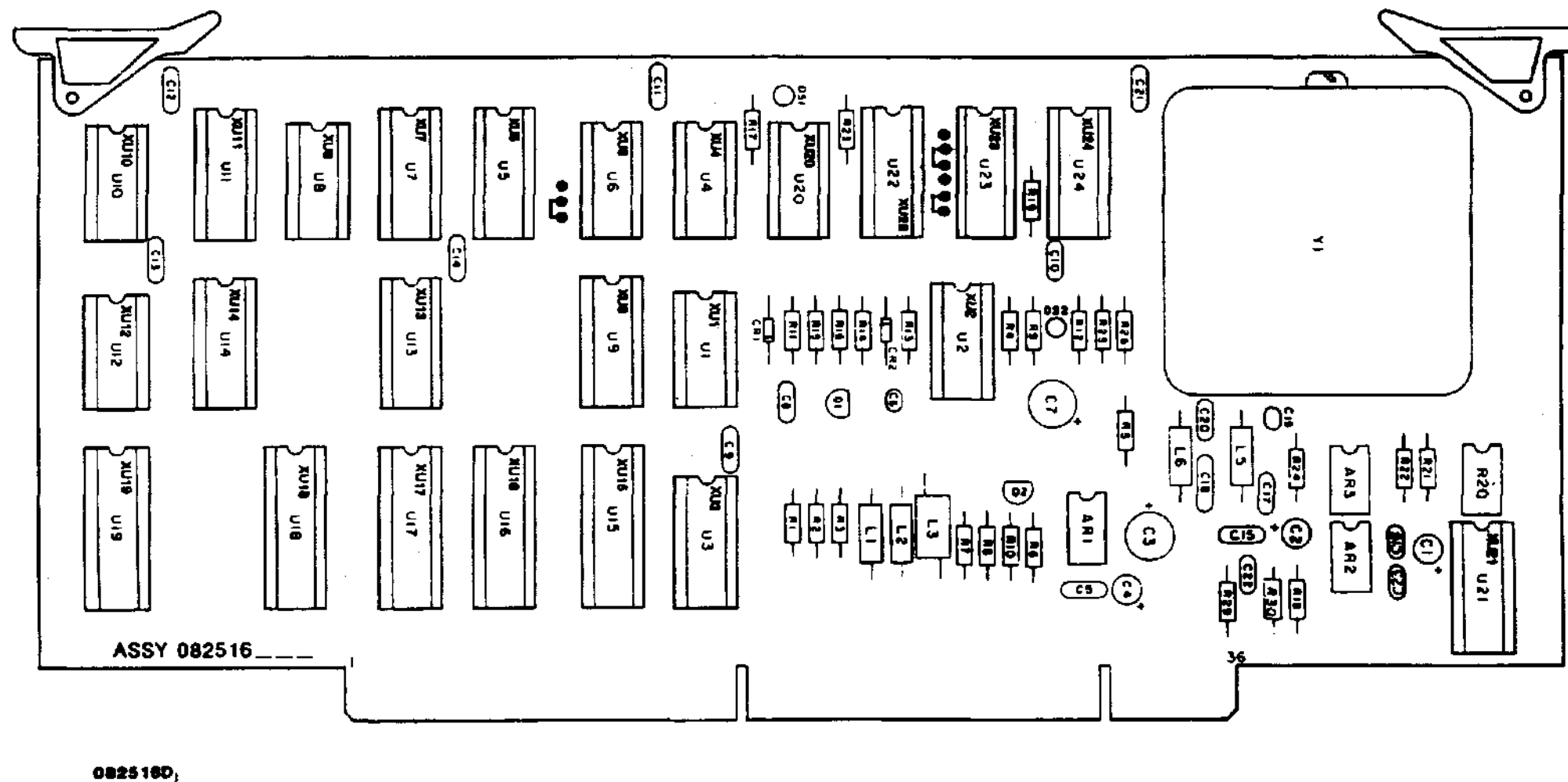


Рисунок 8-22. Плата счетчика А10, схема расположения деталей.

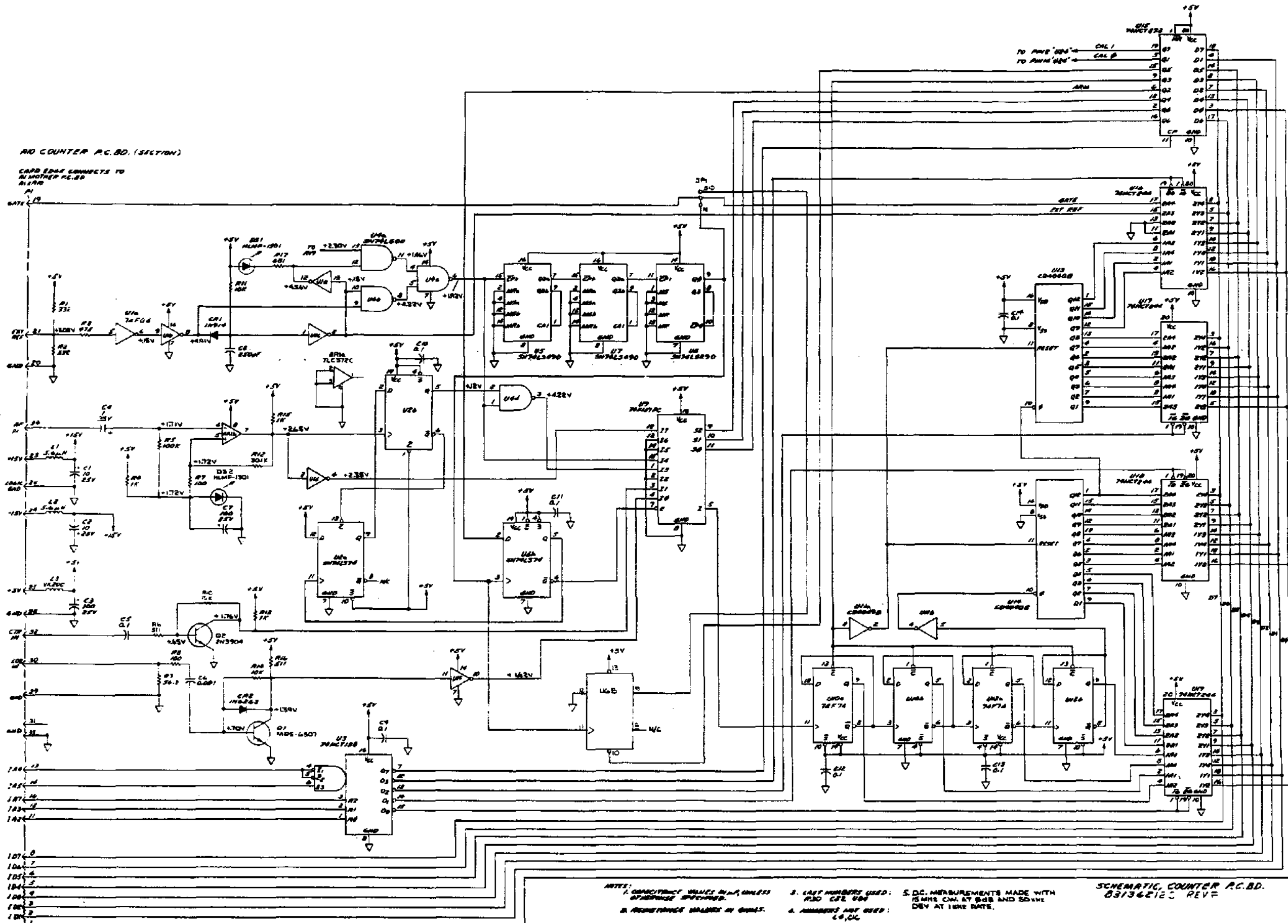


Рисунок 8-23. Плата счетчика А10, принципиальная схема, лист 1.

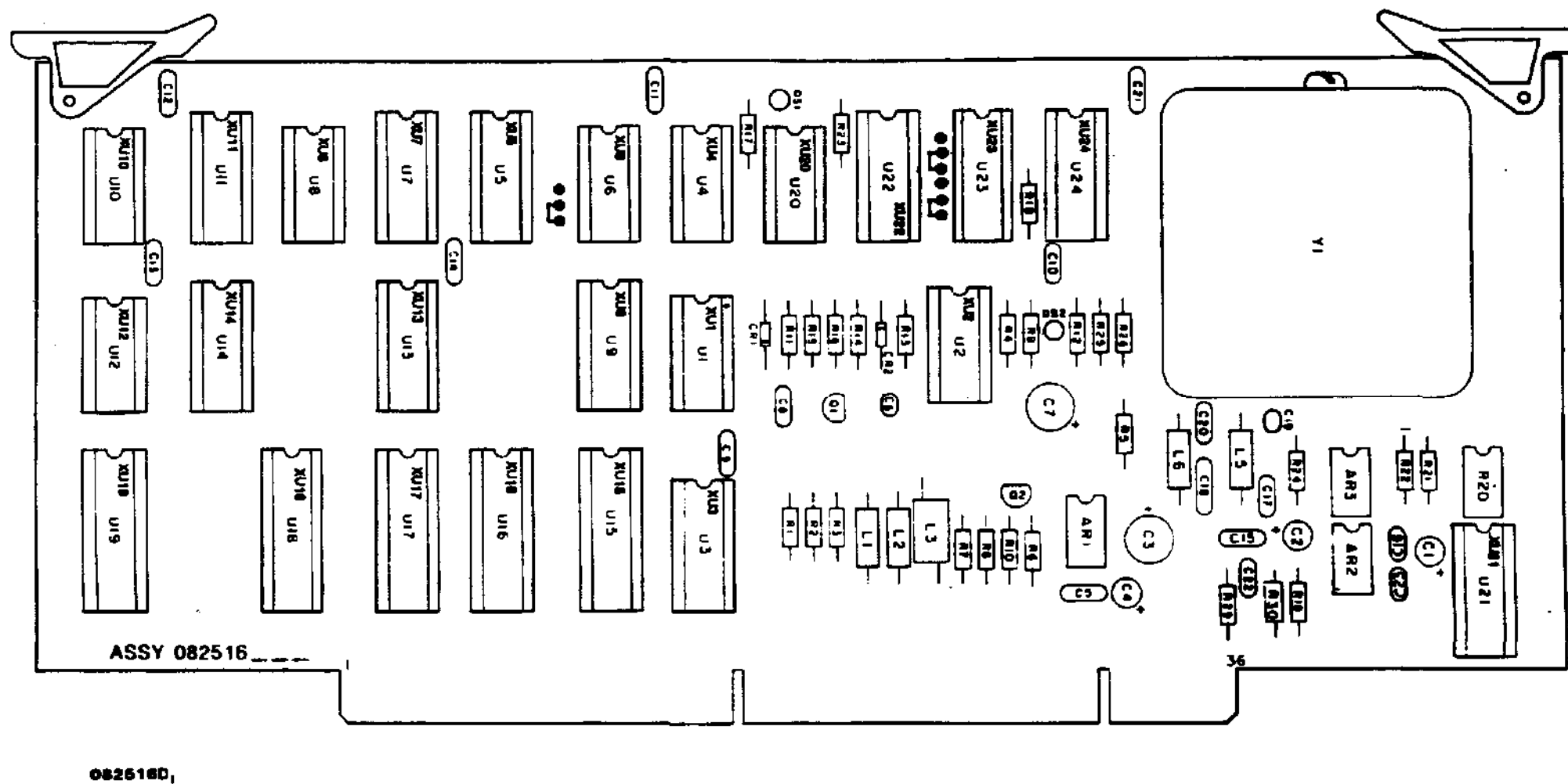
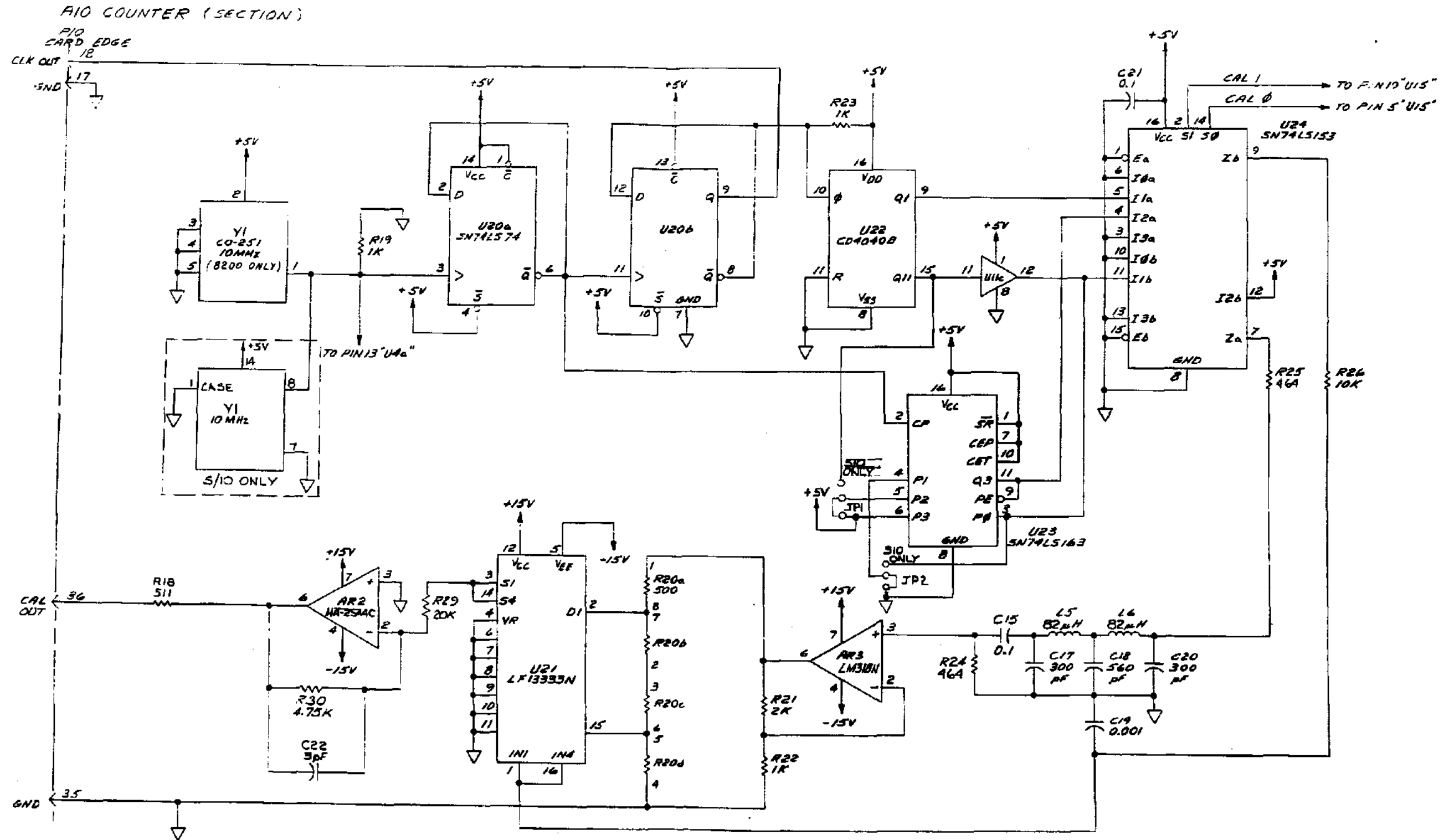


Рисунок 8-24. Плата счетчика А10, схема расположения деталей.



SCHEMATIC, COUNTER P.C. BD.
DB3136213C REV D

Рисунок 8-25. Плата счетчика A10, принципиальная схема, лист 2.

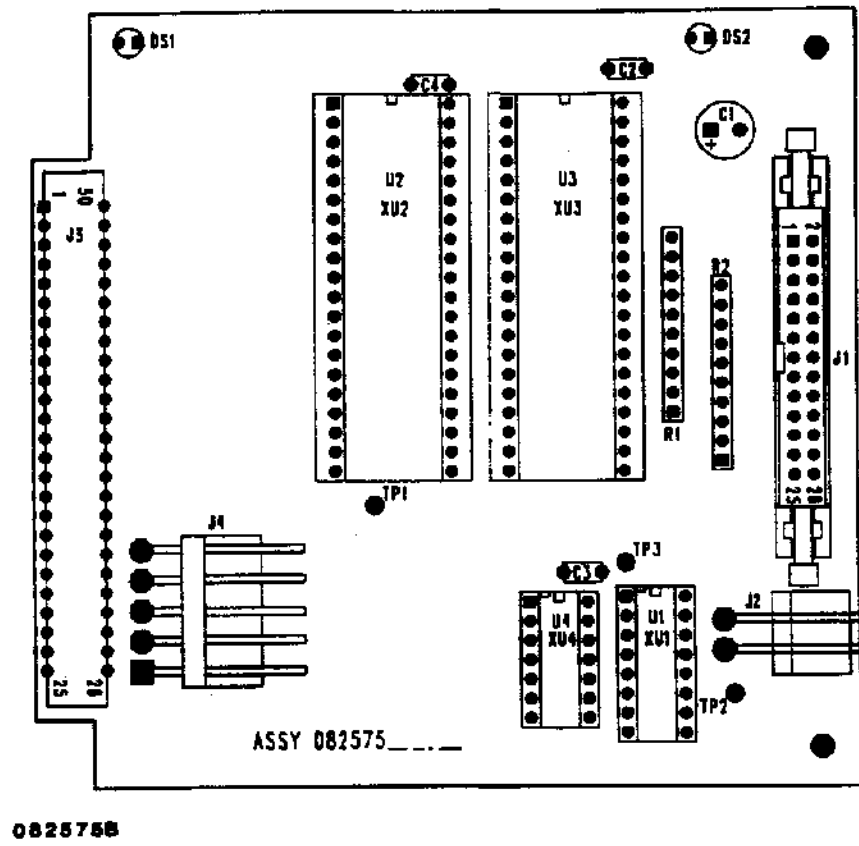
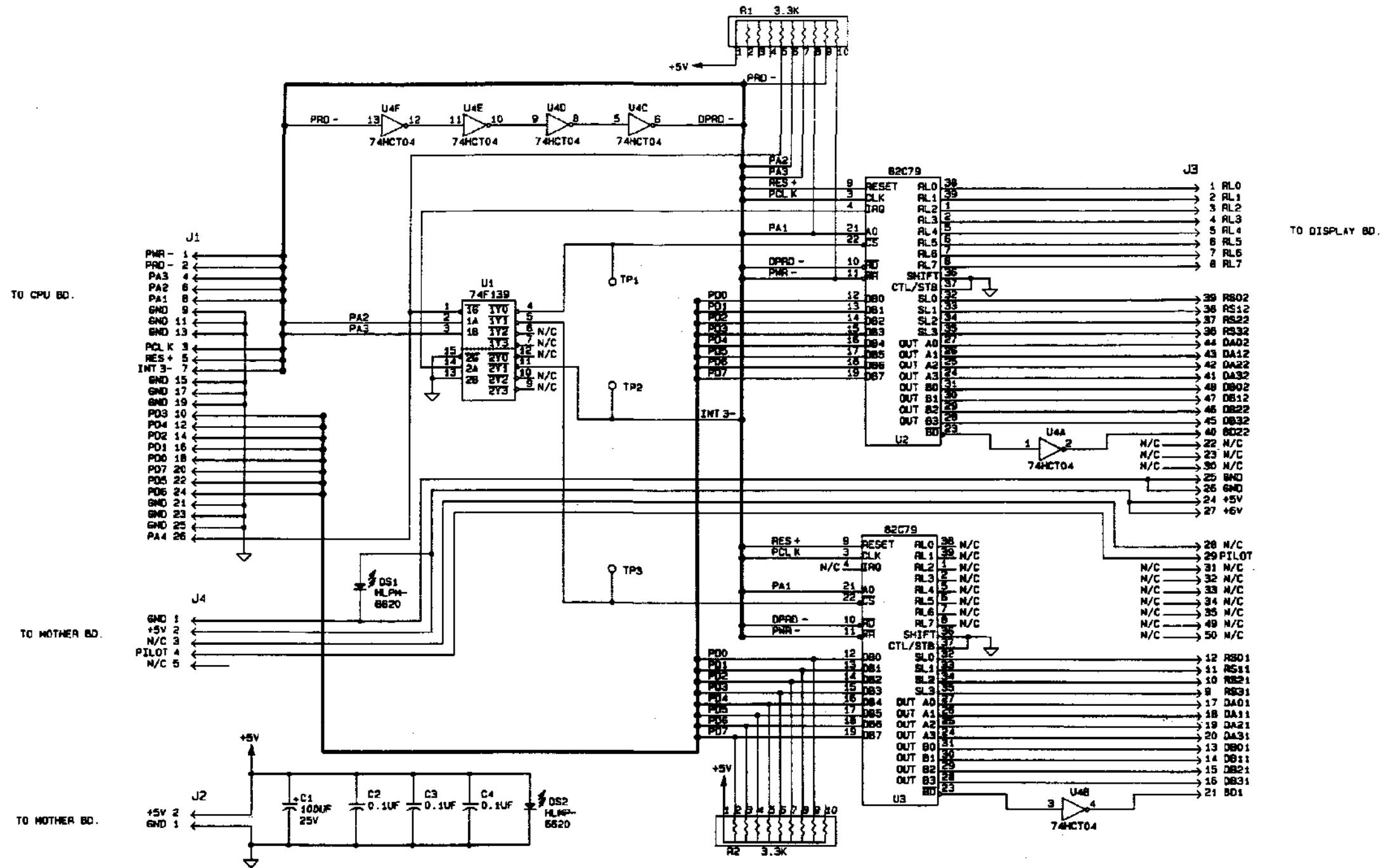


Рисунок 8-26. Плата ввода/вывода A11, схема расположения деталей.

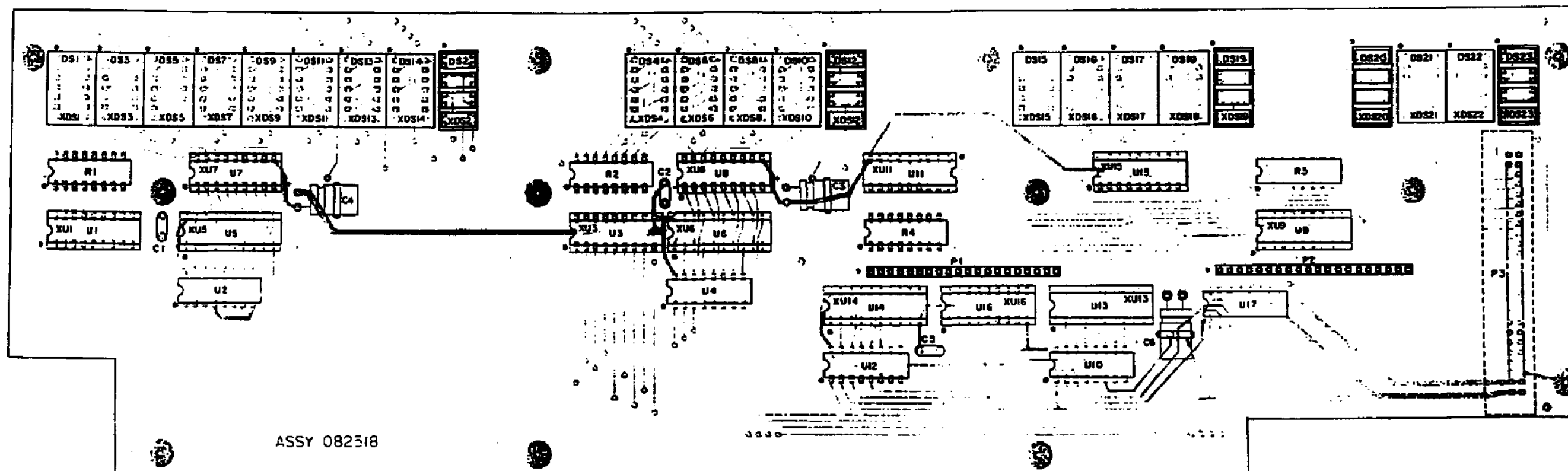


SCHEMATIC, I/O
83136221A REV C₁

REFERENCE DESIGNATOR	IC VOLTAGE CONNECTIONS				
	+5V	-5V	+15V	-15V	GND
U ₁	16				8
U ₂ , U ₃	40				20
U ₄	14				7

- NOTES:
1. ALL RESISTOR VALUES IN OHMS.
 2. LAST NUMBERS USED:
C4 DS2 R2 U4
 3. NUMBERS NOT USED:

Рисунок 8-27. Плата ввода/вывода А11, принципиальная схема.



082518B

Рисунок 8-28. Плата дисплея A12, схема расположения деталей.

A12 DISPLAY P.C. BD.

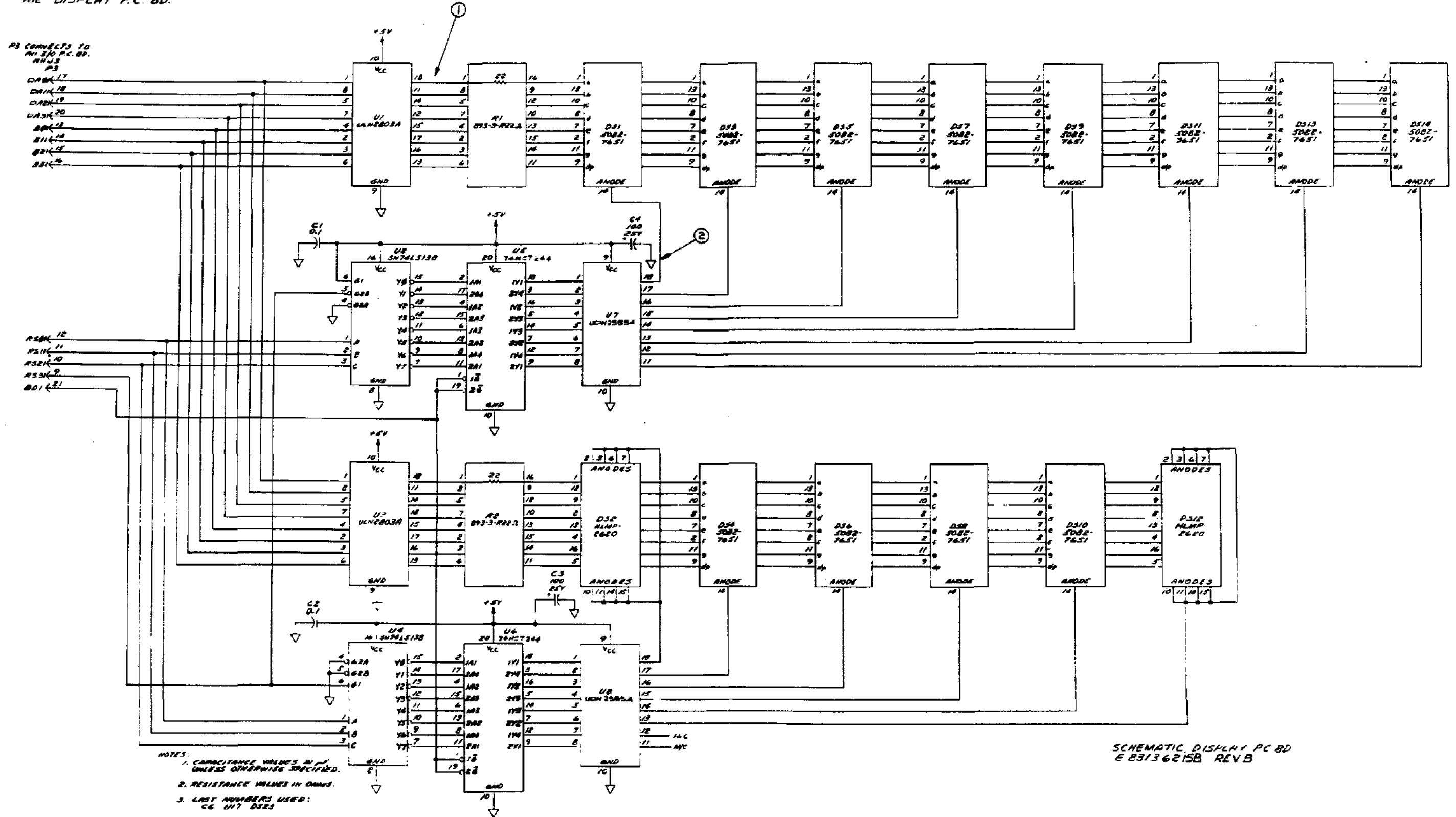
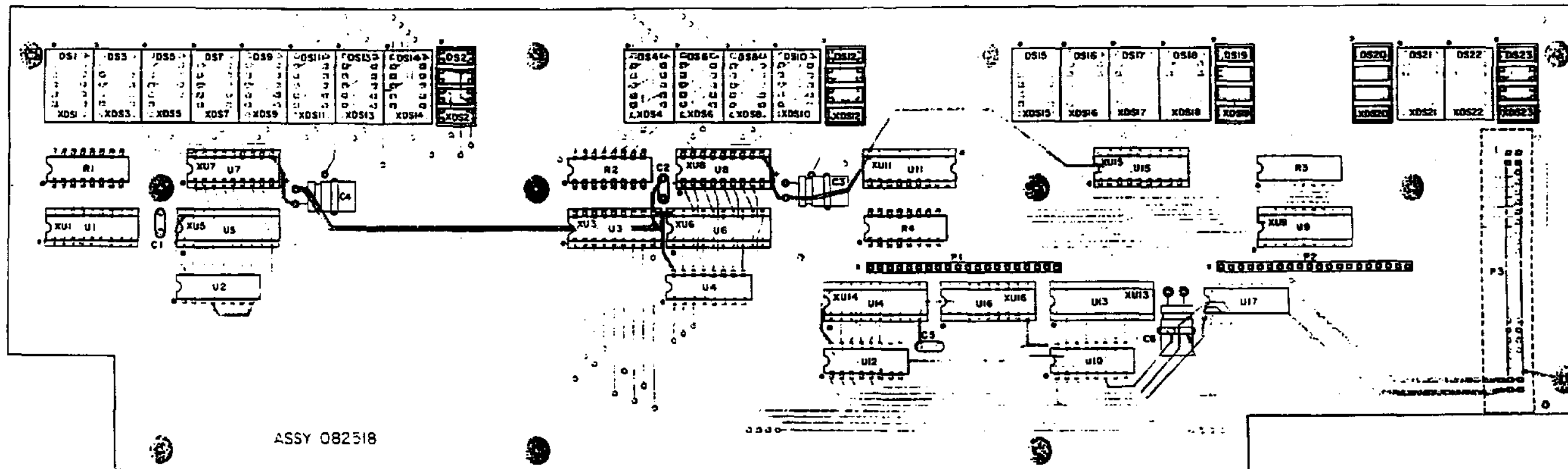
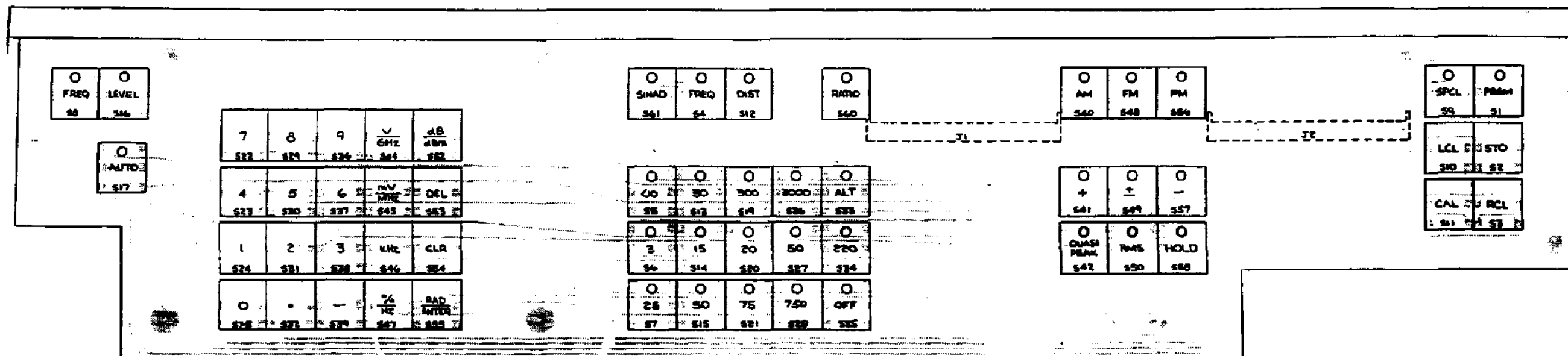


Рисунок 8-29. Плата дисплея A12, принципиальная схема, лист 1.



082518B

Рисунок 8-30. Плата дисплея А12, схема расположения деталей.



082517A SHT.3

Рисунок 8-32. Плата клавиатуры A13, схема расположения деталей.

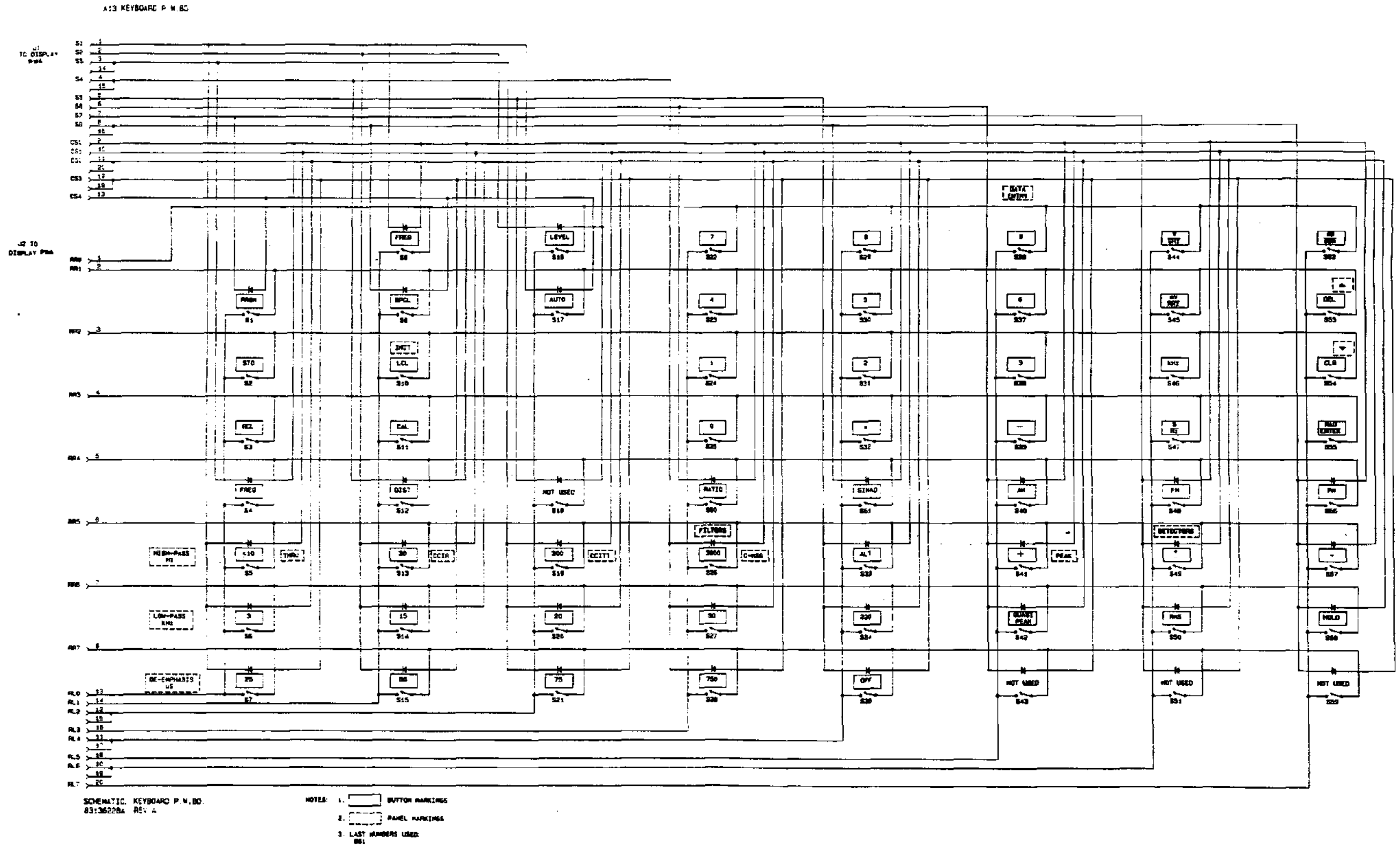
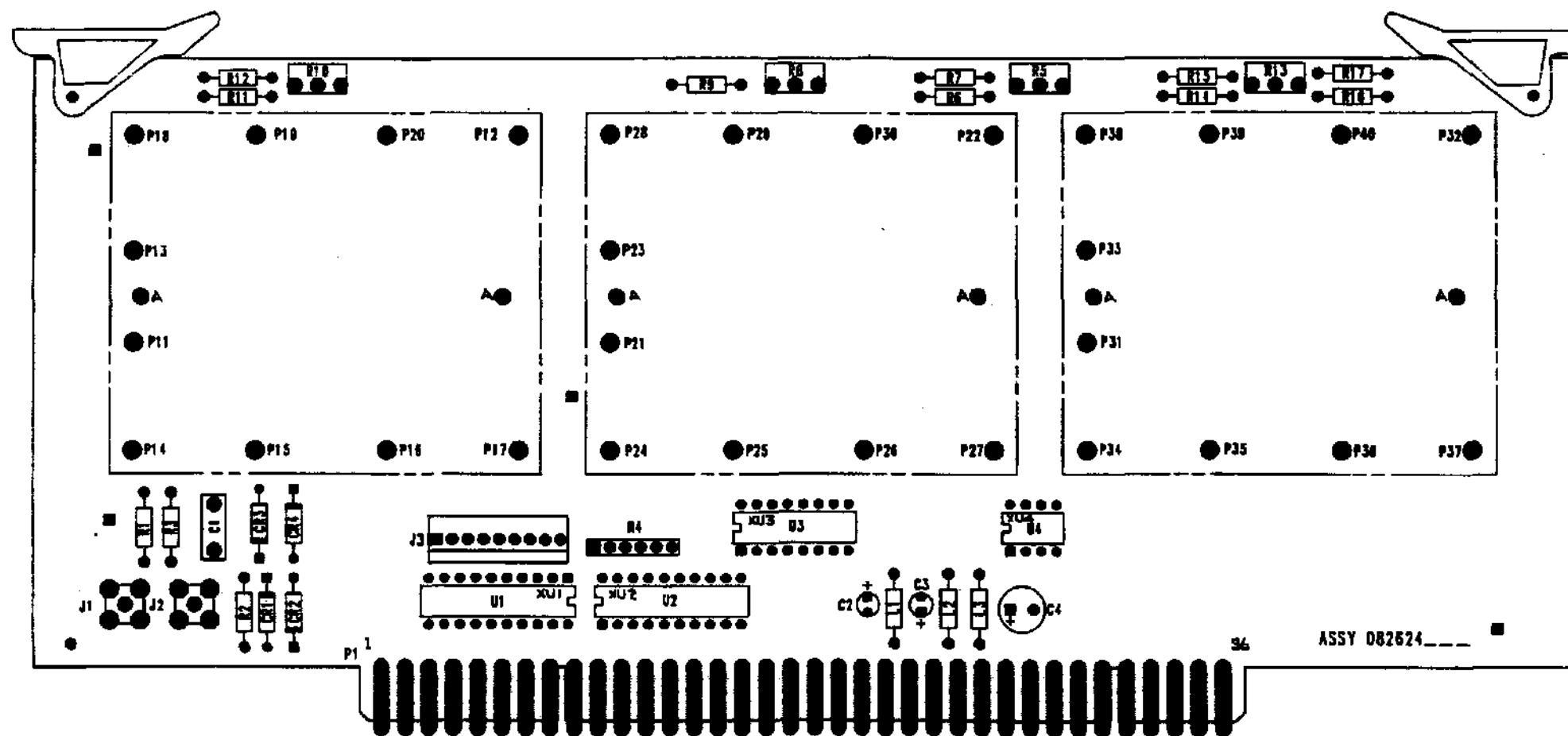


Рисунок 8-33. Плата клавиатуры А13, принципиальная схема.



082624B

Рисунок 8-34. Плата дополнительных фильтров А15, схема расположения деталей.

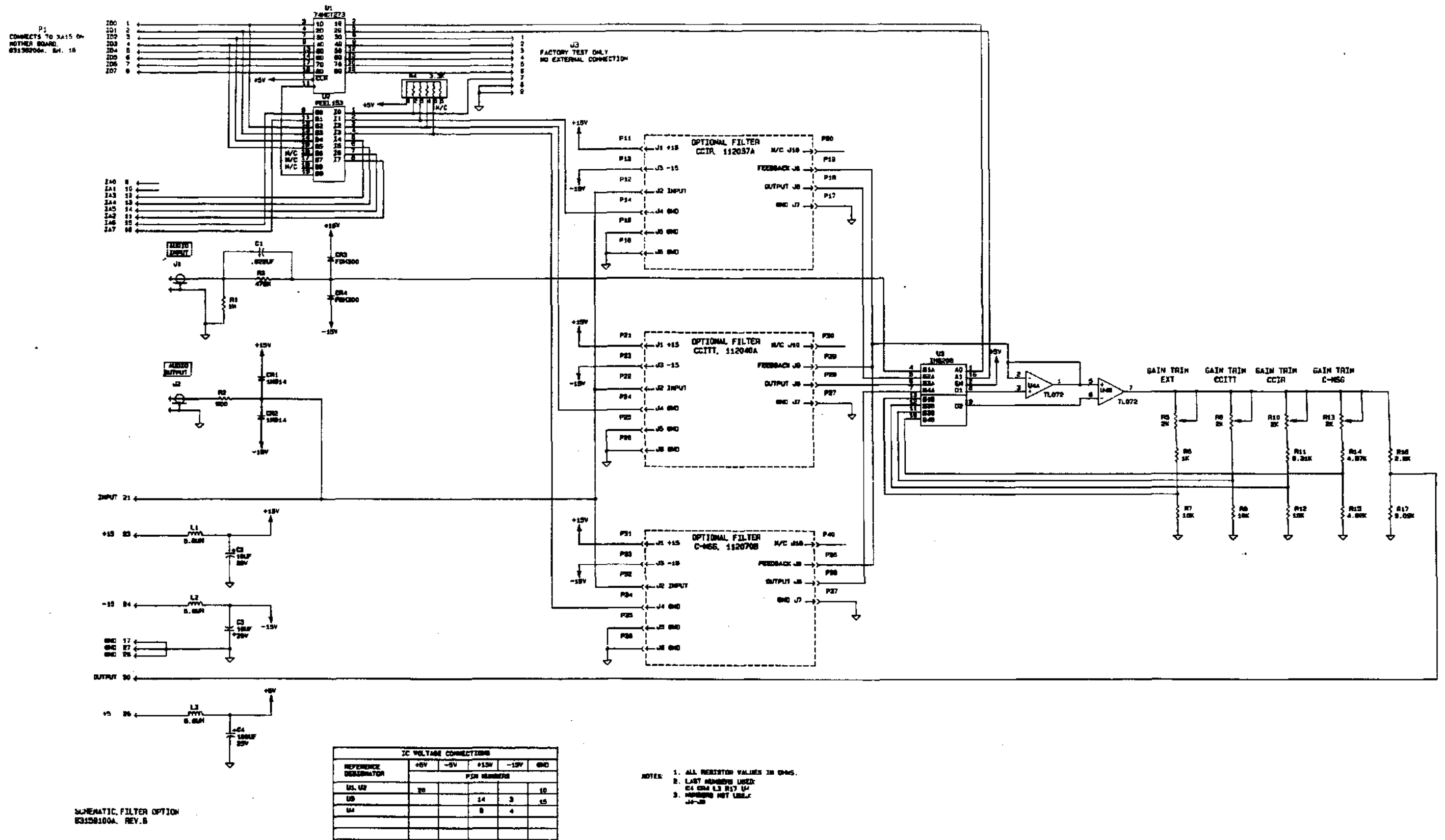


Рисунок 8-35. Плата дополнительных фильтров А15, принципиальная схема.

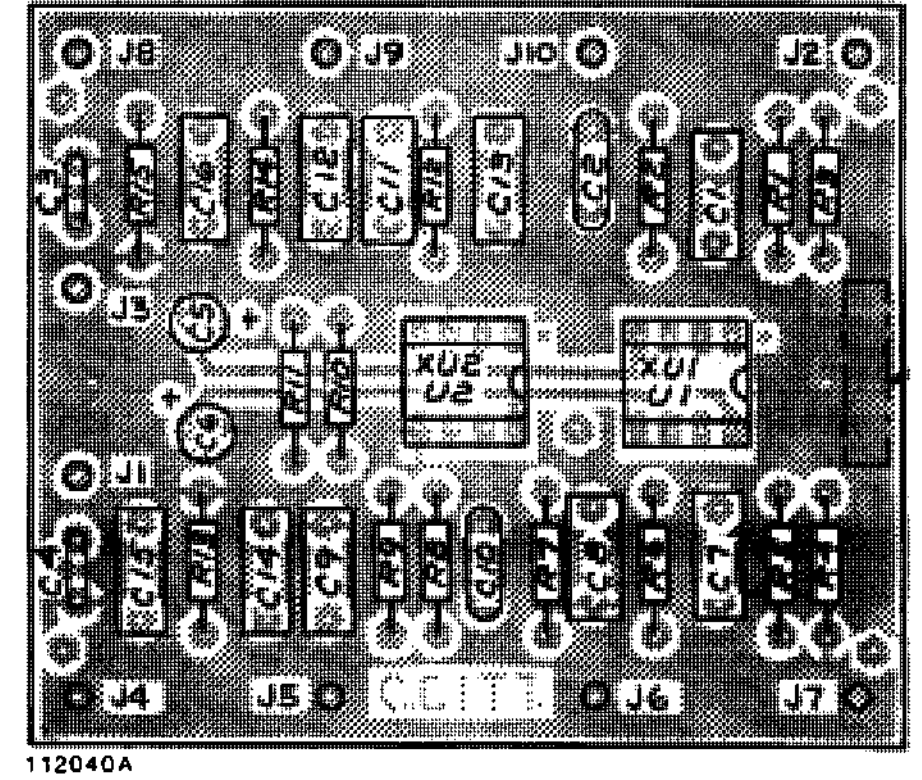
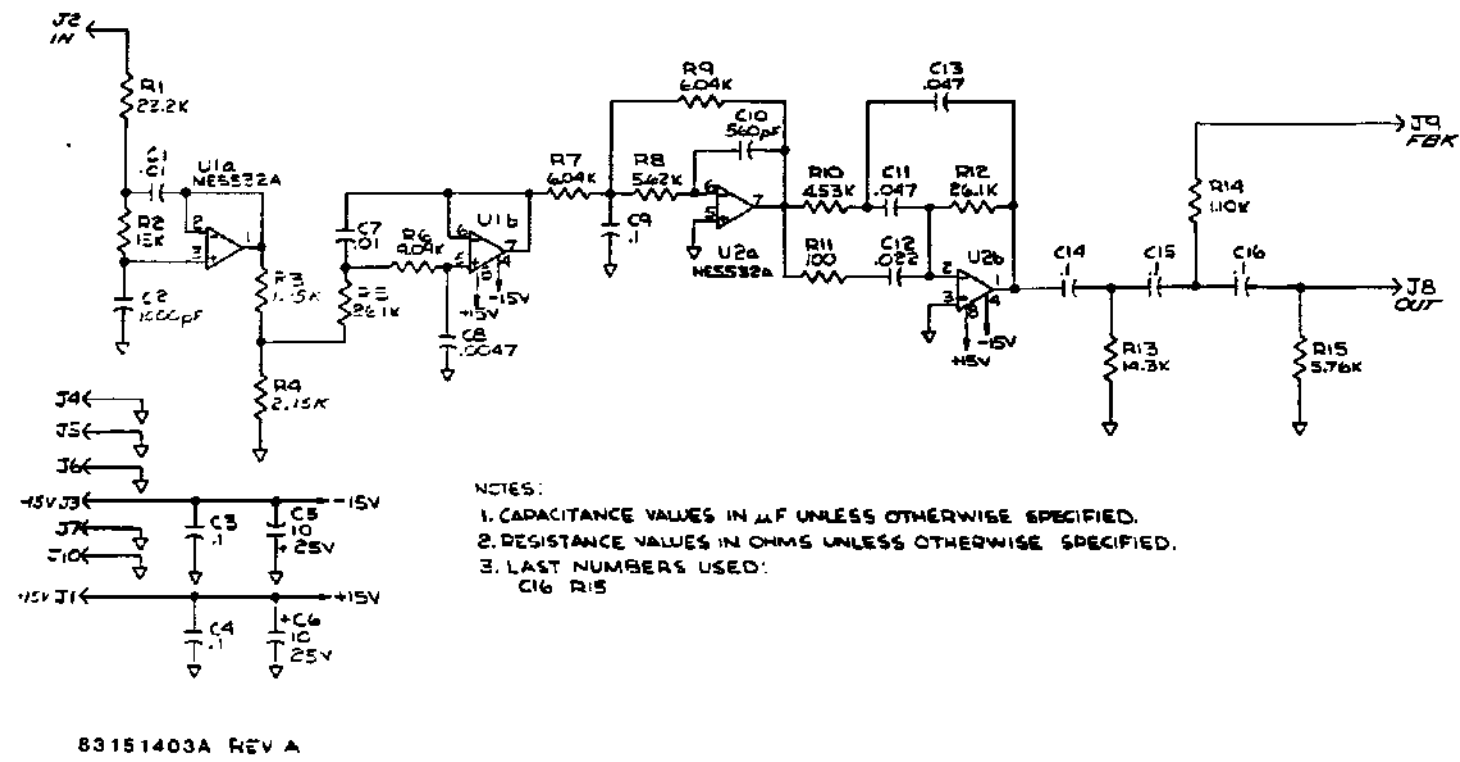
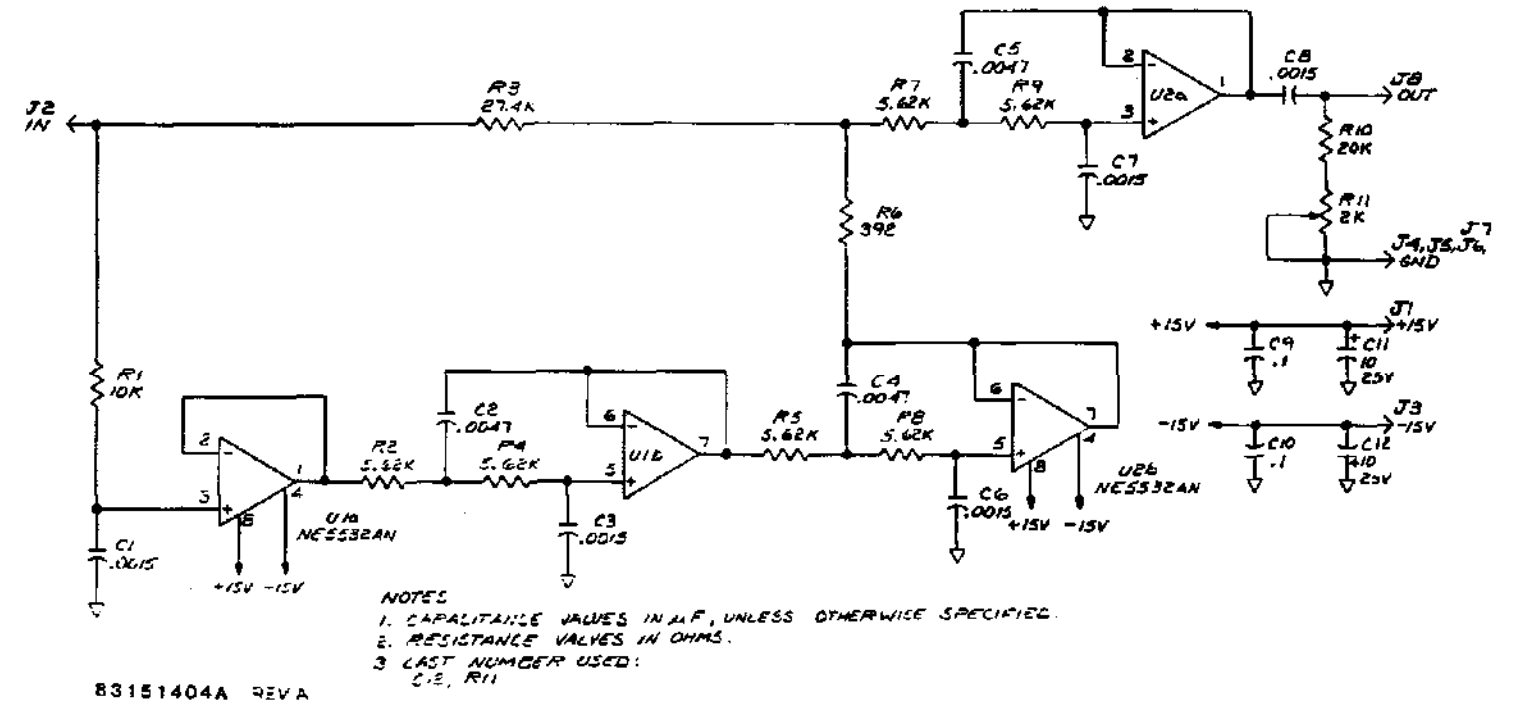
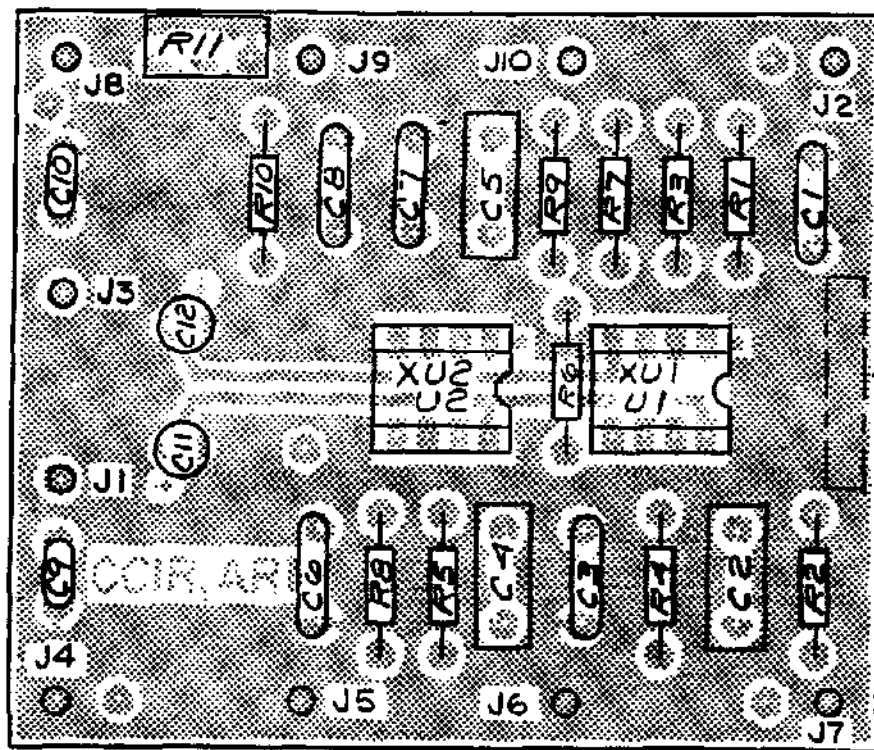
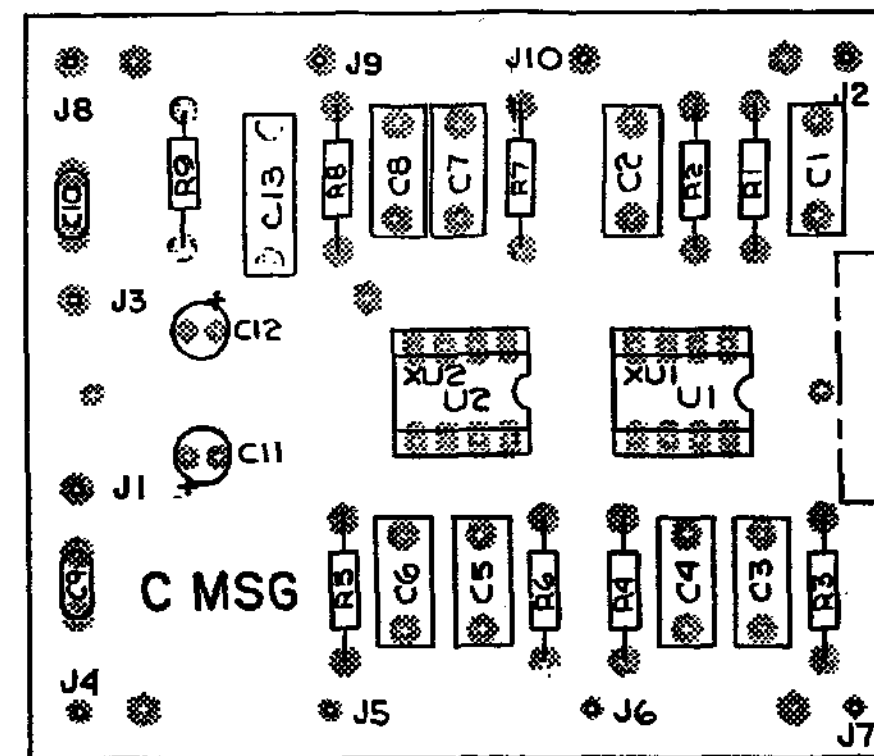
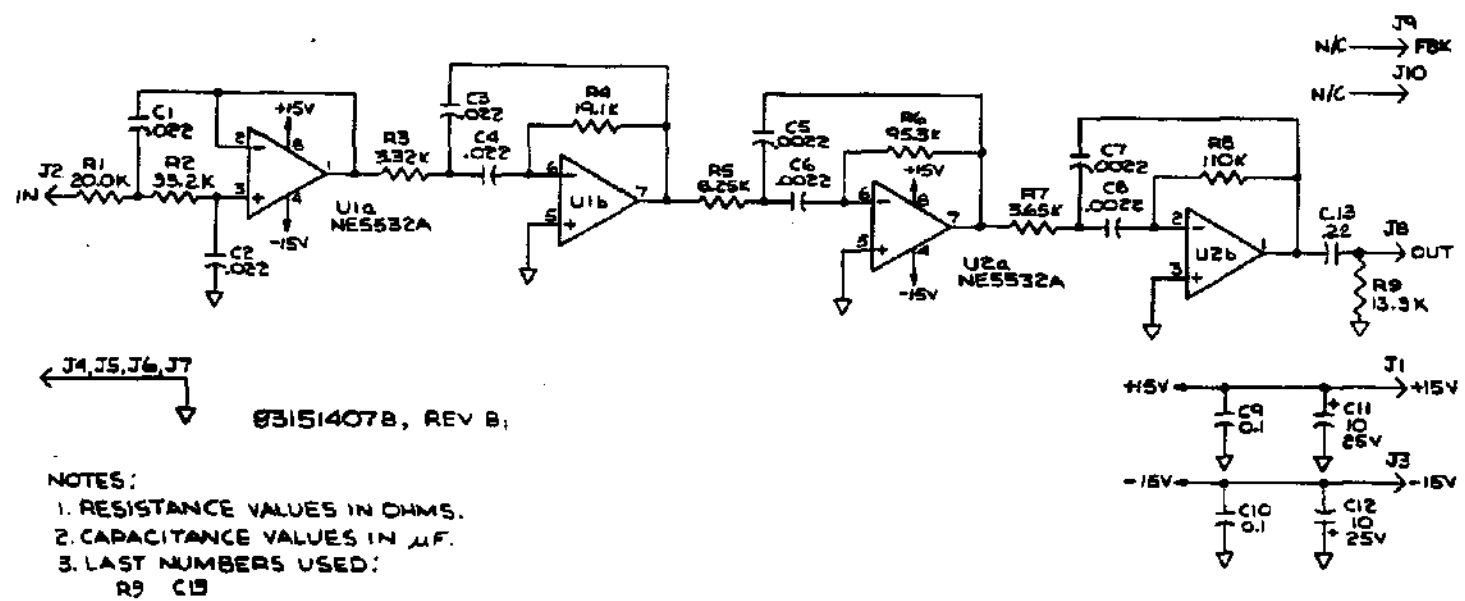


Рисунок 8-36. Дополнительный фильтр, ССГТТ, принципиальная схема и схема расположения деталей.



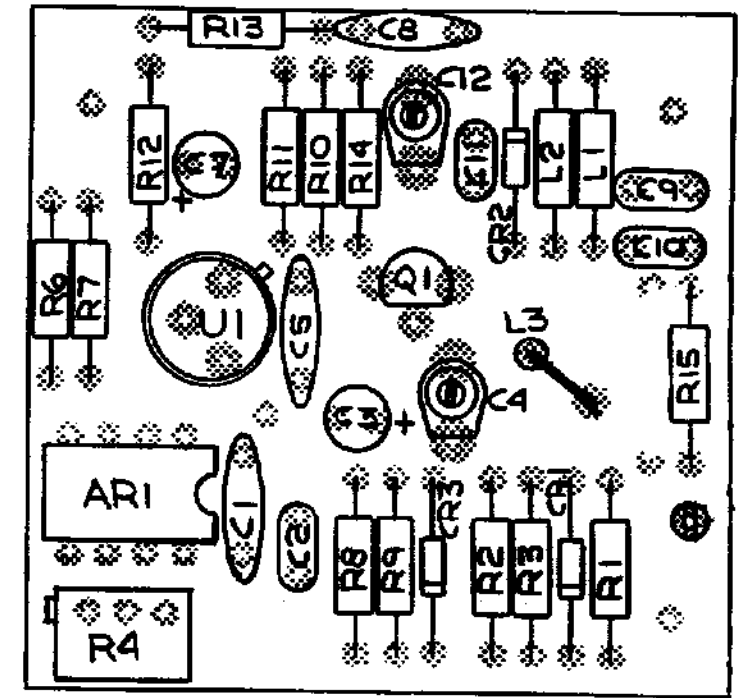
112037A

Рисунок 8-37. Дополнительный фильтр, CCIR, принципиальная схема и схема расположения деталей.



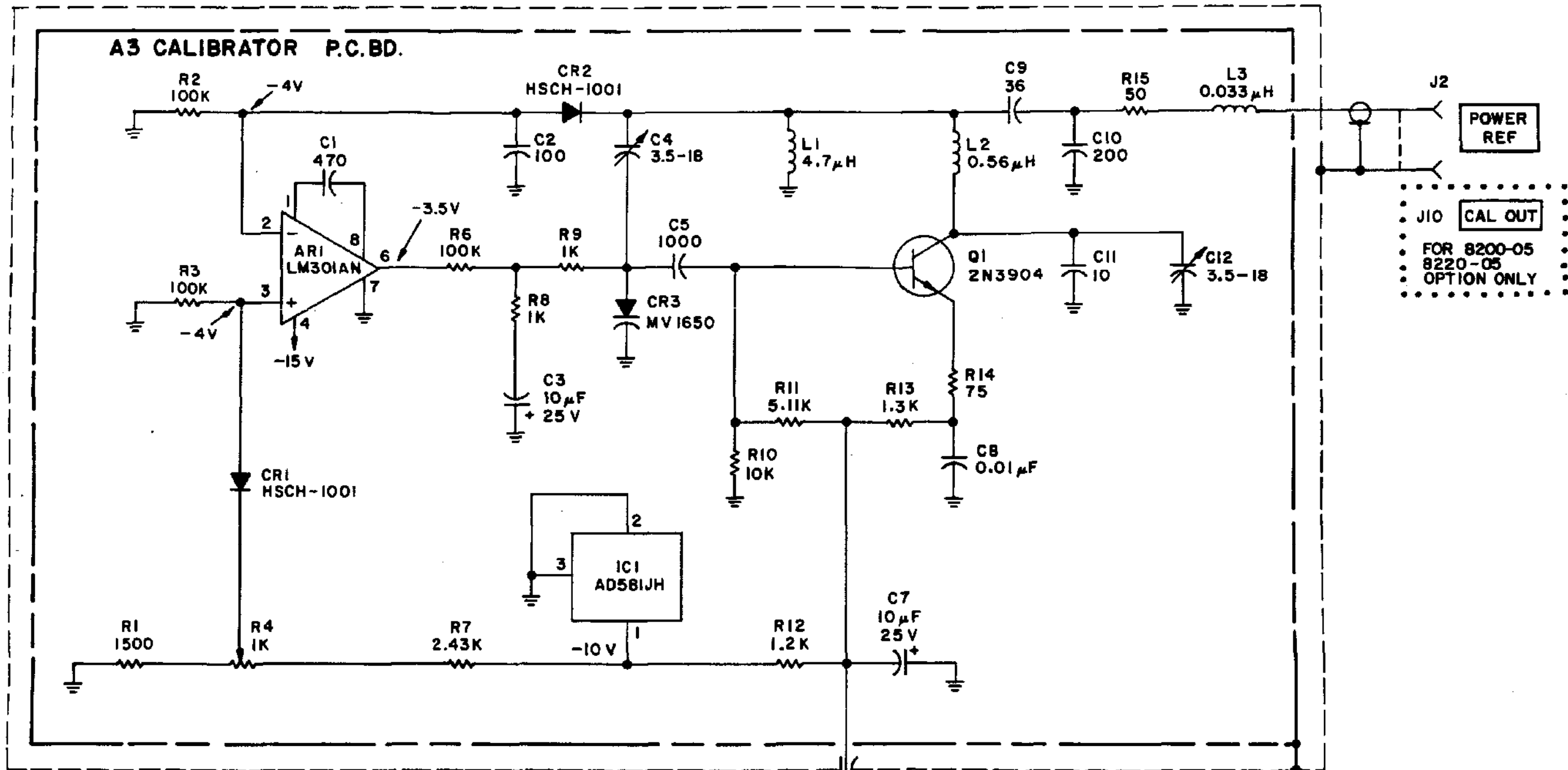
112070B

Рисунок 8-38. Дополнительный фильтр, С-MSG, принципиальная схема и схема расположения деталей.



043131A

Рисунок 8-39. Дополнительный калибратор 50 МГц А3, схема расположения деталей.



- NOTES:
1. CAPACITANCE VALUES IN μF , UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 2. RESISTANCE VALUES IN OHMS.
 3. EXTERNAL MARKINGS.
 4. LAST NUMBERS USED:
C12 R15
 5. NUMBERS NOT USED:
R5 J1 (26) (8200-05 B 8220-05 ONLY)

VIOLET
FOR 8200-05
& 8220-05
OPTION ONLY

TO FL2
83136219 C
(FOR 8200-05 ONLY)
83159002A
(FOR 8220-05 ONLY)

J1 (26)
CONNECTS TO
A2 P2 (26)
ON FRAME SCHEMATIC
831271
SHT. 1 OF 9

SCHEMATIC, CALIBRATOR P.C. BD.
83127103A REV. A5

Рисунок 8-40. Дополнительный калибратор 50 МГц А3, принципиальная схема.

ГАРАНТИЯ

Компания Boonton Electronics Corporation (BEC) гарантирует, что ее изделия, поставляемые изначальному Покупателю, не имеют дефектов материалов и сборки в период одного года от даты поставки прибора и в период одного года от даты поставки пробников, датчиков мощности и компонентов. Компания BEC в дальнейшем гарантирует, что ее приборы будут иметь рабочие характеристики в пределах всех текущих спецификаций при нормальном использовании и сервисном обслуживании в течение одного года со дня поставки. Эти гарантии не охватывают приборы, которым было оказано обычное сервисное обслуживание, запечатанные компоненты, которые были открыты или любой предмет, который был отремонтирован или модифицирован без разрешения компании BEC.

Гарантии компании BEC ограничены либо ремонтом, либо заменой, по усмотрению компании, любого изделия, которое считается дефектным, по условиям настоящей гарантии.

Оплата за части и труд в течение гарантийного периода не взимается. Покупатель предварительно оплачивает расходы по перевозке компании BEC или назначенному ей сервисному предприятию и возвращает изделие в егозначальном или подобном изначальному транспортировочном контейнере. Компания BEC или назначенное ею сервисное предприятие оплачивает расходы по перевозке при возврате изделия Покупателю. Покупатель оплачивает все расходы по перевозке, пошлины и налоги, если изделие возвращается в компанию BEC из-за пределов США.

ВЫШЕПРИВЕДЕННЫЕ ГАРАНТИИ ЗАМЕНЯЮТ СОБОЙ ВСЕ ДРУГИЕ ГАРАНТИИ, ВЫРАЖЕННЫЕ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ, ВКЛЮЧАЯ, НО, НЕ ОГРАНИЧИВАЯСЬ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫМИ ГАРАНТИЯМИ КОММЕРЧЕСКОГО КАЧЕСТВА И ГОДНОСТИ К КОНКРЕТНОЙ ЦЕЛИ. Компания BEC не несет ответственность за любые случайные или косвенные убытки, как определено в Разделе 2-715 Унифицированного коммерческого кодекса, в отношении изделий, охватываемых вышеприведенными гарантиями.

BOONTON



Тел.: +7 (495) 105 - 96 - 88

<http://micro-electronics.ru>