

# **5725A**

Amplifier

## Руководство пользователя

## ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Для каждого продукта Fluke гарантируется отсутствие дефектов материалов и изготовления при нормальном использовании и обслуживании. Срок гарантии один год, начиная с даты поставки. На запчасти, ремонт оборудования и услуги предоставляется гарантия 90 дней. Эта гарантия действует только для первоначального покупателя или конечного пользователя, являющегося клиентом авторизованного реселлера Fluke, и не распространяется на предохранители, одноразовые батареи и на любые продукты, которые, по мнению Fluke, неправильно или небрежно использовались, были изменены, загрязнены или повреждены вследствие несчастного случая или ненормальных условий работы или обработки. Fluke гарантирует, что программное обеспечение будет работать в соответствии с его функциональными характеристиками в течение 90 дней, и что оно правильно записано на исправных носителях. Fluke не гарантирует, что программное обеспечение будет работать безошибочно и без остановки.

Авторизованные реселлеры Fluke расширят действие этой гарантии на новые и неиспользованные продукты только для конечных пользователей, но они не уполномочены расширять условия гарантии или вводить новые гарантийные обязательства от имени Fluke. Гарантийная поддержка предоставляется, только если продукт приобретен на авторизованной торговой точке Fluke, или покупатель заплатил соответствующую международную цену. Fluke оставляет за собой право выставить покупателю счет за расходы на ввоз запасных/сменных частей, когда продукт, приобретенный в одной стране, передается в ремонт в другой стране.

Гарантийные обязательства Fluke ограничены по усмотрению Fluke выплатой покупной цены, бесплатным ремонтом или заменой неисправного продукта, который возвращается в авторизованный сервисный центр Fluke в течение гарантийного периода.

Для получения гарантийного сервисного обслуживания обратитесь в ближайший авторизованный сервисный центр Fluke за информацией о праве на возврат, затем отправьте продукт в этот сервисный центр с описанием проблемы, оплатив почтовые расходы и страховку (ФОб пункт назначения). Fluke не несет ответственности за повреждения при перевозке. После осуществления гарантийного ремонта продукт будет возвращен покупателю с оплаченной перевозкой (ФОб пункт назначения). Если Fluke определяет, что неисправность вызвана небрежностью, неправильным использованием, загрязнением, изменением, несчастным случаем или ненормальными условиями работы и обработки, включая электрическое перенапряжение из-за несоблюдения указанных допустимых значений, или обычным износом механических компонентов, Fluke определит стоимость ремонта и начнет работу после получения разрешения. После ремонта продукт будет возвращен покупателю с оплаченной перевозкой, и покупателю будет выставлен счет за ремонт и транспортные расходы при возврате (ФОб пункт отгрузки).

ЭТА ГАРАНТИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ЕДИНСТВЕННОЙ И ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ И ЗАМЕНЯЕТ ВСЕ ОСТАЛЬНЫЕ ГАРАНТИИ, ПРЯМЫЕ ИЛИ СВЯЗАННЫЕ, ВКЛЮЧАЯ, ПОМИМО ПРОЧЕГО, СВЯЗАННЫЕ ГАРАНТИИ ГОДНОСТИ ДЛЯ ПРОДАЖИ ИЛИ ГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ. FLUKE НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА СПЕЦИАЛЬНЫЕ, СЛУЧАЙНЫЕ ИЛИ КОСВЕННЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ИЛИ УЩЕРБ, ВКЛЮЧАЯ ПОТЕРЮ ДАННЫХ, ЯВЛЯЮЩИЕСЯ РЕЗУЛЬТАТОМ КАКИХ-ЛИБО ДЕЙСТВИЙ ИЛИ МЕТОДОВ.

Поскольку некоторые страны не допускают ограничения срока связанной гарантии или исключения и ограничения случайных или косвенных повреждений, ограничения этой гарантии могут относиться не ко всем покупателям. Если какое-либо положение этой гарантии признано судом или другим директивным органом надлежащей юрисдикции недействительным или не имеющим законной силы, такое признание не повлияет на действительность или законную силу других положений.

Fluke Corporation  
P.O. Box 9090  
Everett, WA 98206-9090  
США

Fluke Europe B.V.  
P.O. Box 1186  
5602 BD Eindhoven  
Нидерланды

ООО «Флюк СИАЙЭС»  
125167, г. Москва,  
Ленинградский проспект дом 37,  
корпус 9, подъезд 4, 1 этаж

# Содержание

Глава	Название	Страница
<b>1</b>	<b>Введение и технические характеристики .....</b>	<b>1-1</b>
1-1.	Введение .....	1-3
1-2.	Где найти необходимые сведения .....	1-4
1-3.	Использование руководств.....	1-5
1-4.	Руководство по началу работы с усилителем модели 5725A	1-5
1-5.	Руководство по эксплуатации усилителя модели 5725A.....	1-5
1-6.	Набор руководств по эксплуатации калибраторов модели 5700A и 5720A серии II .....	1-5
1-7.	Руководство пользователя по эксплуатации калибраторов модели 5700A и 5720A серии II .....	1-5
1-8.	Справочное руководство пользователя калибраторов модели 5700A и 5720A серии II .....	1-5
1-9.	Справочное руководство по удаленному программированию калибраторов модели 5700A и 5720A серии II.....	1-6
1-10.	Руководство по эксплуатации приборов модели 5700A и 5720A серии II .....	1-6
1-11.	Технические характеристики.....	1-6
1-12.	Технические характеристики для постоянного напряжения ....	1-7
1-13.	Характеристики для переменного напряжения.....	1-10
1-14.	Технические условия для сопротивлений.....	1-16
1-15.	Технические условия для постоянного тока .....	1-20
1-16.	Технические условия для переменного тока .....	1-23
1-17.	Характеристики переменного широкополосного напряжения (опция 5700-03) .....	1-28
1-18.	Общие характеристики .....	1-29
1-19.	Характеристики вспомогательного усилителя: .....	1-30
<b>2</b>	<b>Установка.....</b>	<b>2-1</b>
2-1.	Введение .....	2-3
2-2.	Распаковка и проверка.....	2-3
2-3.	Информация по сервисному обслуживанию .....	2-5
2-4.	Размещение и монтаж в стойке.....	2-5
2-5.	Рекомендации по охлаждению .....	2-5
2-6.	Подключение к калибратору 5700A.....	2-6

2-7.	Выбор сетевого напряжения .....	2-7
2-8.	Доступ к предохранителю .....	2-8
2-9.	Подсоединение к линии электропитания.....	2-9
<b>3</b>	<b>Примечания по эксплуатации .....</b>	<b>3-1</b>
3-1.	Введение .....	3-3
3-2.	Функциональные элементы передней панели.....	3-4
3-3.	Функциональные элементы задней панели.....	3-6
3-4.	Включение усилителя 5725A .....	3-8
3-5.	Прогрев .....	3-8
3-6.	Рабочие функции и режимы прибора 5725A.....	3-9
3-7.	Режим ожидания .....	3-9
3-8.	Режим ожидания напряжения .....	3-10
3-9.	Режим ожидания тока .....	3-11
3-10.	Рабочий режим напряжения.....	3-12
3-11.	Рабочий режим тока.....	3-13
3-12.	Условия активации 5725A .....	3-14
<b>4</b>	<b>Теоретические основы работы.....</b>	<b>4-1</b>
4-1.	Введение .....	4-3
4-2.	Общее описание функций .....	4-3
4-3.	Описание функции диапазона 1100 В переменного тока .....	4-5
4-4.	Описание функций диапазона 11 А .....	4-6
4-5.	Работа в диапазоне 11 А постоянного тока .....	4-7
4-6.	Работа в диапазоне 11 А переменного тока .....	4-7
4-7.	Режимы ожидания тока и напряжения .....	4-7
4-8.	Режим ожидания напряжения.....	4-7
4-9.	Режим ожидания тока .....	4-7
4-10.	Принцип сообщения 5700А и 5725А.....	4-8
4-11.	Описание цифровых линий (сторона 5725А).....	4-8
4-12.	Описание аналоговых линий .....	4-9
4-13.	Функциональная сводка по сборке .....	4-10
4-14.	Подробное описание контуров .....	4-11
4-15.	Соединительная сборка (А1) .....	4-11
4-16.	Источник питания в сборе (А4) .....	4-12
4-17.	Раздел источника высокого напряжения.....	4-13
4-18.	Раздел переключения.....	4-14
4-19.	Раздел ограничения тока.....	4-14
4-20.	Раздел системной подачи .....	4-15
4-21.	Раздел источника питания вентилятора .....	4-16
4-22.	Цифровая сборка (А5).....	4-16
4-23.	Микрокомпьютер .....	4-16
4-24.	Внешнее ОЗУ .....	4-16
4-25.	Внешнее ПЗУ .....	4-16
4-26.	EEROM.....	4-18
4-27.	Защелка данных .....	4-18
4-28.	Селекторные линии .....	4-18
4-29.	Драйвер светодиода .....	4-18
4-30.	Линия оптоизолятора .....	4-18
4-31.	Контур детектора обрыва .....	4-18
4-32.	Контур сброса и включения питания .....	4-19
4-33.	Сторожевой таймер .....	4-19
4-34.	Усилитель тока в сборе (А2).....	4-19
4-35.	Раздел усилителя погрешности .....	4-21

4-36.	Раздел блока выхода .....	4-22
4-37.	Раздел монитора .....	4-22
4-38.	Раздел управления и переключения .....	4-22
4-39.	Раздел источника питания .....	4-23
4-40.	Усилитель высокого напряжения (А3) .....	4-23
4-41.	Входной усилитель .....	4-24
4-42.	Интегратор .....	4-26
4-43.	Двухпороговый компаратор .....	4-26
4-44.	Клеши входного сигнала .....	4-26
4-45.	Трансдуктивный и каскодный блоки .....	4-27
4-46.	Средний блок .....	4-27
4-47.	Фильтр -400 В среднего блока .....	4-27
4-48.	Сток тепла высокого напряжения в сборе .....	4-27
4-49.	Источник тока с автосмещением .....	4-28
4-50.	Контур автосмещения чувствительности .....	4-28
4-51.	Обратная связь усилителя высокого напряжения .....	4-29
4-52.	Трансформаторы сигнала .....	4-29
4-53.	Контроль температуры .....	4-30
4-54.	Датчик высокого напряжения в сборе (А6) .....	4-30
4-55.	Раздел усилителя считывания .....	4-32
4-56.	Раздел аналогового мониторинга .....	4-34
4-57.	Раздел перекрытия последовательного интерфейса и защиты .....	4-35
4-58.	Раздел переключения аналогового входа .....	4-35
4-59.	Модуль управления .....	4-36
4-60.	Раздел выбора напряжения переменного тока в сети .....	4-37
<b>5</b>	<b>Калибровка и проверка .....</b>	<b>5-1</b>
5-1.	Введение .....	5-3
5-2.	Где находятся более подробные сведения .....	5-3
<b>6</b>	<b>Обслуживание .....</b>	<b>6-1</b>
6-1.	Введение .....	6-3
6-2.	Замена плавкого предохранителя .....	6-3
6-3.	Очистка воздушного фильтра .....	6-4
6-4.	Общая чистка .....	6-5
6-5.	Очистка РСА (печатных плат в сборе) .....	6-5
6-6.	Процедуры доступа .....	6-6
6-7.	Процедура начального доступа .....	6-7
6-8.	Доступ к источнику питания в сборе (А4) .....	6-9
6-9.	Доступ к цифровой сборке (А5) .....	6-9
6-10.	Доступ к усилителю тока в сборе (А2): .....	6-11
6-11.	Доступ к усилителю высокого напряжения в сборе (А3) .....	6-12
6-12.	Доступ к датчику высокого напряжения в сборе (А6): .....	6-13
6-13.	Доступ к выходным транзисторам высокого напряжения .....	6-14
6-14.	Доступ к соединительной сборке (А1) .....	6-14
6-15.	Включение передних или задних винтовых клемм .....	6-15
<b>7</b>	<b>Диагностика .....</b>	<b>7-1</b>
7-1.	Введение .....	7-3
7-2.	Коды ошибок прибора 5725А .....	7-3
7-3.	Самопроверка .....	7-3
7-4.	Ручные способы проверки для обнаружения неисправностей .....	7-6

7-5.	Неисправности под номером 1 или 2: Ошибка при включении прибора или запуске режима ожидания напряжения .....	7-7
7-6.	Неисправность под номером 3: Ошибка при переходе к управлению напряжением.....	7-8
7-7.	Неисправность под номером 4: Ошибка при переходе в режим ожидания тока .....	7-8
7-8.	Неисправность под номером 5: Ошибка при переходе к работе с током.....	7-8
7-9.	Режим поиска и устранения неисправностей при пониженном напряжении .....	7-8
7-10.	Самопроверка источника питания .....	7-9
<b>8</b>	<b>Список запасных деталей.....</b>	<b>8-1</b>
8-1.	Введение .....	8-3
8-2.	Как заказать детали.....	8-3
8-3.	Информация о состоянии, указанном в руководстве .....	8-3
8-4.	Обновленные приборы.....	8-3
8-5.	Сервисные центры .....	8-3
8-6.	Списки деталей.....	8-4
<b>9</b>	<b>Схемы.....</b>	<b>9-1</b>

## ***Список таблиц***

<b>Таблица</b>	<b>Название</b>	<b>Страница</b>
1-1.	Характеристики напряжения постоянного тока калибратора модели 5720А серии II: Значения доверительных интервалов 99 % и 95 % .....	1-7
1-2.	Характеристики напряжения постоянного тока калибратора модели 5700А серии II: Значения доверительных интервалов 99 % и 95 % .....	1-8
1-3.	Дополнительные характеристики производительности и эксплуатации постоянного напряжения.....	1-9
1-4.	Характеристики напряжения переменного тока калибратора модели 5720А серии II: Доверительный интервал 99 % .....	1-10
1-5.	Характеристики напряжения переменного тока калибратора модели 5720А серии II: Доверительный интервал 95 % .....	1-11
1-6.	Характеристики напряжения переменного тока калибратора модели 5700А серии II: Доверительный интервал 99 % .....	1-12
1-7.	Характеристики напряжения переменного тока калибратора модели 5700А серии II: Доверительный интервал 95 % .....	1-13
1-8.	Дополнительные характеристики производительности и эксплуатации напряжения переменного ток.....	1-14
1-9.	Характеристики сопротивления калибратора модели 5720А серии II: Значения доверительных интервалов 99 % и 95 % .....	1-16
1-10.	Характеристики сопротивления калибратора модели 5700А серии II: Значения доверительных интервалов 99 % и 95 % .....	1-17
1-11.	Дополнительные характеристики производительности и эксплуатации сопротивления .....	1-18
1-12.	Коэффициенты снижения номинального тока .....	1-19
1-13.	Характеристики напряжения постоянного тока калибратора модели 5720А серии II: Значения доверительных интервалов 99 % и 95 % .....	1-20
1-14.	Характеристики напряжения постоянного тока калибратора модели 5700А серии II: Значения доверительных интервалов 99 % и 95 % .....	1-21
1-15.	Дополнительные характеристики производительности и эксплуатации постоянного тока.....	1-22
1-16.	Характеристики переменного тока калибратора модели 5720А серии II: Доверительный интервал 99 % .....	1-23

1-17. Характеристики переменного тока калибратора модели 5720A серии II: Доверительный интервал 95 % .....	1-24
1-18. Характеристики переменного тока калибратора модели 5700A серии II: Доверительный интервал 99 % .....	1-25
1-19. Характеристики переменного тока калибратора модели 5700A серии II: Доверительный интервал 95 % .....	1-26
1-20. Дополнительные характеристики производительности и эксплуатации переменного тока .....	1-27
1-21. Характеристики переменного широкополосного напряжения (опция 5700-03) .....	1-28
2-1. Стандартное оборудование .....	2-3
3-1. Функциональные элементы передней панели .....	3-5
3-2. Функциональные элементы задней панели .....	3-7
4-1. Данные внутренних предохранителей .....	4-13
4-2. Использование трансформаторов сигнала .....	4-29
4-3. Расположение и контрольное имя опорной линии высокого качества ....	4-33
4-4. Сигналы, управляемые отделом аналогового мониторинга .....	4-34
7-1. Коды ошибок прибора 5725A .....	7-4
7-2. Ошибки аналогового мониторинга .....	7-7
8-1. Информация о состоянии, указанном в руководстве .....	8-4
8-2. Конечная сборка .....	8-4
8-3. Соединительная печатная плата в сборе A1 .....	8-15
8-4. Печатная плата в сборе усилителя тока A2 .....	8-17
8-5. Печатная плата в сборе усилителя высокого напряжения A3 .....	8-21
8-6. Печатная плата в сборе источника питания A4 .....	8-25
8-7. Цифровая печатная плата в сборе A5 .....	8-29
8-8. Печатная плата в сборе датчика высокого напряжения A6 .....	8-31
8-9. Узел корпуса трансформатора A12 .....	8-35
8-10. Печатная плата в сборе индуктора A30 .....	8-40



# Список рисунков

Рисунок	Название	Страница
1-1.	Зависимость выдаваемого напряжения от частоты.....	1-15
2-1.	Кабели сетевого питания, доступные для приборов Fluke .....	2-4
2-2.	Правильный способ экранирования интерфейсного кабеля.....	2-6
2-3.	Метка сетевого питания и расположение переключателей.....	2-7
2-4.	Доступ к предохранителю .....	2-8
3-1.	Функциональные элементы передней панели.....	3-4
3-2.	Функциональные элементы задней панели.....	3-6
3-3.	Индикатор режима ожидания.....	3-9
3-4.	Режим ожидания напряжения .....	3-10
3-5.	Режим ожидания тока .....	3-11
3-6.	Рабочий режим напряжения.....	3-12
3-7.	Рабочий режим тока.....	3-13
4-1.	Общая блок-схема прибора 5725A.....	4-4
4-2.	Блок-схема цифровой сборки .....	4-17
4-3.	Блок-схема усилителя тока в сборе .....	4-20
4-4.	Блок-схема усилителя высокого напряжения в сборе .....	4-25
4-5.	Блок-схема датчика высокого напряжения в сборе.....	4-31
6-1.	Доступ к предохранителю .....	6-4
6-2.	Доступ к воздушному фильтру .....	6-5
6-3.	Диаграмма расположения узла .....	6-6
6-4.	Процедура начального доступа .....	6-8
6-5.	Доступ к цифровой сборке .....	6-10
6-6.	Правильный способ экранирования кабелей .....	6-12
6-7.	Включение передних или задних винтовых клемм.....	6-16
8-1.	Конечная сборка .....	8-7
8-2.	Соединительная печатная плата в сборе А1 .....	8-16
8-3.	Печатная плата в сборе усилителя тока А2 .....	8-20
8-4.	Печатная плата в сборе усилителя высокого напряжения А3 .....	8-24
8-5.	Печатная плата в сборе источника питания А4 .....	8-28
8-6.	Цифровая печатная плата в сборе А5 .....	8-31
8-7.	Печатная плата в сборе датчика высокого напряжения А6.....	8-34
8-8.	Узел корпуса трансформатора А12.....	8-36

**5725A**

*Руководство пользователя*

---

## **Сведения о помехах**

Прибор генерирует и использует энергию радиочастот; если он установлен и используется не в соответствии с инструкциями, то может создавать помехи приему радио- и телесигналов. Проверка прибора показала его соответствие ограничениям для вычислительных устройств класса В согласно характеристикам, приведенным в части 15 правил FCC, предназначенных для обеспечения защиты от помех в жилых зонах.

Эксплуатация может производиться при выполнении двух следующих условий:

- Прибор не должен создавать вредное воздействие.
- Прибор должен допускать любое внешнее вмешательство, в том числе способное привести к выполнению нежелательной операции.

Однако гарантии того, что помехи не возникнут в конкретном месте, отсутствуют. Если прибор создает помехи радио- или телесигналу (можно проверить, выключив и включив прибор), следует попытаться исправить ситуацию, предприняв следующие меры:

- Поменяйте ориентацию принимающей антенны
- Измените положение прибора относительно приемника
- Переместите прибор в сторону от приемника
- Подключите прибор к другому выходу таким образом, чтобы компьютеру и приемнику соответствовали разные отводы

При необходимости следует обратиться к дилеру или опытному радио/телемастеру за рекомендациями. Полезные сведения можно найти в следующем буклете, составленном Федеральной комиссией связи: Поиск и устранение помех радио- или телесигналу. Буклет можно приобрести в Правительственной типографии США, Вашингтон, округ Колумбия 20402. Продукт № 004-000-00345-4.

## **Декларация производителя или импортера**

Мы подтверждаем, что усилитель Fluke модели 5725A соответствует BMPT Vfg 243/1991 и обладает функцией подавления RFI. Возможность нормальной работы некоторых устройств (например, генераторов сигнала) может быть ограничена. Ознакомьтесь с примечаниями в руководстве по эксплуатации. Central Office for Telecommunication Permits (BZT) (Центральное управление лицензирования телекоммуникационных услуг) уведомлено о продажах оборудования. BZT обладает правом на повторную проверку данного оборудования в целях подтверждения соответствия требованиям.

## **Bescheinigung des Herstellers/Importeurs**

Hiermit wird bescheinigt, daß Fluke Models 5725A Amplifier in Übereinstimmung mit den Bestimmungen der BMPT-AmtsblVfg 243/1991 funk-entstört ist. Der vorschriftsmäßige Betrieb mancher Geräte (z.B. Meßsender) kann allerdings gewissen Einschränkungen unterliegen. Beachten Sie deshalb die Hinweise in der Bedienungsanleitung. Dem Bundesamt für Zulassungen in der Telekommunikation wurde das Inverkehrbringen dieses Gerätes angezeigt und die Berechtigung zur Überprüfung der Seire auf Einhaltung der Bestimmungen eingeräumt.

**5725A**

*Руководство пользователя*

---

# ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ

 Предупреждение.



## ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

используется при работе с этим оборудованием

## ОПАСНОЕ ДЛЯ ЖИЗНИ НАПРЯЖЕНИЕ


может присутствовать на клеммах, соблюдайте все меры безопасности!


**Во избежание поражения электрическим током оператору запрещается прикасаться к винтовым клеммам выхода  $h_i$  или датчика  $h_i$ . Во время эксплуатации на данных клеммах может возникать смертельно опасное напряжение до 1100 В перем. тока или пост. тока.**

**Каждый раз, когда это позволяет характер работы, отводите одну руку в сторону от оборудования, чтобы уменьшить опасность прохождения тока через жизненно важные органы.**

### **Термины, используемые в данном руководстве**

Прибор был разработан и прошел проверку в соответствии с изданием 348 требований безопасности IEC для электронных измерительных приборов. В руководстве приведены сведения и предупреждения, которым необходимо следовать в целях обеспечения безопасности эксплуатации и поддержания прибора в безопасном режиме.

Знак  "**Предупреждение**" обозначает состояния или действия, которые могут привести к увечьям или смерти людей.

Знак  "**Предостережение**" обозначает состояния или действия, которые могут привести к повреждению прибора или иного оборудования.

## Символы, нанесенные на прибор



ОПАСНОСТЬ — высокое напряжение



Клемма защитного заземления



Внимание — обратитесь к руководству. Данный символ означает, что сведения о применении функции содержатся в руководстве.

## Источник питания

Прибор 5725A предназначен для работы от источника питания с максимальным выходным значением напряжения между силовыми проводами или между силовым проводом и заземлением не более 264 В перем. тока (среднеквадратичная величина). Соединение защитного заземления, обеспечиваемое наличием провода заземления в шнуре питания, играет важную роль в обеспечении безопасности эксплуатации оборудования.

## Используйте подходящий предохранитель

Во избежание возгорания используйте только предохранитель, указанный на метке переключателя выбора напряжения в сети и обладающий аналогичными значениями силы тока и напряжения.

## Заземление прибора 5725A

5725A является прибором, принадлежащим к классу безопасности I (заземленный корпус), как указано в IEC 348. Заземление корпуса осуществляется при помощи провода заземления в шнуре питания. Во избежание поражения электрическим током подключите шнур питания прибора к надлежащим образом установленной и заземленной розетке перед подключением каких-либо приборов к клеммам 5725A или 5700A. Соединение защитного заземления, обеспечиваемое наличием провода заземления в шнуре питания, играет важную роль в обеспечении безопасности эксплуатации оборудования.

## Используйте подходящий шнур питания

Используйте только шнур питания и соединитель, соответствующие нормам эксплуатации прибора 5725A в вашей стране.

Пользуйтесь только исправным шнуром питания.

Предоставьте замену шнура и соединителя квалифицированному обслуживающему персоналу.

## Эксплуатация во взрывоопасных средах запрещена

Во избежание взрыва не эксплуатируйте прибор 5725A в среде взрывоопасного газа.

## Не снимайте крышку

Во избежание травмирования или летального исхода не снимайте крышку прибора 5725A. Не эксплуатируйте прибор 5725A, если крышка не установлена надлежащим образом. Внутри прибора 5725A отсутствуют детали, обслуживание которых выполняется пользователем, поэтому в снятии крышки нет необходимости.

## Не пытайтесь эксплуатировать прибор при наличии сомнений в надежности защиты

Если есть подозрения, что прибор 5725A поврежден или работает некорректно, это может свидетельствовать о нарушении защиты. Не пытайтесь использовать прибор. При наличии каких-либо сомнений обратитесь в сервисный центр

# **КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ ПРАВИЛ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ ТОЛЬКО ДЛЯ КВАЛИФИЦИРОВАННОГО ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА**

Также см. предыдущий раздел "Краткое изложение правил техники безопасности"

## **Не проводите обслуживание в одиночку**

Не пытайтесь производить обслуживание или регулировку, если рядом с вами нет человека, способного оказать первую помощь или выполнить действия по реанимации.

## **Будьте осторожны, проводя обслуживание при включенном питании**

На многих деталях данного прибора присутствует опасное напряжение. Во избежание травмирования не прикасайтесь к открытым соединениям и деталям, если включено питание.

Каждый раз, когда это позволяет характер работы, отводите одну руку в сторону от оборудования, чтобы уменьшить опасность прохождения тока через жизненно важные органы.

Не носите заземленный антистатический браслет во время работы с прибором. Заземленный антистатический браслет повышает риск прохождения тока через тело.

Отключите питание перед снятием защитных панелей, пайкой или заменой компонентов.

На приборе может присутствовать высокое напряжение даже после отключения питания



# ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ПОРАЖЕНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

## **Не позволяйте пострадавшему соприкоснуться с проводником под напряжением**

Отключите напряжение и заземлите цепь. Если быстро отключить напряжение невозможно, заземлите цепь.

Если невозможно прервать или заземлить цепь, с помощью доски, сухой одежды или иного непроводящего предмета уберите проводник от пострадавшего.

## **Обратитесь за помощью!**

Позовите на помощь. Позвоните по экстренному номеру. Обратитесь за медицинской помощью.

## **Не доверяйте общим критериям наступления смерти**

Симптомами поражения электрическим током могут быть потеря сознания, отсутствие дыхания и пульса, бледность, паралич и наличие тяжелых ожогов.

## **Окажите помощь пострадавшему**

Если пострадавший не дышит, приступите к сердечно-легочной реанимации или искусственному дыханию "рот в рот", если вы обладаете достаточными навыками.



# *Глава 1*

## *Введение и технические характеристики*

<b>Титульная</b>	<b>страница</b>
1-1. Введение.....	1-3
1-2. Где найти необходимые сведения .....	1-4
1-3. Использование руководств .....	1-5
1-4. Руководство по началу работы с усилителем модели 5725A .....	1-5
1-5. Руководство по эксплуатации усилителя модели 5725A.....	1-5
1-6. Набор руководств по эксплуатации калибраторов модели 5700A и 5720A серии II .....	1-5
1-7. Руководство пользователя по эксплуатации калибраторов модели 5700A и 5720A серии II .....	1-5
1-8. Справочное руководство пользователя калибраторов модели 5700A и 5720A серии II .....	1-5
1-9. Справочное руководство по удаленному программированию калибраторов модели 5700A и 5720A серии II .....	1-6
1-10. Руководство по эксплуатации приборов модели 5700A и 5720A серии II .....	1-6
1-11. Технические характеристики.....	1-6
1-12. Технические характеристики для постоянного напряжения.....	1-7
1-13. Характеристики для переменного напряжения .....	1-10
1-14. Технические условия для сопротивлений .....	1-16
1-15. Технические условия для постоянного тока .....	1-20
1-16. Технические условия для переменного тока.....	1-23
1-17. Характеристики переменного широкополосного напряжения (опция 5700-03) .....	1-28
1-18. Общие характеристики.....	1-29
1-19. Характеристики вспомогательного усилителя:.....	1-30



## 1-1. Введение

Усилитель Fluke модели 5725A расширяет функции выработки переменного и постоянного тока, а также производства напряжения переменного тока калибратора модели 5700A. Усилитель модели 5725A работает под полным контролем калибратора 5700A. Управление осуществляется с помощью интерфейсного кабеля, который поставляется с усилителем 5725A.

Схема, представленная в таблицах технических характеристик в конце этого раздела, демонстрирует повышенную зависимость напряжения переменного тока от частоты в результате использования продукта с усилителем 5725A. Увеличение пределов нагрузки напряжения переменного тока позволяет использовать калибратор модели 5700A в системах с длинными кабелями.

Выходное напряжение усилителя модели 5725A поступает на калибратор 5700A через передние или задние винтовые клеммы. Это исключает необходимость перемещения кабелей во время процедуры, которая требует выходных сигналов калибратора, усиленных так же, как и стандартные.

Зажимы OUTPUT на передней или задней панели усилителя 5725A предназначены только для выхода по току. С их помощью обеспечивается расширенный диапазон переменного или постоянного тока. Так как большинство измерителей диапазонов тока с высоким значением используют отдельные входные клеммы высокого напряжения, такая конфигурация обычно исключает необходимость перемещать кабели во время процедуры. Если требуется одноточечный выход по току, калибратор 5700A можно настроить как источник всех выходов по току с помощью винтовых клемм усилителя 5725A.

Параметры выхода по переменному току калибратора 5700A при подключении усилителя 5725A повысятся до следующих значений:

- Пределы частоты при повышенном напряжении 100 кГц при 750 В, 30 кГц при 1100 В.
- Пределы нагрузки составят 70 мА для частот выше 5 кГц и 50 мА для частот ниже 5 кГц.
- Емкостные пределы нагрузки увеличатся до 1000 пФ.

Рабочие функции и диапазоны усилителя модели 5725A:

- Напряжение переменного тока: от 220 до 1100 В ср. кв. знач. до 70 мА (50 мА < 5 кГц), от 40 Гц до 30 кГц; от 220 до 750 В ср. кв. знач. до 70 мА, от 30 кГц до 100 кГц
- Постоянный ток: от 0 до  $\pm 11$  А
- Переменный ток: от 1 до 11 А ср. кв. знач., от 40 Гц до 10 кГц

Чтобы связаться с представителями компании Fluke, позвоните по одному из указанных ниже номеров.

В США: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)

В Канаде: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)

В Европе: +31 402-678-200 В

Японии: +81-3-3434-0181В

Сингапуре: +65-738-5655

В других странах мира: +1-425-446-5500

Или посетите сайт Fluke в Интернете: [www.fluke.com](http://www.fluke.com)

## 1-2. Где найти необходимые сведения

Данный документ — руководство пользователя и руководство по эксплуатации усилителя модели 5725A. Однако, поскольку усилитель 5725A работает под управлением калибратора модели 5700A, большинство инструкций по эксплуатации усилителя 5725A содержится в руководствах по эксплуатации калибраторов модели 5700A и 5720A серии II. Такие темы, как выбор значения выходного сигнала, подключение к проверяемому оборудованию и автокалибровка, изложены в руководстве пользователя калибраторов модели 5700A и 5720A серии II. В списке ниже приведены конкретные темы для поиска, а текст далее поясняет, как использовать все руководства, чтобы найти информацию об усилителе 5725A.

См. дополнительную информацию о:

- Распаковка и проверка
- Установка и монтаж в стойку
- Шнур питания и интерфейсные кабели
- Элементы управления, индикаторы и винтовые клеммы
- Информация по обслуживанию усилителя 5725A
- Работа с усилителем
- Кабельное подключение к проверяемому оборудованию
- Автокалибровка
- Полная проверка
- Использование IEEE-488 или последовательное дистанционное управление
- Характеристики приборов модели 5700A и 5725A
- Теоретические принципы работы
- Поиск и устранение неполадок
- Заказ детали

См. :

- Раздел 2 данного руководства
- Раздел 2 данного руководства и инструкция Y5735/Y5737
- Раздел 2 данного руководства
- Раздел 3 данного руководства
- Разделы 4–9 данного руководства
- Раздел 3 данного руководства и раздел 4 руководства пользователя по эксплуатации калибраторов модели 5700A и 5720A серии II
- Раздел 4 руководства пользователя по эксплуатации калибраторов модели 5700A и 5720A серии II
- Раздел 7 руководства пользователя по эксплуатации калибраторов модели 5700A и 5720A серии II
- Раздел 3 руководства по эксплуатации калибраторов модели 5700A и 5720A серии II
- Раздел 5 руководства пользователя по эксплуатации калибраторов модели 5700A и 5720A серии II
- Раздел 1 данного руководства
- Раздел 4 и 9 данного руководства
- Раздел 6 данного руководства
- Раздел 8 данного руководства

### **1-3. Использование руководств**

В следующих параграфах содержится информация о том, как рассматриваются характеристики усилителя модели 5725A в каждом руководстве.

#### **1-4. Руководство по началу работы с усилителем модели 5725A**

В руководстве содержится основная информация о начале работы, распаковке и общих технических характеристиках, а также информация о том, как связаться с компанией Fluke. Руководство также включает информацию об установке и работе усилителя модели 5725A, о настройке и включении прибора, а также описание функций передней и задней панелей усилителя. Перед началом работы с усилителем ознакомьтесь с этой информацией.

#### **1-5. Руководство по эксплуатации усилителя модели 5725A**

В руководстве по эксплуатации усилителя модели 5725A изложена информация об установке усилителя, о функциях передней и задней панелей, а также освещены все темы, связанные с обслуживанием, такие как техническое обслуживание, поиск и устранение неисправностей, списки деталей и схемы. (Руководство по эксплуатации усилителя модели 5725A — это руководство по эксплуатации усилителя.)

Хотя технологическое руководство содержит также раздел, посвященный примечаниям по работе усилителя модели 5725A, большая часть информации, необходимой для работы с усилителем после запуска, находится в руководстве пользователя по эксплуатации калибраторов модели 5700A и 5720A.

#### **1-6. Набор руководств по эксплуатации калибраторов модели 5700A и 5720A серии II**

Набор руководств по эксплуатации калибраторов модели 5700A и 5720A серии II включает руководство для начала работы, справочное руководство пользователя, справочное руководство по удаленному программированию и диск CD-ROM, содержащий руководство по эксплуатации (в дополнение к другим руководствам, доступным в печатном виде копии).

#### **1-7. Руководство пользователя по эксплуатации калибраторов модели 5700A и 5720A серии II**

Руководство пользователя по эксплуатации калибраторов модели 5700A и 5720A серии II содержит следующую информацию относительно усилителя 5725A:

- Характеристики приборов модели 5700A и 5725A (те же характеристики приведены в технологическом руководстве)
- Кабельные соединения с проверяемым оборудованием для увеличения напряжения и силы тока
- Работа с передней панели (локально)
- Работа с помощью дистанционного управления с применением IEEE-488 или RS-232
- Автокалибровка
- Коды ошибки (появляются на дисплее управления калибратора модели 5700A или считываются с устройства при работе с помощью дистанционного управления)
- Символьные названия калибровочных констант
- Словарь терминов, связанных с калибровкой

#### **1-8. Справочное руководство пользователя калибраторов модели 5700A и 5720A серии II**

Справочное руководство пользователя калибраторов модели 5700A и 5720A серии II содержит краткие инструкции по эксплуатации из руководства пользователя. В буклете изложена информация, необходимая для запуска и работы с калибратором модели 5700A. Так как калибратор 5700A управляет усилителем модели 5725A, большая часть информации имеет отношение к усилителю.

### **1-9. Справочное руководство по удаленному программированию калибраторов модели 5700A и 5720A серии II**

Справочное руководство по удаленному программированию калибраторов модели 5700A и 5720A серии II содержит краткую информацию о дистанционных командах калибратора модели 5700A. Также в нем содержится информация, необходимая для определения статуса системы при использовании байта состояния и регистров. Дистанционные команды и состояние системы применимы к работе с усилителем модели 5725A, управляемым калибратором 5700A.

### **1-10. Руководство по эксплуатации приборов модели 5700A и 5720A серии II**

Руководство по эксплуатации калибраторов модели 5700A и 5720A серии II представляет собой руководство по техническому обслуживанию калибратора модели 5700A. В руководстве по эксплуатации калибраторов модели 5700A и 5720A серии II раскрываются следующие темы:

- Технические характеристики калибратора модели 5700A и усилителя модели 5725A
- Полная проверка калибратора модели 5700A и усилителя модели 5725A (рекомендуется проводить раз в два года)
- Калибровка приборов 5700A и 5725A

### **1-11. Технические характеристики**

Технические характеристики действительны после прогрева прибора в течение 30 минут или если усилитель модели 5725A был только что включен, в течение удвоенного времени с момента выключения усилителя. Например, если усилитель 5725A выключался на 5 минут, то время прогрева составляет 10 минут.

Абсолютная погрешность включает стабильность, температурный коэффициент, линейность, зависимость от напряжения питания и нагрузки, а также возможность использования внешних эталонов. Чтобы определить соотношения между погрешностями приборов 5700A и 5725A и погрешностями рабочей нагрузки, нет необходимости добавлять к абсолютной погрешности какое-либо значение.

Относительная погрешность, указанная в технических характеристиках, предусмотрена для расширенного применения. Эти технические характеристики применяются, когда настроены константы диапазона (см. раздел «Калибровка диапазона» в руководстве пользователя калибраторов модели 5700A и 5720A серии II). Чтобы рассчитать абсолютную погрешность, необходимо суммировать значения погрешности внешних стандартов и технологий с относительной погрешностью.

Дополнительные характеристики производительности и эксплуатации включены в значение погрешности, указанное в технических характеристиках. Также они по отдельности служат для особых требований калибровки, таких как стабильность или проверка линейности.

Характеристики усилителя модели 5725A изложены в нижеследующих таблицах в комплекте с калибраторами модели 5700A и 5720A серии II.

## 1-12. Технические характеристики для постоянного напряжения

Таблица 1-1. Характеристики напряжения постоянного тока калибратора модели 5720A серии II: Значения доверительных интервалов 99 % и 95 %

**5720A**  
**99%**

99 % доверительный интервал

Диапазон	Разрешение	Абсолютная погрешность ± 5 °С от температуры калибровки При напряженности поля >1 В/м, но ≤3 В/м добавьте 0,01% диапазона.				Относительная погрешность ± 1 °С	
		24 часа	90 суток	180 суток	1 год	24 часа	90 суток
		± (ppm выходного значения + μВ)				± (ppm выходного значения + μВ)	
220 мВ	10 нВ	5 + 0,5	7 + 0,5	8 + 0,5	9 + 0,5	2 + 0,4	2,5 + 0,4
2,2A	100 нВ	3,5 + 0,8	4 + 0,8	4,5 + 0,8	6 + 0,8	2 + 0,8	2,5 + 0,8
11 В	1 μВ	2,5 + 3	3 + 3	3,5 + 3	4 + 3	1 + 3	1,5 + 3
22 В	1 μВ	2,5 + 5	3 + 5	3,5 + 5	4 + 5	1 + 5	1,5 + 5
220 В	10 μВ	3,5 + 50	4 + 50	5 + 50	6 + 50	2 + 50	2,5 + 50
1100 В	100 μВ	5 + 500	6 + 500	7 + 500	8 + 500	2,5 + 400	3 + 400

**5720A**  
**95%**

95 % доверительный интервал

Диапазон	Разрешение	Абсолютная погрешность ± 5 °С от температуры калибровки При напряженности поля >1 В/м, но ≤3 В/м добавьте 0,01 % диапазона.				Относительная погрешность ± 1 °С	
		24 часа	90 суток	180 суток	1 год	24 часа	90 суток
		± (ppm выходного значения + μВ)				± (ppm выходного значения + μВ)	
220 мВ	10 нВ	4 + 0,4	6 + 0,4	6,5 + 0,4	7,5 + 0,4	1,6 + 0,4	2 + 0,4
2,2A	100 нВ	3 + 0,7	3,5 + 0,7	4 + 0,7	5 + 0,7	1,6 + 0,7	2 + 0,7
11 В	1 μВ	2 + 2,5	2,5 + 2,5	3 + 2,5	3,5 + 2,5	0,8 + 2,5	1,2 + 2,5
22 В	1 μВ	2 + 4	2,5 + 4	3 + 4	3,5 + 4	0,8 + 4	1,2 + 4
220 В	10 μВ	3 + 40	3,5 + 40	4 + 40	5 + 40	1,6 + 40	2 + 40
1100 В	100 μВ	4 + 400	4,5 + 400	6 + 400	6,5 + 400	2 + 400	2,4 + 400

Таблица 1-2. Характеристики напряжения постоянного тока калибратора модели 5700A серии II: Значения доверительных интервалов 99 % и 95 %

**5700A**  
**99%**

Доверительный интервал 99 %

Диапазон	Разрешение	Абсолютная погрешность ± 5 °С от температуры калибровки При напряженности поля >1 В/м, но ≤3 В/м добавьте 0,01 % диапазона.				Относительная погрешность ± 1 °С	
		24 часа	90 суток	180 суток	1 год	24 часа	90 суток
		± (ppm выходного значения + μВ)				± (ppm выходного значения + μВ)	
220 мВ	10 нВ	6,5 + 0,75	7 + 0,75	8 + 0,75	9 + 0,8	2,5 + 0,5	4 + 0,5
2,2А	100 нВ	3,5 + 1,2	6 + 1,2	7 + 1,2	8 + 1,2	2,5 + 1,2	4 + 1,2
11 В	1 μВ	3,5 + 3	5 + 4	7 + 4	8 + 4	1,5 + 3	3,5 + 4
22 В	1 μВ	3,5 + 6	5 + 8	7 + 8	8 + 8	1,5 + 6	3,5 + 8
220 В	10 μВ	5 + 100	6 + 100	8 + 100	9 + 100	2,5 + 100	4 + 100
1100 В	100 μВ	7 + 600	8 + 600	10 + 600	11 + 600	3 + 600	4,5 + 600

**5700A**  
**95%**

95 % доверительный интервал

Диапазон	Разрешение	Абсолютная погрешность ± 5 °С от температуры калибровки При напряженности поля >1 В/м, но ≤3 В/м добавьте 0,01 % диапазона.				Относительная погрешность ± 1 °С	
		24 часа	90 суток	180 суток	1 год	24 часа	90 суток
		± (ppm выходного значения + μВ)				± (ppm выходного значения + μВ)	
220 мВ	10 нВ	5,5 + 0,6	6 + 0,6	7 + 0,6	8 + 0,6	2 + 0,4	3,5 + 0,4
2,2А	100 нВ	3,5 + 1	5 + 1	6 + 1	7 + 1	2 + 1	3,5 + 1
11 В	1 мВ	3 + 3,5	4 + 3,5	6 + 3,5	7 + 3,5	1,2 + 3	3 + 3,5
22 В	1 мВ	3 + 6,5	4 + 6,5	6 + 6,5	7 + 6,5	1,2 + 6	3 + 7
220 В	10 мВ	4 + 80	5 + 80	7 + 80	8 + 80	2 + 80	3,5 + 80
1100 В	100 мВ	6 + 500	7 + 500	8 + 500	9 + 500	2,4 + 500	4 + 500



**Таблица 1-3. Постоянное напряжение, дополнительные характеристики производительности и эксплуатации**

Диапазон	Стабильность [Примечание 1] ± 1 °С 24 часа	Поправка к температурному коэффициенту [Примечание 2]		Линейность ± 1 °С	Уровень шумов	
		10 °–40 °С	0 °–10 °С и 40°–50 °С		Полоса пропускания 0,1-10 Гц	Полоса пропускания 10 Гц – 10 кГц
		± (ppm выходного значения + μВ)			межпиковая	ср. кв. знач.
± (ppm выходного значения + μВ)		± (ppm выходного значения + μВ)/°С		± (ppm выходного значения + μВ)		μV
220 мВ	0,3 + 0,3	0,4 + 0,1	1,5 + 0,5	1 + 0,2	0,15 + 0,1	5
2,2А	0,3 + 1	0,3 + 0,1	1,5 + 2	1 + 0,6	0,15 + 0,4	15
11 В	0,3 + 2,5	0,15 + 0,2	1 + 1,5	0,3 + 2	0,15 + 2	50
22 В	0,4 + 5	0,2 + 0,4	1,5 + 3	0,3 + 4	0,15 + 4	50
220 В	0,5 + 40	0,3 + 5	1,5 + 40	1 + 40	0,15 + 60	150
1100 В	0,5 + 200	0,5 + 10	3 + 200	1 + 200	0,15 + 300	500

**Примечания:**

1. Характеристики стабильности включены в значения абсолютной погрешности в таблицах основной спецификации.
2. Температурный коэффициент является поправкой к характеристикам погрешности, которая не применяется, если работа не идет при температуре, на ±5 °С и более отличающейся от калибровочной.

**Минимальный выходной сигнал:** 0 В для всех диапазонов, кроме 100 В для диапазона 1100 В

**Максимальная нагрузка:** 50 мА для 2,2 В в диапазонах 220 В; 20 мА для диапазона 1100 В; 50 Ω выходной импеданс для диапазона 220 мВ; все диапазоны <1000 пФ, >25 Ω

**Регулировка нагрузки:** <(0,2 ppm от выходного сигнала + 0,1 ppm от диапазона), от полной нагрузки до холостого хода

**Регулировка линии:** <0,1 ppm изм., ± 10 % от выбранного номинального сетевого значения

**Время стабилизации:** 3 секунды для полной точности; +1 секунда для смены полярности или диапазона; +1 секунда для диапазона 1100 В

**Выброс:** <5 %

**Подавление синфазного сигнала:** 140 дБ при пост. токе, до 400 Гц

**Удаленное считывание:** доступно от 0 В до ±1100 В, в диапазонах от 2,2 В до 1100 В

**1-13. Характеристики для переменного напряжения**

Таблица 1-4. Характеристики напряжения переменного тока калибратора модели 5720A серии II: 99 % доверительный интервал

<b>5720A 99%</b>		<b>Доверительный интервал 99 %</b>					<b>Относительная погрешность ± 1 °C</b>	
<b>Диапазон</b>	<b>Разрешение</b>	<b>Частота</b>	<b>Абсолютная погрешность ± 5 °C от температуры калибровки</b>				<b>24 часа</b>	<b>90 суток</b>
			<b>24 часа</b>	<b>90 суток</b>	<b>180 суток</b>	<b>1 год</b>		
		<b>Гц</b>	<b>± (ppm выходного значения + мВ)</b>					
2,2A	1 нВ	10 - 20	250 + 5	270 + 5	290 + 5	300 + 5	250 + 5	270 + 5
		20 - 40	100 + 5	105 + 5	110 + 5	115 + 5	100 + 5	105 + 5
		40 - 20 к	85 + 5	90 + 5	95 + 5	100 + 5	60 + 5	65 + 5
		20 к - 50 к	220 + 5	230 + 5	240 + 5	250 + 5	85 + 5	95 + 5
		50 к - 100 к	500 + 6	540 + 6	570 + 6	600 + 6	200 + 6	220 + 6
		100 к - 300 к	1000 + 12	1200 + 12	1250 + 12	1300 + 12	350 + 12	400 + 12
		300 к - 500 к	1400 + 25	1500 + 25	1600 + 25	1700 + 25	800 + 25	1000 + 25
500 к - 1 М	2900 + 25	3100 + 25	3250 + 25	3400 + 25	2700 + 25	3000 + 25		
22 мВ	10 нВ	10 - 20	250 + 5	270 + 5	290 + 5	300 + 5	250 + 5	270 + 5
		20 - 40	100 + 5	105 + 5	110 + 5	115 + 5	100 + 5	105 + 5
		40 - 20 к	85 + 5	90 + 5	95 + 5	100 + 5	60 + 5	65 + 5
		20 к - 50 к	220 + 5	230 + 5	240 + 5	250 + 5	85 + 5	95 + 5
		50 к - 100 к	500 + 6	540 + 6	570 + 6	600 + 6	200 + 6	220 + 6
		100 к - 300 к	1000 + 12	1200 + 12	1250 + 12	1300 + 12	350 + 12	400 + 12
		300 к - 500 к	1400 + 25	1500 + 25	1600 + 25	1700 + 25	800 + 25	1000 + 25
500 к - 1 М	2900 + 25	3100 + 25	3250 + 25	3400 + 25	2700 + 25	3000 + 25		
220 мВ	100 нВ	10 - 20	250 + 15	270 + 15	290 + 15	300 + 15	250 + 15	270 + 15
		20 - 40	100 + 8	105 + 8	110 + 8	115 + 8	100 + 8	105 + 8
		40 - 20 к	85 + 8	90 + 8	95 + 8	100 + 8	60 + 8	65 + 8
		20 к - 50 к	220 + 8	230 + 8	240 + 8	250 + 8	85 + 8	95 + 8
		50 к - 100 к	500 + 20	540 + 20	570 + 20	600 + 20	200 + 20	220 + 20
		100 к - 300 к	850 + 25	900 + 25	1000 + 25	1100 + 25	350 + 25	400 + 25
		300 к - 500 к	1400 + 30	1500 + 30	1600 + 30	1700 + 30	800 + 30	1000 + 30
500 к - 1 М	2700 + 60	2900 + 60	3100 + 60	3300 + 60	2600 + 60	2800 + 60		
2,2A	1 мВ	10 - 20	250 + 50	270 + 50	290 + 50	300 + 50	250 + 50	270 + 50
		20 - 40	95 + 20	100 + 20	105 + 20	110 + 20	95 + 20	100 + 20
		40 - 20 к	45 + 10	47 + 10	50 + 10	52 + 10	30 + 10	40 + 10
		20 к - 50 к	80 + 12	85 + 12	87 + 12	90 + 12	70 + 12	75 + 12
		50 к - 100 к	120 + 40	125 + 40	127 + 40	130 + 40	100 + 40	105 + 40
		100 к - 300 к	380 + 100	420 + 100	460 + 100	500 + 100	270 + 100	290 + 100
		300 к - 500 к	1000 + 250	1100 + 250	1150 + 250	1200 + 250	900 + 250	1000 + 250
500 к - 1 М	1600 + 400	1800 + 600	1900 + 400	2000 + 400	1200 + 400	1300 + 400		
22 В	10 мВ	10 - 20	250 + 500	270 + 500	290 + 500	300 + 500	250 + 500	270 + 500
		20 - 40	95 + 200	100 + 200	105 + 200	110 + 200	95 + 200	100 + 200
		40 - 20 к	45 + 70	47 + 70	50 + 70	52 + 70	30 + 70	40 + 70
		20 к - 50 к	80 + 120	85 + 120	87 + 120	90 + 120	70 + 120	75 + 120
		50 к - 100 к	110 + 250	115 + 250	117 + 250	120 + 250	100 + 250	105 + 250
		100 к - 300 к	300 + 800	310 + 800	320 + 800	325 + 800	270 + 800	290 + 800
		300 к - 500 к	1000 + 2500	1100 + 2500	1150 + 2500	1200 + 2500	900 + 2500	1000 + 2500
500 к - 1 М	1500 + 4000	1600 + 4000	1700 + 4000	1800 + 4000	1300 + 4000	1400 + 4000		
<b>± (ppm выходного значения + мВ)</b>								
220 В [Примечание 2]	100 мВ	10 - 20	250 + 5	270 + 5	290 + 5	300 + 5	250 + 5	270 + 5
		20 - 40	95 + 2	100 + 2	105 + 2	110 + 2	95 + 2	100 + 2
		40 - 20 к	57 + 0,7	60 + 0,7	62 + 0,7	65 + 0,7	45 + 0,7	50 + 0,7
		20 к - 50 к	90 + 1,2	95 + 1,2	97 + 1,2	100 + 1,2	75 + 1,2	80 + 1,2
		50 к - 100 к	160 + 3	170 + 3	175 + 3	180 + 3	140 + 3	150 + 3
		100 к - 300 к	900 + 20	1000 + 20	1050 + 20	1100 + 20	600 + 20	700 + 20
		300 к - 500 к	5000 + 50	5200 + 50	5300 + 50	5400 + 50	4500 + 50	4700 + 50
500 к - 1 М	8000 + 100	9000 + 100	9500 + 100	10 000 + 100	8000 + 100	8500 + 100		
1100 В	1 мВ [Примечание 1]	15 - 50	300 + 20	320 + 20	340 + 20	360 + 20	300 + 20	320 + 20
		50 - 1 к	70 + 4	75 + 4	80 + 4	85 + 4	50 + 4	55 + 4
<b>Усилитель 5725A:</b>								
1100 В	1 мВ	40 - 1 к	75 + 4	80 + 4	85 + 4	90 + 4	50 + 4	55 + 4
		1 к - 20 к	105 + 6	125 + 6	135 + 6	165 + 6	85 + 6	105 + 6
		20 к - 30 к	230 + 11	360 + 11	440 + 11	600 + 11	160 + 11	320 + 11
750 В		30 к - 50 к	230 + 11	360 + 11	440 + 11	600 + 11	160 + 11	320 + 11
		50 к - 100к	600 + 45	1300 + 45	1600 + 45	2300 + 45	380 + 45	1200 + 45

Примечания: 1. Максимальный выход 250 В с 15-50 Гц.

2. См. зависимость выдаваемого напряжения от частоты на рис. 1-2.

Таблица 1-5. Характеристики напряжения переменного тока калибратора модели 5720A серии II: 95 % доверительный интервал

**5720A**  
**95%**

95 % доверительный интервал

Диапазон	Разрешение	Частота	Абсолютная погрешность ± 5 °С от температуры калибровки				Относительная погрешность ± 1 °С	
			24 часа	90 суток	180 суток	1 год	24 часа	90 суток
			± (ppm выходного значения + μВ)				± (ppm выходного значения + μВ)	
		Гц						
2,2A	1 нВ	10 - 20	200 + 4	220 + 4	230 + 4	240 + 4	200 + 4	220 + 4
		20 - 40	80 + 4	85 + 4	87 + 4	90 + 4	80 + 4	85 + 4
		40 - 20 к	70 + 4	75 + 4	77 + 4	80 + 4	50 + 4	55 + 4
		20 к - 50 к	170 + 4	180 + 4	190 + 4	200 + 4	70 + 4	80 + 4
		50 к - 100 к	400 + 5	460 + 5	480 + 5	500 + 5	160 + 5	180 + 5
		100 к - 300 к	300 + 10	900 + 10	1000 + 10	1050 + 10	280 + 10	320 + 10
		300 к - 500 к	1100 + 20	1200 + 20	1300 + 20	1400 + 20	650 + 20	800 + 20
500 к - 1 М	2400 + 20	2500 + 20	2600 + 20	2700 + 20	2100 + 20	2400 + 20		
22 мВ	10 нВ	10 - 20	200 + 4	220 + 4	230 + 4	240 + 4	200 + 4	220 + 4
		20 - 40	80 + 4	85 + 4	87 + 4	90 + 4	80 + 4	85 + 4
		40 - 20 к	70 + 4	75 + 4	77 + 4	80 + 4	50 + 4	55 + 4
		20 к - 50 к	170 + 4	180 + 4	190 + 4	200 + 4	70 + 4	80 + 4
		50 к - 100 к	400 + 5	460 + 5	480 + 5	500 + 5	160 + 5	180 + 5
		100 к - 300 к	300 + 10	900 + 10	1000 + 10	1050 + 10	280 + 10	320 + 10
		300 к - 500 к	1100 + 20	1200 + 20	1300 + 20	1400 + 20	650 + 20	800 + 20
500 к - 1 М	2400 + 20	2500 + 20	2600 + 20	2700 + 20	2100 + 20	2400 + 20		
220 мВ	100 нВ	10 - 20	200 + 12	220 + 12	230 + 12	240 + 12	200 + 12	220 + 12
		20 - 40	80 + 7	85 + 7	87 + 7	90 + 7	80 + 7	85 + 7
		40 - 20 к	70 + 7	75 + 7	77 + 7	80 + 7	50 + 7	55 + 7
		20 к - 50 к	170 + 7	180 + 7	190 + 7	200 + 7	70 + 7	80 + 7
		50 к - 100 к	400 + 17	420 + 17	440 + 17	460 + 17	160 + 17	180 + 17
		100 к - 300 к	700 + 20	750 + 20	800 + 20	900 + 20	280 + 20	320 + 20
		300 к - 500 к	1100 + 25	1200 + 25	1300 + 25	1400 + 25	650 + 25	800 + 25
500 к - 1 М	2400 + 45	2500 + 45	2600 + 45	2700 + 45	2100 + 45	2400 + 45		
2,2A	1 мВ	10 - 20	200 + 40	220 + 40	230 + 40	240 + 40	200 + 40	220 + 40
		20 - 40	75 + 15	80 + 15	85 + 15	90 + 15	75 + 15	80 + 15
		40 - 20 к	37 + 8	40 + 8	42 + 8	45 + 8	25 + 8	35 + 8
		20 к - 50 к	65 + 10	70 + 10	73 + 10	75 + 10	55 + 10	60 + 10
		50 к - 100 к	100 + 30	105 + 30	107 + 30	110 + 30	80 + 30	85 + 30
		100 к - 300 к	300 + 80	340 + 80	380 + 80	420 + 80	230 + 80	250 + 80
		300 к - 500 к	800 + 200	900 + 200	950 + 200	1000 + 200	700 + 200	800 + 200
500 к - 1 М	1300 + 300	1500 + 300	1600 + 300	1700 + 300	1000 + 300	1100 + 300		
22 В	10 мВ	10 - 20	200 + 400	220 + 400	230 + 400	240 + 400	200 + 400	220 + 400
		20 - 40	75 + 150	80 + 150	85 + 150	90 + 150	75 + 150	80 + 150
		40 - 20к	37 + 50	40 + 50	42 + 50	45 + 50	25 + 50	35 + 50
		20к - 50к	65 + 100	70 + 100	73 + 100	75 + 100	55 + 100	60 + 100
		50к - 100к	90 + 200	95 + 200	97 + 200	100 + 200	80 + 200	85 + 200
		100к - 300к	250 + 600	260 + 600	270 + 600	275 + 600	250 + 600	270 + 600
		300к - 500к	800 + 2000	900 + 2000	900 + 2000	1000 + 2000	700 + 2000	800 + 2000
500к - 1М	1200 + 3200	1300 + 3200	1400 + 3200	1500 + 3200	1100 + 3200	1200 + 3200		
<b>± (ppm выходного значения + мВ)</b>			<b>± (ppm выходного значения + мВ)</b>		<b>± (ppm выходного значения + мВ)</b>		<b>± (ppm выходного значения + мВ)</b>	
220 В Примечание 2]	100 мВ	10 - 20	200 + 4	220 + 4	230 + 4	240 + 4	200 + 4	220 + 4
		20 - 40	75 + 1,5	80 + 1,5	85 + 1,5	90 + 1,5	75 + 1,5	80 + 1,5
		40 - 20 к	45 + 0,6	47 + 0,6	50 + 0,6	52 + 0,6	35 + 0,6	40 + 0,6
		20 к - 50 к	70 + 1	75 + 1	77 + 1	80 + 1	60 + 1	65 + 1
		50 к - 100 к	120 + 2,5	130 + 2,5	140 + 2,5	150 + 2,5	110 + 2,5	120 + 2,5
		100 к - 300 к	700 + 16	800 + 16	850 + 16	900 + 16	500 + 16	600 + 16
		300 к - 500 к	4000 + 40	4200 + 40	4300 + 40	4400 + 40	3600 + 40	3800 + 40
500 к - 1 М	6000 + 80	7000 + 80	7500 + 80	8000 + 80	6500 + 80	7000 + 80		
1100 В [Примечание 1]	1 мВ	15 - 50	240 + 16	260 + 16	280 + 16	300 + 16	240 + 16	260 + 16
		50 - 1 к	55 + 3,5	60 + 3,5	65 + 3,5	70 + 3,5	40 + 3,5	45 + 3,5
<b>Усилитель 5725A:</b>								
1100 В	1 мВ	40 - 1 к	75 + 4	80 + 4	85 + 4	90 + 4	50 + 4	55 + 4
		1 к - 20 к	105 + 6	125 + 6	135 + 6	165 + 6	85 + 6	105 + 6
		20 к - 30 к	230 + 11	360 + 11	440 + 11	600 + 11	160 + 11	320 + 11
750 В		30 к - 50 к	230 + 11	360 + 11	440 + 11	600 + 11	160 + 11	320 + 11
		50 к - 100 к	600 + 45	1300 + 45	1600 + 45	2300 + 45	380 + 45	1200 + 45

Примечания: 1. Максимальный выход 250 В с 15-50 Гц.  
2. См. зависимость выдаваемого напряжения от частоты на рис. 1-2.

Таблица 1-6. Характеристики напряжения переменного тока калибратора модели 5700A  
серии II: 99 % доверительный интервал

Диапазон		Разрешение	Частота	Абсолютная погрешность ± 5 °C от температуры калибровки				Относительная погрешность ± 1 °C	
				24 часа	90 суток	180 суток	1 год	24 часа	90 суток
		Гц		± (ppm выходного значения + μВ)				± (ppm выходного значения + μВ)	
2,2A	1 нВ	10 - 20	500 + 5	550 + 5	600 + 5	600 + 5	500 + 5	550 + 5	
		20 - 40	200 + 5	220 + 5	230 + 5	240 + 5	200 + 5	220 + 5	
		40 - 20 к	100 + 5	110 + 5	120 + 5	120 + 5	60 + 5	65 + 5	
		20 к - 50 к	340 + 5	370 + 5	390 + 5	410 + 5	100 + 5	110 + 5	
		50 к - 100 к	800 + 8	900 + 8	950 + 8	950 + 8	220 + 8	240 + 8	
		100 к - 300 к	1100 + 15	1200 + 15	1300 + 15	1300 + 15	400 + 15	440 + 15	
		300 к - 500 к	1500 + 30	1700 + 30	1700 + 30	1800 + 30	1000 + 30	1100 + 30	
500 к - 1 М	4000 + 40	4400 + 40	4700 + 40	4800 + 40	400 + 30	4400 + 30			
22 мВ	10 нВ	10 - 20	500 + 6	550 + 6	600 + 6	600 + 6	500 + 6	550 + 6	
		20 - 40	200 + 6	220 + 6	230 + 6	240 + 6	200 + 6	220 + 6	
		40 - 20 к	100 + 6	110 + 6	120 + 6	120 + 6	60 + 6	65 + 6	
		20 к - 50 к	340 + 6	370 + 6	390 + 6	410 + 6	100 + 6	110 + 6	
		50 к - 100 к	800 + 8	900 + 8	950 + 8	950 + 8	220 + 8	240 + 8	
		100 к - 300 к	1100 + 15	1200 + 15	1300 + 15	1300 + 15	400 + 15	440 + 15	
		300 к - 500 к	1500 + 30	1700 + 30	1700 + 30	1800 + 30	1000 + 30	1100 + 30	
500 к - 1 М	4000 + 40	4400 + 40	4700 + 40	4800 + 40	4000 + 30	4400 + 30			
220 мВ	100 нВ	10 - 20	500 + 16	550 + 16	600 + 16	600 + 16	500 + 16	550 + 16	
		20 - 40	200 + 10	220 + 10	230 + 10	240 + 10	200 + 10	220 + 10	
		40 - 20 к	95 + 10	100 + 10	110 + 10	110 + 10	60 + 10	65 + 10	
		20 к - 50 к	300 + 10	330 + 10	350 + 10	360 + 10	100 + 10	110 + 10	
		50 к - 100 к	750 + 30	800 + 30	850 + 30	900 + 30	220 + 30	240 + 30	
		100 к - 300 к	940 + 30	1000 + 30	1100 + 30	1100 + 30	400 + 30	440 + 30	
		300 к - 500 к	1500 + 40	1700 + 40	1700 + 40	1800 + 40	1000 + 40	1100 + 40	
500 к - 1 М	3000 + 100	3300 + 100	3500 + 100	3600 + 100	3000 + 100	3300 + 100			
2,2A	1 мВ	10 - 20	500 + 100	550 + 100	600 + 100	600 + 100	500 + 100	550 + 100	
		20 - 40	150 + 30	170 + 30	170 + 30	180 + 30	150 + 30	170 + 30	
		40 - 20 к	70 + 7	75 + 7	80 + 7	85 + 7	40 + 7	45 + 7	
		20 к - 50 к	120 + 20	130 + 20	140 + 20	140 + 20	100 + 20	110 + 20	
		50 к - 100 к	230 + 80	250 + 80	270 + 80	280 + 80	200 + 80	220 + 80	
		100 к - 300 к	400 + 150	440 + 150	470 + 150	480 + 150	400 + 150	440 + 150	
		300 к - 500 к	1000 + 400	1100 + 400	1200 + 400	1200 + 400	1000 + 400	1100 + 400	
500 к - 1 М	2000 + 1000	2200 + 1000	2300 + 1000	2400 + 1000	2000 + 1000	2200 + 1000			
22 В	10 мВ	10 - 20	500 + 1000	550 + 1000	600 + 1000	600 + 1000	500 + 1000	550 + 1000	
		20 - 40	150 + 300	170 + 300	170 + 300	180 + 300	150 + 300	170 + 300	
		40 - 20 к	70 + 70	75 + 70	80 + 70	85 + 70	40 + 70	45 + 70	
		20 к - 50 к	120 + 200	130 + 200	140 + 200	140 + 200	100 + 200	110 + 200	
		50 к - 100 к	230 + 400	250 + 400	270 + 400	280 + 400	200 + 400	220 + 400	
		100 к - 300 к	500 + 1700	550 + 1700	550 + 1700	600 + 1700	500 + 1700	550 + 1700	
		300 к - 500 к	1200 + 5000	1300 + 5000	1300 + 5000	1400 + 5000	1200 + 5000	1300 + 5000	
500 к - 1 М	2600 + 9000	2800 + 9000	2900 + 9000	3000 + 9000	2600 + 9000	2800 + 9000			
<b>± (ppm выходного значения + мВ)</b>				<b>± (ppm выходного значения + мВ)</b>					
220 В [Примечание 2]	100 мВ	10 - 20	500 + 10	550 + 10	600 + 10	600 + 10	500 + 10	550 + 10	
		20 - 40	150 + 3	170 + 3	170 + 3	180 + 3	150 + 3	170 + 3	
		40 - 20 к	75 + 1	80 + 1	85 + 1	90 + 1	45 + 1	50 + 1	
		20 к - 50 к	200 + 4	220 + 4	240 + 4	250 + 4	100 + 1	110 + 1	
		50 к - 100 к	500 + 10	550 + 10	600 + 10	600 + 10	300 + 10	330 + 10	
		100 к - 300 к	1500 + 110	1500 + 110	1600 + 110	1600 + 110	1500 + 110	1500 + 100	
		300 к - 500 к	5000 + 110	5200 + 110	5300 + 110	5400 + 110	5000 + 110	5200 + 110	
500 к - 1 М	12 000 + 220	12 500 + 220	12 500 + 220	13 000 + 220	12 000 + 220	12 000 + 220			
1100 В [Примечание 1]	1 мВ	15 - 50	400 + 20	420 + 20	440 + 20	460 + 20	400 + 20	420 + 20	
		50 - 1 к	75 + 4	80 + 4	85 + 4	90 + 4	50 + 4	55 + 4	
<b>Усилитель 5725A:</b>									
1100 В	1 мВ	40 - 1 к	75 + 4	80 + 4	85 + 4	90 + 4	50 + 4	55 + 4	
		1 к - 20 к	105 + 6	125 + 6	135 + 6	165 + 6	85 + 6	105 + 6	
750 В	1 мВ	20 к - 30 к	230 + 11	360 + 11	440 + 11	600 + 11	160 + 11	320 + 11	
		30 к - 50 к	230 + 11	360 + 11	440 + 11	600 + 11	160 + 11	320 + 11	
		50 к - 100 к	600 + 45	1300 + 45	1600 + 45	2300 + 45	380 + 45	1200 + 45	

Примечания: 1. Максимальный выход 250 В с 15-50 Гц.

2. См. зависимость выдаваемого напряжения от частоты на рис. 1-2.

Таблица 1-7. Характеристики напряжения переменного тока калибратора модели 5700A серии II: 95 % доверительный интервал

		<b>5700A 95% 95 % доверительный интервал</b>						
Диапазон	Разрешение	Частота	Абсолютная погрешность ± 5 °С от температуры калибровки				Относительная погрешность ± 1 °С	
			24 часа	90 суток	180 суток	1 год	24 часа	90 суток
			± (ppm выходного значения + мВ)				± (ppm выходного значения + мВ)	
		Гц						
2,2A	1 нВ	10 - 20	400 + 4,5	500 + 4,5	530 + 4,5	550 + 4,5	400 + 4,5	500 + 4,5
		20 - 40	170 + 4,5	190 + 4,5	200 + 4,5	210 + 4,5	170 + 4,5	190 + 4,5
		40 - 20 к	85 + 4,5	95 + 4,5	100 + 4,5	105 + 4,5	85 + 4,5	95 + 4,5
		20 к - 50 к	300 + 4,5	330 + 4,5	350 + 4,5	370 + 4,5	300 + 4,5	330 + 4,5
		50 к - 100 к	700 + 7	750 + 7	800 + 7	850 + 7	700 + 7	750 + 7
		100 к - 300 к	900 + 13	1000 + 13	1050 + 13	1100 + 13	900 + 13	1000 + 13
		300 к - 500 к	1300 + 25	1500 + 25	1600 + 25	1700 + 25	1300 + 25	1500 + 25
500 к - 1 М	2800 + 25	3100 + 25	3300 + 25	3400 + 25	2900 + 25	3200 + 25		
22 мВ	10 нВ	10 - 20	400 + 5	500 + 5	530 + 5	550 + 5	400 + 5	500 + 5
		20 - 40	170 + 5	190 + 5	200 + 5	210 + 5	170 + 5	190 + 5
		40 - 20 к	85 + 5	95 + 5	100 + 5	105 + 5	85 + 5	95 + 5
		20 к - 50 к	300 + 5	330 + 5	350 + 5	370 + 5	300 + 5	330 + 5
		50 к - 100 к	700 + 7	750 + 7	800 + 7	850 + 7	700 + 7	750 + 7
		100 к - 300 к	900 + 12	1000 + 12	1050 + 12	1100 + 12	900 + 12	1000 + 12
		300 к - 500 к	1300 + 25	1500 + 25	1600 + 25	1700 + 25	1300 + 25	1500 + 25
500 к - 1 М	2800 + 25	3100 + 25	3300 + 25	3400 + 25	2900 + 25	3200 + 25		
220 мВ	100 нВ	10 - 20	400 + 13	500 + 13	530 + 13	550 + 13	400 + 13	500 + 13
		20 - 40	170 + 8	190 + 8	200 + 8	210 + 8	170 + 8	190 + 8
		40 - 20 к	85 + 8	95 + 8	100 + 8	105 + 8	85 + 8	95 + 8
		20 к - 50 к	250 + 8	280 + 8	300 + 8	320 + 8	250 + 8	280 + 8
		50 к - 100 к	700 + 25	750 + 25	800 + 25	850 + 25	700 + 25	750 + 25
		100 к - 300 к	900 + 25	1000 + 25	1050 + 25	1100 + 25	900 + 25	1000 + 25
		300 к - 500 к	1300 + 35	1500 + 35	1600 + 35	1700 + 35	1300 + 35	1500 + 35
500 к - 1 М	2800 + 80	3100 + 80	3300 + 80	3400 + 80	2900 + 80	3200 + 80		
2,2A	1 мВ	10 - 20	400 + 80	450 + 80	480 + 80	500 + 80	400 + 80	450 + 80
		20 - 40	130 + 25	140 + 25	150 + 25	160 + 25	130 + 25	140 + 25
		40 - 20 к	60 + 6	65 + 6	70 + 6	75 + 6	60 + 6	65 + 6
		20 к - 50 к	105 + 16	110 + 16	115 + 16	120 + 16	105 + 16	110 + 16
		50 к - 100 к	190 + 70	210 + 70	230 + 70	250 + 70	190 + 70	210 + 70
		100 к - 300 к	350 + 130	390 + 130	420 + 130	430 + 130	350 + 130	380 + 130
		300 к - 500 к	850 + 350	950 + 350	1000 + 350	1050 + 350	850 + 350	950 + 350
500 к - 1 М	1700 + 850	1900 + 850	2100 + 850	2200 + 850	1700 + 850	1900 + 850		
22 В	10 мВ	10 - 20	400 + 800	450 + 800	480 + 800	500 + 800	400 + 800	450 + 800
		20 - 40	130 + 250	140 + 250	150 + 250	160 + 250	130 + 250	140 + 250
		40 - 20 к	60 + 60	65 + 60	70 + 60	75 + 60	60 + 60	65 + 60
		20 к - 50 к	105 + 160	110 + 160	115 + 160	120 + 160	105 + 160	110 + 160
		50 к - 100 к	190 + 350	210 + 350	230 + 350	250 + 350	190 + 350	210 + 350
		100 к - 300 к	400 + 1500	450 + 1500	470 + 1500	500 + 1500	400 + 1500	450 + 1500
		300 к - 500 к	1050 + 4300	1150 + 4300	1200 + 4300	1250 + 4300	1050 + 4300	1100 + 4300
500 к - 1 М	2300 + 8500	2500 + 8500	2600 + 8500	2700 + 8500	2200 + 8500	2400 + 8500		
			<b>± (ppm выходного значения + мВ)</b>				<b>± (ppm выходного значения + мВ)</b>	
220 В [Примечание 2]	100 мВ	10 - 20	400 + 8	450 + 8	480 + 8	500 + 8	400 + 8	450 + 8
		20 - 40	130 + 2,5	140 + 2,5	150 + 2,5	160 + 2,5	130 + 2,5	140 + 2,5
		40 - 20 к	65 + 0,8	70 + 0,8	75 + 0,8	80 + 0,8	65 + 0,8	70 + 0,8
		20 к - 50 к	170 + 3,5	190 + 3,5	210 + 3,5	220 + 3,5	170 + 3,5	190 + 3,5
		50 к - 100 к	400 + 8	450 + 8	480 + 8	500 + 8	400 + 8	450 + 8
		100 к - 300 к	1300 + 90	1400 + 90	1450 + 90	1500 + 90	1300 + 90	1400 + 90
		300 к - 500 к	4300 + 90	4500 + 90	4600 + 90	4700 + 90	4300 + 90	4500 + 90
500 к - 1 М	10 500 + 190	11 000 + 190	11 300 + 190	11 500 + 190	10 500 + 190	11 000 + 190		
1100 В	1 мВ Примечание 1	15 - 50	340 + 16	360 + 16	380 + 16	400 + 16	340 + 16	360 + 16
		50 - 1 к	65 + 3,5	70 + 3,5	75 + 3,5	80 + 3,5	65 + 3,5	70 + 3,5
<b>Усилитель 5725A:</b>								
1100 В	1 мВ	40 - 1 к	75 + 4	80 + 4	85 + 4	90 + 4	50 + 4	55 + 4
		1 к - 20 к	105 + 6	125 + 6	135 + 6	165 + 6	85 + 6	105 + 6
		20 к - 30 к	230 + 11	360 + 11	440 + 11	600 + 11	160 + 11	320 + 11
750 В		30 к - 50 к	230 + 11	360 + 11	440 + 11	600 + 11	160 + 11	320 + 11
		50 к - 100 к	600 + 45	1300 + 45	1600 + 45	2300 + 45	380 + 45	1200 + 45

Примечания: 1. Максимальный выход 250 В с 15-50 Гц.  
2. См. зависимость выдаваемого напряжения от частоты на рис. 1-2.

Таблица 1-8. Дополнительные рабочие характеристики переменного напряжения

Диапазон	Частота	Стабильность ± 1 °C [Примечание 1]	Температурный коэффициент		Полное сопротивление на выходе	Максимальное искажение Полоса пропускания 10 Гц – 10 кГц
		24 часа	10°–40 °C	0°–10 °C и 40°–50 °C		
		Гц	± μВ	±μВ/°C		
2,2A	10 - 20	5	0,05	0,05	50	0,05 + 10
	20 - 40	5	0,05	0,05		0,035 + 10
	40 - 20 к	2	0,05	0,05		0,035 + 10
	20 к - 50 к	2	0,1	0,1		0,035 + 10
	50 к - 100 к	3	0,2	0,2		0,035 + 10
	100 к - 300 к	3	0,3	0,3		0,3 + 30
	300 к - 500 к	5	0,4	0,4		0,3 + 30
500 к - 1 М	5	0,5	0,5	1 + 30		
22 мВ	10 - 20	5	0,2	0,3	50	0,05 + 11
	20 - 40	5	0,2	0,3		0,035 + 11
	40 - 20 к	2	0,2	0,3		0,035 + 11
	20 к - 50 к	2	0,4	0,5		0,035 + 11
	50 к - 100 к	3	0,5	0,5		0,035 + 11
	100 к - 300 к	5	0,6	0,6		0,3 + 30
	300 к - 500 к	10	1	1		0,3 + 30
500 к - 1 М	15	1	1	1 + 30		
		± (ppm выходного значения + μВ)	± (ppm выходного значения + μВ)/°C			
220 мВ	10 - 20	150 + 20	2 + 1	2 + 1	50	0,05 + 16
	20 - 40	80 + 15	2 + 1	2 + 1		0,035 + 16
	40 - 20 к	12 + 2	2 + 1	2 + 1		0,035 + 16
	20 к - 50 к	10 + 2	15 + 2	15 + 2		0,035 + 16
	50 к - 100 к	10 + 2	15 + 4	15 + 4		0,035 + 16
	100 к - 300 к	20 + 4	80 + 5	80 + 5		0,3 + 30
	300 к - 500 к	100 + 10	80 + 5	80 + 5		0,3 + 30
500 к - 1 М	200 + 20	80 + 5	80 + 5	1 + 30		
				<b>Регулировка нагрузки ±(ppm выходного значения + μВ)</b>		
2,2A	10 - 20	150 + 20	50 + 10	50 + 10	10 + 2	0,05 + 80
	20 - 40	80 + 15	15 + 5	15 + 5	10 + 2	0,035 + 80
	40 - 20 к	12 + 4	2 + 1	5 + 2	10 + 4	0,035 + 80
	20 к - 50 к	15 + 5	10 + 2	15 + 4	30 + 10	0,035 + 80
	50 к - 100 к	15 + 5	10 + 4	20 + 4	120 + 16	0,035 + 80
	100 к - 300 к	30 + 10	80 + 15	80 + 15	300 ppm	0,3 + 110
	300 к - 500 к	70 + 20	80 + 40	80 + 40	600 ppm	0,3 + 110
500 к - 1 М	150 + 50	80 + 100	80 + 100	1200 ppm	1 + 110	
22 В	10 - 20	150 + 20	50 + 100	50 + 100	10 + 20	0,05 + 700
	20 - 40	80 + 15	15 + 30	15 + 40	10 + 20	0,035 + 700
	40 - 20 к	12 + 8	2 + 10	4 + 15	10 + 30	0,035 + 700
	20 к - 50 к	15 + 10	10 + 20	20 + 20	30 + 50	0,035 + 700
	50 к - 100 к	15 + 10	10 + 40	20 + 40	80 + 80	0,035 + 700
	100 к - 300 к	30 + 15	80 + 150	80 + 150	100 + 700	0,3 + 800
	300 к - 500 к	70 + 100	80 + 300	80 + 300	200 + 1100	0,3 + 800
500 к - 1 М	150 + 100	80 + 500	80 + 500	600 + 3000	2 + 800	
220 В	10 - 20	150 + 200	50 + 1000	50 + 1000	10 + 200	0,05 + 10 000
	20 - 40	80 + 150	15 + 300	15 + 300	10 + 200	0,05 + 10 000
	40 - 20 к	12 + 80	2 + 80	4 + 80	10 + 300	0,05 + 10 000
	20 к - 50 к	15 + 100	10 + 100	20 + 100	30 + 600	0,05 + 10 000
	50 к - 100 к	15 + 100	10 + 500	20 + 500	80 + 3 000	0,1 + 13 000
	100 к - 300 к	30 + 400	80 + 600	80 + 600	250 + 25 000	1,5 + 50 000
	300 к - 500 к	100 + 10,000	80 + 800	80 + 800	500 + 50 000	1,5 + 50 000
500 к - 1 М	200 + 20,000	80 + 1000	80 + 1000	1000 + 110 000	3,5 + 100 000	
		±(ppm выходного значения + мВ)	±(ppm выходного значения)/°C			±(% от выхода)
1100 В	15 - 50	150 + 0,5	50	50	10 + 2	0,15
	50 - 1 к	20 + 0,5	2	5	10 + 1	0,07

**Примечание:** 1. Характеристики стабильности приводятся в значениях абсолютной погрешности в разделе основной спецификации.

Таблица 1-8. Дополнительные характеристики производительности и эксплуатации напряжения переменного тока (продолжение)

Усилитель 5725A:

Диапазон	Частота	Стабильность $\pm 1^\circ\text{C}$ [Примечание 1] 24 часа	Поправка к температурному коэффициенту		Регулировка нагрузки [Примечание 2]	Искажения Полоса пропускания 10 Гц - 10 МГц $\pm(\%$ от выхода)	
			10°–40 °С	0°–10 °С и 40°–50 °С		150 пФ	1000 пФ
	Гц	$\pm(\text{ед. / млн. вых. сигнала} + \text{мВ})$	$\pm(\text{ppт выходного значения})/^\circ\text{C}$		$\pm(\text{ед. / млн. вых. сигнала} + \text{мВ})$		
1100 В	40 - 1 к	10 + .5	5	5	10 + 1	0,10	0,10
	1 к - 20 к	15 + 2	5	5	90 + 6	0,10	0,15
	20 к - 50 к	40 + 2	10	10	275 + 11	0,30	0,30
	50 к - 100 к	130 + 2	30	30	500 + 30	0,40	0,40

Диапазоны напряжения	Максимальные пределы тока	Пределы нагрузки
2,2 В [Примечание 3] 22 В 220 В	50 мА, 0 °С–40 °С 20 мА, 40 °С–50 °С	>50 $\Omega$ , 1000 пФ
1100 В	6 мА	600 пФ
<b>Усилитель 5725A:</b>		1000 пФ [Примечание 2]
1100 В	40 Гц–5 кГц	50 мА
	5 кГц–30 кГц	70 мА
	30 кГц - 100 кГц	70 мА [Примечание 4]

Примечания:

1. Характеристики стабильности приводятся в значениях абсолютной погрешности в разделе основной спецификации.
2. Устройство 5725A может повышать нагрузочную емкость до 1000 пФ. В характеристики погрешности входит нагрузка на 300 пФ и 150 пФ, согласно пункту «Пределы нагрузки». Для емкостей до 1000 пФ добавляйте "регулировки нагрузки".
3. Диапазон 2,2 В, только 100 кГц–1,2 МГц: спецификации погрешности охватывают только нагрузки до 10 мА или 1000 пФ. Для более крупных нагрузок добавляется регулировка нагрузки.
4. Применяется при температуре от 0 °С до 40 °С

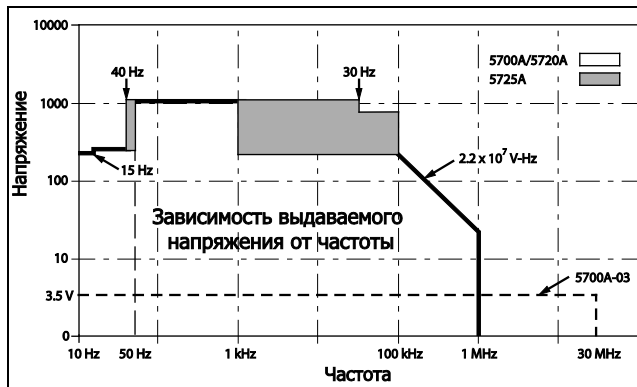


Рис. 1-1. Зависимость выдаваемого напряжения от частоты

**Формат вывода на дисплей:** напряжение или дБм, опорное значение дБм 600  $\Omega$ .

**Минимальный выходной сигнал:** 10 % по каждому диапазону

**Внешнее значение:** применяется для диапазонов 2,2 В, 22 В, 220 В и 1100 В; 5700A/5720A <100 кГц, 5725A <30 кГц.

**Время стабилизации до полной точности:**

Частота (Гц)	Время стабилизации (секунды)
<20	7
120 –120 к	5
>120 к	2

+ 1 секунда для изменения амплитудного или частотного диапазона;  
+ 2 секунды для диапазона 1100 В калибраторов модели 5700A и 5720A;  
+ 4 секунды для диапазона 1100 В усилителя 5725A

**Выброс:** <10%

Подавление синфазного сигнала: 140 дБ при пост. токе, до 400 Гц

**Частота:**

Диапазоны (Гц):

10,000–119,99

0,1200 к–1,1999 к, 1,200 к–11,999 к

12,00 к–119,99 к, 120,0 к–1,1999

Погрешность:  $\pm 0,01\%$

Разрешение: 11,999 единиц отсчета

**Синхронизация фаз:** Настраиваемый вход BNC на задней панели

Погрешность фазы (кроме диапазона 1100 В):

>30 Гц:  $\pm 1^\circ + 0,05^\circ/\text{кГц}$ , <30 Гц:  $\pm 3^\circ$

Входное напряжение: от 1 В до 10 В ср. кв. знач., синусоидальная волна (не превышает 1 В для мВ диапазонов)

Частотный диапазон: от 10 Гц до 1,1999 МГц

Полоса синхронизации:  $\pm 2\%$  частоты

Время синхронизации: Больше из значений

10/частота или 10 мс

**Опорный сигнал фазы:** Настраиваемый выход BNC на задней панели

Диапазон:  $\pm 180^\circ$

Погрешность фазы (кроме диапазона 1100 В):

$\pm 1^\circ$  в квадратурных точках ( $0^\circ$ ,  $\pm 90^\circ$ ,  $\pm 180^\circ$ ), в остальных местах  $\pm 2^\circ$

Стабильность:  $\pm 0,1^\circ$

Разрешение:  $1^\circ$

Уровень выходного сигнала: 2,5 В ср. кв.знач.  $\pm 0,2$  В

Частотный диапазон:

от 50 кГц до 1 кГц, можно использовать диапазон от 10 Гц до 1,1999 МГц

## 1-14. Технические условия для сопротивлений

Таблица 1-9. Характеристики сопротивления калибратора модели 5720A серии II:  
Значения доверительных интервалов 99 % и 95 %

<b>5720A 99%</b>		<b>99 % доверительный интервал</b>					
Номинальное значение	Абсолютная погрешность характеризующего значения $\pm 5$ °C от температуры калибровки [Примечание 1]				Относительная погрешность $\pm 1$ °C		
	24 часа	90 суток	180 суток	1 год	24 часа	90 суток	
$\Omega$	$\pm$ ppm				$\pm$ ppm		
0	50 $\mu\Omega$	50 $\mu\Omega$	50 $\mu\Omega$	50 $\mu\Omega$	50 $\mu\Omega$	50 $\mu\Omega$	
1	85	95	100	110	32	40	
1,9	85	95	100	110	25	33	
10	23	25	26	27	5	8	
19	23	25	26	27	4	7	
100	10	11	11,5	12	2	4	
190	10	11	11,5	12	2	4	
1 к	8	9	9,5	10	2	3	
1,9 к	8	9	9,5	10	2	3	
10 к	8	9	9,5	10	2	3	
19 к	9	9	9,5	10	2	3	
100 к	9	11	12	13	2	3	
190 к	9	11	12	13	2	3	
1 М	16	18	20	23	2,5	5	
1,9 М	17	19	21	24	3	6	
10 М	33	37	40	46	10	14	
19 М	43	47	50	55	20	24	
100 М	100	110	115	120	50	60	

<b>5720A 95%</b>		<b>95 % доверительный интервал</b>					
Номинальное значение	Абсолютная погрешность характеризующего значения $\pm 5$ °C от температуры калибровки [Примечание 1]				Относительная погрешность $\pm 1$ °C		
	24 часа	90 суток	180 суток	1 год	24 часа	90 суток	
$\Omega$	$\pm$ ppm				$\pm$ ppm		
0	40 $\mu\Omega$	40 $\mu\Omega$	40 $\mu\Omega$	40 $\mu\Omega$	40 $\mu\Omega$	40 $\mu\Omega$	
1	70	80	85	95	27	35	
1,9	70	80	85	95	20	26	
10	20	21	22	23	4	7	
19	20	21	22	23	3,5	6	
100	8	9	9,5	10	1,6	3,5	
190	8	9	9,5	10	1,6	3,5	
1 к	6,5	7,5	8	8,5	1,6	2,5	
1,9 к	6,5	7,5	8	8,5	1,6	2,5	
10 к	6,5	7,5	8	8,5	1,6	2,5	
19 к	7,5	7,5	8	8,5	1,6	2,5	
100 к	7,5	9	10	11	1,6	2,5	
190 к	7,5	9	10	11	1,6	2,5	
1 М	13	15	17	20	2	4	
1,9 М	14	16	18	21	2,5	4	
10 М	27	31	34	40	8	12	
19 М	35	39	42	57	16	20	
100 М	85	95	100	100	40	50	

**Замечание:** 1. Технические характеристики относятся к отображаемому значению. 4-проводные соединения, кроме 100 М $\Omega$ .



Таблица 1-10. Характеристики сопротивления калибратора модели 5700А серии II:  
Значения доверительных интервалов 99 % и 95 %

**5700А**  
**99%**

99 % доверительный интервал

Номиналь ное значение	Абсолютная погрешность характеризующего значения $\pm 5^\circ\text{C}$ от температуры калибровки [Примечание 1]			
	24 часа	90 суток	180 суток	1 год
$\Omega$	$\pm\text{ppm}$			
0	50 $\mu\Omega$	50 $\mu\Omega$	50 $\mu\Omega$	50 $\mu\Omega$
1	85	95	100	110
1,9	85	95	100	110
10	26	28	30	33
19	24	26	28	31
100	15	17	18	20
190	15	17	18	20
1 к	11	12	13	15
1,9 к	11	12	13	15
10 к	9	11	12	14
19 к	9	11	12	14
100 к	11	13	14	16
190 к	11	13	14	16
1 М	16	18	20	23
1,9 М	17	19	21	24
10 М	33	37	40	46
19 М	43	47	50	55
100 М	110	120	125	130

Относительная погрешность $\pm 1^\circ\text{C}$	
24 часа	90 суток
$\pm\text{ppm}$	
50 $\mu\Omega$	50 $\mu\Omega$
32	40
25	33
5	8
4	7
2	4
2	4
2	3,5
2	3,5
2	3,5
2	3,5
2	3,5
2,5	5
3,5	6
10	14
20	24
50	60

**5700А**  
**95%**

95 % доверительный интервал

Номиналь ное значение	Абсолютная погрешность характеризующего значения $\pm 5^\circ\text{C}$ от температуры калибровки [Примечание 1]			
	24 часа	90 суток	180 суток	1 год
$\Omega$	$\pm\text{ppm}$			
0	50 $\mu\Omega$	50 $\mu\Omega$	50 $\mu\Omega$	50 $\mu\Omega$
1	70	80	85	95
1,9	70	80	85	95
10	21	23	27	28
19	20	22	24	27
100	13	14	15	17
190	13	14	15	17
1 к	9	10	11	13
1,9 к	9	10	11	13
10 к	7,5	9,5	10,5	12
19 к	7,5	9,5	10,5	12
100 к	9	11	12	14
190 к	9	11	12	14
1 М	13	15	17	20
1,9 М	14	16	18	21
10 М	27	31	34	40
19 М	35	39	42	47
100 М	90	100	105	110

Относительная погрешность $\pm 1^\circ\text{C}$	
24 часа	90 суток
$\pm\text{ppm}$	
50 $\mu\Omega$	50 $\mu\Omega$
32	40
25	33
5	8
4	7
2	4
2	4
2	3,5
2	3,5
2	3,5
2	3,5
2	3,5
2,5	5
3	6
10	14
20	24
50	60

Примечание: 1. Технические характеристики относятся к отображаемому значению. 4-проводные соединения, кроме 100 М $\Omega$ .

Таблица 1-11. Дополнительные характеристики производительности и эксплуатации для сопротивления

Номинальное значение	Стабильность $\pm 1^\circ\text{C}$ [Примечание 1]	Поправка к температурному коэффициенту [Примечание 2]		Полный диапазон нагрузки по спецификации [Примечание 3]	Максимальный пиковый ток	Максимальная разность характеризующего и номинального значения	2-проводное соединение активная компенсация [Примечание 4]	
		10°–40 °C	0°–10 °C и 40°–50 °C				Сопротивление выводов	
							0,1Ω	1Ω
Ω	±ppm	±ppm/°C		мА	мА	±ppm	±mΩ	
0	—	—	—	8 - 500	500	—	$2 + \frac{4 \mu V}{I_m}$	$4 + \frac{4 \mu V}{I_m}$
1	32	4	5	8 - 100	700	500	$2 + \frac{4 \mu V}{I_m}$	$4 + \frac{4 \mu V}{I_m}$
1,9	25	6	7	8 - 100	500	500	$2 + \frac{4 \mu V}{I_m}$	$4 + \frac{4 \mu V}{I_m}$
10	5	2	3	8 - 11	220	300	$2 + \frac{4 \mu V}{I_m}$	$4 + \frac{4 \mu V}{I_m}$
19	4	2	3	8 - 11	160	300	$2 + \frac{4 \mu V}{I_m}$	$4 + \frac{4 \mu V}{I_m}$
100	2	2	3	8 - 11	70	150	$2 + \frac{4 \mu V}{I_m}$	$4 + \frac{4 \mu V}{I_m}$
190	2	2	3	8 - 11	50	150	$2 + \frac{4 \mu V}{I_m}$	$4 + \frac{4 \mu V}{I_m}$
1 к	2	2	3	1 - 2	22	150	10	15
1,9 к	2	2	3	1 - 1.5	16	150	10	15
10 к	2	2	3	100 – 500 μA	7	150	50	60
19 к	2	2	3	50 – 250 μA	5	150	100	120
100 к	2	2	3	10 – 100 μA	1	150	I <sub>m</sub> = ток, возникающий на омметре	
190 к	2	2	3	5 – 50 μA	500 μA	150		
1 М	2,5	2,5	6	5 – 20 μA	100 μA	200		
1,9 М	3,5	3	10	2,5 – 10 μA	50 μA	200		
10 М	10	5	20	0,5 – 2 μA	10 μA	300		
19 М	20	8	40	0,25 – 1 μA	5 μA	300		
100 М	50	12	100	50 - 200 нА	1 μA	500		

**Примечания:**

- Характеристики стабильности включены в значения абсолютной погрешности в таблицах основной спецификации.
- Температурный коэффициент является поправкой к характеристикам погрешности, которая не применяется в том случае, если рабочая температура не отличается от калибровочной более чем на 5 °C, или калибровка не выполняется вне диапазона от 19 °C до 24 °C. Ниже приводятся два примера:
  - Калибровка при 20 °C: Поправка температурного коэффициента не требуется, если работа ведется при температуре ниже 15 °C и выше 25 °C.
  - Калибровка при 26 °C: Добавьте поправку температурного коэффициента 2 °C. Дополнительная поправка температурного коэффициента не требуется, если работа ведется при температуре ниже 21 °C и выше 31 °C.
- Для нагрузок вне данного предела см. таблицу коэффициентов снижения номинального тока.
- Для значений ниже 100 кΩ может быть выбрана активная 2-проводная компенсация с помощью либо передней панели, либо входных контактов измерительного прибора в качестве опорной плоскости. Активная компенсация ограничена нагрузкой 11 мА и вторичной нагрузкой 2 В. Двухпроводная компенсация может использоваться только с омметрами (Ω), служащими источником непрерывного (не импульсного) постоянного тока.

**Таблица 1-12. Коэффициенты снижения номинального тока**

Номинальное значение  $\Omega$	Значение понижающего коэффициента k для избытка или недостатка тока		
	Двухпроводная компенсация $I < I_L$ [Примечание 1]	Четырехпроводная $I < I_L$ [Примечание 1]	Четырехпроводная $I_U < I < I_{max}$ [Примечание 2]
КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ	4,4	0,3	—
1	4,4	300	$4 \times 10^{-5}$
1,9	4,4	160	$1,5 \times 10^{-4}$
10	4,4	30	$1,6 \times 10^{-3}$
19	4,4	16	$3 \times 10^{-3}$
100	4,4	3,5	$1 \times 10^{-2}$
190	4,4	2,5	$1,9 \times 10^{-2}$
1 к	4,4	0,4	0,1
1,9 к	4,4	0,4	0,19
10 к	5000	50	2,0
19 к	5000	50	3,8
100 к	—	7,5	$2 \times 10^{-5}$
190 к	—	4,0	$3,8 \times 10^{-5}$
1 М	—	1,0	$1,5 \times 10^{-4}$
1,9 М	—	0,53	$2,9 \times 10^{-4}$
10 М	—	0,2	$1 \times 10^{-3}$
19 М	—	0,53	$1,9 \times 10^{-3}$
100 М	—	0,1	—

Примечания:

- Для  $I < I_L$  погрешности возникают из-за теплового напряжения в пределах устройства 5720A. Используйте следующее уравнение, чтобы определить погрешность, и прибавьте его к соответствующему значению погрешности или стабильности, указанной в технических характеристиках.  
Значение погрешности =  $K(I_L - I)/(I_L \times I)$   
Где: Ошибка измеряется в мΩ для всех двух-проводных компенсационных значений и четырех-проводных на замыкании и в ppm для остальных четырех-проводных значений.  
K является константой из таблицы выше;  
I и  $I_L$  выражены в mA для замыкания на 1,9 кΩ;  
I и  $I_L$  выражены в μA для 10 кΩ до 100 МΩ
- Для  $I_U < I < I_{max}$  погрешности возникают из-за самонагрева резисторов в калибраторе. Используйте следующее уравнение, чтобы определить погрешность в ppm, затем прибавьте ее к соответствующему значению погрешности или стабильности, указанной в технических характеристиках.  
Погрешность в ppm =  $k(I^2 - I_U^2)$   
Где: K является константой из таблицы выше;  
I и  $I_U$  выражены в mA для замыкания на 19 кΩ;  
I и  $I_U$  выражены в μA для 100 кΩ – 100 МΩ

## 1-15. Технические условия для постоянного тока

Таблица 1-13. Характеристики постоянного тока калибратора модели 5720A серии II:  
Значения доверительных интервалов 99 % и 95 %

**5720A**  
**99%**

99 % доверительный интервал

Диапазон	Разрешение	Абсолютная погрешность $\pm 5$ °C от температуры калибровки. При напряженности поля $>0,4$ В/м, но $\leq 3$ В/м добавьте 1 % диапазона.			
		24 часа	90 суток	180 суток	1 год
		нА			
		$\pm$ (ppm выходного значения + нА)			
220 $\mu$ А 2,2А 22 мА	0,1 1 10	40 + 7 30 + 8 30 + 50	42 + 7 35 + 8 35 + 50	45 + 7 37 + 8 37 + 50	50 + 7 40 + 8 40 + 50
	$\mu$ А (Ток)	$\pm$ (ppm выходного значения + $\mu$ А)			
220 мА 2,2А [Примечание 1]	0,1 1	40 + 0,8 60 + 15	45 + 0,8 70 + 15	47 + 0,8 80 + 15	50 + 0,8 90 + 15
<b>Усилитель 5725A:</b>					
11А	10	330 + 470	340 + 480	350 + 480	360 + 480

Относительная погрешность $\pm 1$ °C	
24 часа	90 суток
$\pm$ (ppm выходного значения + нА)	
24 + 7 24 + 8 24 + 50	26 + 7 26 + 8 26 + 50
$\pm$ (ppm выходного значения + $\mu$ А)	
26 + 0,5 40 + 12	30 + 0,5 45 + 12
100 + 130	110 + 130

**5720A**  
**95%**

95 % доверительный интервал

Диапазон	Разрешение	Абсолютная погрешность $\pm 5$ °C от температуры калибровки При напряженности поля $>0,4$ В/м, но $\leq 3$ В/м добавьте 1 % диапазона.			
		24 часа	90 суток	180 суток	1 год
		нА			
		$\pm$ (ppm выходного значения + нА)			
220 $\mu$ А 2,2А 22 мА	0,1 1 10	32 + 6 25 + 7 25 + 40	35 + 6 30 + 7 30 + 40	37 + 6 33 + 7 33 + 40	40 + 6 35 + 7 35 + 40
	$\mu$ А (Ток)	$\pm$ (ppm выходного значения + $\mu$ А)			
220 мА 2,2А [Примечание 1]	0,1 1	35 + 0,7 50 + 12	40 + 0,7 60 + 12	42 + 0,7 70 + 12	45 + 0,7 80 + 12
<b>Усилитель 5725A:</b>					
11А	10	330 + 470	340 + 480	350 + 480	360 + 480

Относительная погрешность $\pm 1$ °C	
24 часа	90 суток
$\pm$ (ppm выходного значения + нА)	
20 + 6 20 + 7 20 + 40	22 + 6 22 + 7 22 + 40
$\pm$ (ppm выходного значения + $\mu$ А)	
20 + 0,7 32 + 12	25 + 0,7 40 + 12
100 + 130	110 + 130

**Замечание:** Максимальный выходной сигнал с клемм калибратора составляет 2,2 А. Характеристики погрешности для диапазонов 220 мА и 2,2 мА повышаются с коэффициентом 1,3 при питании через контакты усилителя 5725А.

В остальных случаях параметры идентичны для всех выходов.

1. Прибавьте к значению погрешности, указанному в технических характеристиках:

$\pm 200 \times I^2$  ppm при значении  $>100$  мА в диапазоне 220 мА

$\pm 10 \times I^2$  ppm при значении  $>1$  А в диапазоне 2,2 А

Таблица 1-14. Характеристики постоянного тока калибратора модели 5700A серии II:  
Значения доверительных интервалов 99 % и 95 %

**5700A**  
**99%**

99 % доверительный интервал

Диапазон	Разрешение	Абсолютная погрешность ±5 °С от температуры калибровки При напряженности поля >0,4 В/м, но ≤3 В/м добавьте 1% диапазона.				Относительная погрешность ±1 °С	
		24 часа	90 суток	180 суток	1 год	24 часа	90 суток
		нА ± (ррт выходного значения + нА)					
220 мкА 2,2А 22 мА	0,1	45 + 10	50 + 10	55 + 10	60 + 10	24 + 2	26 + 2
	1	45 + 10	50 + 10	55 + 10	60 + 10	24 + 5	26 + 5
	10	45 + 100	50 + 100	55 + 100	60 + 100	24 + 50	26 + 50
μА (Ток)		± (ррт выходного значения + μА)					
220 мА 2,2А [Примечание 1]	0,1	55 + 1	60 + 1	65 + 1	70 + 1	26 + .3	30 + .3
	1	75 + 30	80 + 30	90 + 30	95 + 30	40 + 7	45 + 7
<b>Усилитель 5725А:</b>							
11А	10	330 + 470	340 + 480	350 + 480	360 + 480	100 + 130	110 + 130

**5700A**  
**95%**

95 % доверительный интервал

Диапазон	Разрешение	Абсолютная погрешность ±5 °С от температуры калибровки При напряженности поля >0,4 В/м, но ≤3 В/м добавьте 1 % диапазона.				Относительная погрешность ±1 °С	
		24 часа	90 суток	180 суток	1 год	24 часа	90 суток
		нА ± (ррт выходного значения + нА)					
220 мкА 2,2А 22 мА	0,1	35 + 8	40 + 8	45 + 8	50 + 8	20 + 1,6	22 + 1,6
	1	35 + 8	40 + 8	45 + 8	50 + 8	20 + 4	22 + 4
	10	35 + 80	40 + 80	45 + 80	50 + 80	20 + 80	22 + 80
μА (Ток)		± (ррт выходного значения + μА)					
220 мА 2,2А [Примечание 1]	0,1	45 + 0,8	50 + 0,8	55 + 0,8	60 + 0,8	22 + 0,25	25 + 0,25
	1	60 + 25	65 + 25	75 + 25	80 + 25	35 + 6	40 + 6
<b>Усилитель 5725А:</b>							
11А	10	330 + 470	340 + 480	350 + 480	360 + 480	100 + 130	110 + 130

**Замечание:** Максимальный выходной сигнал с клемм калибратора составляет 2,2 А. Характеристики погрешности для диапазонов 220 мА и 2,2 мА повышаются с коэффициентом 1,3 при питании через контакты усилителя 5725А.

В остальных случаях параметры идентичны для всех выходов.

1. Прибавьте к значению погрешности, указанному в технических характеристиках:

±200 × I<sup>2</sup> ррт при значении >100 мА в диапазоне 220 мА

±10 × I<sup>2</sup> ррт при значении >1 А в диапазоне 2,2 А

Таблица 1-15. Дополнительные рабочие характеристики, постоянный ток

Диапазон	Стабильность $\pm 1^\circ\text{C}$ [Примечание 1]  24 часа	Температурный коэффициент [Примечание 2]		Пределы соответствия	Поправка к напряжению нагрузки и [Примечание 3]	Максимальная нагрузка для полной точности [Примечание 4]	Уровень шумов	
		$10^\circ\text{--}40^\circ\text{C}$	$0^\circ\text{--}10^\circ\text{C}$ и $40^\circ\text{--}50^\circ\text{C}$				Полоса пропускания 0,1-10 Гц	Полоса пропускания 10 Гц – 10 кГц
	$\pm$ (ppm выходного значения + нА)	$\pm$ (ppm выходного значения + нА)/ $^\circ\text{C}$			$\pm$ нА/В	$\Omega$	ppm выходного значения + нА	нА
220 $\mu\text{A}$ 2,2А 22 мА 220 мА, 2,2 А	5 + 1 5 + 5 5 + 50 8 + 300 9 + 7 $\mu\text{A}$	1 + 0,40 1 + 2 1 + 20 1 + 200 1 + 2.5 $\mu\text{A}$	3 + 1 3 + 10 3 + 100 3 + 1 $\mu\text{A}$ 3 + 10 $\mu\text{A}$	10 10 10 10 3 [Примечание 5]	0,2 0,2 10 100 2 $\mu\text{A}$	20 к 2 к 200 20 2	6 + 0,9 6 + 5 6 + 50 9 + 300 12 + 1,5 $\mu\text{A}$	10 10 50 500 20 $\mu\text{A}$
<b>5725A</b>	$\pm$ (ppm выходного значения + $\mu\text{A}$ )	$\pm$ (ppm выходного значения + $\mu\text{A}$ )/ $^\circ\text{C}$					ppm выходного значения + $\mu\text{A}$	$\mu\text{A}$ (Ток)
11А	25 + 100	20 + 75	30 + 120	4	0	4	15 + 70	175

**Примечания:**

Максимальный выходной сигнал с клемм калибратора составляет 2,2 А. Характеристики погрешности для диапазонов 220 мА и 2,2 мА повышаются с коэффициентом 1,3 при питании через контакты усилителя 5725A.

1. Характеристики стабильности включены в значения абсолютной погрешности в разделе основной спецификации.
2. Температурный коэффициент является поправкой к характеристикам погрешности. Он применяется только в том случае, если рабочая температура более чем на  $5 \pm^\circ\text{C}$  отличается от калибровочной.
3. Поправка напряжения нагрузки является поправкой к характеристикам погрешности, которая не применяется, если напряжение нагрузки выше 0,5 В.
4. Для более высоких нагрузок умножьте характеристику погрешности на:  

$$1 + \frac{0.1 \times \text{actual load}}{\text{maximum load for full accuracy}}$$
5. Предел соответствия калибратора составляет 2 В для выходных сигналов от 1 А до 2,2 А. Усилитель модели 5725A можно использовать в режиме блокировки включения диапазона до 0 А.

**Минимальный выходной сигнал:** 0 для всех диапазонов, включая 5725A.

**Время стабилизации до полной точности:** 1 секунда для диапазонов мА и мА; 3 секунды для диапазона 2,2 А; 6 секунд для диапазона 11 А; +1 секунда для изменения диапазона или полярности

**Выброс:** <5 %

## 1-16. Технические условия для переменного тока

Таблица 1-16. Характеристики переменного тока калибратора модели 5720A серии II:  
99 % доверительный интервал

**5720A**  
**99%**

Доверительный интервал 99 %

Диапазон	Разрешение	Частота	Абсолютная погрешность ±5 °С от температуры калибровки При напряженности поля >0,4 В/м, но ≤3 В/м добавьте 1 % диапазона.				Относительная погрешность ±1 °С	
			24 часа	90 суток	180 суток	1 год	24 часа	90 суток
			Гц	± (ppm выходного значения + нА)				± (ppm выходного значения + нА)
220 мкА	1 нА	10 - 20	260 + 20	280 + 20	290 + 20	300 + 20	260 + 20	280 + 20
		20 - 40	170 + 12	180 + 12	190 + 12	200 + 12	130 + 12	150 + 12
		40 - 1 к	120 + 10	130 + 10	135 + 10	140 + 10	100 + 10	110 + 10
		1к - 5 к	300 + 15	320 + 15	340 + 15	350 + 15	250 + 15	280 + 15
		5к - 10 к	1000 + 80	1100 + 80	1200 + 80	1300 + 80	900 + 80	1000 + 80
2,2 мА	10 нА	10 - 20	260 + 50	280 + 50	290 + 50	300 + 50	260 + 50	280 + 50
		20 - 40	170 + 40	180 + 40	190 + 40	200 + 40	130 + 40	150 + 40
		40 - 1 к	120 + 40	130 + 40	135 + 40	140 + 40	100 + 40	110 + 40
		1к - 5 к	210 + 130	220 + 130	230 + 130	240 + 130	250 + 130	280 + 130
		5к - 10 к	1000 + 800	1100 + 800	1200 + 800	1300 + 800	900 + 800	1000 + 800
22 мА	100 нА	10 - 20	260 + 500	280 + 500	290 + 500	300 + 500	260 + 500	280 + 500
		20 - 40	170 + 400	180 + 400	190 + 400	200 + 400	130 + 400	150 + 400
		40 - 1 к	120 + 400	130 + 400	135 + 400	140 + 400	100 + 400	110 + 400
		1к - 5 к	210 + 700	220 + 700	230 + 700	240 + 700	250 + 700	280 + 700
		5к - 10 к	1000 + 6000	1100 + 6000	1200 + 6000	1300 + 6000	900 + 6000	1000 + 6000
		Гц	± (ppm выходного значения + мкА)				± (ppm выходного значения + мкА)	
220 мА	1 мкА	10 - 20	260 + 5	280 + 5	290 + 5	300 + 5	260 + 5	280 + 5
		20 - 40	170 + 4	180 + 4	190 + 4	200 + 4	130 + 4	150 + 4
		40 - 1 к	120 + 3	130 + 3	135 + 3	140 + 3	100 + 3	110 + 3
		1к - 5 к	210 + 4	220 + 4	230 + 4	240 + 4	250 + 4	280 + 4
		5к - 10 к	1000 + 12	1100 + 12	1200 + 12	1300 + 12	900 + 12	1000 + 12
2,2А	10 мкА	20 - 1 к	290 + 40	300 + 40	310 + 40	320 + 40	300 + 40	350 + 40
		1 к - 5 к	440 + 100	460 + 100	480 + 100	500 + 100	500 + 100	520 + 100
		5 к - 10 к	6000 + 200	7000 + 200	7500 + 200	8000 + 200	6000 + 200	7000 + 200
<b>Усилитель 5725А:</b>								
11А	100 мкА	40 - 1 к	370 + 170	400 + 170	440 + 170	460 + 170	300 + 170	330 + 170
		1 к - 5 к	800 + 380	850 + 380	900 + 380	950 + 380	700 + 380	800 + 380
		5 к - 10 к	3000 + 750	3300 + 750	3500 + 750	3600 + 750	2800 + 750	3200 + 750

**Замечание:** Максимальный выходной сигнал с клемм калибратора составляет 2,2 А. Характеристики погрешности для диапазонов 220 мкА и 2,2 мА повышаются с коэффициентом 1,3 плюс 2 мкА при питании через клеммы усилителя модели 5725А. В остальных случаях параметры идентичны для всех выходов.

Таблица 1-17. Характеристики переменного тока калибратора модели 5720A серии II:  
95 % доверительный интервал

<b>5720A</b> <b>95%</b>		<b>95 % доверительный интервал</b>						
Диапазон	Разрешение	Частота	Абсолютная погрешность ±5 °C от температуры калибровки При напряженности поля >0,4 В/м, но ≤3 В/м добавьте 1 % диапазона.				Относительная погрешность ±1 °C	
			24 часа	90 суток	180 суток	1 год	24 часа	90 суток
		Гц	± (ppm выходного значения + nA)				± (ppm выходного значения + nA)	
220 μA	1 nA	10 - 20	210 + 16	230 + 16	240 + 16	250 + 16	210 + 16	230 + 16
		20 - 40	130 + 10	140 + 10	150 + 10	160 + 10	110 + 10	130 + 10
		40 - 1 к	100 + 8	110 + 8	115 + 8	120 + 8	80 + 8	90 + 8
		1к - 5 к	240 + 12	250 + 12	270 + 12	280 + 12	200 + 12	230 + 12
		5к - 10 к	800 + 65	900 + 65	1000 + 65	1100 + 65	700 + 65	800 + 65
2,2 mA	10 nA	10 - 20	210 + 40	230 + 40	240 + 40	250 + 40	210 + 40	230 + 40
		20 - 40	140 + 35	140 + 35	150 + 35	160 + 35	110 + 35	130 + 35
		40 - 1 к	100 + 35	110 + 35	115 + 35	120 + 35	80 + 35	90 + 35
		1к - 5 к	170 + 110	180 + 110	190 + 110	200 + 110	200 + 110	230 + 110
		5к - 10 к	800 + 650	900 + 650	1000 + 650	1100 + 650	700 + 650	800 + 650
22 mA	100 nA	10 - 20	210 + 400	230 + 400	240 + 400	250 + 400	210 + 400	230 + 400
		20 - 40	130 + 350	140 + 350	150 + 350	160 + 350	110 + 350	130 + 350
		40 - 1 к	100 + 350	110 + 350	115 + 350	120 + 350	80 + 350	90 + 350
		1к - 5 к	170 + 550	180 + 550	190 + 550	200 + 550	200 + 550	230 + 550
		5к - 10 к	800 + 5000	900 + 5000	1000 + 5000	1100 + 5000	700 + 5000	800 + 5000
		Гц	± (ppm выходного значения + μA)				± (ppm выходного значения + μA)	
220 mA	1 μA	10 - 20	210 + 4	230 + 4	240 + 4	250 + 4	210 + 4	230 + 4
		20 - 40	130 + 3,5	140 + 3,5	150 + 3,5	160 + 3,5	110 + 3,5	130 + 3,5
		40 - 1 к	100 + 2,5	110 + 2,5	115 + 2,5	120 + 2,5	80 + 2,5	90 + 2,5
		1к - 5 к	170 + 3,5	180 + 3,5	190 + 3,5	200 + 3,5	200 + 3,5	230 + 3,5
		5к - 10 к	800 + 10	900 + 10	1000 + 10	1100 + 10	700 + 10	800 + 10
2,2A	10 μA	20 - 1 к	230 + 35	240 + 35	250 + 35	260 + 35	250 + 35	300 + 35
		1 к - 5 к	350 + 80	390 + 80	420 + 80	450 + 80	400 + 80	440 + 80
		5 к - 10 к	5000 + 160	6000 + 160	6500 + 160	7000 + 160	5000 + 160	6000 + 160
<b>Усилитель 5725A:</b>								
11A	100 μA	40 - 1 к	370 + 170	400 + 170	440 + 170	460 + 170	300 + 170	330 + 170
		1 к - 5 к	800 + 380	850 + 380	900 + 380	950 + 380	700 + 380	800 + 380
		5 к - 10 к	3000 + 750	3300 + 750	3500 + 750	3600 + 750	2800 + 750	3200 + 750

**Замечание:** Максимальный выходной сигнал с клемм калибратора составляет 2,2 А. Характеристики погрешности для диапазонов 220 μA и 2,2 mA повышаются на 1,3 x плюс 2 μA при питании через клеммы усилителя 5725A. В остальных случаях параметры идентичны для всех выходов.



Таблица 1-18. Характеристики переменного тока калибратора модели 5700А серии II:  
99 % доверительный интервал

**5700А**  
**99%**

Доверительный интервал 99 %

Диапазон	Разрешение	Частота	Абсолютная погрешность ±5 °С от температуры калибровки При напряженности поля >0,4 В/м, но ≤3 В/м добавьте 1 % диапазона.				Относительная погрешность ±1 °С	
			24 часа	90 суток	180 суток	1 год	24 часа	90 суток
			Гц	± (ppm выходного значения + нА)				± (ppm выходного значения + нА)
220 мкА	1 нА	10 - 20	650 + 30	700 + 30	750 + 30	800 + 30	450 + 30	500 + 30
		20 - 40	350 + 25	380 + 25	410 + 25	420 + 25	270 + 25	300 + 25
		40 - 1 к	120 + 20	140 + 20	150 + 20	160 + 20	110 + 20	120 + 20
		1к - 5 к	500 + 50	600 + 50	650 + 50	700 + 50	450 + 50	500 + 50
		5к - 10 к	1500 + 100	1600 + 100	1700 + 100	1800 + 100	1400 + 100	1500 + 100
2,2 мА	10 нА	10 - 20	650 + 50	700 + 50	750 + 50	800 + 50	450 + 50	500 + 50
		20 - 40	350 + 40	380 + 40	410 + 40	420 + 40	270 + 40	300 + 40
		40 - 1 к	120 + 40	140 + 40	150 + 40	160 + 40	110 + 40	120 + 40
		1к - 5 к	500 + 500	600 + 500	650 + 500	700 + 500	450 + 500	500 + 500
		5к - 10 к	1500 + 1000	1600 + 1000	1700 + 1000	1800 + 1000	1400 + 1000	1500 + 1000
22 мА	100 нА	10 - 20	650 + 500	700 + 500	750 + 500	800 + 500	450 + 500	500 + 500
		20 - 40	350 + 400	380 + 400	410 + 400	420 + 400	270 + 400	300 + 400
		40 - 1 к	120 + 400	140 + 400	150 + 400	160 + 400	110 + 400	120 + 400
		1к - 5 к	500 + 5000	600 + 5000	650 + 5000	700 + 5000	450 + 5000	500 + 5000
		5к - 10 к	1500 + 10 000	1600 + 10 000	1700 + 10 000	1800 + 10 000	1400 + 10 000	1500 + 10 000
		Гц	± (ppm выходного значения + мкА)				± (ppm выходного значения + мкА)	
220 мА	1 мкА	10 - 20	650 + 5	700 + 5	750 + 5	800 + 5	450 + 5	500 + 5
		20 - 40	350 + 4	380 + 4	410 + 4	420 + 4	280 + 4	300 + 4
		40 - 1 к	120 + 4	150 + 4	170 + 4	180 + 4	110 + 4	130 + 4
		1к - 5 к	500 + 50	600 + 50	650 + 50	700 + 50	450 + 50	500 + 50
		5к - 10 к	1500 + 100	1600 + 100	1700 + 100	1800 + 100	1400 + 100	1500 + 100
2,2А	10 мкА	20 - 1 к	600 + 40	650 + 40	700 + 40	750 + 40	600 + 40	650 + 40
		1 к - 5 к	700 + 100	750 + 100	800 + 100	850 + 100	650 + 100	750 + 100
		5 к - 10 к	8000 + 200	9000 + 200	9500 + 200	10 000 + 200	7500 + 200	8500 + 200
<b>Усилитель 5725А:</b>								
11А	100 мкА	40 - 1 к	370 + 170	400 + 170	440 + 170	460 + 170	300 + 170	330 + 170
		1 к - 5 к	800 + 380	850 + 380	900 + 380	950 + 380	700 + 380	800 + 380
		5 к - 10 к	3000 + 750	3300 + 750	3500 + 750	3600 + 750	2800 + 750	3200 + 750

**Замечание:** Максимальный выходной сигнал с клемм калибратора составляет 2,2 А. Характеристики погрешности для диапазонов 220 мкА и 2,2 мА повышаются на 1,3 x плюс 2 мкА при питании через клеммы усилителя 5725А. В остальных случаях параметры идентичны для всех выходов.

Таблица 1-19. Характеристики переменного тока калибратора модели 5700A серии II:  
95 % доверительный интервал

5700A 95%		95 % доверительный интервал					Относительная погрешность $\pm 1^\circ\text{C}$					
		Диапазон	Разрешение	Частота	Абсолютная погрешность $\pm 5^\circ\text{C}$ от температуры калибровки При напряженности поля $>0,4\text{ В/м}$ , но $\leq 3\text{ В/м}$ добавьте 1 % диапазона.							
					24 часа	90 суток	180 суток	1 год	24 часа	90 суток		
				Гц	$\pm$ (ppm выходного значения + нА)				$\pm$ (ppm выходного значения + нА)			
220 $\mu\text{A}$	1 нА	10 - 20	20 - 40	40 - 1 к	1к - 5 к	5к - 10 к	550 + 25	600 + 25	650 + 25	700 + 25	375 + 25	400 + 25
		280 + 20	310 + 20	330 + 20	350 + 20	220 + 20	250 + 20	90 + 16	100 + 16	375 + 40	400 + 40	
		100 + 16	120 + 16	130 + 16	140 + 16	90 + 16	100 + 16	375 + 40	400 + 40	1200 + 80	1200 + 80	
		400 + 40	500 + 40	550 + 40	600 + 40	375 + 40	400 + 40	1200 + 80	1200 + 80			
		1300 + 80	1400 + 80	1500 + 80	1600 + 80	1200 + 80	1200 + 80					
2,2 мА	10 нА	10 - 20	20 - 40	40 - 1 к	1к - 5 к	5к - 10 к	550 + 40	600 + 40	650 + 40	700 + 40	375 + 40	400 + 40
		280 + 35	310 + 35	330 + 35	350 + 35	220 + 35	250 + 35	90 + 35	100 + 35	375 + 400	400 + 400	
		100 + 35	120 + 35	130 + 35	140 + 35	90 + 35	100 + 35	375 + 400	400 + 400	1200 + 800	1200 + 800	
		400 + 400	500 + 400	550 + 400	600 + 400	375 + 400	400 + 400	1200 + 800	1200 + 800			
		1300 + 800	1400 + 800	1500 + 800	1600 + 800	1200 + 800	1200 + 800					
22 мА	100 нА	10 - 20	20 - 40	40 - 1 к	1к - 5 к	5к - 10 к	550 + 400	600 + 400	650 + 400	700 + 400	375 + 400	400 + 400
		280 + 350	310 + 350	330 + 350	350 + 350	220 + 350	250 + 350	90 + 350	100 + 350	375 + 4000	400 + 4000	
		100 + 350	120 + 350	130 + 350	140 + 350	90 + 350	100 + 350	375 + 4000	400 + 4000	1200 + 8000	1200 + 8000	
		400 + 4000	500 + 4000	550 + 4000	600 + 4000	375 + 4000	400 + 4000	1200 + 8000	1200 + 8000			
		1300 + 8000	1400 + 8000	1500 + 8000	1600 + 8000	1200 + 8000	1200 + 8000					
				Гц	$\pm$ (ppm выходного значения + $\mu\text{A}$ )				$\pm$ (ppm выходного значения + $\mu\text{A}$ )			
220 мА	1 $\mu\text{A}$	10 - 20	20 - 40	40 - 1 к	1к - 5 к	5к - 10 к	550 + 4	600 + 4	650 + 4	700 + 4	375 + 4	400 + 4
		280 + 3,5	310 + 3,5	330 + 3,5	350 + 3,5	220 + 3,5	250 + 3,5	90 + 3,5	100 + 3,5	375 + 40	400 + 40	
		100 + 3,5	120 + 3,5	130 + 3,5	140 + 3,5	90 + 3,5	100 + 3,5	375 + 40	400 + 40	1200 + 80	1200 + 80	
		400 + 40	500 + 40	550 + 40	600 + 40	375 + 40	400 + 40	1200 + 80	1200 + 80			
		1300 + 80	1400 + 80	1500 + 80	1600 + 80	1200 + 80	1200 + 80					
2,2А	10 $\mu\text{A}$	20 - 1 к	1 к - 5 к	5 к - 10 к	500 + 35	550 + 35	600 + 35	650 + 35	500 + 35	550 + 35		
		600 + 80	650 + 80	700 + 80	750 + 80	550 + 80	600 + 80	650 + 80	700 + 80	750 + 80		
		6500 + 160	7500 + 160	8000 + 1600	8500 + 160	6000 + 160	7000 + 160					
<b>Усилитель 5725A:</b>												
11А	100 $\mu\text{A}$	40 - 1 к	1 к - 5 к	5 к - 10 к	370 + 170	400 + 170	440 + 170	460 + 170	300 + 170	330 + 170		
		800 + 380	850 + 380	900 + 380	950 + 380	700 + 380	800 + 380	2800 + 750	3200 + 750			
		3000 + 750	3300 + 750	3500 + 750	3600 + 750	2800 + 750	3200 + 750					

**Замечание:** Максимальный выходной сигнал с клемм калибратора составляет 2,2 А. Характеристики погрешности для диапазонов 220  $\mu\text{A}$  и 2,2 мА повышаются с коэффициентом 1,3 плюс 2  $\mu\text{A}$  при питании через клеммы усилителя 5725A. В остальных случаях параметры идентичны для всех выходов.

Таблица 1-20. Дополнительные рабочие характеристики, переменный ток

Диапазон	Частота	Стабильность ±1 °С [Примечание 1]	Температурный коэффициент [Примечание 2]		Пределы соответствия	Максимальная резистивная нагрузка  Для полной точности [Примечание 3]	Шум и искажение  Полоса пропускания 10 Гц–50 кГц Вторичная нагрузка <0,5 В
		24 часа	10°–40 °С	0°–10 °С и 40°–50 °С			
		Гц	±(ppm выходного значения + нА)	±(ppm выходного значения + нА)/°С			
220 μА	10 - 20	150 + 5	50 + 5	50 + 5	7	2 к [Примечание 6]	0,05 + 0,1 0,05 + 0,1 0,05 + 0,1 0,25 + 0,5 0,5 + 1
	20 - 40	80 + 5	20 + 5	20 + 5			
	40 - 1 к	30 + 3	4 + 0,5	10 + 0,5			
	1к - 5 к	50 + 20	10 + 1	20 + 1			
	5к - 10 к	400 + 100	20 + 100	20 + 100			
2,2А	10 - 20	150 + 5	50 + 5	50 + 5	7	500	0,05 + 0,1 0,05 + 0,1 0,05 + 0,1 0,25 + 0,5 0,5 + 1
	20 - 40	80 + 5	20 + 4	20 + 4			
	40 - 1 к	30 + 3	4 + 1	10 + 2			
	1к - 5 к	50 + 20	10 + 100	20 + 100			
	5к - 10 к	400 + 100	50 + 400	50 + 400			
22 мА	10 - 20	150 + 50	50 + 10	50 + 10	7	150	0,05 + 0,1 0,05 + 0,1 0,05 + 0,1 0,25 + 0,5 0,5 + 1
	20 - 40	80 + 50	20 + 10	20 + 10			
	40 - 1 к	30 + 30	4 + 10	10 + 20			
	1к - 5 к	50 + 500	10 + 500	20 + 400			
	5к - 10 к	400 + 1000	50 + 1000	50 + 1000			
	Гц	±(ppm выходного значения + μА)	±(ppm выходного значения + μА)/°С				
220 мА	10 - 20	150 + 0,5	50 + 0,05	50 + 0,05	7	15	0,05 + 10 0,05 + 10 0,05 + 10 0,25 + 50 0,5 + 100
	20 - 40	80 + 0,5	20 + 0,05	20 + 0,05			
	40 - 1 к	30 + 0,3	4 + 0,1	10 + 0,1			
	1к - 5 к	50 + 3	10 + 2	20 + 2			
	5к - 10 к	400 + 5	50 + 5	50 + 5			
2,2А	20 - 1 к	50 + 5	4 + 1	10 + 1	1,4 [Примечание 4]	0,5	0,5 + 100 0,3 + 500 1 + 1 мА
	1 к - 5 к	80 + 20	10 + 5	20 + 5			
	5 к - 10 к	800 + 50	50 + 10	50 + 10			
<b>Усилитель 5725А:</b>							± (% от выхода)
11А	40 - 1 к	75 + 100	20 + 75	30 + 75	3	3	0,05 0,12 0,5 [Примечание 5]
	1 к - 5 к	100 + 150	40 + 75	50 + 75			
	5 к - 10 к	200 + 300	100 + 75	100 + 75			

**Примечания:**

Максимальный выходной сигнал с клемм устройства 5720А составляет 2,2 А. Характеристики погрешности для диапазонов 220 μА и 2,2 мА повышаются с коэффициентом 1,3 плюс 2 μА при питании через клеммы усилителя 5725А. В остальных случаях параметры идентичны для всех выходов.

1. Характеристики стабильности включены в значения абсолютной погрешности в разделе основной спецификации.
2. Температурный коэффициент является поправкой к характеристикам погрешности, которая не применяется, если работа не идет при температуре, на ±5 °С и более отличающейся от калибровочной.
3. Для увеличения резистивных нагрузок умножьте значения погрешности, указанные в характеристиках, на:

$$\left( \frac{\text{actual load}}{\text{maximum load for full accuracy}} \right)^2$$

4. Предел соответствия 1,5 В выше 1 А. Усилитель 5725А можно использовать в режиме блокировки низшего диапазона до 1 А.
5. Для резистивных нагрузок в пределах номинального выходного напряжения блока питания.
6. Максимальная резистивная нагрузка для получения выходных сигналов с зажимов Aux Current для полной точности составляет 1 кΩ. Для увеличения резистивных нагрузок умножьте значение погрешности на значения, указанные в примечании 3.

**Минимальный выходной сигнал:** 9 μА для диапазона 220 μА, 10 % для всех остальных диапазонов. Не менее 1 А для 5725А.

**Пределы индуктивной нагрузки:** 400 μН (устройства 5700А/5720А или 5725А). 20 μН для значения выходного сигнала >1 А приборов 5700А/5720А

**Факторы мощности:** Калибраторы модели 5700А и 5720А: от 0,9 до 1; усилитель модели 5725А: от 0,1 до 1. Действуют пределы выходного напряжения блока питания.

**Частота:**

**Диапазон (Гц):** 10,000–11,999, 12,00–119,99, 120,0–1199,9, 1,200 к–10,000 к

**Погрешность:** ±0,01 %

**Разрешение:** 11 999 единиц отсчета

**Время стабилизации до полной точности:** 5 секунд для диапазонов калибраторов модели 5700А и 5720А; 6 секунд для диапазона 11 А усилителя 5725А; +1 секунда для изменения диапазона частоты или амплитуды.

**Выброс:** <10 %

## 1-17. Характеристики переменного широкополосного напряжения (опция 5700-03)

**Таблица 1-21. Характеристики переменного широкополосного напряжения (опция 5700-03)**

Характеристики относятся к концевой части кабеля и элементу 50 Ω, который используется для калибровки

Диапазон		Разрешение	Абсолютная погрешность ±5 °С от температуры калибровки 30 Гц–500 кГц			
Вольт	дБм		24 часа	90 суток	180 суток	1 год
± (% от выхода + μВ)						
1,1 мВ	-46	10 нВ	0,4 + 0,4	0,5 + 0,4	0,6 + 0,4	0,8 + 2
3 мВ	-37	10 нВ	0,4 + 1	0,45 + 1	0,5 + 1	0,7 + 3
11 мВ	-26	100 нВ	0,2 + 4	0,35 + 4	0,5 + 4	0,7 + 8
33 мВ	-17	100 нВ	0,2 + 10	0,3 + 10	0,45 + 10	0,6 + 16
110 мВ	-6,2	1 μВ	0,2 + 40	0,3 + 40	0,45 + 40	0,6 + 40
330 мВ	+3,4	1 μВ	0,2 + 100	2,5 + 100	0,35 + 100	0,5 + 100
1,1 В	+14	10 μВ	0,2 + 400	0,25 + 400	0,35 + 400	0,5 + 400
3,5 В	+24	10 μВ	0,15 + 500	0,2 + 500	0,3 + 500	0,4 + 500

Частота	Разрешение по частоте	Неравномерность амплитудной характеристики, диапазон опорного напряжения 1 кГц			Температурный коэффициент	Время стабилизации до полной точности	Гармоническое искажение
		1,1 мВ	3 мВ	>3 мВ			
Гц	Гц	± (% от выхода + указанный мин. уровень)			±ppm/°С	Секунды	дБ
10 - 30	0,01	0,3	0,3	0,3	100	7	-40
30 - 120	0,01	0,1	0,1	0,1	100	7	-40
120 - 1,2 к	0,1	0,1	0,1	0,1	100	5	-40
1,2 к - 12 к	1	0,1	0,1	0,1	100	5	-40
12 к - 120 к	10	0,1	0,1	0,1	100	5	-40
120 к - 1,2 М	100	0,2 + 3 μВ	0,1 + 3 μВ	0,1 + 3 μВ	100	5	-40
1,2 М - 2 М	100 к	0,2 + 3 μВ	0,1 + 3 μВ	0,1 + 3 μВ	100	0,5	-40
2 М - 10 М	100 к	0,4 + 3 μВ	0,3 + 3 μВ	0,2 + 3 μВ	100	0,5	-40
10 М - 20 М	1 М	0,6 + 3 μВ	0,5 + 3 μВ	0,4 + 3 μВ	150	0,5	-34
20 М - 30 М	1 М	10,5 + 15 μВ	10,5 + 3 μВ	1 + 3 μВ	300	0,5	-34

**Дополнительная рабочая информация:**

опорное значение дБм = 50 Ω

Границы диапазона находятся в точках напряжения, значения уровней дБм являются приблизительными.

$$\text{дБм} = 10 \log \left( \frac{\text{Power}}{1 \text{ mW}} \right); 0,22361 \text{ В через } 50 \Omega = 1 \text{ мВт или } 0 \text{ дБм}$$

**Минимальный выходной сигнал:** 300 μВ (-57 дБм)

**Погрешность значения частоты:** ±0,01 %

**Разрешение по частоте:** от 11,999 до 1,1999 МГц, от 119 до 30 МГц.

**Защита от перегрузки:** Короткое замыкание на широкополосном выходе не приведет к повреждению. Когда пройдет время стабилизации, после устранения будет восстановлена нормальная работа.

## 1-18. Общие характеристики

**Время прогрева:** Удвоенное время после последнего прогрева, но не более 30 минут

**Монтаж системы:** Доступна настройка выхода на задней панели и комплект крепления в стойке.

**Стандартные интерфейсы:** IEEE-488, RS-232, 5725A, 5205A или 5215A, 5220A, фазовая синхронизация — вход (байонетный), опорная фаза — выход (байонетный).

**Диапазон температур:** Для работы: от 0 °C до 50 °C. Для калибровки: от 15 °C до 35 °C. При хранении: от -40 °C до 75 °C; калибровка нулевой точки постоянного тока требуется каждые 30 дней.

**Относительная влажность:** Для работы: <80 % при 30 °C, <70 % при 40 °C, <40 % при 50 °C. При хранении: 95 %, без конденсации. После продолжительного хранения при высокой температуре и влажности может потребоваться период стабилизации мощности продолжительностью четыре дня.

**Безопасность:** Разработано в соответствии со стандартами UL3111; EN61010; CSA C22.2 № 1010; ANSI/ISA S82.01-1994

**Защитная изоляция:** 20 В

**EMI/RFI:** Разработано в соответствии с Правилами FCC часть 15, подраздел В, класс В; EN50081-1, EN50082-1

**Чувствительность к электростатическому заряду:** По требованиям к чувствительности к электрическому заряду согласно EN61326 прибор соответствует критериям С

**Сетевое напряжение:** от 47 до 63 Гц; допустимо добавить ±10 % к настраиваемому номинальному напряжению в сети: 100 В, 110 В, 115 В, 120 В, 200 В, 220 В, 230 В, 240 В. Максимальная мощность: Для калибраторов модели 5700А и 5720А — 300 ВА; для усилителя 5725А — 750 ВА.

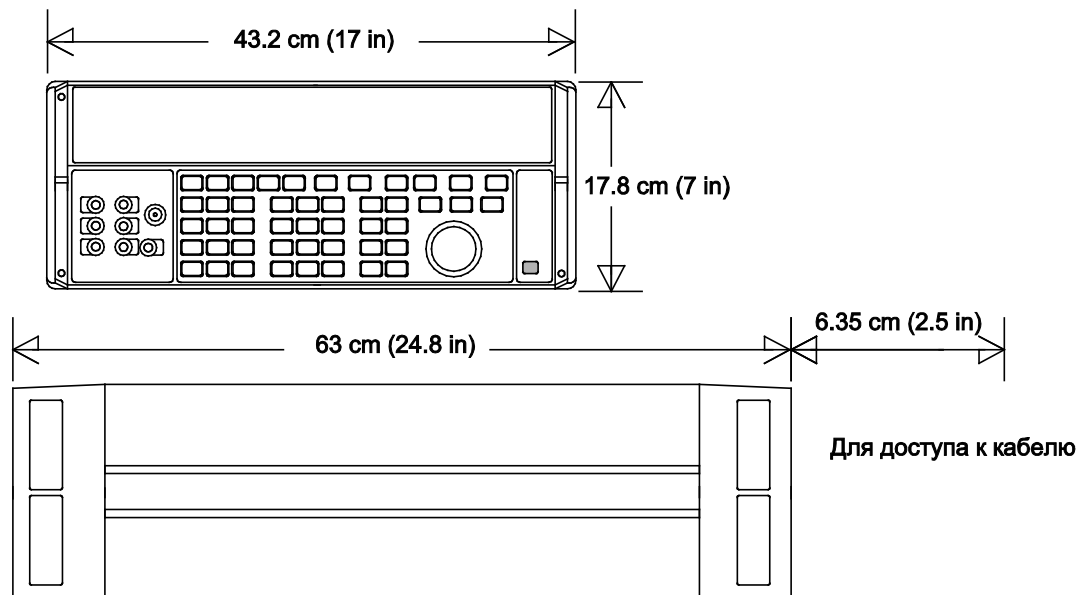
### Размеры:

Калибраторы модели 5700А и 5720А: Высота 17,8 см (7 дюймов), стандартный шаг стойки плюс 1,5 см (0,6 дюйма) за фут; ширина 43,2 см (17 дюймов), стандартная ширина стойки; общая глубина 63,0 см (24,8 дюйма); глубина стойки 57,8 см (22,7 дюйма).

Усилитель модели 5725А: Высота 13,3 см (5,25 дюйма); ширина и глубина такие же, как у приборов 5700А/5720А. Оба устройства выступают на 5,1 см (2 дюйма) с передней части стойки.

**Масса:** Калибраторы моделей 5700А и 5720А: 27 кг (62 фунта); 5725А: 32 кг (70 фунтов).

**Масса: 5700А/5720А: 27kg (62 lbs); 5725А: 32kg (70 lbs).**



1\_29.eps

## 1-19. Характеристики вспомогательного усилителя:

Для полных технических характеристик см. руководство по эксплуатации приборов 5205A и 5220A.

### 5205A (220 В–1100 В переменного тока, 0 В–1100 В постоянного тока)

**Выброс:** < 10 %

**Искажение (Полоса пропускания 10 Гц–1 МГц):**

20 Гц – 10 кГц 0,07 %

20 кГц - 50 кГц 0,2 %

50 кГц - 100 кГц 0,25 %

Частота (Гц)	Трехмесячная погрешность при $23^{\circ} \pm 5^{\circ} \text{C}$ $\pm$ (% от выхода + % от диапазона)	Температурный коэффициент для $0^{\circ}\text{--}18^{\circ} \text{C}$ и $28^{\circ}\text{--}50^{\circ} \text{C}$ $\pm$ (ppm выходного значения + ppm диапазона) / $^{\circ}\text{C}$
постоянного тока	0,05 + 0,005	15 + 3
10 - 40	0,15 + 0,005	45 + 3
40 - 20 к	0,04 + 0,004	15 + 3
20 к - 50 к	0,08 + 0,006	50 + 10
50 к - 100 к	0,1 + 0,01	70 + 20

### Устройство 5220A (переменный ток, шестимесячная погрешность):

**Точность:**

20 Гц–1 кГц 0,07% + 1 мА

1 кГц–5 кГц (0,07% + 1 мА) x значение частоты в кГц

**Температурный коэффициент ( $0^{\circ}\text{--}18^{\circ} \text{C}$  и  $28^{\circ}\text{--}50^{\circ} \text{C}$ ):** (0,003 % + 100 мкА)/ $^{\circ}\text{C}$

**Искажение (полоса пропускания 300 кГц):**

20 Гц–1 кГц 0,1% + 1 мА

1 кГц–5 кГц (0,1% + 1 мА) x значение частоты в кГц

**Примечание:** Калибраторы модели 5700A и 5720A при соединении с устройством 5220A не предназначены для индуктивных нагрузок.

## *Глава 2*

# *Установка*

	<b>Название</b>	<b>Страница</b>
2-1.	Введение .....	2-3
2-2.	Распаковка и проверка .....	2-3
2-3.	Информация по сервисному обслуживанию .....	2-5
2-4.	Размещение и монтаж в стойке .....	2-5
2-5.	Рекомендации по охлаждению .....	2-5
2-6.	Подключение к калибратору 5700A .....	2-6
2-7.	Выбор сетевого напряжения.....	2-7
2-8.	Доступ к предохранителю .....	2-8
2-9.	Подсоединение к линии электропитания .....	2-9





### **⚠ Предупреждение**

**Усилитель 5725A может создавать напряжение, опасное для жизни. Не прикасайтесь к выходам 5700A. Перед началом работы с прибором 5725A ознакомьтесь с данным разделом.**

## **2-1. Введение**

В настоящем разделе содержатся инструкции по распаковке и установке прибора 5725A. Здесь представлено описание процедур выбора напряжения линии, замены предохранителя, а также подключение к сетевому питанию и калибратору 5700A. Перед началом работы с прибором 5725A ознакомьтесь с данным разделом.

В разделе 4 руководства оператора приборов 5700A/5720A Series II приведены инструкции по подключению кабелей к UUT (Unit Under Test, проверяемое оборудование).

## **2-2. Распаковка и проверка**

Прибор 5725A поставляется в контейнере, предназначенном для защиты от повреждения при транспортировке. Тщательно проверьте прибор 5725A на наличие повреждений и незамедлительно сообщите о любом повреждении поставщику. Инструкции по проверке и претензиям находятся в транспортном контейнере.

При необходимости перевозки прибора 5725A используйте оригинальный контейнер. Если его нет, можно заказать новый контейнер в компании Fluke, указав модель и серийный номер усилителя.

После распаковки прибора 5725A убедитесь, что все стандартное оборудование, указанное в таблице 2-1, имеется в наличии. При обнаружении нехватки, обратитесь к дистрибьютору или в ближайший центр технического обслуживания. При необходимости выполнить проверку на производительность для процедуры приемки см. инструкции в разделе 3 сервисного руководства приборов 5700A/5720A серии II.

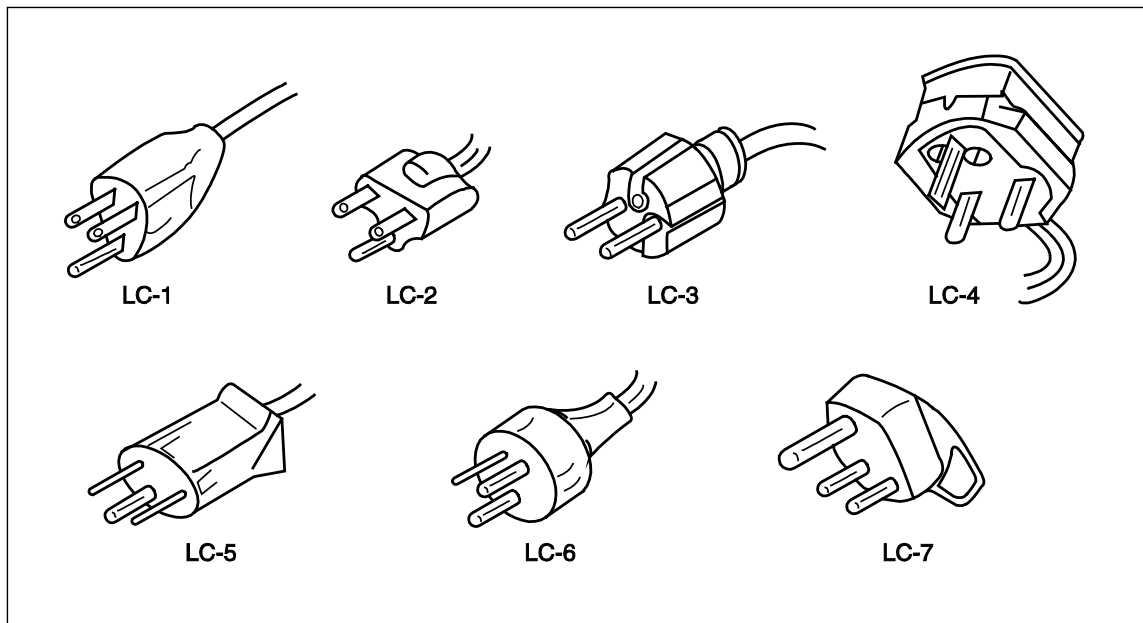
Список кабелей сетевого питания Fluke приведен в таблице 2-2, и они изображены на рисунке 2-1.

**Таблица 2-1. Стандартное оборудование**

<b>Поз.</b>	<b>Номер модели или детали</b>
Усилитель	5725A
Сетевой шнур питания	(см. таблицу 2-2 и рис. 2-1)
Экранированный кабель интерфейса 5700A/5725A	842901
Руководство по началу работы с калибратором 5725A	1780175
CD-ROM 5725A (содержит руководство с инструкциями)	1780182
Запасной предохранитель 4 А, 250 В	216846
Сертификат калибровки	(Без номера по каталогу)

Таблица 2-2. "Различные типы сетевых шнуров питания компании Fluke"

ТИП	НАПРЯЖЕНИЕ/ТОК	НОМЕР ПАРАМЕТРА FLUKE
Северная Америка	120V/15A	LC-1
Северная Америка	240V/15A	LC-2
Европейский универсальный	220V/16A	LC-3
Великобритания	240V/13A	LC-4
Швейцария	220V/10A	LC-5
Австралия	240V/10A	LC-6
Южная Африка	240 В / 5 А	LC-7



aq2f.eps

Рис. 2-1. Кабели сетевого питания, доступные для приборов Fluke

### 2-3. Информация по сервисному обслуживанию

На каждый усилитель 5725A распространяется гарантия для оригинального покупателя на срок в один год с даты получения товара. Гарантия находится на первой странице данного руководства.

Санкционированное заводом обслуживание и техническую консультацию по прибору 5725A можно получить в сервисных центрах Fluke. С полным перечнем сервисных центров можно ознакомиться на [www.fluke.com](http://www.fluke.com).

#### **⚠ Предупреждение**

**Описанной в данном Руководстве процесс технического обслуживания может осуществляться исключительно квалифицированным обслуживающим персоналом. Во избежание поражения электрическим током работать с прибором 5725A может только квалифицированный пользователь.**

Отремонтировать прибор 5725A можно, руководствуясь сведениями о поиске и устранении неисправностей в разделе 7, чтобы изолировать неисправный модуль, а затем использовать программу изменения модулей Module Exchange Program. Смотрите в каталоге или обратитесь к представителю сервисного центра Fluke за информацией о процедуре замены модулей module exchange.

### 2-4. Размещение и монтаж в стойке

Прибор 5725A можно установить на верхнюю или нижнюю часть калибратора 5700A. (Выберите конфигурацию, обеспечивающую наиболее удобный доступ к органам управления калибратора 5700A.) В противном случае можно вмонтировать прибор 5725A в стойку для оборудования стандартной ширины, 61 см глубины. Для удобства эксплуатации в настольном варианте прибор 5725A оснащен противоскользящими ножками. Для монтажа прибора 5725A в стойку для оборудования следует использовать монтажный комплект 5725A Rack-Mount Kit, модель Y5735. В комплект поставки входит инструкция.

#### **⚠ Осторожно**

**Используйте направляющие для крепления в стойке, входящие в комплект поставки Y5735. Направляющие для крепления в стойке, предназначенные для других приборов, могут блокировать боковые вентиляционные отверстия прибора 5725A, что может привести к перегреву.**

### 2-5. Рекомендации по охлаждению

#### **⚠ Осторожно**

**Перегрев может стать причиной повреждения, если вокруг отверстий для входа воздуха мало свободного пространства, входящий воздух слишком горячий или засорился воздушный фильтр.**

Точность и надежность работы всех внутренних частей прибора 5725A повышается, если внутри поддерживается как можно более низкая температура. Чтобы продлить срок службы прибора 5725A, рекомендуется придерживаться следующих правил:

- Возле воздушного фильтра должно быть свободное пространство не менее 3 дюймов от ближайших стен или корпусов в стойке.
- Отверстия на боковых стенках прибора 5725A должны быть открыты. Большая часть тепла выходит из боковых вентиляционных отверстий.
- Воздух, попадающий в прибор в процессе вентиляции, должен быть комнатной температуры. Убедитесь, что выпуск другого прибора не направлен на впуск вентилятора.

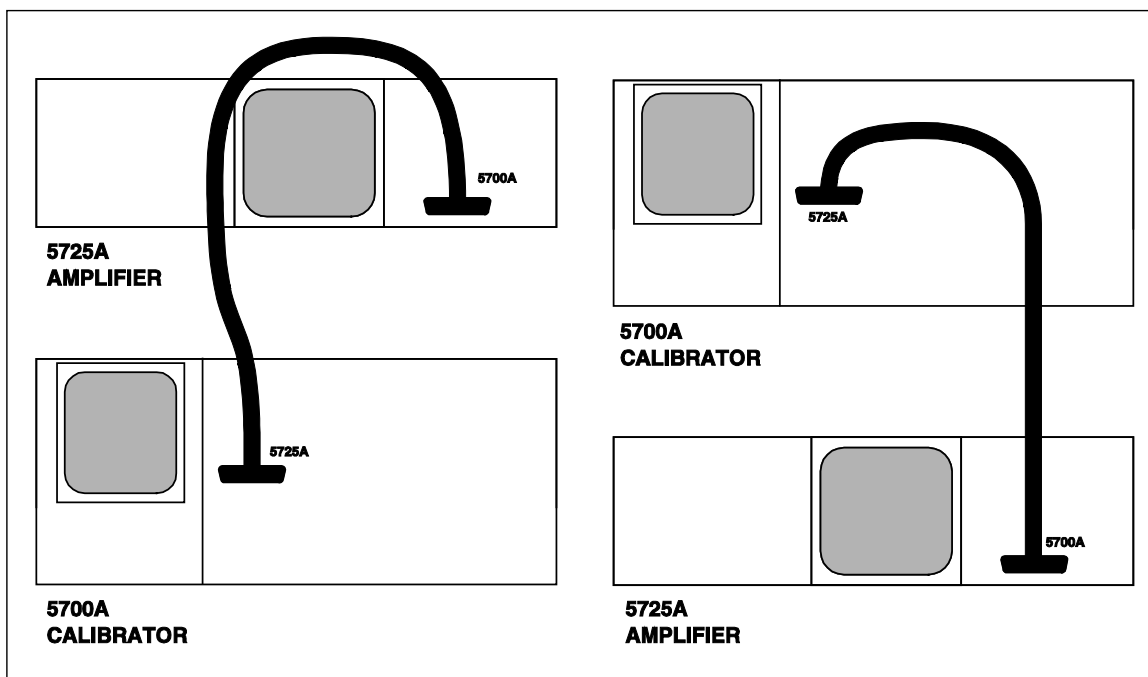
- Очищайте воздушный фильтр каждые 30 дней или чаще, если прибор 5725A используется в запыленной среде. (Инструкции по очистке воздушного фильтра приводятся в разделе 6.)

## 2-6. Подключение к калибратору 5700A

Чтобы подключить прибор 5725A к калибратору 5700A, выполните следующие действия.

1. Отключите питание приборов и отсоедините кабели сетевого питания.
2. Подключите оба конца интерфейсного кабеля к разъему прибора 5725A, на котором стоит метка 5700A. Выполните экранирование кабеля, как показано на рисунке 2-2. На этом рисунке показано, как экранировать кабель при монтаже в 5725A сверху или снизу.
3. Подключите другой конец к разъему прибора 5700A, на котором стоит метка 5725A.

Интерфейсный кабель 5700A/5725A обеспечивает все цифровые и аналоговые управляющие сигналы для усилителя, а также проводники для направления усиленного напряжения к винтовым клеммам Выхода 5700A.



aq3f.eps

Рис. 2-2. Правильный способ экранирования интерфейсного кабеля

## 2-7. Выбор сетевого напряжения

Прибор 5725A поставляется в конфигурации, рассчитанной на принятое в стране покупателя сетевое напряжение, либо согласно требованиям, указанным в заказе. Проверьте кабель сетевого питания на задней панели прибора 5725A и убедитесь, что напряжение в сети совпадает с локальным сетевым питанием. На рисунке 2-3 изображено переключателей для каждого напряжения в сети.

Прибор 5725A можно настроить для работы от восьми разных значений номинального напряжения в сети; каждый параметр напряжения имеет допустимое отклонение напряжения в  $\pm 10\%$  и диапазон частоты 47–63 Гц. Переключатели напряжения в сети расположены в нижней части левой стороны задней панели.

Чтобы изменить параметры напряжения в сети, установите для переключателей выбора напряжения в сети соответствующий параметр, указанный на рис. 2-3.

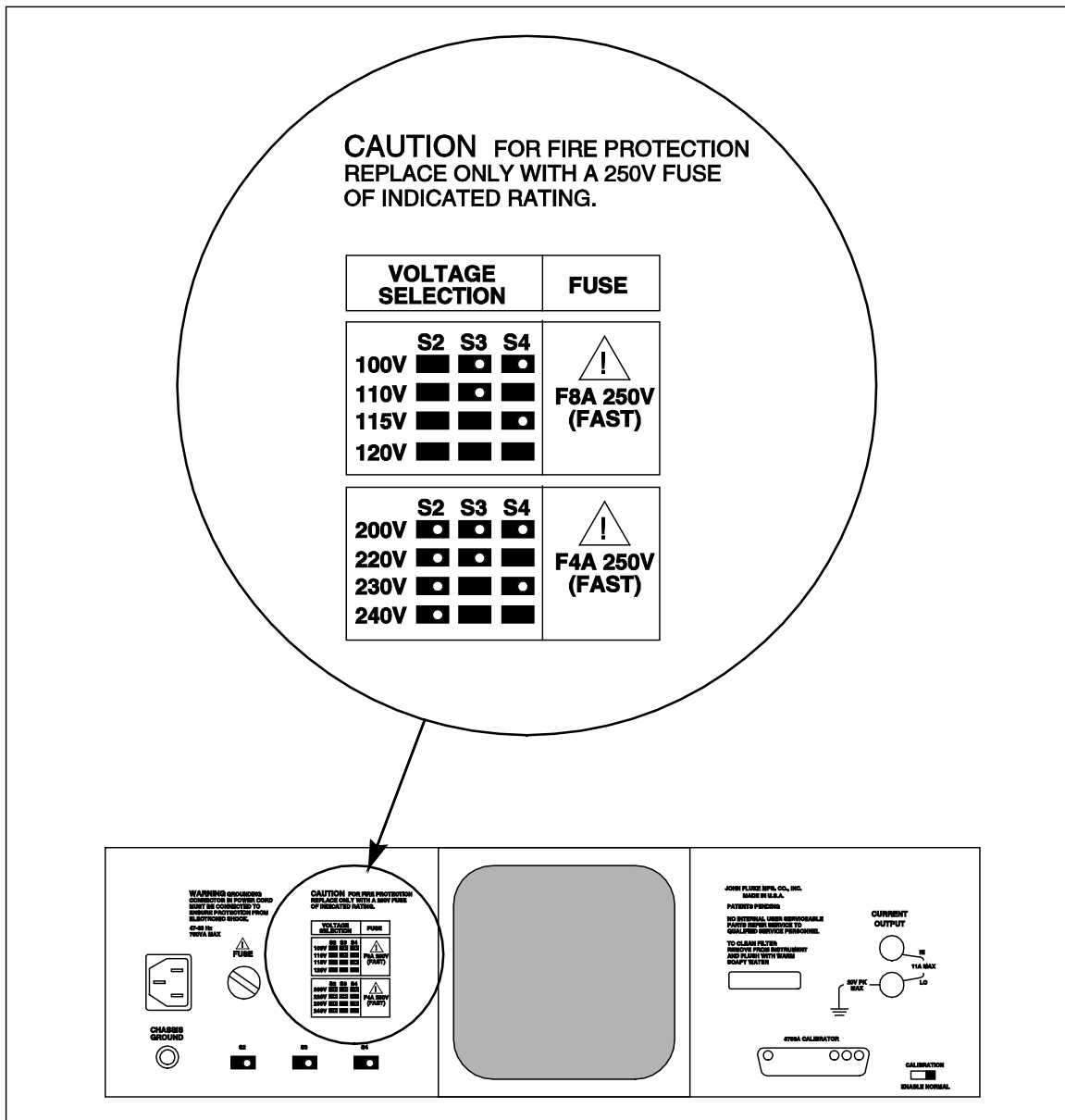


Рис. 2-3. Метка сетевого питания и расположение переключателей

aq4f.eps

## 2-8. Доступ к предохранителю

### ⚠ Осторожно

Во избежание повреждения прибора убедитесь, что для параметров сетевого напряжения установлен соответствующий предохранитель. Допускаются следующие типы предохранителей: MTH типа Bussman или тип Littelfuse 312 или аналогичный с соответствующими значениями тока. Если переключатели выбора сетевого напряжения установлены в диапазоне 200–240 В, используйте только быстродействующий предохранитель 4 А, 250 В.

#### Примечание

Запасной предохранитель 4 А, 250 В входит в комплект поставки прибора 5725A для использования в диапазоне 200–240 В.

Сетевой плавкий предохранитель находится на задней панели. Табличка с номиналом предохранителя справа от держателя предохранителя (помечено FUSE) указывает параметры подходящего сменного предохранителя для любого рабочего напряжения. Для проверки или замены предохранителя см. рис. 2-4 выполните следующие действия.

1. Отключите переключатель POWER и отсоедините кабель сетевого питания от источника переменного тока.
2. Установите отверстие стандартной отвертки в разъем держателя плавкого предохранителя, помеченного FUSE.
3. Поверните отвертку против часовой стрелки до освобождения предохранителя.
4. Для повторной установки предохранителя выполните данную процедуру в обратном порядке.

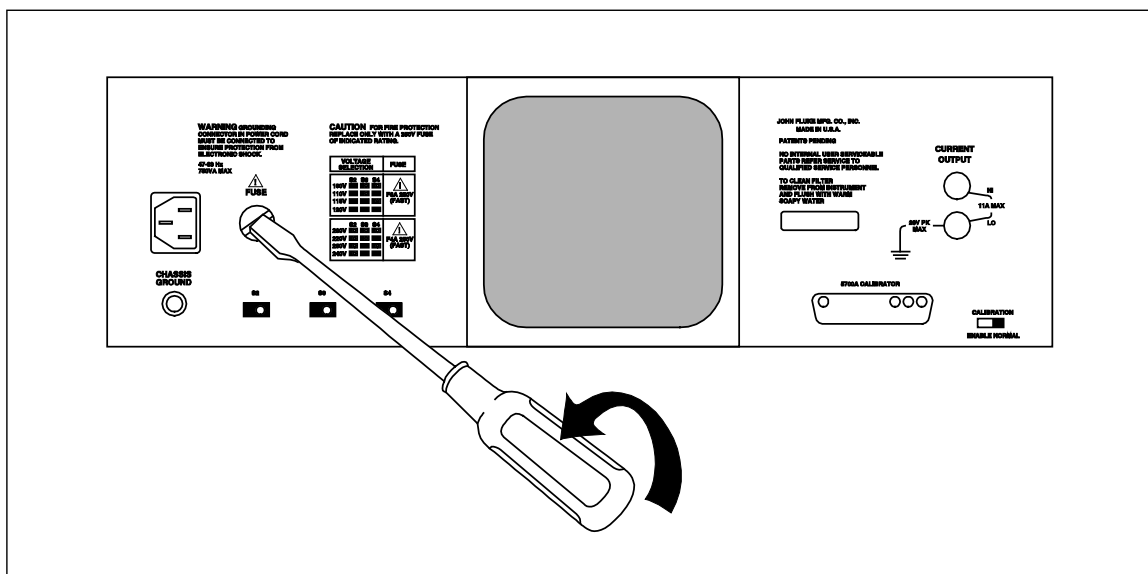


Рис. 2-4. Доступ к предохранителю

aq5f.eps

## **2-9. Подсоединение к линии электропитания**

### **⚠ Предупреждение**

**Для предотвращения поражения электрическим током подключите заводской трехжильный шнур питания к заземленной розетке. Не пользуйтесь двухжильным адаптером или удлинительным проводом; это нарушит защитное соединение заземления.**

Убедившись, что переключатели выбора напряжения в сети установлены должным образом, проверьте, что установлен соответствующий предохранитель. Подключите прибор 5725A к трехконтактной розетке с соответствующим заземлением.





## *Глава 3*

# *Примечания по эксплуатации*

	<b>Наименование</b>	<b>Страница</b>
3-1.	Введение .....	3-3
3-2.	Функциональные элементы передней панели .....	3-4
3-3.	Функциональные элементы задней панели .....	3-6
3-4.	Включение усилителя 5725A.....	3-8
3-5.	Прогрев .....	3-8
3-6.	Рабочие функции и режимы прибора 5725A .....	3-9
3-7.	Режим ожидания .....	3-9
3-8.	Режим ожидания напряжения .....	3-10
3-9.	Режим ожидания тока .....	3-11
3-10.	Рабочий режим напряжения.....	3-12
3-11.	Рабочий режим тока.....	3-13
3-12.	Условия активации 5725A.....	3-14

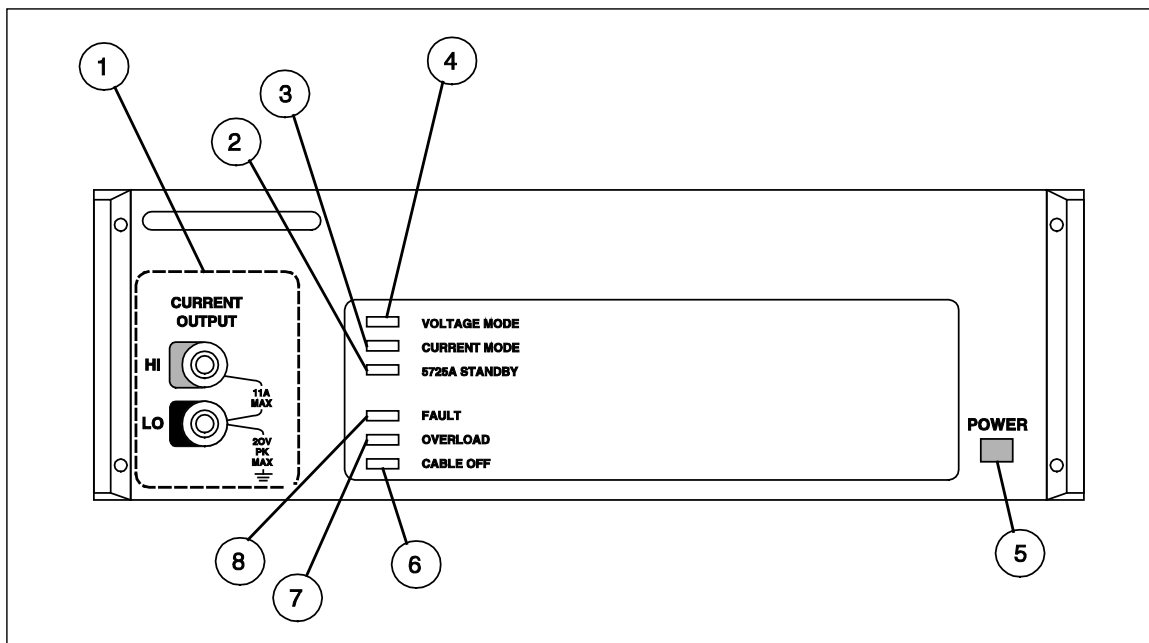


### **3-1. Введение**

В данном разделе представлены сведения о настройке и эксплуатации усилителя 5725A. Данный раздел начинается с описания функций передней и задней панелей 5725A. Далее идут сведения о настройке и включении 5725A. Перед началом работы с прибором ознакомьтесь с этой информацией. Также в данном разделе содержится описание всех рабочих функций и режимов прибора 5725A. Так как усилитель работает под полным управлением калибратора 5700A, инструкции по эксплуатации, например, способ вызова определенного выходного значения, содержатся в главе 4 руководства по эксплуатации 5700A/5720A серии II. Функционирование прибора 5725A в режиме удаленного управления описано в главе 5 руководства по эксплуатации 5700A/5720A серии II.

### 3-2. Функциональные элементы передней панели

На рисунке 3-1 представлены функциональные элементы передней панели. Каждый элемент передней панели описывается в Таблице 3-1.



aq6f.eps

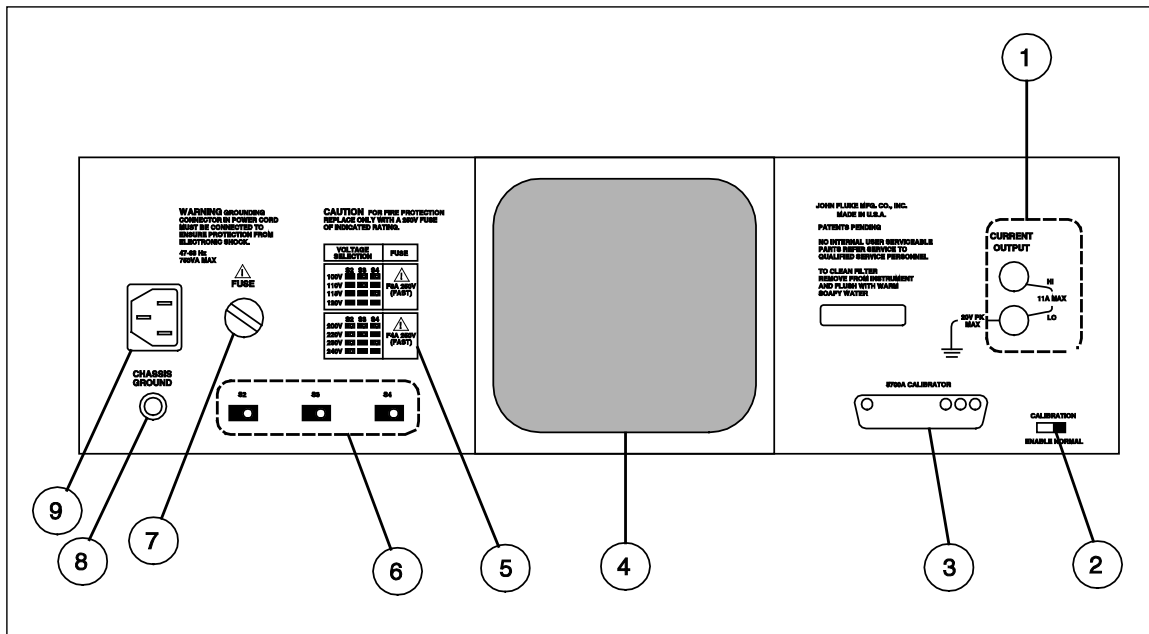
Рис. 3-1. Функциональные элементы передней панели

**Таблица 3-1. Функциональные элементы передней панели**

①	<p><b>Клеммы для ТОКА НА ВЫХОДЕ</b></p> <p>Источник усиленного тока, если прибор 5725A настроен на выход передней панели. Можно настроить прибор 5700A в качестве источника для усиленного и неусиленного тока, проходящего через данные клеммы. Клемма LO изолирована от заземления при установке функции тока и разомкнута при других функциях. Рекомендации по подключению кабелей и др. находятся в главе 4 Руководства по эксплуатации 5700A/5720A серии II.</p>
②	<p><b>Индикатор РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ 5725A</b></p> <p>Горят, если для прибора 5725A установлен один из трех режимов ожидания. Данный индикатор горит один в режиме ожидания; он горит одновременно с индикатором VOLTAGE MODE (РЕЖИМ НАПРЯЖЕНИЯ) в режиме ожидания напряжения; а также он горит одновременно с индикатором CURRENT MODE (РЕЖИМ ТОКА) в режиме ожидания тока. (См. раздел «Рабочие функции и режимы прибора 5725A» далее в данной главе).</p>
③	<p><b>Индикатор CURRENT MODE (РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА)</b></p> <p>Горит, если для прибора 5725A установлен режим ожидания тока или рабочий режим тока. В режиме ожидания тока индикатор РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ также горит. (См. раздел «Рабочие функции и режимы прибора 5725A» далее в данной главе).</p>
④	<p><b>Индикатор VOLTAGE MODE (РЕЖИМ НАПРЯЖЕНИЯ)</b></p> <p>Горит, если для прибора 5725A установлен режим ожидания напряжения или рабочий режим напряжения. В режиме ожидания напряжения индикатор РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ также горит. (См. раздел «Рабочие функции и режимы прибора 5725A» далее в данной главе).</p>
⑤	<p><b>Переключатель ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ</b></p> <p>Включение и выключение питания. Выключатель является нажимным двухпозиционным; при первом нажатии включается электропитание прибора и блокируется переключатель, а при втором — электропитание отключается и снимается блокировка переключателя.</p>
⑥	<p><b>Индикатор CABLE OFF (КАБЕЛЬ ВЫКЛ.)</b></p> <p>Горит, если интерфейсный кабель 5700A/5725A не подключен, а также, если отключено электропитание прибора 5700A. Также при таких условиях горит индикатор FAULT (ОШИБКА).</p>
⑦	<p><b>Индикатор ПЕРЕГРУЗКА</b></p> <p>Горит при установке рабочего режима тока в условиях сверхсоблюдения (нагрузка не подключена к подходящим клеммам или сопротивление нагрузки слишком высокое). Индикатор ПЕРЕГРУЗКА также горит при установке рабочего режима напряжения при низком сопротивлении нагрузки.</p>
⑧	<p><b>Индикатор FAULT (ОШИБКА)</b></p> <p>Горят при обнаружении неисправности. Обычно при возникновении неисправности на дисплее управления 5700A отображается код и сообщение об ошибке. Индикатор FAULT (ОШИБКА) также включается вместе с индикатором CABLE OFF (КАБЕЛЬ ВЫКЛ.), если не подключен интерфейсный кабель 5700A/5725A. Если горит индикатор FAULT (ОШИБКА), проверьте подключение интерфейсного кабеля 5700A/5725A, а также убедитесь, что прибор 5700A включен и соответствующая нагрузка подключена к правильным клеммам. В случае включения индикатора FAULT (ОШИБКА), который обозначает возникновения неисправности, см. раздел «Информация по обслуживанию» в главе 2 или главу 7 «Поиск и устранение неисправностей».</p>

### 3-3. Функциональные элементы задней панели

На рисунке 3-2 представлены функциональные элементы задней панели. Каждый элемент задней панели описывается в таблице 3-2.



aq7f.eps

Рис. 3-2. Функциональные элементы задней панели

**Таблица 3-2. Функциональные элементы задней панели**

①	<p><b>Клеммы для ТОКА НА ВЫХОДЕ</b></p> <p>Источник усиленного тока, если прибор 5725A настроен на выход задней панели. Можно настроить прибор 5700A в качестве источника усиленного или неусиленного тока, подаваемого через данные клеммы. Клемма LO изолирована от заземления при установке функции тока и разомкнута при других функциях. Рекомендации по подключению кабелей и др. находятся в главе 4 Руководства по эксплуатации 5700A/5720A серии II.</p>
②	<p><b>Переключатель КАЛИБРОВКИ</b></p> <p>Ползунковый переключатель, который включает и отключает запись данных в энергозависимую память, в которой сохраняются калибровочные константы 5725A. При установке положения ENABLE (ВКЛЮЧИТЬ) разрешается запись данных в память, а если установлено положение NORMAL (ОБЫЧНО) предотвращается перезапись данных в памяти. Переключатель должен находиться в положении ENABLE (ВКЛЮЧИТЬ) для сохранения изменений, которые создаются во время калибровки. Переключатель глубоко нажат, благодаря чему метролог может закрыть его калибровочной пломбой для точности калибровки.</p>
③	<p><b>Разъем калибратора 5700A</b></p> <p>Обеспечивает аналоговый и цифровой интерфейсы с калибратором 5700A. После подключения к прибору 5700A можно управлять 5725A с передней панели 5700A или с помощью отправки команд на прибор 5700A. Для получения дополнительных сведений см. раздел «Использование вспомогательного усилителя» в главе 4 или раздел касательно режима дистанционного управления в главе 5 руководства по эксплуатации 5700A/5720A серии.</p>
④	<p><b>Фильтр вентилятора</b></p> <p>Закрывает воздухозаборник, удерживая пыль и загрязнения вне прибора. Вентиляторы обеспечивают постоянный приток охлаждающего воздуха через корпус.</p>
⑤	<p><b>Значок напряжения в сети/номинала предохранителя</b></p> <p>Отображает различные настройки переключателей напряжения в сети, а также соответствующие сменные предохранители для следующего рабочего напряжения: 110 (90–132) и 220 (180–264) В перем. тока. Для получения сведений о процедуре замены предохранителя см. раздел «Доступ к предохранителю» в главе 2.</p>
⑥	<p><b>Переключатели выбора напряжения в сети</b></p> <p>Выберите рабочее напряжение в сети. Для получения инструкций касательно процедуры выбора рабочего напряжения в сети см. раздел «Выбор напряжения в сети» в главе 2.</p>
⑦	<p><b>Держатель плавкого предохранителя</b></p> <p>Предохранитель сетевого напряжения. Для получения сведений о номинале предохранителя и процедуре замены предохранителя см. раздел «Доступ к предохранителю» в главе 2.</p>
⑧	<p><b>Разъем ЗАЗЕМЛЕНИЯ НА МАССУ</b></p> <p>Если прибор 5725A находится в месте опорной точки заземления в системе, клемму CHASSIS GROUND (ЗАЗЕМЛЕНИЕ НА МАССУ) можно использовать для подключения других приборов к заземлению. (Шасси подсоединяется к заземлению через трехжильный сетевой шнур).</p>
⑨	<p><b>Подвод сетевого напряжения</b></p> <p>Заземленный внутренний трехконтактный разъем, в который вставляется сетевой шнур питания.</p>

### **3-4. Включение усилителя 5725A**

#### **⚠ Предупреждение**

**Во избежание опасности удара электрическим током убедитесь, что прибор 5725A заземлен в соответствии с указаниями, приведенными в главе 2.**

#### **⚠ Осторожно**

**Перед включением 5725A убедитесь, что переключатели выбора напряжения в сети установлены должным образом для соответствующего напряжения в сети. Для проверки настройки напряжения в сети см. рисунок 2-3 или значок переключателя напряжения в сети.**

При включении прибора 5725A на короткое время загорятся все шесть индикаторов передней панели, затем начнется самотестирование 5725A. При сбое самотестирования на дисплее управления 5700A отобразится сообщение об ошибке, указывающее, что необходимо выполнить ремонт прибора 5725A.

После завершения самотестирования прибор 5725A передает калибровочные константы на прибор 5700A. Во время передачи будет мигать индикатор BOOST (УСИЛЕНИЕ) на 5700A. Во время мигания индикатора BOOST (УСИЛЕНИЕ) прибор 5725A недоступен. После завершения передачи для прибора 5725A устанавливается режим ожидания. (Для получения сведений о режиме ожидания см «Рабочие функции и режимы прибора 5725A»).

### **3-5. Прогрев**

При включении прибора 5725A его необходимо прогреть в течение 30 минут для внутренней стабилизации компонентов. Это обеспечивает соответствие или превышение характеристик 5725A, указанных в главе 1.

После выключения прогретого прибора 5725A при последующем его включении время прогрева должно превышать время выключения по крайней мере в два раза (максимально до 30 минут). Например, если прибор 5725A находится в выключенном состоянии в течение 10 минут, при его включении его необходимо прогреть в течение 20 минут.



### 3-6. Рабочие функции и режимы прибора 5725A

#### ⚠ Предупреждение

Приборы 5700A и 5725A могут производить напряжение, опасное для человека. Повышенное рабочее напряжение позволяет получить высокое напряжение при более высоких текущих уровнях, чем это обычно доступно для тока 5700A. При повышенном рабочем напряжении 5725A риск получения травмы или несчастного случая выше, чем при работе без усиленного рабочего напряжения 5700A.

Прибор 5725A оснащен пятью нормальными режимами работы, включая три выходные функции для активного выхода: напряжение переменного тока, постоянный ток и переменный ток. Далее приведены пять нормальных режимов работы.

- Режим ожидания (в схеме также представлен как «неактивный режим»)
- Режим ожидания напряжения
- Режим ожидания тока
- Рабочий режим напряжения
- Рабочий режим тока

В следующих пунктах описывается каждый нормальный режим работы. Для получения значения индикаторов FAULT (ОШИБКА), OVERLOAD (ПЕРЕГРУЗКА) или CABLE OFF (КАБЕЛЬ ВЫКЛ.) см. таблицу 3-1.

### 3-7. Режим ожидания

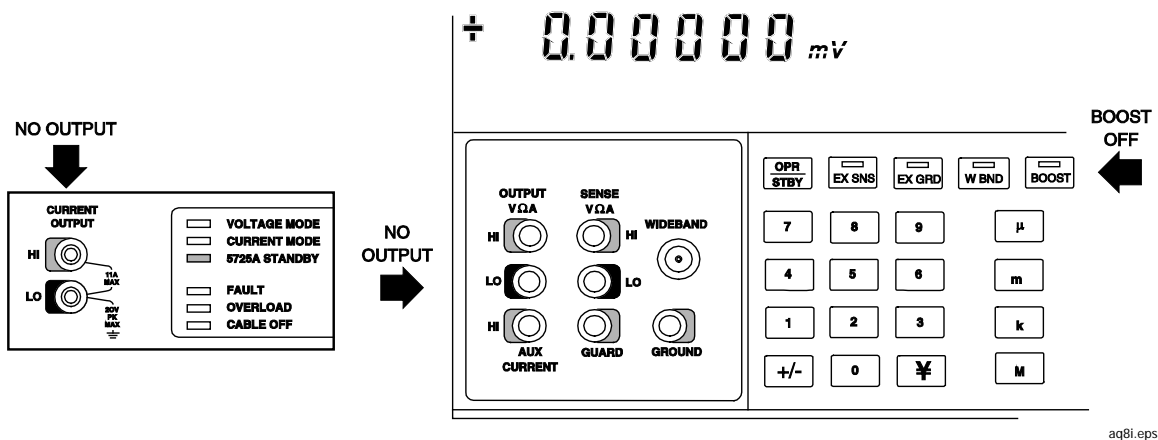


Рис. 3-3. Индикатор режима ожидания

Режим ожидания установлен, если горит индикатор 5725A STANDBY (РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ 5725A). В режиме ожидания прибор 5725A не передает выходные данные. Однако прибор 5700A в зависимости от его установки может передавать до 1100 В или 2,2 А. Режим ожидания устанавливается в соответствии со следующими условиями.

- При включении питания без отложенных операций 5725A на 5700A.
- Если прибор 5725A не выбран в меню настройки 5700A в качестве усилителя для используемой выходной функции 5700A, а также если 5725A не выбран в качестве расположения выходных данных для данных тока 5700A.

### 3-8. Режим ожидания напряжения

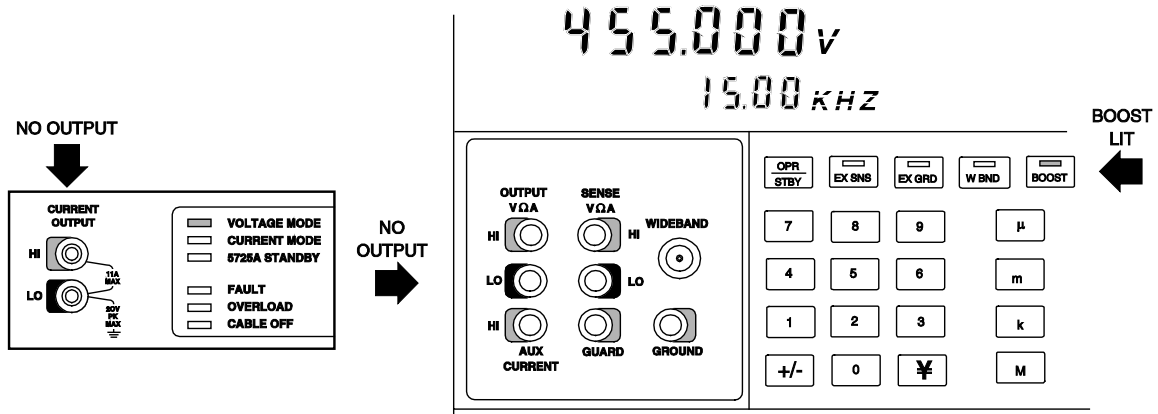


Рис. 3-4. Режим ожидания напряжения

aq9i.eps

Режим ожидания напряжения установлен, если горят индикаторы VOLTAGE MODE (РЕЖИМ НАПРЯЖЕНИЯ) и 5725A STANDBY (РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ 5725A). В режиме ожидания напряжения прибор 5725A не передает выходные данные. Режим ожидания напряжения можно установить, если прибор 5725A выбран в меню настройки 5700A в качестве усилителя напряжения, а также если выполнены следующие условия.

- Напряжение переменного тока 220 В или больше отображается на дисплее выхода 5700A и горит индикатор STANDBY (РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ).
- Горит индикатор BOOST (УСИЛЕНИЕ) на 5700A.

#### Примечание

Если выполнено условие 1, индикатор BOOST (УСИЛЕНИЕ) можно включить и отключить, нажав кнопку 5700A BOOST (ПОВЫШЕНИЕ 5700A). Если индикатор BOOST (УСИЛЕНИЕ) выключен, прибор 5725A установлен в режиме ожидания, а не в режиме ожидания напряжения.

### 3-9. Режим ожидания тока

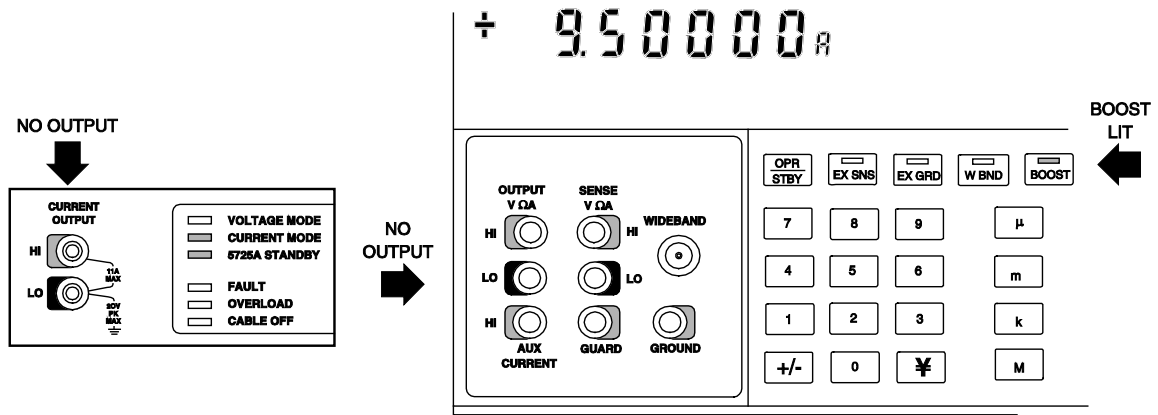


Рис. 3-5. Режим ожидания тока

Режим ожидания тока установлен, если горят индикаторы CURRENT MODE (РЕЖИМ ТОКА) и 5725A STANDBY (РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ 5725A). В режиме ожидания тока прибор 5725A не передает выходные данные. Режим ожидания тока устанавливается в соответствии со следующими условиями.

- Если для расположения выходных данных тока прибора 5700A установлен 5725A и любой уровень переменного или постоянного тока отображается на дисплее выхода 5700A, а также горит индикатор STANDBY (РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ).
- Если прибор 5725A выбран в меню настройки 5700A в качестве усилителя тока, а также если выполнены следующие условия:
  1. Переменный или постоянный ток 2,2 А или более отображается на дисплее выхода 5700A и горит индикатор STANDBY (РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ).
  2. Любой уровень постоянного тока отображается на дисплее выхода 5700A и горит индикатор STANDBY (РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ), а также нажата кнопка BOOST (УСИЛЕНИЕ) на приборе 5700A, и горит индикатор BOOST (УСИЛЕНИЕ).
  3. Любой уровень переменного тока 1 А или больше отображается на дисплее выхода 5700A и горит индикатор STANDBY (РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ), а также нажата кнопка BOOST (УСИЛЕНИЕ) на приборе 5700A, и горит индикатор BOOST (УСИЛЕНИЕ).
  4. 5700A зафиксирован на диапазоне 11 А, постоянный и переменный ток 1 А или больше отображается на дисплее выхода, а также горит индикатор STANDBY (РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ).

### 3-10. Рабочий режим напряжения

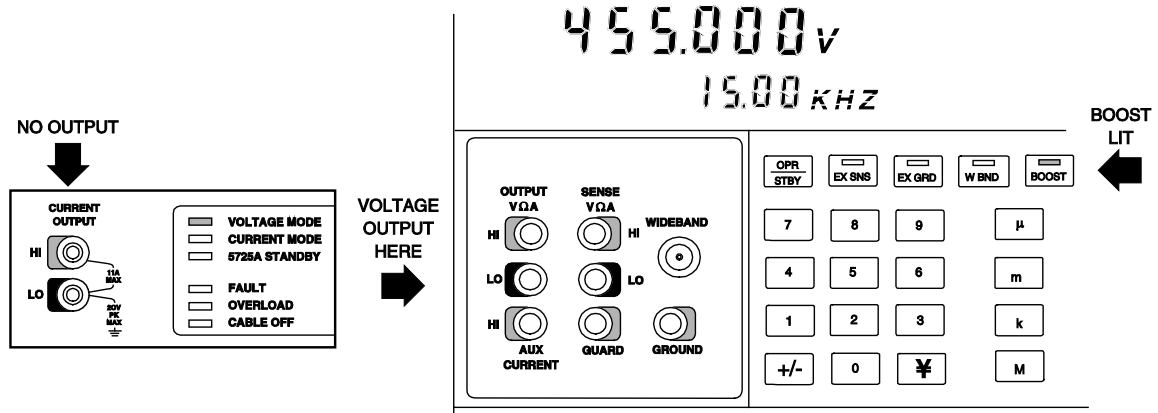


Рис. 3-6. Рабочий режим напряжения

aq11i.eps

#### **⚠ Предупреждение**

**Приборы 5700A и 5725A могут производить напряжение, опасное для человека. Повышенное рабочее напряжение позволяет получить высокое напряжение при более высоких текущих уровнях, чем это обычно доступно для тока 5700A. При повышенном рабочем напряжении риск получения травмы или несчастного случая выше, чем при работе в нормальном режиме.**

Рабочий режим напряжения установлен, если горит индикатор VOLTAGE MODE (РЕЖИМ НАПРЯЖЕНИЯ). В рабочем режиме напряжения усиленное выходное напряжение доступно на клеммах 5700A. Рабочий режим напряжения можно установить, если прибор 5725A выбран в меню настройки 5700A в качестве усилителя напряжения, а также если выполнены следующие два условия:

- Напряжение переменного тока 220 В или больше отображается на дисплее выхода 5700A и горит индикатор OPERATE (РАБОЧИЙ РЕЖИМ).
- Горит индикатор BOOST (УСИЛЕНИЕ) на 5700A.

#### *Примечание*

*Если выполнено условие 1, индикатор BOOST (УСИЛЕНИЕ) можно включить и отключить, нажав кнопку 5700A BOOST (ПОВЫШЕНИЕ 5700A). Если индикатор BOOST (УСИЛЕНИЕ) выключен, прибор 5725A установлен в режиме ожидания.*

#### *Примечание*

*При определенных настройках напряжения переменного тока, обычно если установлено высокое напряжение 1—5 кГц, прибор 5725A издает сигнал. Данный сигнал издает выходной трансформатор — это нормально.*

### 3-11. Рабочий режим тока

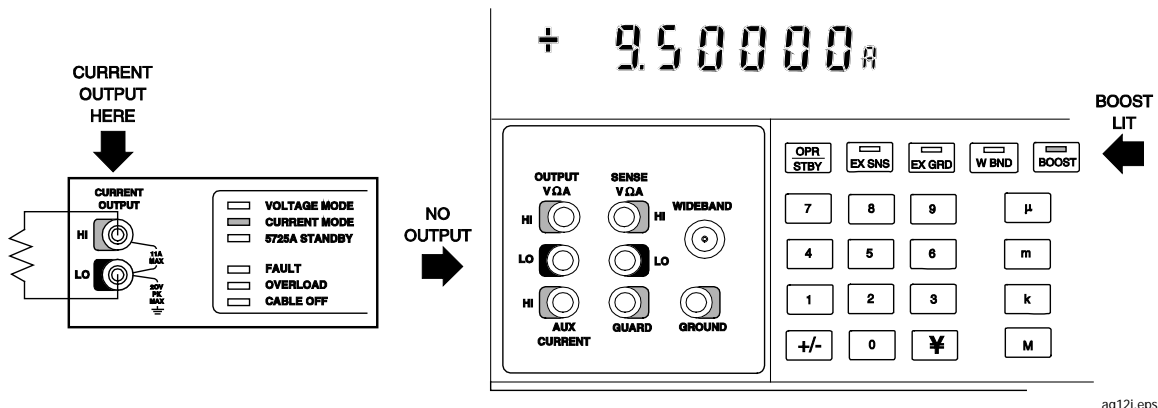


Рис. 3-7. Рабочий режим тока aq12i.eps

#### Примечание

*Ошибка сверхсоблюдения возникает, если нагрузка с низким сопротивлением не подключена к клеммам 5725A при установке рабочего режима тока.*

Рабочий режим тока установлен, если горит индикатор CURRENT MODE (РЕЖИМ ТОКА). В рабочем режиме тока выход по току (усиленный ток 5725A или перенаправленный ток 5700A) доступен на клеммах 5725A. Рабочий режим тока устанавливается в соответствии со следующими условиями:

- Если для расположения выходных данных тока прибора 5700A установлен 5725A и любой уровень переменного или постоянного тока отображается на дисплее выхода 5700A, а также горит индикатор OPERATE (РАБОЧИЙ РЕЖИМ).
- Если прибор 5725A выбран в меню настройки 5700A в качестве усилителя тока, а также если выполнены следующие условия:
  1. Переменный или постоянный ток 2,2 А или больше отображается на дисплее выхода 5700A и горит индикатор OPERATE (РАБОЧИЙ РЕЖИМ).
  2. Любой уровень постоянного тока отображается на дисплее выхода 5700A и горит индикатор OPERATE (РАБОЧИЙ РЕЖИМ), а также нажата кнопка BOOST (ПОВЫШЕНИЕ) на приборе 5700A и горит индикатор BOOST (УСИЛЕНИЕ).
  3. Переменный ток 1 А или больше отображается на дисплее выхода 5700A и горит индикатор OPERATE (РАБОЧИЙ РЕЖИМ), а также нажата кнопка BOOST (УСИЛЕНИЕ) на приборе 5700A и горит индикатор BOOST (УСИЛЕНИЕ).
  4. 5700A зафиксирован на диапазоне 11 А, постоянный и переменный ток 1 А или больше отображается на дисплее выхода, а также горит индикатор OPERATE (РАБОЧИЙ РЕЖИМ).

*Примечание*

*При определенных настройках переменного тока, обычно если установлен ток высокого напряжения на частотах 1 кГц, прибор 5725A издает сигнал. Причиной этого является пьезоэффект в транзисторах токового выхода — это нормально.*

**3-12. Условия активации 5725A**

Если 5725A подключен к 5700A и выбран в качестве усилителя для функции активного выхода, он передает выходные данные в соответствии с условиями, которые представлены в следующем списке. (Данные условия аналогичны условиям для РАБОЧЕГО РЕЖИМА НАПРЯЖЕНИЯ и РАБОЧЕГО РЕЖИМА ТОКА, как описано ранее).

- Если выбран ток более 2,2 А и прибор 5700A установлен в рабочий режим. (Выход доступен на клеммах 5725A).
- Если выбрано напряжение переменного тока в диапазоне 220–1100 В и прибор 5700A установлен в рабочий режим. Обратите внимание, что для 5725A устанавливается диапазон 1100 В перем. тока прибора 5700A, если 5725A выбран в режиме усилителя напряжения в меню настройки. (Выход доступен на клеммах 5700A).
- Если нажата кнопка 5700A BOOST (УСИЛЕНИЕ 5700A), когда параметр выхода 5700A находится в рабочем диапазоне 5725A, напряжения или тока. (Расположение выходных данных — 5725A для тока, 5700A для напряжения.)
- Если программная клавиша «Диапазон» установлена в положение LOCKED (ЗАБЛОКИРОВАНО) при передаче тока более 2,2 А, прибор 5725A остается активным, когда для параметра выхода 5700A установлено значение до 0 А пост. тока или до 1 А перемен. тока. (Выход доступен на клеммах 5725 А).

Независимо от параметра BOOST AMP TYPES (ТИПЫ УСИЛЕНИЯ) в меню настройки 5700A, ток 5700A без усиления подается через клеммы 5725A, если для расположения выходных данных тока прибора 5700A установлен прибор 5725A; для выхода 5700A устанавливается любой уровень переменного или постоянного тока; и горит индикатор 5700A OPERATE (РАБОЧИЙ РЕЖИМ 5700A).

## *Глава 4*

# *Теоретические основы работы*

<b>Титульная</b>	<b>страница</b>
4-1. Введение .....	4-3
4-2. Общее описание функций .....	4-3
4-3. Описание функции диапазона 1100 В переменного тока .....	4-5
4-4. Описание функций диапазона 11 А.....	4-6
4-5. Работа в диапазоне 11 А постоянного тока .....	4-7
4-6. Работа в диапазоне 11 А переменного тока .....	4-7
4-7. Режимы ожидания тока и напряжения.....	4-7
4-8. Режим ожидания напряжения.....	4-7
4-9. Режим ожидания тока .....	4-7
4-10. Принцип сообщения 5700А и 5725А.....	4-8
4-11. Описание цифровых линий (сторона 5725А) .....	4-8
4-12. Описание аналоговых линий .....	4-9
4-13. Функциональная сводка по сборке .....	4-10
4-14. Подробное описание контуров .....	4-11
4-15. Соединительная сборка (А1) .....	4-11
4-16. Источник питания в сборе (А4).....	4-12
4-17. Раздел источника высокого напряжения.....	4-13
4-18. Раздел переключения.....	4-14
4-19. Раздел ограничения тока.....	4-14
4-20. Раздел системной подачи .....	4-15
4-21. Раздел источника питания вентилятора.....	4-16
4-22. Цифровая сборка (А5).....	4-16
4-23. Микрокомпьютер.....	4-16
4-24. Внешнее ОЗУ.....	4-16
4-25. Внешнее ПЗУ.....	4-16
4-26. EEROM .....	4-18
4-27. Защелка данных.....	4-18
4-28. Селекторные линии.....	4-18
4-29. Драйвер светодиода.....	4-18
4-30. Линия оптоизолятора .....	4-18
4-31. Контур детектора обрыва.....	4-18
4-32. Контур сброса и включения питания .....	4-19

---

4-33.	Сторожевой таймер.....	4-19
4-34.	Усилитель тока в сборе (A2).....	4-19
4-35.	Раздел усилителя погрешности .....	4-21
4-36.	Раздел блока выхода.....	4-22
4-37.	Раздел монитора .....	4-22
4-38.	Раздел управления и переключения .....	4-22
4-39.	Раздел источника питания.....	4-23
4-40.	Усилитель высокого напряжения (A3).....	4-23
4-41.	Входной усилитель .....	4-24
4-42.	Интегратор.....	4-26
4-43.	Двухпороговый компаратор.....	4-26
4-44.	Клещи входного сигнала .....	4-26
4-45.	Трансдуктивный и каскодный блоки.....	4-27
4-46.	Средний блок .....	4-27
4-47.	Фильтр -400 В среднего блока .....	4-27
4-48.	Сток тепла высокого напряжения в сборе.....	4-27
4-49.	Источник тока с автосмещением.....	4-28
4-50.	Контур автосмещения чувствительности.....	4-28
4-51.	Обратная связь усилителя высокого напряжения.....	4-29
4-52.	Трансформаторы сигнала .....	4-29
4-53.	Контроль температуры .....	4-30
4-54.	Датчик высокого напряжения в сборе (A6) .....	4-30
4-55.	Раздел усилителя считывания .....	4-32
4-56.	Раздел аналогового мониторинга .....	4-34
4-57.	Раздел перекрытия последовательного интерфейса и защиты .....	4-35
4-58.	Раздел переключения аналогового входа .....	4-35
4-59.	Модуль управления .....	4-36
4-60.	Раздел выбора напряжения переменного тока в сети .....	4-37



## 4-1. Введение

В данной главе представлены теоретические основы работы с высоким уровнем детализации. Усилителю 5725A дается широкое определение в общем описании функций и блок-схеме. Общее описание функций представлено более детально за счет описания каждой функции в отдельности (ac V, dc I, ac I и режим ожидания). Общая картина дополнена детализированным описанием принципа сообщения приборов 5700A и 5725A. Основная часть данного раздела посвящена подробному описанию контура компонент-уровень, сгруппированного в сборе.

### Предупреждение

**Опасное для жизни напряжение ( $\pm 500$  В) возникает на внутреннем стоке тепла в сборе, а также во многих других точках внутри шасси прибора 5725A. Перед открытием крышки прибора 5725A см. процедуры доступа и предупреждения, представленные в разделе 6. Теоретические основы представлены в этом разделе строго в целях описания принципа работы контуров. В этом разделе не описаны процедуры доступа.**

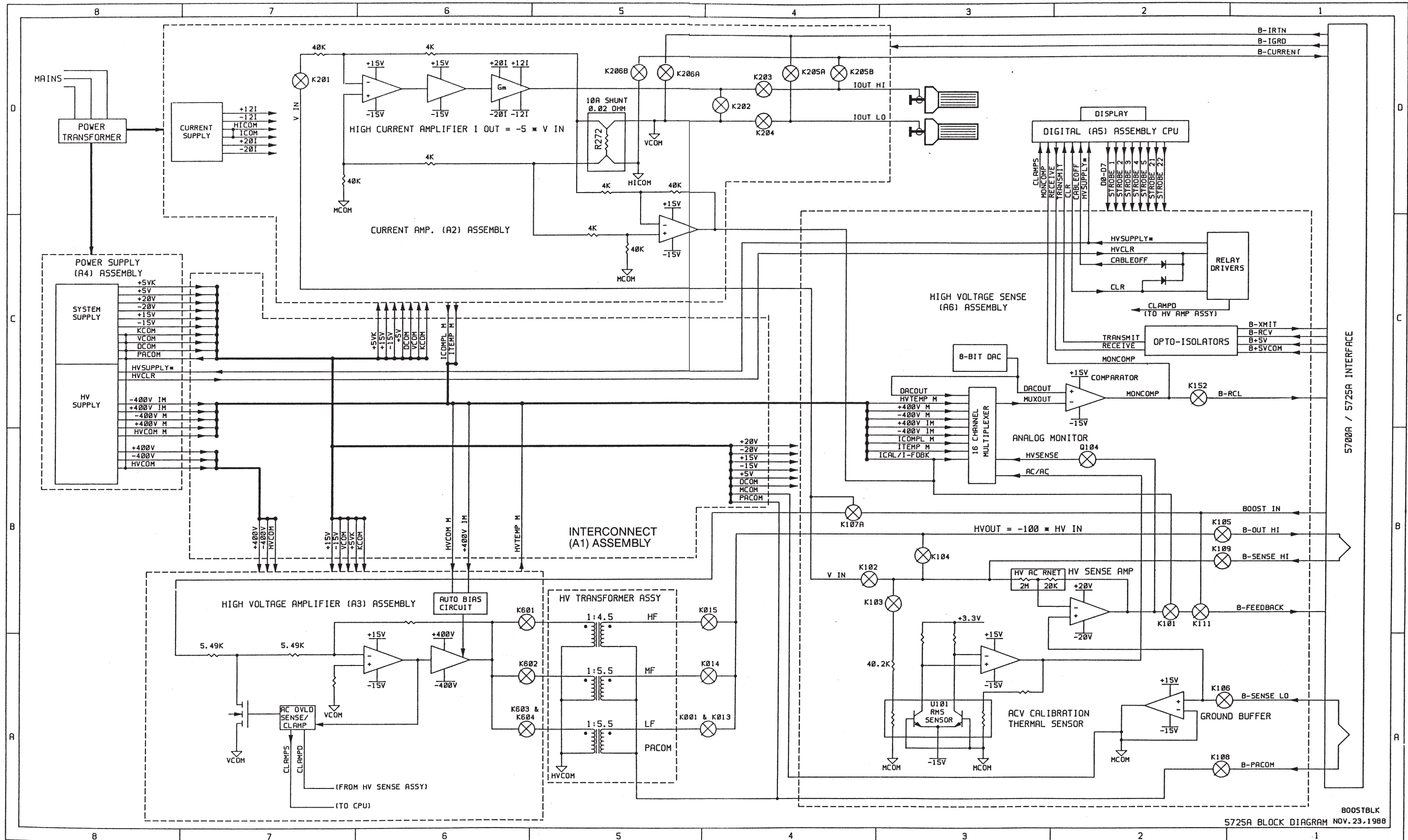
## 4-2. Общее описание функций

Прибор 5725A оснащен тремя основными функциями, предназначенными для калибратора 5700A.

- Широкий диапазон частоты для высокого напряжения переменного тока
- Постоянный ток широкого диапазона
- Переменный ток широкого диапазона

Прибор 5725A оснащен также вторичной функцией измерения всех выходных сигналов тока прибора 5700A (без защиты от напряжения 5700A) через собственные винтовые клеммы. Данную функцию можно выбрать с помощью органов управления на передней панели прибора 5700A. Общая блок-схема прибора 5725A изображена на рисунке 4-1. Для получения дополнительных сведений о вышесказанном см. данный рисунок. Далее представлено краткое описание каждой функции прибора 5725A.

- Функция 1100 В переменного тока:  
Благодаря функции 1100 В переменного тока можно выдавать от 220 до 1100 В, от 40 Гц до 30 кГц; а также от 220 до 750 В и от 30 до 100 кГц. Функция 1100 В переменного тока реализуется с помощью усиления прибора -100. Входной сигнал для функции напряжения переменного тока исходит от генератора колебаний 5700A с интервалом диапазона от 2,2 до 11 В. Прибор 5725A возвращает на прибор 5700A напряжение генератора колебаний с точностью до  $-1/100$  выходного напряжения. Выходные сигналы напряжения проходят через соединительный кабель 5725A/5700A к винтовым клеммам ВЫХОДА на передней или задней панели прибора 5700A.



8005TBLK  
5725A BLOCK DIAGRAM NOV. 23, 1988

Figure 4-1. 5725A Overall Block Diagram

- **Функция 11 А постоянного тока:**  
Функция 11 А постоянного тока реализуется с помощью транскондуктивного усилителя (напряжение на входе/ток на выходе) с усилением в -5. Если прибор 5700А выдает -2 В в прибор 5725А, выходной сигнал 5725А равен 10 А. (Это видно пользователю.) Выходной диапазон составляет от 0 до 11 А. Прибор 5725А доставляет усиленное напряжение на винтовые клеммы на передней или задней панели прибора 5725А в зависимости от настройки внутреннего программного оборудования. Для выполнения повторной конфигурации требуется снять крышки. Данная операция описана в разделе 6.
- **Функция 11 А переменного тока**  
Функция 11 А переменного тока похожа на функцию 11 А постоянного тока. Диапазон частоты составляет от 40 Гц до 10 кГц. Выходной диапазон составляет от 1 до 11 А ср. кв. знач. Так же, как и в функции постоянного тока, все выходные сигналы с прибора 5725А поступают на переднюю или заднюю панель 5725А. Входной сигнал на 5725А поступает из генератора колебаний 5700А в сборе.

#### **4-3. Описание функции диапазона 1100 В переменного тока**

Генератор колебаний в сборе 5700А создает ведущее напряжение переменного тока, а затем отправляет его на усилитель мощности 5725А для усиления. Прибор 5725А возвращает ослабленное напряжение обратной связи для коррекции выхода. Конечное выходное напряжение сохраняется точным за счет усилителя высокого напряжения и контура обратной связи в режиме реального времени под управлением ПО в рамках прибора 5700А, включая тепловой преобразователь 5700А перем./пост. тока ср. кв. знач. Генератор колебаний 5700А, DAC (ЦАП, цифро-аналоговый преобразователь), а также тепловой преобразователь перем./пост. тока ср. кв. знач. работают вместе с усилителем мощности 5725А и контурами аттенюатора высокого напряжения для воспроизведения необходимого выходного сигнала.

Далее приведены активные сборки в функции напряжения переменного тока прибора 5725А.

- В приборе 5700А: CPU, DAC, генератор колебаний, органы управления генератора колебаний, генератор колебаний с высоким разрешением, матричный коммутатор, материнская плата, задняя панель в сборе.
- В приборе 5725А: CPU, усилитель высокого напряжения, датчик высокого напряжения, трансформатор сигналов, источник питания, цифровые и соединительные сборки.

При выборе напряжения переменного тока в диапазоне от 220 до 1100 В прибор 5700А вызывает усилитель 5725А и оставляет собственный усилитель высокого напряжения в покое. Прибор 5725А автоматически набирает диапазон более 1100 В переменного тока. Прибор 5725А выдает напряжение переменного тока в следующей последовательности:

1. Прибор 5700А настраивает генератор колебаний в сборе на должную частоту и амплитуду. Прибор 5700А устанавливает начальную амплитуду с помощью 8-разрядного резистивного гибридного ЦАП, расположенного на усилителе генератора колебаний в сборе, сокращая выходную погрешность генератора колебаний примерно на 0,5%.
2. Затем, усилитель мощности 5725А усиливает данный сигнал на -100 затухающий сигнал на прибор 5700А.
3. Тепловой датчик 5700А и управляющая система АЦП (аналого-цифровой преобразователь) настраивают амплитуду генератора колебаний. Выходной сигнал ЦАП в сборе переключается на генератор колебаний в сборе, за счет чего контролируется выходная амплитуда ЦАП. Константы калибровки напряжения переменного тока AC, сохраняемые в приборе 5725А, определяют параметры напряжения ЦАП прибора 5700А.

В системе приборов 5700A/5725A используется следующий способ управления амплитудой переменного тока:

1. Тепловой датчик ср. кв. знач. измеряет два сигнала попеременно: неизвестный, но настраиваемый сигнал переменного тока, а также известный откалиброванный сигнал постоянного тока.
2. Выходной сигнал теплового датчика измеряется с помощью АЦП, за счет чего можно изменять каждый раз вход датчика. Сигнал переменного тока регулируется до тех пор, пока выходной сигнал теплового датчика не станет одинаковым для обоих сигналов. Таким образом, напряжение постоянного тока на выходе теплового датчика не является приоритетом, но различия в напряжении постоянного тока при переключении входа датчика между переменной переменного тока и эталоном постоянного, наоборот, важны.

Для обеспечения надежной работы включите усилитель высокого напряжения в следующей последовательности:

1. Для генератора колебаний 5700A устанавливается диапазон 22 В, а выход направляется на усилитель высокого напряжения 5725A на линии BOOST IN (ПОВЫШЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ).
2. Затем выход усилителя высокого напряжения подключается к соответствующему пошаговому трансформатору высокого напряжения (одному из трех).

#### **4-4. Описание функций диапазона 11 А**

Усилитель тока 5725A является транскондуктивным усилителем, который имеет напряжение соответствия в 3,0 В ср. кв. знач. для функции напряжения переменного тока и 4,0 В для функции напряжения постоянного тока. Транскондуктивный усилитель имеет усиление в -5 (например, 1 В на входе дает -5 А на выходе). Транскондуктивным усилителем управляет диапазон 2 В прибора 5700A для работы постоянного тока или генератор колебаний для работы переменного тока. Входное напряжение для транскондуктивного усилителя поступает на BOOST IN (ПОВЫШЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ) (для переменного тока) или на обратную связь B-FEEDBACK (для постоянного тока) и поступает в датчик высокого напряжения в сборе. Оттуда он направляется на усилитель погрешности на усилителе тока в сборе, если прибор 5725A использует функцию тока. Линия обратной связи B-FEEDBACK возвращает выходной сигнал усилителя калибровки тока на OSC SENSE HI во время работы переменного тока.

Следующие сборки активны в функции тока прибора 5725A.

- В приборе 5700A: CPU, ЦАП, генератор колебаний, матричный коммутатор, материнская плата, задняя панель в сборе. (а также генератор колебаний в сборе в функции переменного тока.)
- В приборе 5725A: CPU, ток, датчик высокого напряжения, цифровой, источник питания.

**4-5. Работа в диапазоне 11 А постоянного тока**

Для функции постоянного тока прибор 5700A настраивается в диапазоне 2,2 В постоянного тока. Диапазон 2 В постоянного тока прибора 5700A управляет усилителем погрешности с помощью полного входного сопротивления в 40 кΩ. Усиление данного усилителя определяется резистором 40 кΩ с помощью резистора обратной связи 4 кΩ, а также значением прецизионного шунта. Для прибора 5725A используется шунт 0,02Ω для функции 11 А. На прибор 5700A не поступает обратная связь.

Прибор 5725A управляет выходным напряжением усилителя погрешности с помощью 16-канального коммутатора. Один канал коммутатора, ICOMPL M, сканируется каждые 30 миллисекунд или чаще, а его выходной сигнал сравнивается с -2 В с ЦАП. Если пиковый выходной сигнал усилителя погрешности более отрицателен, чем напряжение ЦАП, канал MONCOMP переходит с состояния LOW и считывается по разряду 6 из порта 5 U507, CPU. Это указывает на перегрузку. Начинает светиться светодиод перегрузки OVERLOAD. Если при дальнейшем сканировании получается аналогичный результат, CPU переводит усилитель тока в режим ожидания и сообщает о данном состоянии прибору 5700A.

Плавный выход из режима ожидания для управления трансформациями сокращает внезапные изменения напряжения. Таким образом прибор 5725A управляет такими индукционными нагрузками, как ваттметр или щупы тока с клещами.

**4-6. Работа в диапазоне 11 А переменного тока**

Для работы в диапазоне переменного тока входной сигнал на 5725A поступает с генератора колебаний 5700A. Генератор колебаний 5700A настраивается для диапазона 2,2 А переменного тока с чувствительностью от генератора 5700A, исходящей через токовый шунт через контур усилителя калибровки (на усилителе тока в сборе).

**4-7. Режимы ожидания тока и напряжения**

При выборе изменения в выходной функции прибор 5725A проходит через режим ожидания тока и напряжения перед подключением выхода к винтовым клеммам прибора 5725A или к 5700A. Режим ожидания напряжения или тока позволяет выполнять локальные измерения с помощью 5725A, а также устанавливать известное входное условие в напряжении переменного тока.

**4-8. Режим ожидания напряжения**

В режиме ожидания напряжения винтовые клеммы прибора 5700A полностью отсоединяются от остальной цепочки приборов, а линии датчика и выхода высокого напряжения прибора 5725A (B-OUT HI и B-SENSE HI) отключаются от разъема 5725A/5700A. Питание усилителя высокого напряжения остается включенным от соответствующего источника питания, но его вход заземлен за счет нажатия CLAMPD, а выход (MV OUT) отсоединяется от выходных трансформаторов. Аналоговая цепочка мониторов продолжает проверять напряжение и ток в источниках высокого напряжения, а также температуру стока тепла и целостность кабелей. Таким образом, прибор 5725A не отключается при возникновении сбоя.

**4-9. Режим ожидания тока**

В режиме ожидания тока винтовые клеммы отсоединяются от цепочки приборов, но все подключения 5725A/5700A совершаются так же, как и в рабочем режиме. В режиме ожидания постоянного тока ЦАП прибора 5700A выдает напряжение, соответствующее выбранному напряжению постоянного тока. В режиме ожидания переменного тока параметры реле 5725A аналогичны параметрам в режиме ожидания постоянного тока. Генератор колебаний 5700A выдает уровень напряжения переменного тока, соответствующий выбранному току на выходе и частоте.

#### 4-10. Принцип сообщения 5700A и 5725A

Приборы 5725A и 5700A поддерживают все аналоговые и цифровые связи через внешний кабель, подключенный к сверхминиатюрным разъемам типа D с задней стороны каждого прибора. Все аналоговые сигналы, кроме B-VGRD, подключаются к реле, которое изолирует приборы 5725A и 5700A, если 5725A не используется.

Цифровое сообщение осуществляется через пять цифровых линий 5700A: B-SCT, B-SCR, B+5V, B+5VCOM и B-CINT\*. Линии B+5V и B+5VCOM питают 5725A и позволяют прибору 5725A определять, когда отключен кабель. Линии B-SCT и B-SCR обеспечивают последовательную передачу данных через линию типа RS-232. Оптоизоляторы на приборе 5725A сохраняют целостность защиты. Линия B-CINT\* является петлей жесткой проводки, которая позволяет прибору 5700A определять условия отключения кабеля и отключения питания прибора 5725A.

#### 4-11. Описание цифровых линий (сторона 5725A)

В следующем списке представлено описание пяти цифровых линий прибора 5725A.

- B-RCV (осуществление последовательной связи)  
Получение последовательных данных от прибора 5700A; подключение к линии B-SCT прибора 5700A.
- B-XMIT (передача последовательной связи)  
Передача последовательных данных на прибор 5700A; подключение к линии B-SCR прибора 5700A.
- B+5V  
Цифровой источник прибора 5700A, питающий оптоизолятор и реле CABLEOFF прибора 5725A.
- B+5VCOM  
Общий цифровой источник питания прибора 5700A для вышесказанного.
- B-CINT\* (блокировка кабеля питания от внешнего источника)  
Петлевая система жесткой проводки прибора 5725A, поллинг которой выполняется как минимум каждые 100 мс с помощью 5700A в целях определения, подключен ли кабель 5700A/5725A, и включен ли прибор 5725A. Если вышеприведенное является верным, снижение возвращается к прибору 5700A. Пусковой резистор на приборе 5700A оставляет высокое значение для данной линии, если соединительный кабель открыт, питание прибора 5725A отключено.

**4-12. Описание аналоговых линий**

Далее дано описание 11 аналоговым линиям прибора 5725A:

- **V-RCL**  
Высококачественная аналоговая линия прибора 5725A, которая передает важные сигналы для измерения с помощью АЦП прибора 5700A во время калибровки 5725A или самодиагностики 5725A. Во время калибровки эти сигналы являются ICAL (выход усилителя калибровки тока), HVSENSE (выход постоянного тока усилителя чувствительности во время характеристики переменного тока и усиления постоянного тока), AC/AC (буферизированный выход теплового датчика 5725A, выполняющий характеристику частоты).
- **V-OUT HI**  
Выходной сигнал высокого напряжения от пошаговых трансформаторов 5725A для маршрутизации на клеммы передней или задней панели прибора 5700A.
- **V-SENSE HI**  
Линия чувствительности высокого напряжения с выхода прибора 5700A. Этот сигнал угасает на -100:1 с помощью датчика высокого напряжения в сборе.
- **BOOST IN**  
Во время обычной работы переменного тока 5725A передает выходные сигналы ЦАП прибора 5700A, которые управляют усилителем высокого напряжения или усилителем тока. Во время калибровки прибора 5725A линия BOOST IN управляет датчиком высокого напряжения в сборе до -260 В от усилителя мощности 5700A.
- **V-CURRENT**  
Аналоговая линия, передающая выходной сигнал высокого напряжения с прибора 5700A. При установке расположения тока на выходе "5725A" в меню 5700A этот сигнал направляется на винтовые клеммы прибора 5725A. В данных условиях работы все диапазоны тока приборов 5700A/5725A доступны с одних и тех же винтовых клемм. Линия V-CURRENT передает до 2,2 А в обычном режиме работы. Во время калибровки тока эта линия передает 1,3 А для измерения значения токового шунта 0,02Ω прибора 5725A.
- **V-IRTN**  
Возврат тока для V-CURRENT; передает до 2,2 А. Линия V-IRTN привязана к тому же узлу, что и SCOM на приборе 5700A.
- **V-IGRD**  
Напряжение тока от 5700A; внутренняя защита возможна только с помощью 5725A.
- **V-VGRD**  
Защита 5700A. Возможна защита/экранирование с помощью 5725A.
- **V-PACOM**  
Системная общая линия от 5700A. Установленная внутри прибора 5725A, она становится VCOM, HVCOM, DCOM и KCOM. Линия V-PACOM является возвратом тока для сигналов от 5700A, в том числе источник тока для управления 5725A в функции напряжения переменного тока. Выход тока от 5700A, если 5725A выбран в качестве расположения выхода тока, возвращается через линию V-IRTN.
- **V-SENSE LO**  
Высококачественное заземление от 5700A, который является эталонной точкой для ЦАП прибора 5700A и генератора колебаний в сборе.  
  
Внутри 5725A линия V-SENSE LO буферизуется с помощью 5725A, с помощью эквивалентного напряжения под названием MCOM.
- **V-FEEDBACK**  
Во время работы при напряжении переменного тока линия V-FEEDBACK является выходом датчика высокого напряжения в сборе; этот сигнал представляет собой линию V-SENSE HI, поделенную на -100, и он управляет тепловым датчиком переменного/постоянного тока прибора 5700A. Во время

калибровки напряжения переменного тока на низких частотах она является путем чувствительности для -260 В постоянного тока от усилителя мощности 5700A.

Во время работы переменного тока линия В-FEEDBACK является выходом усилителя калибровки тока. Она представляет собой ток на выходе, поделенный на -5, и управляет обратной связью генератора колебаний 5700A.

Во время работы постоянного тока напряжение от диапазона 2 В постоянного тока прибора 5700A подается на 5725A по линии В-FEEDBACK.

Если линия В-FEEDBACK выходит за пределы отклонения во время работы тока или напряжения переменного тока 5725A, но другие сбои не обнаружены, прибор 5700A отправляет сообщение прибору 5725A с запросом последовательного перехода в режим ожидания, и на управляющем дисплее отображается сообщение об ошибке. Начинает светиться индикатор FAULT прибора 5725A. Ошибочное подключение к интерфейсу приборов 5700A/5725A могло послужить причиной возникновения данной проблемы.

#### **4-13. Функциональная сводка по сборке**

Обзор всех сборок прибора 5725A и их функций см. на рис. 4-1, общей блок схеме и в следующем перечне.

- Соединительная сборка (A1):
  - Разъемы и пути для соединения других сборок и вентилятора
  - Вторичный переключающий контур трансформатора высокого напряжения
- Источник питания в сборе (A4):
  - Выпрямители для источников высокого напряжения
  - Фильтры для источников высокого напряжения
  - Токоограничивающий контур высокого напряжения
  - Контур управления подачей высокого напряжения
  - Выпрямители для системной подачи напряжения
  - Фильтры для системной подачи напряжения
  - Регуляторы для системной подачи напряжения
  - Выпрямители для подачи напряжения для вентилятора
  - Фильтр для подачи напряжения для вентилятора
- Цифровая сборка (A5)
  - Светодиодные сигнализаторы состояния на передней панели
  - CPU, ОЗУ, ПЗУ, EEROM, сторожевой таймер, логика
- Усилитель тока в сборе (A2):
  - Транскондуктивный усилитель
  - Токовый шунт
  - Устройства для стока тепла и мощности напряжения
  - Контур направления тока прибора 5700A
  - Фильтры для источников высокого напряжения
  - Мостовой выпрямитель для источника высокого напряжения
  - Регуляторы для источника низкого напряжения
  - Монитор температуры стока тепла напряжения
- Усилитель высокого напряжения в сборе (A3)
  - Усилитель мощности
  - Разделка для стока тепла и устройств высокого напряжения
  - Соединения для трансформаторов выходного сигнала
  - Управляющий контур температуры стока тепла высокого напряжения
- Датчик высокого напряжения в сборе (A6):
  - Контур калибровки и датчика высокого напряжения (аттенюатор)
  - Реле переключателей входных и выходных сигналов прибора 5725A, драйверы реле
  - Аналоговый монитор, 8-разрядный ЦАП, защелка для мультиплексера, защелка для ЦАП
  - Сверхминиатюрный разъем типа D для прибора 5700A
  - Контур направления тока прибора 5700A
  - Перекрытие защиты



- Контур выбора сетевого питания переменного тока
- Ограничивающий контур пускового тока в сети переменного тока

#### **4-14. Подробное описание контуров**

Далее представлено подробное описание контуров для каждой pca (printed circuit assembly, печатная плата в сборе). Для усилителя тока (A2), усилителя высокого напряжения (A3), датчика высокого напряжения (A6) и цифровых сборок (A5) приведены индивидуальные блок-схемы. Во время ознакомления с теоретическим материалом для каждой сборки рекомендуется обращаться к схематическим диаграммам (раздел 9).

#### **4-15. Соединительная сборка (A1)**

Соединительная сборка (A1) соединяет остальные пять сборок в приборе 5725A. Соединительная сборка содержит следующие детали:

- Разъемы и пути для соединения других сборок и вентилятора. Соединительная печатная плата оснащена 32-контактными разъемами DIN для соединения источника питания в сборе (A4), усилителя высокого напряжения в сборе (A3), а также усилителя тока в сборе (A2). 64-контактный разъем DIN соединяет данную сборку с датчиком высокого напряжения в сборе (A6). 34-контактный разъем ленточного кабеля соединяет данную сборку с цифровой сборкой (A5). Другие кабели в сборе, прикрепленные к соединительной сборке, относятся к вентилятору, выходу высокого напряжения в сборе и трансформаторам высокого напряжения.
- Вторичный переключающий контур трансформатора высокого напряжения Три язычковых реле высокого напряжения (K013, K014 и K015) выбирают один из трех трансформаторов выходного сигнала напряжения переменного тока. Четвертое реле (K001) является арматурой высокого напряжения, которая соединяет вторичный трансформатор низких частот в последовательном или параллельном порядке.

Плата контура имеет четыре слоя. Большая часть подключений осуществляется на двух внутренних слоях. Один внешний слой является пластиной потенциала земли, а другой внешний слой связан с VCOM сигналов.

#### 4-16. Источник питания в сборе (A4)

Источник питания в сборе (A4) представляет собой отрегулированную системную подачу питания для всех сборок прибора 5725A, кроме указанных далее, а также неотрегулированную подачу питания вентилятора и подачу высокого напряжения в сборе, кроме указанных далее, для усилителя высокого напряжения. Эта сборка включает также переключающий контур под управлением микропроцессора и независимый контур с ограничением тока.

##### *Примечание*

*Остальные источники питания находятся на усилителе тока в сборе (A2). Сборка A2 включает источник высокого напряжения и локальный источник  $\pm 20$  В.*

Источник питания в сборе имеет четыре раздела: источник высокого напряжения, переключение, ограничение тока и раздел системной подачи. Сначала дается краткое описание каждому разделу, а затем — подробное.

- Раздел источника высокого напряжения  
Раздел источника высокого напряжения состоит из простого неотрегулированного источника питания с дополнительной способностью запуска при  $\pm 400$  В постоянного тока для обеспечения должной работы приборов или при  $\pm 50$  В постоянного тока для поиска и устранения неисправностей.
- Раздел переключения  
Принцип работы раздела переключения совпадает с принципом действия электронного переключателя DPST, который отключает источники питания высокого напряжения с помощью команды микропроцессора или раздела ограничения тока. С помощью микропроцессора можно включать источники высокого напряжения в режиме нормальной работы. На уровне плат с помощью ручного управления переключателем возможно независимое включение источника питания в сборе (A4) и усилителя высокого напряжения в сборе (A3).
- Раздел ограничения тока  
С помощью раздела ограничения тока выполняется отключение источника высокого напряжения в режиме защелкивания в случае подачи чрезмерного количества тока усилителем высокого напряжения или в результате сбоя источника питания  $\pm 15$  или  $+5$  В. Данный раздел источника питания в сборе состоит из пары шунтов, пары компараторов и монитора системной подачи.
- Раздел системной подачи  
Раздел системной подачи содержит различные отрегулированные источники питания и состоит из пяти линейных регуляторов. Кроме того, раздел системной подачи содержит неотрегулированный источник для вентилятора.

#### 4-17. Раздел источника высокого напряжения

Источник высокого напряжения способствует нормальной работе от пары номинальных источников 400 В постоянного тока или поиску и устранению неисправностей в режиме сокращенного напряжения с парой номинальных источников 50 В постоянного тока. Переключение между нормальной работой и работой в режиме сокращенного напряжения осуществляется за счет устранения штекера из J301 и установки его в J303. Для выполнения данной процедуры см. раздел 7. (Штекер P301 подключен к крышкам трансформаторов 400 и 50 В таким образом, что крышки 400 В подключены в контуре, если P301 подсоединен к J301, а крышки 50 В подключены в контуре, если P301 подсоединен к J303.)

Два набора выпрямителей высокого напряжения, CR301 через CR304 и CR310 через CR313, образуют мостовые выпрямители для положительных и отрицательных источников питания соответственно. Выходной сигнал от этих выпрямителей фильтруется с помощью C301/C321 и C320/C322. Для получения необходимого рабочего напряжения пары конденсаторов настраиваются последовательно. Стабилизирующие нагрузочные резисторы R303, R314, R315 и R 308 разряжают C301/C321 при устранении питания и образуют делитель напряжения, который сравнивает напряжение вдоль половин C301. Резисторы R335, R337, R336 и R339 выполняют аналогичную функцию для C302/C322.

### Предупреждение

**Светодиоды источника питания могут неверно показывать наличие высокого напряжения. Используйте вольтметр для проверки наличия высокого напряжения между TP307 и TP301 и между TP307 и TP304.**

Компоненты CR317 и CR318 являются ярко-красными светодиодами, обеспечивающими визуальную индикацию наличия высокого напряжения. Эти светодиоды отличаются высокой светимостью при низком уровне напряжения. Они расположены последовательно со стабилизирующими нагрузочными резисторами для обеспечения положительных и отрицательных источников напряжения и используют примерно 1 мА тока для смещения. При умеренном освещении эти светодиоды подсвечиваются на 40 В на C301/C321 и C320/C322. Стабилитроны VR306 и VR307 отключены, поскольку напряжение Зенера превышает прямое напряжение светодиодов. Однако, в случае сбоя светодиода эти стабилитроны выдают достаточно тока для функционирования стабилизирующих нагрузочных резисторов.

Предохранители F301 и F302 защищают трансформатор от перегрузки в случае укорочения источника питания в 400 В. Без этих внутренних предохранителей короткое замыкание может привести к чрезмерному рассеянию мощности в трансформаторе, и даже переменного будет недостаточно для приведения к сбою главного предохранителя. В Таблице 4-1 представлены данные для предохранителей F301 и F302, а также для других внутренних предохранителей в приборе 5725A.

### Осторожно

**В целях обеспечения безопасности заменяйте предохранители только предохранителями типа и классификации, указанными в таблице 4-1.**

Разрядник E302 возгорается в случае превышения вторичного напряжения в +400 В до 600 В и более. Это может произойти, если 5725A подключен к напряжению в сети переменного тока 200 В или более, когда прибор настроен для 100–120 В. Разрядник E302 выдает достаточно тока для приведения к сбою главного предохранителя, таким образом защищая прибор 5725A.

Таблица 4-1. Данные внутренних предохранителей

СТАНДАРТНЫЙ ЦЕЛЕУКАЗАТЕЛЬ	СБОРКА	КЛАССИФИКАЦИЯ	ТИП
F301	Источник питания (A4)	2 A, 600 В	Littelfuse BLS или аналогичный
F302	Источник питания (A4)	2 A, 600 В	Littelfuse BLS или аналогичный
F201	Усилитель тока (A2)	20 A, 32 В	Bussman AGC или аналогичный
F202	Усилитель тока (A2)	20 A, 32 В	Bussman AGC или аналогичный

#### 4-18. Раздел переключения

МОП-транзисторы Q301/Q317 и Q302/Q318 (каждый в параллели) являются последовательно переключаемыми элементами для источника питания +400 В. Аналогичным образом Q312/Q319 и Q313/Q320 являются последовательно переключаемыми элементами для источника питания -400 В. Пары резисторов R301/R302 и R342/R343 сравнивают напряжение через транзисторы в выключенном состоянии. Последовательные транзисторы гарантируют работу с абсолютной классификацией МОП-транзисторов в 500 В.

Переключатели МОП-транзисторов управляются с помощью сигнала при TP305. Когда эта точка достигает +5 В, последовательно подключенные базы-эмиттеры Q305/Q307 и Q304/Q306 имеют нулевое смещение. При данном условии только ток утечки проходит через Q305/Q307 и Q304/Q306, что является недостаточным для образования определенного количества напряжения "источник-затвор" для включения питания Q301/Q317, Q302/Q318, Q312/Q319 или Q313/Q320. При снижении TP305 последовательные базы-эмиттеры смещены именно таким образом, что пары Q305/Q307 и Q304/Q306 проводят до 0,5 мА тока коллектора. Этот ток проходит через резистор "источник-затвор" и сети смещения диода стабилитрона Q301/Q317, Q302/Q318, Q312/Q319 и Q313/Q320. Диоды стабилитрона ограничивают напряжение "источник-затвор" примерно до 15 В, что является достаточным для полного включения МОП-транзисторов без превышения классификации напряжения "источник-затвор".

Транзисторы Q303/Q321, Q311/Q323, Q315/Q322 и Q316/Q324 являются последователями эмиттеров, которые предотвращают Q305 и Q307 от воздействия чрезмерного уровня напряжения "коллектор-эмиттер" в выключенном состоянии. Сети резисторов, конденсаторов и диодов, образованные с помощью R344/C305/CR305, R327/C304/CR316 и R345/C306/CR309 служат для замедления процесса включения источника питания во избежание возникновения условия ограничения переходного напряжения. Однако доступно быстрое отключение источника питания.

Резисторы R310/R311/R306 обеспечивают разделенное напряжение для управления низкими уровнями источника питания +400 В с помощью аналогового монитора на датчике высокого напряжения в сборе (A6). Резисторы R332/R346/R347 выполняют то же самое для источника питания -400 В. Диоды CR314, CR315, CR319 и CR320 предотвращают повреждение последовательных переключателей от индуктивного обратного удара во время отключения питания.

Управление потенциалом при TP305 осуществляется одним из следующих способов:

1. При обычном режиме работы (P301 подключен к питателю E301, где расположена метка SYS, контакты 1 и 2) микропроцессор стробирует данные об управлении HVSUPPLY\* в U302 при нажатии HVSTROBE. Это действие осуществляется параллельно записи сведений о HVSUPPLY\* на защелку датчика высокого напряжения в сборе (A6), однако инвертируется чувствительность линии HVSTROBE.

Транзистор Q304 обеспечивает должную полярность для часов U302. Источник питания можно отключить в любой момент (т. е. TP305, доведенный до +5 В) независимо от процессора с помощью контура ограничения тока или SW301 при приведении линии установки U302 в верхнее положение (TP306).

2. Для включения источника питания в сборе (A4) для поиска и устранения неисправностей, можно подключить P301 к питателю E302, где стоит метка MAN (контакты 2 и 3). Таким образом, кнопочный переключатель быстрого действия SW302 генерирует стробирующий сигнал для U302, и источник питания включается. Чтобы отключить источник питания, нажмите переключатель SW301. Чтобы выполнить поиск и устранение неисправностей в режиме низкого напряжения, подключите вторичный штекер высокого напряжения к J303. Для выполнения данной процедуры см. раздел 7.

#### 4-19. Раздел ограничения тока

Резисторы R313 и R329 являются токовыми шунтами для источников питания высокого напряжения. Они подключаются последовательно с помощью мостовых

выпрямителей, когда общая точка между шунтами является общим источником напряжения, HVCOM. Напряжение у шунта +400 В является отрицательным; напряжение у шунта -400 В является положительным.

Напряжения шунтов, +400 В IMON и -400 В IMON, кроме того, что управляются компараторами в разделе ограничения тока, направляются через соединительную сборку (A1) к датчику высокого напряжения в сборе (A6), где они сканируются с помощью аналогового монитора, а также на усилитель высокого напряжения в сборе (A3) для управления контуром автосмещения. Отрицательный сигнал управления током охватывается с помощью CR307 и фильтруется с помощью R328 и C308 перед тем, как будет выполнено прямое сравнение с 0,36 В с помощью U301B. Положительный сигнал управления током более сложный из-за своего отрицательного значения. Чтобы оставаться в диапазоне работы общего режима U301A, сигнал шунта сначала прибавляется к эталонному напряжению через сеть R319/R318, а затем захватывается с помощью CR306 и фильтруется с помощью C308. Уровень переключения компаратора равен 0,18 В. Суммирующая сеть измерит сигнал шунтов для равного напряжения источников питания.

Выходы U301A и U301B являются открытым коллектором, что позволяет им быть проводными с открытым выходом стока Q309. Выходы этой логики управляют Q308, выполняют сброс переключателей источников питания высокого напряжения и управляют процессором через HVCLR. Транзистор Q310 следит за наличием источников питания  $\pm 15$  В. При возникновении сбоя одного из этих источников питания источник высокого напряжения отключается.

#### *4-20. Раздел системной подачи*

Крышка цифрового/релейного источника питания (+5 В) направляется к J350 через RT350 и мостовой выпрямитель CR351. Положительный термистор температурного коэффициента защищает прибор от короткого замыкания вторичного источника питания. Это предотвращает термистор питания от тепловое воздействие. Трехклеммный регулятор U350 управляет цифровым/релейным источником питания с начальным допуском в 1 % и погрешностью температуры в 2 %. Конденсатор C350 фильтрует входной сигнал U350; C351 фильтрует выходной сигнал.

Цифровой источник питания +5 В питает логику и реле. Мощность для каждого из этих элементов отходит от регулятора +5 В отдельно, через линии +5 В и +5 ВК. Это предотвращает напряжение привода реле от падения в напряжении источника питания логики.

Поскольку источники питания  $\pm 20$  В выдают небольшое напряжение, они могут делиться вторичными обмотками трансформаторов с небольшой потерей производительности в  $\pm 15$  В. Эта центральная обмотка подается на источник питания в сборе через J350, где каждая половина обмотки защищена от короткого замыкания термистором. Мостовой выпрямитель CR355 и конденсаторы фильтров C353 и C356 обслуживают оба источника питания. Центральная крышка обмотки трансформатора образует VCOM, к которому крепятся PACOM и HVCOM для обеспечения общего эталона для прибора.

Точность источника питания в +15 В достигается с помощью U351. Регулятор U352 управляет источником питания -15 В.

Точность источника питания в +20 В достигается за счет регулировки с помощью U353, регулятора 5 В, но с отсылкой на точность источника питания +15 В. VR351 заставляет U353 совершать прямое смещение, когда источник питания +15 В входит в процесс регулировки. Таким образом удастся избежать включения источника питания +20 В через CR359 (при не должном уровне напряжения), обратное смещение U353.

Дискретный регулятор делает точным отрицательный источник питания -20 В. U354 является усилителем погрешности, который доводит соединение R352 и R350 до 0 В. Таким образом, источник питания -20 В принудительно становится обратным источником питания +20 В в рамках сопоставления с R350 и R352. Транзистор Q350 обеспечивает проходной элемент для отрицательного регулятора; VR352 обеспечивает смещение уровней таким образом, что требуемый привод от U354 находится в рамках диапазона колебаний выходного сигнала.

#### 4-21. Раздел источника питания вентилятора

Источник питания вентилятора использует вторичные обмотки трансформатора так же, как и источники питания  $\pm 15$  и  $\pm 20$  В. Диоды двухполупериодного мостового выпрямителя создают напряжение в +25 В. Транзистор Q351 работает рядом с зоной насыщения и создает точку измерения для сообщения CPU о работе вентилятора. Для этого выходной сигнал Q351 отправляется на аналоговый мультиплексер на линии -FAN.

#### 4-22. Цифровая сборка (A5)

С точки зрения программного обеспечения, цифровой контур функционирует как разновидность аналогового CPU прибора 5700A. Цифровой контур расположен на трех сборках прибора 5725A: цифровая сборка (A5), датчик высокого напряжения в сборе (A6) и усилитель тока в сборе (A2). Все программное оборудование прибора 5725A, в том числе цифровое, является защищенным, кроме перекрытия защиты и контура обнаружения CABLEOFF.

На рисунке 4-2 изображена блок-схема цифровой сборки. Цифровая сборка содержит большую часть компонентов цифрового контура, в том числе следующие:

- Микрокомпьютер (КМОП Hitachi 6303Y)
- Внешнее ОЗУ (статический КМОП)
- Внешнее ПЗУ
- EEROM (2 Кб X 8)
- Контур детектора обрыва
- Контур сброса и включения питания
- Контур сторожевого таймера
- Светодиоды передней панели
- Декодер и драйвер светодиодов

Датчик высокого напряжения в сборе (A6) имеет линию оптоизолятора (перекрытие защиты), ведущую к главному CPU прибора 5700A и к контуру CABLEOFF.

Усилитель тока в сборе (A2) имеет интерфейс для цифровой шины (две защелки и три драйвера реле) и чип драйвера реле.

#### 4-23. Микрокомпьютер

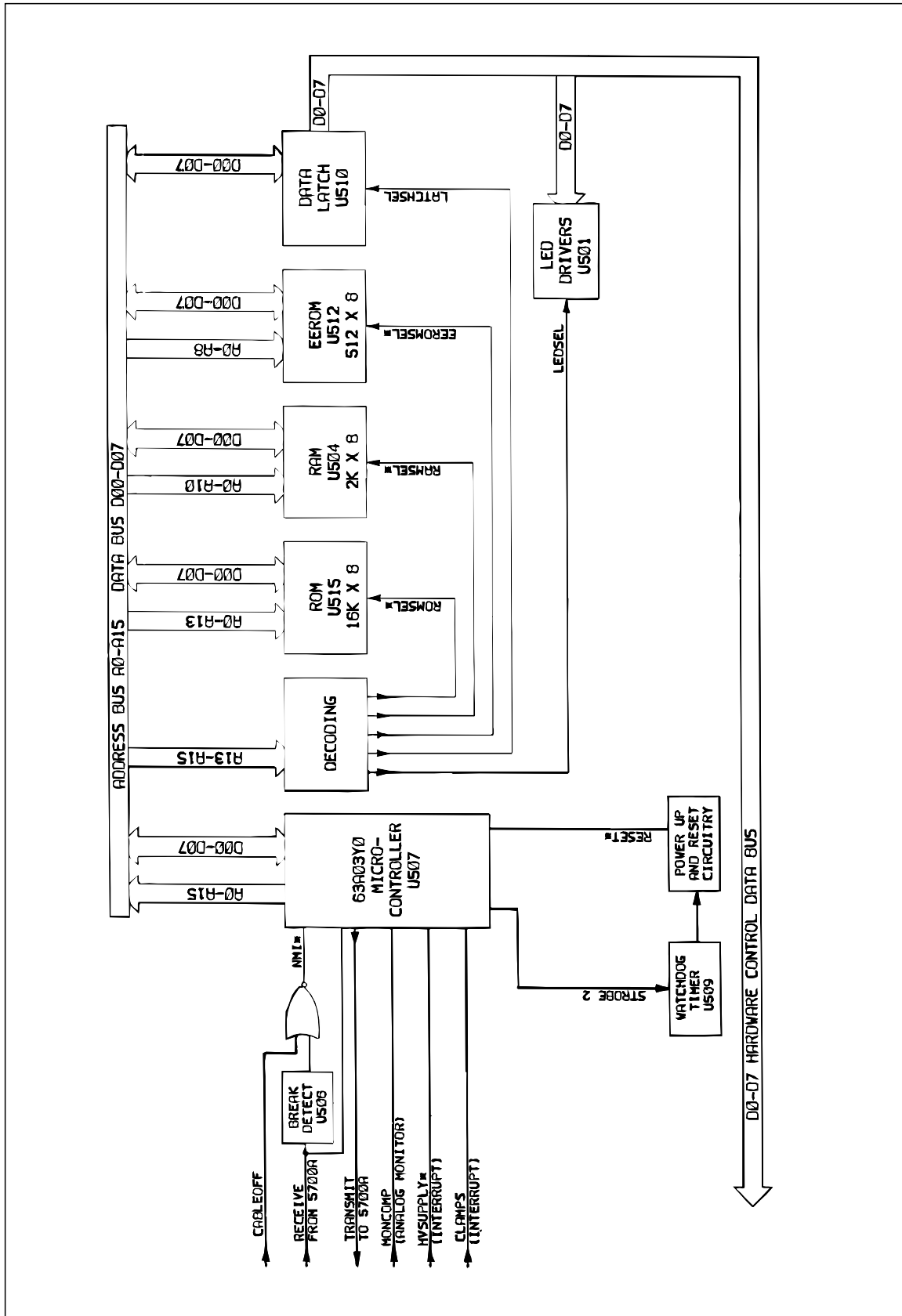
Микрокомпьютер 6303Y CMOS настроен для работы в режиме 1 с внешними ОЗУ и ПЗУ. Порт 3 обеспечивает общую шину данных (D00-D07), а порт 1 и разряды от 0 до 5 порта 4 обеспечивают адресную шину (A0-A13). Разряды 6 и 7 порта 4 являются адресными линиями A14 и A15.

#### 4-24. Внешнее ОЗУ.

Внешнее ОЗУ активируется при повышении линии A15 и снижении линии A14 (8000-BFFF в шестнадцатеричной системе), а также если RD\* или WR\* верны. Чтение и запись управляются с помощью разряда 2 порта 7.

#### 4-25. Внешнее ПЗУ

Внешнее ПЗУ (U515) активируется через ROMSEL\* при повышении линий A15 и A14 (C000-FFFF в шестнадцатеричной системе). Разряд 0 порта 7 (RD\*) является OUTPUT ENABLE\* (РАЗРЕШЕНИЕ ВЫХОДА).



aq19f.eps

Рис. 4-2. Блок-схема цифровой сборки

#### 4-26. EEROM

EEROM 2 К6 X 8 (U512) сохраняет константы калибровки прибора 5725A, а также дату и температуру калибровки. Если переключатель калибровки CALIBRATION на задней панели находится в положении NORMAL (ОБЫЧНОЕ), с помощью EEROM невозможно выполнять запись программного обеспечения. 6303Y считывает переключатель калибровки CALIBRATION через разряд 1 порта 5 и активирует EEROM, если переключатель находится в положении ENABLE (АКТИВИРОВАТЬ). EEROM выбирается при снижении линий A15 и A14 и повышении A13 (2000 через 3FFF), а также, если RD\* или WR\* являются ВЕРНЫМИ. Запись управляется с помощью разряда 2 порта 7 и линией сброса RESET\*.

Прибор 5725A не способен автоматически форматировать EEROM. Прибор 5725A сообщает калибратору 5700A о возникновении проблемы при включении питания. Прибор 5700A несет ответственность за форматирование EEROM прибора 5725A.

#### 4-27. Защелка данных

Защелка данных (U510) активируется через LATCHSEL при соблюдении трех условий: линия A15 адресного разряда равна 0, линия A14 равна 1 (4000-7FFF в шестнадцатеричной системе), и WR\* равен 0 (верно). Защелка U510 (74НСТ373) захватывает информацию на внешней шине данных (D0-D7) и отправляет ее на защелку светодиода (U501), усилитель тока в сборе (A2) и датчик высокого напряжения в сборе (A6).

#### 4-28. Селекторные линии

Усилитель тока (A2) и датчик высокого напряжения (A6) в сборе крепятся к выходу внешней шины защелки данных с помощью драйверов реле и/или защелок. Информация стробируется в защелки/драйверы соответствующего реле с помощью состояния одной из семи селекторных линий. Семь селекторных линий (STROBE 1-5,21,22) и одна прозрачная линия (CLR), все утверждены по высшему разряду, являются буферизованными выходами (U503) порта 6. Дополнительная селекторная линия называется HVSTROBE и служит для использования датчиком высокого напряжения и источником питания в сборе. Она создана из линии STROBE 2 в сочетании с STROBE 2 ENABLE\* и HVSUPPLY\*.

Линия HVSUPPLY\* создается на датчике высокого напряжения в сборе. Частота стробирования варьируется от 50 мс для линии STROBE 2 до более 100 мс для остальных селекторных линий. С помощью линии CLR открываются все реле, кроме K202.

#### 4-29. Драйвер светодиода

Светодиоды передней панели управляются с помощью U501 защелкой 74НСТ373, благодаря которой возможен сток рабочего тока светодиода 35 мА. С помощью выходного сигнала LOW включается светодиод. Драйвер светодиода выбирается с помощью разряда 7 порта 5, LEDSEL.

#### 4-30. Линия оптоизолятора

Контур оптоизолятора соединяет двухканальное перекрытие защиты. Контур перекрытия защиты и соответствующее соединение 5725A/5700A расположены на датчике высокого напряжения в сборе (A6). При последовательной передаче с и на данное перекрытие защиты используются линии RECEIVE (ПОЛУЧИТЬ) и TRANSMIT (ПЕРЕДАТЬ) соответственно.

Когда прибор 5725A не используется, все выходы кабелей прибора 5700A крепятся к защите 5700A для шунтирования шумового тока.

#### 4-31. Контур детектора обрыва

6303Y делит частоту пьезоэлектрического резонатора 4,9152 МГц на четыре для создания ECLK 1,2288 МГц. Данный сигнал служит часами для счетчика 74НС4020 (U506), который сконфигурирован как делить-на-16384. Линия получения RECEIVE обычно высокая, за исключением коротких интервалов при передаче символов. Когда состояние понижения не превышает 13,34 мс, линия получения RECEIVE



удерживает CLR счетчика 74HC4020 в состоянии TRUE (ВЕРНО). Однако, если происходит сбой передачи между усилителем 5725A и калибратором 5700A, прибор 5700A совершает попытку сброса 5725A за счет отправления разрыва (удерживая на понижении линию получения RECEIVE более 26,7 мс). Таким образом выходной сигнал счетчика 74HC4020 повышается (BREAK, РАЗРЫВ). ПРЕРЫВАНИЕ сигнала управляется логическими операциями с помощью CABLEOFF на датчике высокого напряжения в сборе (A6); или совершается БЕЗУСЛОВНОЕ ПРЕРЫВАНИЕ сигнала для 6303Y. Прибор 5700A использует BREAK также для сброса 5725A.

#### **4-32. Контур сброса и включения питания**

Контур сброса и обнаружения скачков сигнала состоит из U508, TL7705A. Данный чип определяет падение источника питания ниже 4,5 В в случае возникновения входного сигнала сброса от моментального контактного переключателя или при наличии выходного сигнала сторожевого таймера. При любом сочетании этих условий происходит сброс платы через RESET\* на 130 мс.

#### **4-33. Сторожевой таймер**

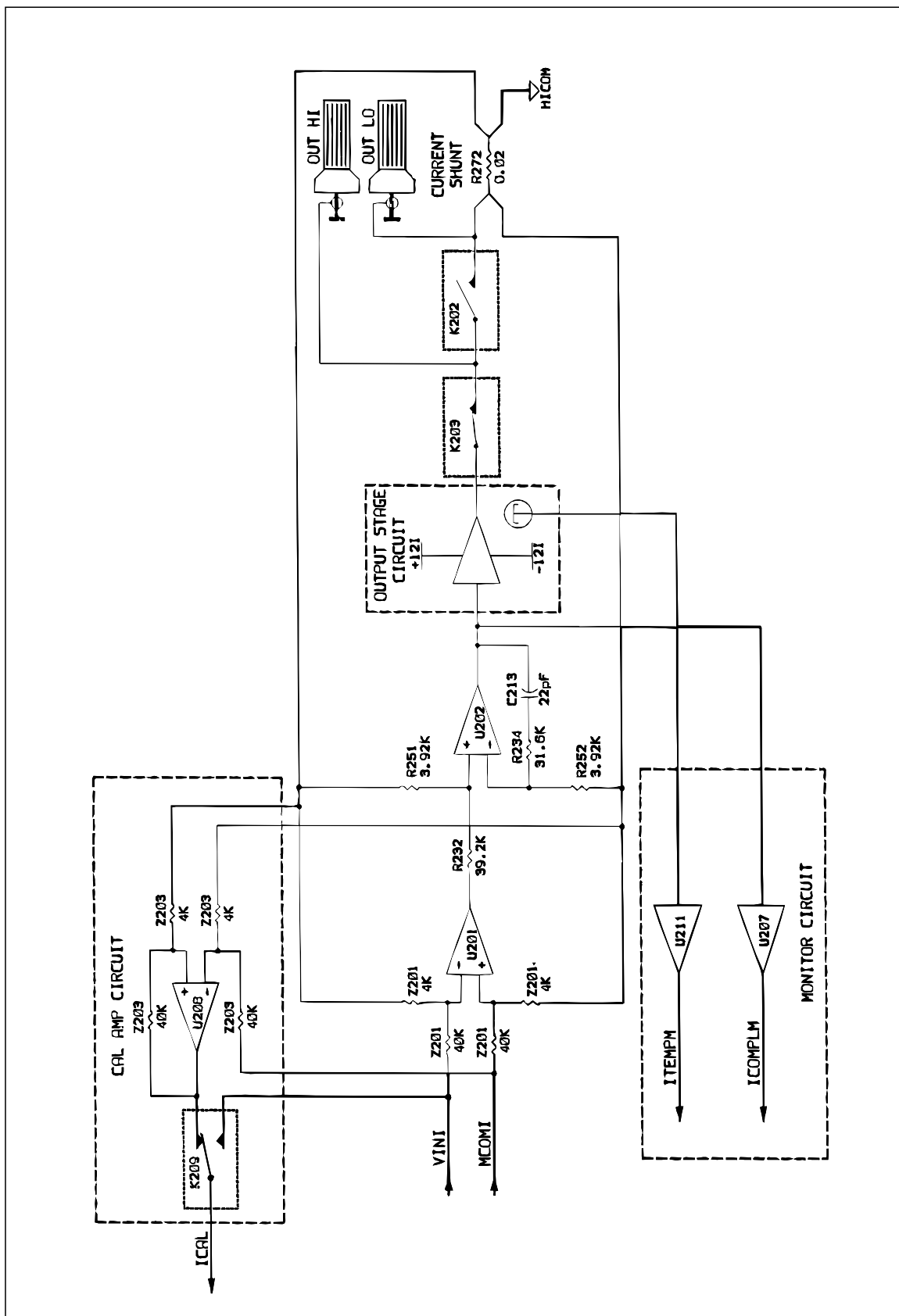
Сторожевой контур имеет двойной заторможенный мультивибратор 4538. Первый мультивибратор (U509A) настроен в качестве одновибратора с повторным запуском 300 мс, который может срабатывать через каждые 1 с и 3 мс (U509B). Управляющая линия STROBE 2 6303 (разряд 1, порт 6) повторно запускает первый одновибратор каждые 50 мс и обновляет драйвер реле высокого напряжения. Если линия STROBE 2 во время работы замыкается высоко или низко, первый одновибратор больше не совершает повторных запусков, и происходит понижение выходного сигнала. Второй одновибратор, настроенный для запуска на переднем фронте, отправляет импульс через RESIN\* на TL7705A для сброса IC U508. Таким образом контур сброса выполняет жесткий сброс на 6303Y в течение 130 мс.

Первый запуск 4538 осуществляется, когда линия RESET\* 7705A совершает переход со снижения на повышение. В обычном режиме работы линия STROBE 2 предотвращает другой сброс за счет выполнения повторного запуска первого одновибратора до таймаута в 300 мс. Сторожевой таймер запускается, если CPU выполняет ошибочный код, который не активирует линию STROBE 2.

#### **4-34. Усилитель тока в сборе (A2)**

Усилитель тока в сборе активирует прибор 5725A для расширения выходного диапазона тока калибратора 5700A до  $\pm 11$  А постоянного или переменного тока. Прибор 5700A управляет входным сигналом усилителя тока в сборе через интерфейсный кабель прибора 5725A. Пользовательские входные клеммы отсутствуют. Ток на выходе доступен на винтовых клеммах на задней или передней панели прибора 5725A. Выбор передней или задней винтовых клемм 5725A осуществляется путем отключения одного кабеля и подключения другого к усилителю тока в сборе внутри шасси прибора 5725A. Кроме того, реле на усилителе тока в сборе могут направлять источник тока 5700A на выходные клеммы 5725A при выборе данного параметра на передней панели прибора 5700A (или с помощью команды дистанционного управления).

Усилитель тока в сборе имеет пять разделов: усилитель погрешности, выход, управление, монитор и источник питания. Каждый раздел начинается с краткого описания содержания, которое подробнее рассматривается в последующих параграфах. Взаимодействие между следующими функциональными блоками см. на рис. 4-3, блок-схемы усилителя тока в сборе.



aq20f.eps

Рис. 4-3. Блок-схема усилителя тока в сборе

- **Раздел усилителя погрешности**  
Раздел усилителя погрешности содержит три дифференциальных усилителя и прецизионный резистор шунта высокого напряжения. Два дифференциальных усилителя устанавливают усиление и неоткорректированную частотную характеристику усилителя тока. Оставшийся дифференциальный усилитель используется во время внутреннего деления калибровки 5700A/5725A и во время работы с переменным током.
- **Раздел выхода**  
Раздел выхода содержит несколько транзисторов мощности, сток тепла, два рабочих усилителя, усилитель буферизации тока, два резистора чувствительности тока и соответствующие компоненты. Блок выхода управляется разделом усилителя погрешности путем преобразования сигнала  $\pm 3$  В в сигнал  $\pm 15$  А. Раздел выхода управляется незаземленными источниками питания, которые относятся к общему проводу тока ICOM. Блок выхода предназначен для управления индуктивными нагрузками.
- **Раздел монитора**  
Раздел монитора содержит несколько рабочих усилителей и компараторов, а также термистор. Контур монитора температуры отслеживает температуру транзисторов выходного напряжения. Чрезмерное выходное напряжение соответствия определяется с помощью контура монитора привода. Оба контура монитора отправляют измеренное напряжение на мультиплексный компаратор на датчике высокого напряжения в сборе (А6), где определяются ненормальные условия работы.
- **Модуль управления**  
Модуль управления содержит девять реле, драйвер реле с защелкой, несколько транзисторов и четырехъядерный компаратор. Реле и транзисторы переключают усилитель тока в рабочие состояния переменного и постоянного тока, режим ожидания, а также в несколько состояний автоматической калибровки и диагностики, во время которых работа прибора 5725A управляется и характеризуется контуром измерения и программным обеспечением, которое содержится в 5700A.
- **Раздел источника питания**  
Раздел источника питания содержит два биполярных источника питания. Регулируемые источники питания  $\pm 20$  В и нерегулируемые источники питания  $\pm 12$  В относятся к ICOM и управляют только разделом выхода. Раздел усилителя погрешности и раздел управления управляются системными источниками питания 5725A  $\pm 15$  и +5 В.

#### **4-35. Раздел усилителя погрешности**

См. стр. 1 схемы усилителя тока. Компоненты U201, Z201, R235, C230 и Q211 составляют «усилитель погрешности с внешним контуром», дифференциальный усилитель с высоким коэффициентом подавления синфазного сигнала. Усилитель погрешности с внешним контуром управляет контуром обратной связи первого порядка, который определяет погрешность постоянного тока и неоткорректированную частотную характеристику усилителя переменного тока. Q211 отключает усилитель погрешности внешнего контура в режиме ожидания и через модуляцию сопротивления каналов с помощью R255 и C210 выполняет плавный переход в рабочие режимы.

Компоненты U202, R232, R241, R251, R252, R234, C213 и Q213 составляют усилитель погрешности внутреннего контура. Усилитель погрешности внутреннего контура взаимодействует с усилителем погрешности внешнего контура в контуре обратной связи второго порядка, который значительно снижает уровень воздействия нелинейностей блока выхода. Q213 сокращает усиление внутреннего контура в режиме ожидания.

См. стр. 2 схемы усилителя тока. Резистор R272 является специально созданным  $0,02\Omega$  шунтовым резистором, который измеряет выходной сигнал усилителя тока. U208 и Z203 составляют усиление десяти дифференциальных усилителей под

названием усилитель калибровки (Cal Amp). Усилитель калибровки измеряет падение напряжения на R272 и создает сигнал (ICAL, TP208) с амплитудой и полярностью, аналогичной входному напряжению усилителя тока. Выходной сигнал усилителя тока измеряется с помощью контура прибора 5700A во время калибровки усилителя тока 5725A. Выходной сигнал усилителя калибровки подается на генератор колебаний 5700A во время работы переменного тока.

Сигнал обратной связи с прецизионного шунта применяется к усилителям погрешности внутреннего и внешнего контуров (ISENSE HI, ISENSE LO, стр. 1 и 2). Раздел усилителя погрешности управляет блоком выхода (TP204) таким образом, что напряжение R272 составляет одну десятую от входного напряжения усилителя тока (VINI). Следовательно, усилитель тока является транскондуктивным усилителем: ток на выходе пропорционален входному напряжению. Транскондуктивность равна -5 A/V.

#### 4-36. *Раздел блока выхода*

См. стр. 1 схемы усилителя тока. Компоненты U203, R203, R204 и R209 преобразуют биполярный заземленный выходной сигнал от раздела усилителя погрешности в две униполярных формы сигнала источника питания на входах U204A и U204B. IC U203 также изолирует блок входа, который относится к незаземленному общему проводу (ICOM), от остальной части контура, которая относится к общему проводу контура (VCOM). Принцип работы положительной и отрицательной частей выхода совпадают. Далее приведено только описание раздела положительного выхода.

Ток через R209 увеличивается в ответ на выходной сигнал усилителя погрешности с положительной полярностью (TP204). Этот же ток проходит через контакт 2 U203, что приводит к падению напряжения через R203 для увеличения. Напряжение через R203 применяется к положительному входу U204A. U204A управляет Q203, Q205 и Q207, пока напряжение на эмиттере Q207 не станет идентичным напряжению на неинвертирующем входе U204A. Тестовая точка TP204 является тестовым входом для блока выхода в режиме ожидания. Током на блоке выхода можно управлять на TP208 со значением 200 мВ/А.

Статическая рабочая точка выходных устройств фиксируется током смещения U203 и источником тока CR205 примерно на 1 А. Регулировка смещения блока выхода отсутствует.

Конденсатор C235 и резисторы R256 через R260 проводят путь обратной связи третьей величины, который гарантирует стабильность, когда 5725A управляет определенными индуктивными нагрузками.

#### 4-37. *Раздел монитора*

См. стр. 1 схемы усилителя тока. Компоненты U211C и D, U210C, RT203, CR207, а также соответствующие резисторы и конденсаторы составляют контур управления температурой. Температура стока тепла выше 85°C сигнализирует о неисправности ITEMPM.

Компоненты U207, от R280 до 284 и C234 создают отрицательное напряжение у TP207 (МОНИТОР ПРИВОДА), которое не превышает 3,1 В в колебании, когда выходное напряжение соответствия находится в пределах линейного рабочего диапазона блока выхода. Выходное напряжение соответствия не измеряется с помощью контура монитора привода; условие чрезмерного соответствия получается от чрезмерного выходного сигнала усилителя погрешности.

#### 4-38. *Раздел управления и переключения*

См. стр. 2 схемы усилителя тока. Реле от K201 до 209, от Q214 до 216 и от U209 до 210 настраивают контур усилителя тока для следующих шести режимов.

- Режим ожидания тока

Вход усилителя тока активен через реле K201. Выход усилителя тока отключается от выходных клемм прибора, но направляется через путь датчика через реле K202.

- Operate1  
Вход подключается к BOOST IN и MCOM. Выход подключается к передним и задним выходным клеммам. FET отключает Q211 и Q213, активируя контур усилителя погрешности. Operate1 является активным режимом для доставки до 11 А (перем. или пост. тока) на UUT.
- Operate2  
Усилитель тока настраивается как в режиме ожидания, только реле K201 отключено. Источник тока прибора 5700А направляется на выходные клеммы тока прибора 5725А через реле K205. Operate2 является активным режимом для доставки 2,2 А или менее на клеммы прибора 5725А, если диапазон тока 11 А прибора 5725А не активирован на передней панели прибора 5700А или командой дистанционного управления.
- Calibrate1 (калибровка шунтов)  
Шунтированный вход. Усилители погрешности отключаются с помощью реле Q211 и Q213. Выходной сигнал направляется непосредственно на путь возврата тока через реле K207, обходя контуры датчика. Источник тока прибора 5700А направляется через реле K206 к пути датчика тока прибора 5725А. Процедуры, выполняемые во время Calibrate1, определяют значение R272. Это один из факторов усиления переменного тока и единственный фактор усиления постоянного тока усилителя тока.
- Calibrate2 (калибровка смещения)  
Усилитель настраивается так же, как и при Calibrate1, только его выход направляется с помощью реле K208 к прибору 5700А. Процедуры, выполненные во время Calibrate2, определяют отклонение постоянного тока усилителя тока.
- Calibrate3 (калибровка усиления)  
Вход подключен к BOOST IN, B-FEEDBACK и MCOM, как в Operate1, но выход направляется через путь датчика тока через реле K202. Выход не подключен к выходным клеммам. Процедуры, выполненные во время Calibrate3, определяют усиление усилителя тока, еще один фактор усиления переменного тока усилителя тока.

#### **4-39. Раздел источника питания**

См. стр. 3 схемы усилителя тока. Нерегулируемый источник питания высокого напряжения создается из реле от K208 до 209, от F201 до 202, реле CR206 и от C218 до C221.

Регулируемые источники питания  $\pm 20$  В состоят из RT201–202, U205, U206, CR212–215, C222, C223 и соответствующих компонентов. Термисторы RT201 и RT202 являются термисторами РТС для ограничения тока и защиты трансформатора.

#### **4-40. Усилитель высокого напряжения (А3)**

Усилитель высокого напряжения в сборе, работающий с пошаговыми трансформаторами сигналов, является усилителем с инвертирующим усилением 100. Он способен усиливать сигналы 2,2–11 В от генератора колебаний 5700А и возвращать 220–1100 В на прибор 5700А, откуда они переходят к винтовым клеммам OUTPUT HI/OUTPUT LO прибора 5700А. Сигналы от и к прибору 5700А проходят через датчик высокого напряжения в сборе (А6), где они переключаются.

Усилитель высокого напряжения состоит из следующих компонентов: входной усилитель, интегратор, пороговый компаратор, клещи входного сигнала, транскондуктивный и каскодные блоки, средний блок, фильтр -400 В среднего блока, сток тепла высокого напряжения в сборе, источник тока автосмещения, контур датчика автосмещения, обратная связь усилителя автосмещения и управляющие контуры температуры.

Усилитель высокого напряжения управляет первичной обмоткой соответствующего трансформатора сигнала в зависимости от рабочей частоты. Трансформаторы сигналов сообщаются с усилителем высокого напряжения через разъем J604. Реле,

с помощью которых выбираются трансформаторы сигналов, описаны далее в разделе «Трансформаторы сигналов».

Усилитель высокого напряжения в сборе использует источник питания  $\pm 400$  В от источника питания в сборе. Опасное для жизни напряжение возникает на стоке тепла в сборе. Перед открытием крышки прибора 5725A см. процедуры доступа и предупреждения, представленные в разделе 6.

На рисунке 4-4 изображена блок-схема усилителя высокого напряжения в сборе. Для наилучшего понимания теоретических основ работы см. блок-схему или схему.

#### **4-41. Входной усилитель**

Входной усилитель U602 — это рабочий усилитель, входной сигнал которого проходит от HV IN на J653 через R623 и R621. HV IN является сигналом 2,2–11 В переменного тока, создаваемым прибором 5700A и направляемым через датчик высокого напряжения в сборе. Входной усилитель имеет высокочастотное усиление 5,5, но, поскольку резистор обратной связи R622 сопряжен по переменному току через C615, на низких частотах усиление гораздо выше. Инвертирующий вход U602 буферизуется с помощью Q601. Номинальный выходной сигнал входного усилителя, LVAMP TP602, составляет около 6 В постоянного тока.

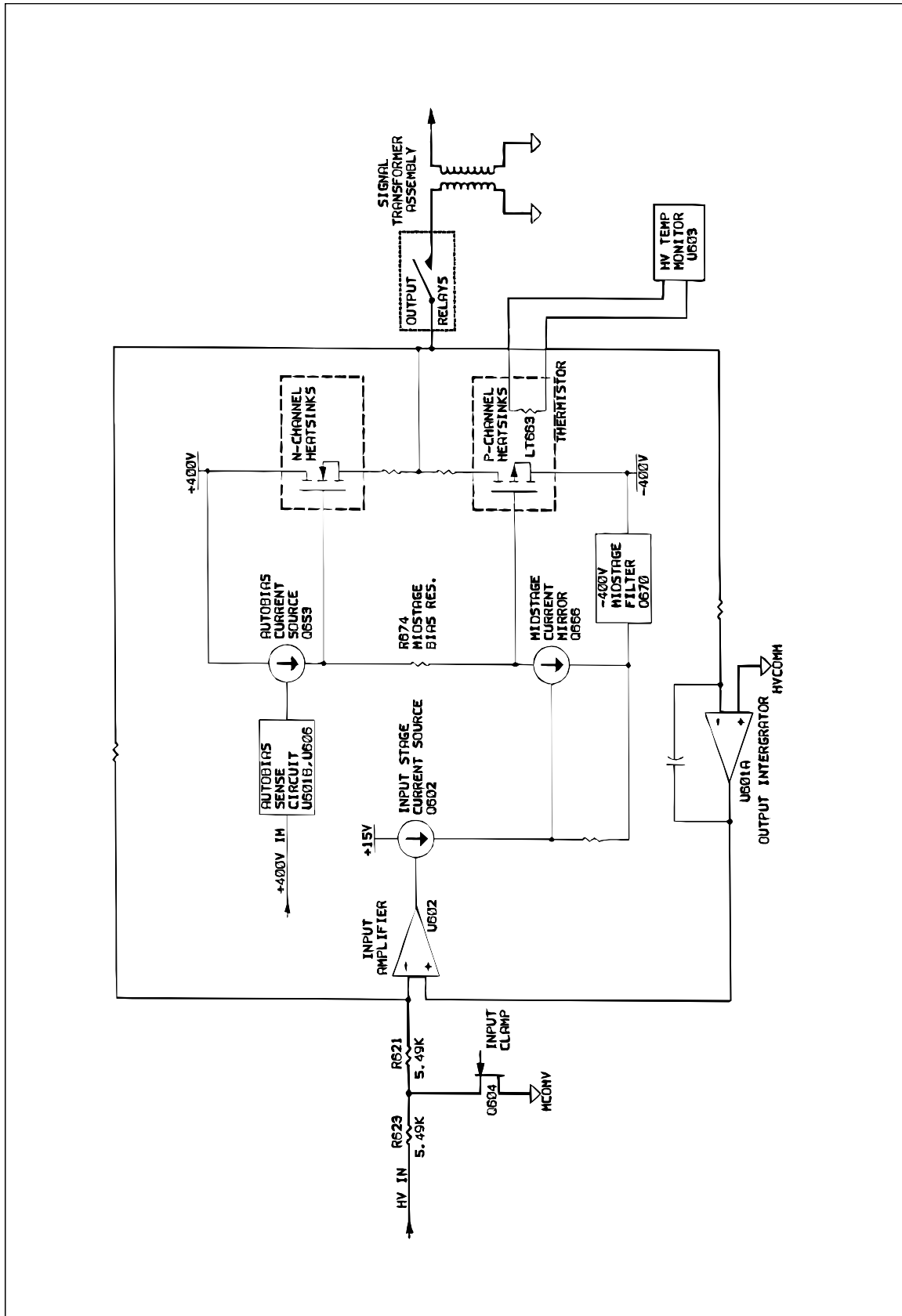


Рис. 4-4. Блок-схема усилителя высокого напряжения в сборе

aq22f.eps

#### 4-42. Интегратор

Рабочий усилитель U601A настроен как интегратор для сокращения смещения выходного сигнала контура входного усилителя. Этот интегратор измеряет выходное напряжение усилителя (MVOUT) через R604 и R605 и делает его нулевым по отношению к HVCOMM.

#### 4-43. Двухпороговый компаратор

Компараторы U604A и U604B образуют двухпороговый компаратор, который управляет выходным сигналом входного усилителя U602. Пороговое значение устанавливается приблизительно в диапазоне от +2,2 В до +9 В с помощью R626, VR602 и R636. Если выходной сигнал U602 превышает предельное пороговое значение, соответствующий компаратор включает клещи, Q604, укорачивая вход к заземлению. Компаратор также повышает управляющую линию CLAMPS через U604D, где компаратор направляется к цифровой сборке (A5) через соединительную (A1). Компаратор U604D является схемой сдвига уровня для переноса выходного сигнала порогового компаратора на уровень TTL.

Превышение предельного значения порогового компаратора говорит о том, что контур находится в ненормальном состоянии, если прибор находится в режиме ожидания или рабочем состоянии переменного тока. В режиме ожидания или рабочем состоянии компаратор приводит к утверждению клещей CLAMPS, которые отключают источники питания +400 В и -400 В.

#### 4-44. Клещи входного сигнала

Клещи FET, Q604, включены, пока входной сигнал U602 не возвращается в область порогового значения. Когда это происходит, компаратор отключает Q603. Во избежание возникновения крупного переходного напряжения на выходе усилителя высокого напряжения в сборе (A6) требуется медленно отключать клещи. Резисторы R637 и C618 замедляют приводной сигнал клещей для выполнения данного действия. Несмотря на то, что Q604 можно медленно отключить путем извлечения привода затвора, он асимметрично защелкивается в области перехода. Корпус FET держится на уровне -7,5 В. Таким образом FET не включается на отрицательных пиках формы входного сигнала. Асимметричный зажим принимает вид сдвига постоянного тока в форме сигнала, что может привести к насыщению трансформатора. Для смягчения данной проблемы вторые клещи устанавливаются параллельно Q604.

Вторые клещи представляют собой фоторезистор оптического изолятора, U605. Его сопротивление значительно выше, чем у Q604, поэтому оба прибора используются вместе. Когда клещи следует отключить, Q603 отключается, а напряжение на C618 начинает переход от +15 В до -15 В. При напряжении +15 В Q604 включается, но, поскольку Q605 также включен, ток шунтирования с входа U605 и фоторезистор находятся в состоянии высокого полного сопротивления. Когда напряжение на C618 достигает примерно +9 В, Q605 отключается, а оптоизолятор включается, переводя фоторезистор в состояние низкого сопротивления. Это имеет небольшое воздействие на входной сигнал, поскольку полное сопротивление фоторезистора выше, чем у FET. Когда управляющее напряжение приближается к нулевому значению, Q604 отключается и вход зажимается только фоторезистором. Когда управляющее напряжение достигает значения -15 В, фоторезистор отменяет переход или состояние высокого полного сопротивления. Фоторезистор зажимается симметрично, устраняя на входе переходной процесс постоянного тока. Подобный переход происходит, когда свет включается на клещах, но это происходит намного быстрее, поскольку переход включения управляется временной константой R631\*C618, которая на порядок колебаний быстрее, чем временная константа отключения R637\*C618.

Микропроцессор на цифровой сборке также может продвигать клещи через управляющую линию CLAMPD, которая защелкивается в драйвер на датчике высокого напряжения в сборе (A6). Линия CLAMPD утверждается во время последовательного включения, выключения питания усилителя высокого напряжения в сборе (A3) или во время перехода к другому диапазону частот.



Уровень компаратора U604C сдвигает CLAMPD и обеспечивает функцию OR благодаря выходному сигналу порогового компаратора.

**4-45. Транскодуктивный и каскодный блоки**

Выходное напряжение входного усилителя U602, LVAMP, трансформируется в ток с помощью Q602. Номинальный ток равен примерно 8,5 мА. Это предполагает, что номинальное выходное напряжение входного усилителя составляет примерно 6 В;  $15 \text{ В} - (0,0085 * 1000) - 0,6 = 5,9 \text{ В}$ .

Ток проходит через каскодный FET Q661, который может выдерживать требуемый уровень напряжения, около 400 В. Стабилитрон, подобно VR656, защищает большую часть MOSFET мощности от повреждения их оксидных слоев затвора в результате воздействия чрезмерного напряжения затвора (приблизительно  $\pm 20 \text{ В}$ ). Резистор затвора, подобно R675, подавляет высокочастотные колебания.

**4-46. Средний блок**

Ток от Q661 создает напряжение около 8,5 В через R698. Усиление напряжения переменного тока от TP602, выхода LVAMP, к R698 является единством. Транзистор Q666 отражает ток в средний блок с помощью усиления переменного тока 5. Постоянный ток среднего блока равен примерно 28 мА.

Ток среднего блока проходит через два каскодных FET, Q662 и Q665, к резистору смещения R674. Транзистор Q660, VR658 и R678 образуют источник тока 21 мА, который вместе с R674 создает ток смещения среднего блока приблизительно в 28 мА. FET Q653 является источником тока от источника питания +400 В под управлением контура автосмещения. Смещение для Q654 и Q662 поступает от стока тепла высокого напряжения в сборе и поддерживается на половине пути между выходным напряжением и источниками питания +400 В или -400 В соответственно. Смещение для Q665 поступает от стабилитрона VR665, FET Q667 и его сопутствующих деталей, которые формируют источник питания 3 мА для смещения стабилитрона .

Стабилитрон VR661 обеспечивает дополнительную защиту для Q665 и Q666. Конденсатор C660 и резистор R612 обеспечивают доминантный полюс для стабилизации усилителя среднего блока. Полоса пропускания усиления установлена примерно на 7 МГц.

**4-47. Фильтр -400 В среднего блока**

FET Q670 служит фильтром для сокращения 120 Гц и напряжения выходного сигнала источника питания -400 В. Стабилитрон VR663, который работает как обычный диод, зажимает затвор Q670 на положительном пике напряжения источника питания -400 В. Когда источник питания -400 В отдалается от положительного пика, напряжение затвора фильтруется с помощью R695 и C663. Действие стабилитронов VR663 и VR664 предотвращает Q670 от повреждения в результате воздействия чрезмерного напряжения затвора при включении источника питания -400 В.

**4-48. Сток тепла высокого напряжения в сборе**

Устройства выходной мощности MOSFET крепятся попарно на четырех стоках тепла высокого напряжения в сборе. Каждая пара управляется одинаковым напряжением затвора. Чтобы они равномерно делили ток, устройства MOSFET сопоставляются для напряжения источника при 0,5 А и оснащены  $3,9\Omega$  резисторами источников. Двухтактный выходной блок состоит из Q655 и Q656 на стоке тепла канала N в сборке № 2 и Q663 и Q664 на стоке тепла канала P в сборке № 2. Их элементы приводятся в движение при напряжении на элементе R674. Резисторы R670–R673 опознают ток на выходе, в то время как элементы Q658 и Q659 ограничивают силу тока приблизительно до 2,4 А. Диоды CR652 и CR654 способствуют сокращению количества хранимого в МОП–транзисторах питания заряда. Транзисторы необходимо запустить, если они были выключены и включены.

МОП–транзисторы питания на стоках тепла в сборе #1 запускаются каскодно, чтобы распределить падение напряжения между выходным сигналом (MVOUT) и

соответствующим ему питанием 400 В. Это также уравнивает рассеивание мощности со стоками тепла в сборе #2. Их элементы запускаются с делителей напряжения R654 и R661 или R684 и R692. Конденсаторы C654 и C661 корректируют емкость, наблюдаемую на элементах МОП–транзисторов питания на стоках тепла в сборе #1. Их источники создают напряжение на элементах каскодных полевых транзисторов (FET) на промежуточной ступени, элементах Q654 и Q662.

МОП–транзисторы питания находятся в комплекте ТОЗ и устанавливаются на стоки тепла с помощью теплопроводящей (а также электропроводящей) прокладки, чтобы свести к минимуму термальное сопротивление на стоке тепла. Это означает, что при обычной работе прибора на стоках тепла может быть напряжение  $\pm 400$  В. Перед открытием крышки прибора 5725A см. процедуры доступа и предупреждения, представленные в разделе 6.

На панели доступна функция понижения подачи напряжения приблизительно до  $\pm 50$  В, необходимая во время проверки, поиска и устранения неисправностей, чтобы заменить питание  $\pm 400$  В. Процедура включения питания в режиме пониженного напряжения при поиске и устранении неисправностей приведена в разделе 7.

К усилителю высокого напряжения в сборе (A3) через разъемы P661–664 подключены четыре стока тепла в сборе. Термистор прикреплен с помощью винта к Р–канальному стоку тепла в сборе #2 и подключен к усилителю высокого напряжения в сборе через элемент J603. Термистор использует контур контроля температуры, описанный далее.

#### **4-49. Источник тока с автосмещением**

Элемент Q653 полевого транзистора (FET) представляет собой токовое зеркало, которое обеспечивает смещение постоянного тока промежуточной ступени. Элемент Q654 полевого транзистора (FET) является каскодным блоком для распределения напряжения и мощности. Поскольку цикл инициирует возврат выходного сигнала постоянного тока усилителя к нулю, если сила тока промежуточной ступени увеличилась, в результате увеличения силы тока промежуточной ступени увеличится падение напряжения через элемент R674. Сила тока промежуточной ступени будет повышаться, пока элементы выходных устройств (подключенные к любому разъему элемента R674) будут работать с достаточным усилием, чтобы установить необходимую величину тока холостого хода в блоке выхода.

Ток, который отражает Q653, поступает с элемента Q657. Элемент Q657 запускается с помощью BIAS по контуру автосмещения чувствительности. Элемент Q657 полевого транзистора (FET) отводит высокое напряжение от источника +400 В и делает контур автосмещения менее чувствительным к его пульсирующему напряжению.

#### **4-50. Контур автосмещения чувствительности**

Контур автосмещения чувствительности реагирует на +400 В IM от источника питания в сборе (A4). Сигнал +400 В IM представляет собой напряжение, выработанное через элемент R313 на нижней стороне источника +400 В, которое обеспечивает пропорциональное силе тока напряжение в источнике 400 В. Если усилитель высокого напряжения работает с устройствами класса В, форма сигнала для синусоидальной формы сигнала тока на выходе +400 В IM должна составлять половину синусоид.

Контур автосмещения чувствительности инициирует увеличение среднего значения силы тока в источнике +400 В. Среднее значение силы тока начинает превышать среднее значение половины синусоиды, что необходимо, чтобы производить операции с устройствами класса А и В. Это приводит к работе с устройствами класса А с небольшими и высокими значениями выходов по току и форме сигнала +400 В IM. Форма сигнала при этом выглядит как половина синусоиды при пике, но более закругленная в основании. Контур автосмещения чувствительности, чтобы сделать данную операцию возможной, измеряет среднее значение +400 В IM и

сравнивает его с пиком +400 В IM/pi (среднее значение, которое было получено для работы с устройствами класса В), с прибавлением смещения.

Рабочий усилитель U606A и элемент C621 настроены на обнаружение пика. Резисторы R647 и R648 разветвляют пик с помощью pi. Резистор R643 и источник питания 15 В производят смещение:  $(15 \text{ В} * 10 \text{ К}) / (4,3\text{М} * 0,39) = 90 \text{ мА}$ .

Эти сигналы суммируются в интеграторе U601B. Интегратор является усилителем погрешности, который запускает контур автосмещения источника тока через BIAS, чтобы достигнуть необходимого отношения между значениями пика и средними значениями силы тока, вырабатываемой источником +400 В.

Рабочий усилитель U606B распознает источник -400 В и сводит автосмещение до минимальных параметров, когда источники  $\pm 400 \text{ В}$  отключены. Когда запущен двухпороговый компаратор, транзистор Q606 инициирует снижение смещения до минимальных параметров.

**4-51. Обратная связь усилителя высокого напряжения**

Обратная связь усилителя высокого напряжения обеспечивается элементами R606, R607 и R608 от выходного сигнала MVOUT. Это означает, что трансформаторы сигнала высокого напряжения запускаются при обратной связи с помощью усилителя высокого напряжения. Обратная связь для выравнивания амплитуды на датчике высокого напряжения в сборе (A6).

Коэффициент трансформации высокочастотного трансформатора меньше, чем у других трансформаторов. Резистор R608 компенсирует различие в коэффициенте трансформации, поэтому остаточное усиление усилителя высокого напряжения и трансформаторов сигнала составляет -100, независимо от диапазона частоты. Резистор R608 можно запустить с помощью элемента K601 только в режиме ожидания и при работе с высокими частотами.

**4-52. Трансформаторы сигнала**

Как указано в таблице 4–2, три трансформатора покрывают четыре диапазона частоты. Сердечник трансформатора НЧ — П–образный. Трансформаторы СЧ и ВЧ имеют кольцевой сердечник. Все три трансформатора сигнала расположены внутри трансформаторной подстанции на левой стороне прибора, если смотреть спереди.

**Таблица 4-2. Использование трансформаторов сигнала**

ЧАСТОТНЫЙ ДИАПАЗОН	ТРАНСФОРМАТОР	КОЭФФИЦИЕНТ ТРАНСФОРМАЦИИ	ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ УСИЛИТЕЛЯ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ (MVOUT)	ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ ТРАНСФОРМАТОРА ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ
от 40 Гц до 120 Гц	LF (последовательный)	1:5,5	от 40 до 200 В	от 220 до 1100 В
от 120 Гц до 3,4 кГц	LF (параллельный)	1:5,5	от 40 до 200 В	от 220 до 1100 В
От 3,4 кГц до 30 кГц	MF	1:5,5	от 40 до 200 В	от 220 до 1100 В
От 30 кГц до 100 кГц	H F	1:4,5	от 49 до 167V	от 220 до 750V

Четыре линии управления: HFPD, MFPD, LFPD и VLFPD управляют диапазоном частот. Линии управления образуются на датчике высокого напряжения в сборе. Три линии управляют реле K601–K604, которые направляют выходной сигнал усилителя высокого напряжения на первичную часть подходящего трансформатора и переключают резистор обратной связи R608 для компенсации коэффициента трансформации вч–трансформатора. Реле K604 переводит первую обмотку нч–трансформатора в последовательно соединенную конструкцию для работы при 40–120 Гц и в параллельно соединенную конструкцию для работы при 120 Гц – 3,5 кГц. Реле на соединительной сборке (A1) переключают вторую обмотку трансформаторов. Данные соединительные реле запускаются с помощью тех же линий управления, что и усилитель высокого напряжения в сборе. Линии берут начало из защелки/драйвера U157 на датчике высокого напряжения в сборе (A6).

#### 4-53. Контроль температуры

Контур контроля температуры оценивает температуру спая МОП–транзисторов питания при измерении температуры одного из стоков тепла высокого напряжения и добавления вычисленного роста температуры от стоков тепла к спая на основании силы тока в источнике +400 В.

Температура стоков тепла измеряется с помощью прикрепленного винтом терморезистора, помещенного в Р–канальный сток тепла #2 через разъем J603. Его отрицательный температурный коэффициент линейаризован с помощью элемента R615 приблизительно до  $33\Omega/^\circ\text{C}$ . Рабочий усилитель U603A вырабатывает эталонное напряжение, приблизительно равное -0,77 В. Это эталонное напряжение распространяется на контур, состоящий из суммирующего усилителя U603B, элемента R611 и линейаризованного термистора. Выходной сигнал элемента U603B представляет собой сигнал HV TEMP M, равный 10 мВ/°С.

Значение напряжения, пропорциональное подъему температуры от стока тепла до спая транзистора, добавляется к HV TEMP M через элемент R610. Это производится через +400 В IM от источника питания в сборе. Резистор R610 подобран для точного измерения этого дополнения к выходному сигналу элемента U603B 10 мВ/°С.

Конденсатор C610 обеспечивает усреднение пульсирующего напряжения на резисторе токового считывания, и элемент CR604 предохраняет электролитический конденсатор C610 от получения обратного заряда.

#### 4-54. Датчик высокого напряжения в сборе (A6)

В дополнение к считыванию напряжения переменного тока, что присутствует в его названии, датчик высокого напряжения в сборе выполняет четыре главные функции прибора 5725A. Дополнительные функции следующие:

- Аналоговый мониторинг состояния прибора 5725A
- Взаимодействие с контроллером 5700A
- Переключение входных сигналов с прибора 5700A
- Переключение сетевого питания переменного тока

Так как датчик выполняет все функции, приведенные выше, он играет главную роль в управлении прибором, выработке характеристик напряжения переменного тока, осуществлении калибровки прибора 5725A и безопасности технической поддержки инструмента.

Датчик высокого напряжения в сборе состоит из следующих шести разделов: усилитель считывания, раздел аналогового мониторинга, раздел перекрытия последовательного интерфейса и защиты, раздел переключения аналогового входа, модуль управления и сетевой выключатель. Сначала дается краткое описание каждому разделу, а затем — подробное. Для справки см. рисунок 4–5, где изображена блок–схема датчика высокого напряжения в сборе.

- Раздел усилителя считывания  
Раздел усилителя считывания состоит из прецизионного усилителя переменного тока, настроенного как оперативный аттенуатор, усилителя буферизации, который изолирует высококачественное заземление усилителя 5725A от эталонного заземления прибора 5700A и контура прецизионного преобразователя истинного ср. кв. знач. для калибровки прибора 5725A. В совокупности эти контуры тщательно снижают интенсивность выходного сигнала прибора 5725A в функции напряжения переменного тока, чтобы запустить управляющий контур генератора колебаний 5700A. Раздел усилителя считывания, в сущности, является элементом, определяющим усиление обратной связи системы, основная цепь воздействия которой состоит из генератора колебаний 5700A и усилителя высокого напряжения в сборе (A3).
- Раздел аналогового мониторинга  
Раздел аналогового мониторинга включает биполярный ЦАП выходных сигналов, компаратор и 16–канальный коммутатор. Входные сигналы коммутатора изменяют основные представленные параметры напряжения в других узлах прибора 5725A, в особенности если они включают высокое напряжение и/или силу тока. Каждый входной сигнал можно сравнить с запрограммированными пределами, установленными с помощью ЦАП под управлением микропроцессора. Компаратор производит простые команды запуска/не запуска, которые затем с помощью ПО оказывают влияние на более сложные приемы. Дополнительная функция раздела аналогового мониторинга состоит в том, чтобы обеспечивать доступ на линию B-RCL, используемую прибором 5700A во время процедуры калибровки усилителя 5725A.

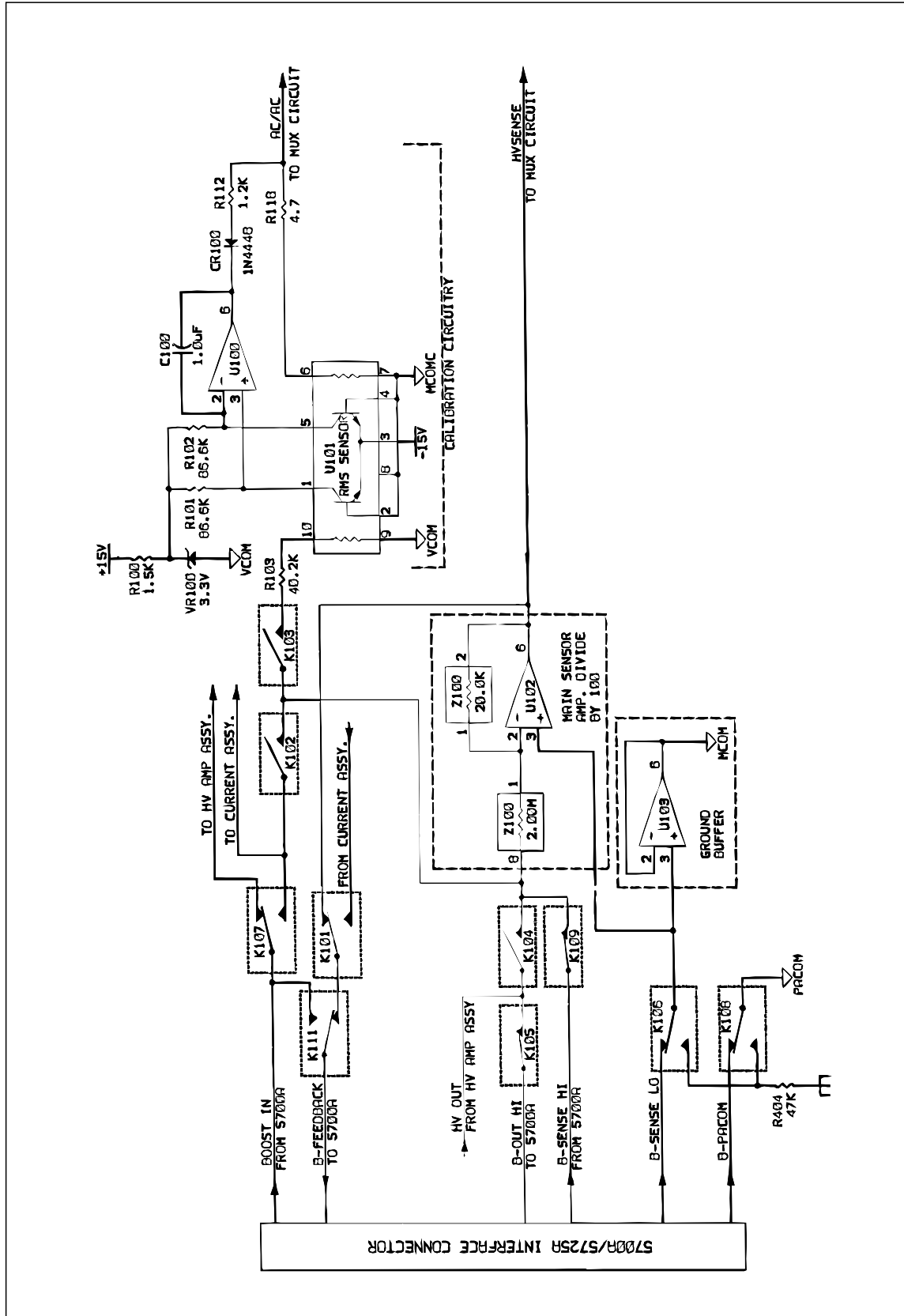


Рис. 4-5. Блок-схема датчика высокого напряжения в сборе

aq21f.eps

- **Раздел перекрытия последовательного интерфейса и защиты**  
Раздел перекрытия последовательного интерфейса и защиты включает интегральный контур интерфейса RS-232, который обеспечивает аппаратные средства для связи приборов 5700A/5725A с усилителем 5725A. Два оптоизолятора обеспечивают последовательное перекрытие защиты на цифровой сборке (A5), а два других обеспечивают проверку целостности интерфейса. Реле, дистанционно питающееся от прибора 5700A, обеспечивает ПО независимый путь, чтобы гарантировать отключение питания 5725A, если кабель приборов 5700A/5725A отсоединен.
- **Раздел переключения аналогового входа**  
Раздел переключения аналогового входа состоит из ряда реле, которые распределяют напряжение переменного и постоянного тока и значения постоянного тока, полученные с прибора 5700A, на различные основные блоки внутри прибора 5725A. От раздела переключения аналогового входа получают входные сигналы усилитель высокого напряжения в сборе (A3), усилитель тока в сборе (A2) и раздел усилителя считывания на датчике высокого напряжения в сборе.
- **Модуль управления**  
Модуль управления реализован как ряд из четырех защелок, подключенных к шине данных микропроцессора. Две защелки с встроенными драйверами управляют реле, а другие две защелки управляют 16-канальным коммутатором и биполярным выходным сигналом ЦАП в разделе аналогового мониторинга.
- **Раздел переключения напряжения переменного тока в сети**  
Раздел переключения напряжения переменного тока в сети независим от остальных пяти разделов датчика высокого напряжения в сборе. Раздел переключения напряжения переменного тока в сети состоит из трех переключателей (помеченных S2, S3 и S4 и расположенных на задней панели), которые настраивают вход на трансформатор для приема одного из восьми номинальных уровней напряжения в сети. В этот раздел также включен простой неотрегулированный источник питания и контур пускового сигнала замедляющего реле. Эти контуры управляют переключателем шунта вблизи спаренных импульсных токоограничивающих NTC термисторов.

### **Осторожно**

**Чтобы избежать повреждения прибора, не измеряйте неотрегулированный источник питания раздела напряжения переменного тока в сети, когда прибор связан с заземлением.**

#### **4-55. Раздел усилителя считывания**

Рабочий усилитель U102, транзисторы Q100–Q103 и их соответствующие части включают в себя элементы усиления в прямом направлении прецизионного усилителя переменного тока. Так как этот полупроводниковый прибор не в состоянии получить напряжение источника достаточно высокое для того, чтобы обеспечить колебания выходного сигнала  $\pm 15,6$  В, четыре транзистора в корпусе настроены как блок выхода с усилением напряжения. Это обеспечивает необходимую величину колебаний выходного сигнала в 11 В ср. кв. знач., а также ограничивают дополнительное усиление общего усилителя в прямом направлении, чтобы упростить частотную коррекцию.

Входные сигналы на блок выходного напряжения появляются из-за отклонений питающего тока элемента U102 от его значения в статическом режиме. Эта топология основана на увеличении силы тока из определенного источника питания как выходного сигнала рабочего усилителя, выполненного как одно целое идвигающегося к значению этого источника питания. Эта увеличившаяся сила тока вызывает сброс через элемент R108 для получения положительного выходного напряжения или сброс через элемент R116 для получения отрицательного выходного напряжения. Данные сбросы усилены с помощью элементов Q100 и Q103. Транзисторы Q101 и Q102 гасят выходной сигнал, чтобы обеспечить низкий импеданс источника к нагрузке.

Функция общего усиления на низких частотах управляется с помощью элемента Z100Э, резисторной схемы, обладающей хорошей частотной характеристикой переменного тока, низким коэффициентом мощности и небольшим значением времени установления теплового излучения. Схема обеспечивает коэффициент обратной связи, равный 0,99, или усиление обратной связи, равное 0,01. В результате весь усилитель считывания работает в действующей конфигурации единичного усиления. Стабилитроны VR103 и VR105 сокращают наличное напряжение питания, наблюдаемое у элемента U102. Транзисторы Q105 и Q106 вместе с элементами R131/C117 и R132/C118 отфильтровывают источник, чтобы сократить количество синфазных ошибок при высокой частоте.

Конденсатор C108 обеспечивает настройку переменного тока для усилителя считывания. Этот конденсатор уравнивает большую часть паразитных емкостей, действующих через часть входного резистора Z100. Конденсатор C109 параллельно обеспечивает точную настройку отклика, если необходимо.

Компоненты L105 и R130 изолируют емкостные нагрузки от выходного сигнала усилителя считывания для достижения стабильности. Транзистор Q104 необходим, чтобы направить выходной сигнал усилителя считывания на прибор 5700A во время калибровки. Сигнал следует на линию B-RCL (высококачественная линия постоянного тока, ведущая к калибровочному контуру прибора 5700A) через 16-канальный коммутатор раздела аналогового монитора. Это устройство не может оперировать колебаниями выходного сигнала усилителя считывания ( $\pm 15,6$  В) без риска самопроизвольного нарушения функционирования из-за его пределов питания  $\pm 15$  В. Поэтому при нормальной работе прибора необходимо изолировать коммутатор от выходного сигнала усилителя считывания с помощью переключателя Q104 полевого транзистора с управляющим переходом (JFET), который в этом случае также запускается во время калибровки. Это возможно, так как выходной сигнал усилителя считывания во время калибровки номинально составляет  $\pm 3,2$  В.

Во время работы с напряжением переменного тока вход усилителя считывания или локально запускается через элемент K104 или запускается удаленно через элементы K105 и K109 с помощью усилителя высокого напряжения в сборе (A3).

Рабочий усилитель U103 производит простое низкое напряжение смещения, низкий входной сигнал буферизации тока, чтобы изолировать линию B-SENSE LO от остальных контуров прибора 5725A. Сигнал B-SENSE LO представляет собой опорный сигнал считывания с нагрузки, проходящий через кабель приборов 5700A и 5700A/5725A. С помощью буферизации сигнала B-SENSE LO сила тока, проходящего между нагрузкой и матричным коммутатором в сборе прибора 5700A параллельно этой опорной линии считывания, сведена к минимуму. В результате последовательный провал напряжения имеет минимальное значение.

Буферизированная линия B-SENSE LO проходит по всему корпусу прибора 5725A как MCOM, MCOMI, MCOMV и MCOMC. Это линии с одинаковым электрическим потенциалом, но они имеют различные названия в соответствии с разными путями, необходимыми для управления прохождением тока заземления. Эти названия соответствуют расположениям, как указано в таблице 4-3.

**Таблица 4-3. Расположение и контрольное имя опорной линии высокого качества**

<b>КОНТРОЛЬНОЕ ИМЯ</b>	<b>РАСПОЛОЖЕНИЕ (В СБОРЕ)</b>
MCOM	Датчик высокого напряжения (A6)
MCOMI	Усилитель тока (A2)
MCOMV	Опорное для выходного сигнала высокого напряжения на контур калибровки, датчик высокого напряжения (A6)
MCOMC	Раздел контура калибровки на датчике высокого напряжения (A6)

Контур калибровки переменного тока также расположен в отделе усилителя считывания. Этот контур обеспечивает плоскую реакцию по переменному току для калибровки усилителя считывания прибора 5725A. Эта плоская реакция по переменному току возможна при использовании среднеквадратичного датчика U101 компании Fluke и резистора регулирования диапазона с небольшим импедансом

R103. Значение этого резистора в 50 раз меньше, чем у входного резистора в системе элемента Z100; в результате действие паразитных емкостей сокращается на 2500. Схема защиты включает зажимы входного напряжения CR101, CR102, VR101 и VR102 .

Рабочий усилитель U100 представляет собой блок усиления в прямом направлении, настроенный как интегратор с элементом U101. Контур обратной связи выявляет, выходной сигнал какого устройства на TP106 представляет собой напряжение постоянного тока, пропорциональное среднеквадратичному значению сигнала, который используется на элементе R103 и резисторе чувствительности входного сигнала элемента U101. Резистор R112 обеспечивает простые способы защиты части выходного сигнала элемента U101, в то время как CR100 предотвращает запирающие с помощью устранения положительной обратной связи, возникшей из-за положительного выходного напряжения элемента U100. Рабочий усилитель U105 представляет собой простой низкошумный инвертирующий усилитель, который устанавливает значение выходного сигнала датчика на 10 дБ ниже уровня выходного сигнала генератора колебаний 5700A . Выходной сигнал контура калибровки, AC/AC, поступает на прибор 5700A во время калибровки через отдел аналогового мониторинга.

#### 4-56. Раздел аналогового мониторинга

16-канальный коммутатор U151 может использовать различные входы всех аналоговых узлов и обеспечивает средства их подключения к любому компаратору, элементу U154A или линии B-RCL через элемент K152. При нормальной работе выходной сигнал коммутатора направляется непосредственно на компаратор. Для калибровки необходимо, чтобы выходной сигнал коммутатора был направлен на линию B-RCL, которая направляет сигнал обратно на прибор 5700A. Линия B-RCL измеряется с помощью прецизионного контура аналого-цифрового преобразователя на ЦАП в сборе прибора 5700A. Все входные сигналы, поступающие на коммутатор, масштабированы, таким образом, эти сигналы находятся в пределах диапазона его источника питания  $\pm 15$  В. В таблице 4-4 приведено название входного сигнала коммутатора, его описание, источник и назначение.

Положение коммутатора управляется микропроцессором с помощью защелки данных в элементе U152.

Таблица 4-4. Сигналы, управляемые отделом аналогового мониторинга

ПРЕДЕЛЫ НАПЯЖЕНИЯ В РЕЖИМЕ ОЖИДАНИЯ(1)	НАЗВАНИЕ СИГНАЛА	ФИЗИЧЕСКИЙ ПАРАМЕТР	ИСТОЧНИК	НАЗНАЧЕНИЕ
+ -0,125 В	+400 В IM	Питающий ток	Источник питания	Monitoring (Мониторинг)
+ 0,125 В	-400 В IM	Питающий ток	Источник питания	Monitoring (Мониторинг)
+ 0,26 В	+400 В M	Напряжение питания	Источник питания	Monitoring (Мониторинг)
+ -0,26 В	-400 В M	Напряжение питания	Источник питания	Monitoring (Мониторинг)
—	VCOM	Общий источник системы	Источник питания	Monitoring (Мониторинг)
—	HVCOM M	Общий источник высокого напряжения	Источник питания	Monitoring (Мониторинг)
+ 1,7 В	HVTEMP M	Температура стока тепла при напряжении в амперах	Усилитель высокого напряжения	Monitoring (Мониторинг)
+ 2,0 В	ITEMP M	Температура стока тепла при силе тока в амперах	Усилитель тока	Monitoring (Мониторинг)
+ -2,2 В	ICOMPL M	Уровень возбуждения блока выхода по току	Усилитель тока	Monitoring (Мониторинг)
—	I CAL/I FB	Напряжение шунта	Усилитель тока	Калибровка, работа при AC I
—	AC/AC	Выход калибратора	Датчик высокого напряжения	Калибровка
—	HVSENSE	Выходной сигнал Sense Amp	Датчик высокого напряжения	Калибровка
—	DAC OUT	Выходной сигнал ЦАП	Датчик высокого напряжения	Monitoring (Мониторинг)
0,08, 2,0 В	FAN M	Вентилятор включен или выключен	Источник питания	Monitoring (Мониторинг)

Примечание 1: Для единственных предельных значений предел равен или меньше по величине, чем представленное значение.



IC U156 — это ЦАП, цифровой вход которого управляется микропроцессором через защелку данных элемента U155. Источник +15 В представляет собой опорное напряжение ЦАП. Рабочий усилитель U153A работает как преобразователь силы тока в напряжение, обеспечивающий выходные сигналы от 0 В до -6,375 В. Необходимый выходной сигнал для функции аналогового мониторинга находится в диапазоне от -2,56 В до +2,56 В. Смещение уровней и масштабирование выполняется элементом U153B при суммировании выходного сигнала элемента U153A и опорного напряжения U156. Рабочий усилитель U153B также формирует оперативный двухполюсный фильтр, чтобы сократить широкополосный шум. Выходной сигнал ЦАП направляется и на коммутатор U151 и на компаратор аналогового мониторинга U154A.

Резисторы R171 и R170 создают вокруг элемента U154A положительную обратную связь малой мощности, чтобы обеспечить работу, свободную от шумов, для небольших значений входного напряжения. Элемент Q150 формирует простой инвертор, который переводит выходной сигнал компаратора в логические уровни по 5 В. Этот выходной сигнал, MONCOMP, поступает назад на цифровую сборку (A5) прибора 5725A, где действует под управлением микропроцессора.

#### **4-57. Раздел перекрытия последовательного интерфейса и защиты**

Управляющее звено между приборами 5700A и 5725A состоит из последовательного интерфейса на аппаратном уровне. Последовательные сигналы данных поступают через B-RCV и выходят через B-XMIT. Сигналы преобразуются в логические уровни 5 В и обратно с помощью элемента U160, который представляет собой чип интерфейса RS-232, питающегося от одностороннего источника 5 В. Внутренние генераторы подкачки заряда используют элементы C158–C161, чтобы выработать совместимые уровни питания RS-232 в  $\pm 10$  В.

Спаренные двойные оптоизоляторы, U159 и U161, изолируют сигналы последовательного интерфейса от остаточного контура прибора 5725A. Последовательный интерфейс использует половину каждой пары спаренных устройств. Другая часть устройства U161 передает сигналы о состоянии интерфейсного кабеля приборов 5700A/5725A на микропроцессор.

Питание 5 В поступает с прибора 5700A через контакты 19 и 20 элемента J101. С помощью источника питания запускается светодиод оптоизолятора, когда кабельные соединения не повреждены. Питание 5 В также обеспечивает запуск катушек элемента K153. Контакты этого реле последовательно соединены с катушками других реле на датчике высокого напряжения в сборе. Таким образом, если кабель будет отключен, все реле датчика высокого напряжения в сборе автоматически разомкнутся. Реле сконфигурированы таким образом, что при размыкании реле безопасность максимизирована.

Другая часть элемента U159 передает сигналы на прибор 5700A, когда усилитель 5725A включен. Источник питания +5 В прибора 5725A активирует светодиод оптоизолятора, выходной сигнал которого включает B-CINT\* (контакт 21 элемента J101) на общем источнике питания прибора 5700A, B+5VCOM. Система укомплектована сигналом CABLEOFF, поступающим с процессора 5725A.

#### **4-58. Раздел переключения аналогового входа**

Раздел переключения аналогового входа представляет собой первичный аналоговый интерфейс с функциями выходного сигнала прибора 5700A. Реле K108 служит исключительно для подключения низковольтного выходного провода усилителя 5725A к нагрузке. Реле K106 производит такое же подключение линии низкой чувствительности. Линия MCOM при переключении на B-SENSE LO служит измерительным выводом низкой чувствительности прибора 5725A. Подобным образом, линия PACOM, которая связывает систему заземления 5725A VCOM на источнике питания, переключается на линию B-PACOM, служащую низковольтным выводом выходного сигнала прибора 5725A.

Сигнал BOOST IN — это входной сигнал высокого напряжения от источников сигнала прибора 5700A, он переключает входные сигналы на усилитель высокого напряжения или усилитель тока и усилитель считывания с помощью элемента K107.

С помощью реле K101 также производится выбор подходящего источника для сигнала B-FEEDBACK. Сигнал B-FEEDBACK представляет собой входной вывод высокой чувствительности. Реле K111 обеспечивает возможность точного локального очувствления с помощью прибора 5700A на датчике высокого напряжения в сборе прибора 5725A. Локальное очувствление используется во время режима ожидания напряжения переменного тока. Это предотвращает запуск генератора колебаний 5700A без обратной связи, когда усилитель высокого напряжения в сборе прибора 5725A находится в режиме ожидания.

Реле K102 и K103 обеспечивают переключение, это позволяет напрямую запустить усилитель считывания и его калибровочный контур с помощью прибора 5700A. Данные переключатели используются только во время калибровки.

Реле K105 и K109 являются язычковыми реле высокого напряжения, которые обеспечивают выход на винтовые клеммы прибора 5700A и удаленное считывание с винтовых клемм соответственно, во время работы напряжения переменного тока. Эти соединения создаются при подключении выхода усилителя высокого напряжения в сборе к B-OUT HI и входного разъема усилителя считывания к B-SENSE HI. Локальное очувствление для режима ожидания и калибровки создается с помощью элемента K104, который включает усилитель высокого напряжения для прямого запуска усилителя считывания и его калибровочного контура.

В то время как ток поставляется на прибор 5700A через винтовые клеммы ВЫХОДА 5725A, реле K151 подключается к источнику питания, чтобы обеспечить защиту от напряжения внутри прибора 5725A. Ток на выходе прибора 5700A поступает на датчик высокого напряжения в сборе через элемент J101 и направляется на защищенный коаксиальный кабель с помощью элемента J152. Возвращение тока происходит через E155. Когда ток прибора 5700A поступает на его винтовые клеммы, реле K151 отключается от источника питания, чтобы предотвратить опасность для внутренней защиты прибора 5700A.

#### 4-59. Модуль управления

Реле и раздел управления переключением состоит только из спаренных драйверов реле с защелкой U157 и U158. Каждая из этих защелок получает собственный входной сигнал от шины микропроцессора и запускает ряд реле. Кроме того, для микропроцессора существует способ быстрого открывания всех реле с помощью сигнала CLR, который одновременно отключает защелки драйверов. Выходные сигналы драйвера реле U157 управляют шестью реле датчика высокого напряжения в сборе (A6), четырьмя реле соединительной сборки (A1) и четырьмя реле на усилителе высокого напряжения в сборе (A3). Реле на соединительной сборке и усилителе высокого напряжения в сборе управляются с помощью HFPD, VLFPD, LFPD и MFDP. Драйвер реле U158 уникален, потому что все реле высокого напряжения, напрямую связанные с наружным пространством, запускаются с помощью этой защелки. Драйвер обеспечивает для аппаратных средств возможность привести инструмент в надежное состояние независимо от микропроцессора. Это может случиться в следующих двух случаях:

- При сигнале CABLEOFF, который поступает, когда звено 5700A/5725A отключено, как описывается в пункте "Раздел перекрытия последовательного интерфейса и защиты".
- При обнаружении перенапряжения в источнике питания высокого напряжения, который не только заглушает источник питания, но и отключает защелку U158 с помощью сигнала HVCLR. Обратное внимание, что сигналы HVCLR, CABLEOFF и CLR пропущены через диод с логической функцией "ИЛИ" для обеспечения отключения композитной функции элемента U158.

Кроме того, чтобы управлять всеми реле высокого напряжения, элемент U158 создает управляющую линию CLAMPD для усилителя высокого напряжения в сборе и линию HVSUPPLY\* для источника питания в сборе и цифровой сборки.

Компаратор U150A обеспечивает смещение уровней выходного сигнала защелки U158, поэтому можно управлять переключателем JFET элемента Q104.

Переключатель SW150 представляет собой простой замыкатель контактов, который сообщает процессору, запущена ли калибровка прибора 5725A.

*4-60. Раздел выбора напряжения переменного тока в сети*

Помимо первичного переключателя питания, S401, этот раздел содержит три переключателя выбора напряжения в сети, S402–S404. Эти три переключателя позволяют устанавливать прибор 5725A на один из восьми номинальных уровней напряжения переменного тока в сети, каждый с погрешностью 10%.

Термисторы RT401 и RT402 имеют отрицательные температурные коэффициенты и ограничивают пусковой ток при включении. Реле K401 оборудовано спаренными переключателями шунта, чтобы переключить термисторы приблизительно через половину секунды. Это позволит сделать производительность выше, чем при использовании одного термистора. Также при выходе реле из строя возможно продолжить работу с помощью термисторов. Элементы CR401–CR404 и C401 формируют неотрегулированный источник питания, который не изолирован от сетевого питания переменного тока для управления с помощью элемента K401. Элементы R401, R402 и C402 обеспечивают временную задержку, которая защищает элемент Q401, и, следовательно, K401 от переключения, пока полностью не заполнится эффективная емкость источника питания.

Вариатор на оксиде металла RV401 не допускает перехода высокого напряжения на линии переменного тока на трансформатор, применяя фиксированное смещение напряжения, превышающее 275 В переменного тока.



*Глава 5*  
*Калибровка и проверка*

	<b>Название</b>	<b>Страница</b>
5-1.	Введение .....	5-3
5-2.	Где находятся более подробные сведения.....	5-3



### **5-1. Введение**

Перед поставкой прибор 5725A проходит заводскую калибровку. Калибровка соответствует стандартам U.S. National Bureau of Standards (Национальное бюро стандартов США). Чтобы обеспечить соответствие стандартам, достаточно запускать калибровку прибора 5700A на основе внешних стандартов, заданных в начале цикла калибровки, и выполнять проверку работоспособности каждые два года. Проверка калибровки и калибровка диапазона — дополнительные процедуры, выполняемые в случае необходимости. При проведении калибровки подключенного прибора 5700A выполняется также калибровка прибора 5725A.

### **5-2. Где находятся более подробные сведения**

Сведения о калибровке 5700A и соответственно калибровке 5725A приведены в следующих разделах руководства по эксплуатации приборов 5700A/5720A серии II:

- В разделе 7 руководства оператора приборов 5700A/5720A серии II описаны процедуры калибровки, проверки калибровки и калибровки диапазона.
- В разделе 1 руководства оператора приборов 5700A/5720A серии II описаны процедура калибровки и технология ее использования, служащие для обеспечения соответствия национальным стандартам. В том же разделе приведено описание функции проверки калибровки, предназначенной для отслеживания работоспособности вашего прибора 5700A во времени. (Сказанное относится и к прибору 5725A.)
- В разделе 3 руководства оператора прибора 5700A/5720A серии II приведены сведения о процедуре проверки работоспособности, которую в целях обеспечения соответствия стандартам рекомендуется выполнять раз в два года.



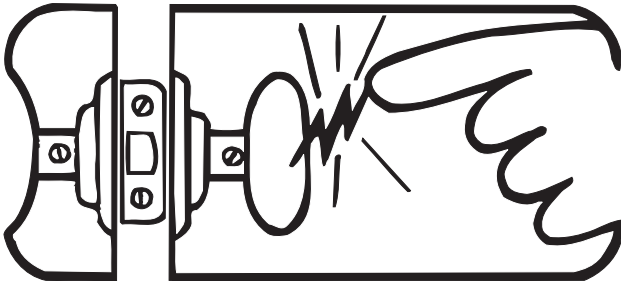




# static awareness



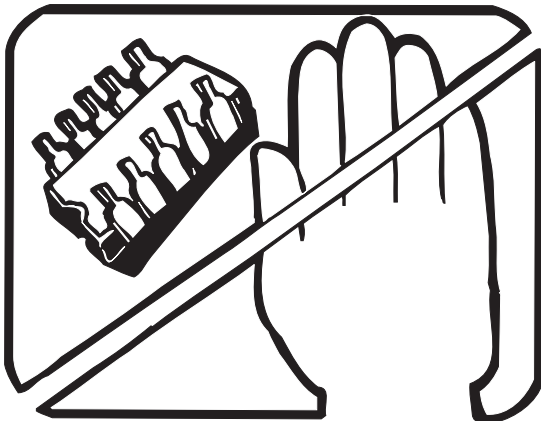
A Message From  
Fluke Corporation



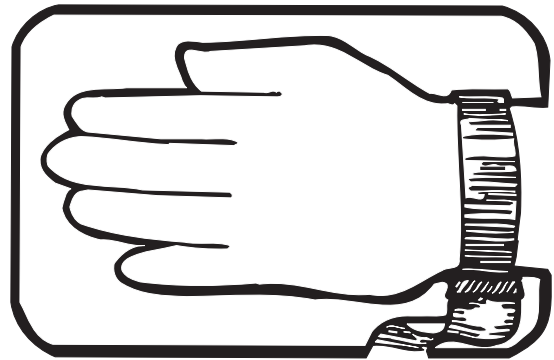
Some semiconductors and custom IC's can be damaged by electrostatic discharge during handling. This notice explains how you can minimize the chances of destroying such devices by:

1. Knowing that there is a problem.
2. Learning the guidelines for handling them.
3. Using the procedures, packaging, and bench techniques that are recommended.

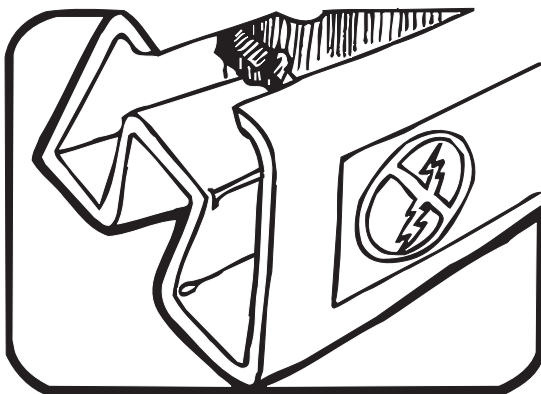
The following practices should be followed to minimize damage to S.S. (static sensitive) devices.



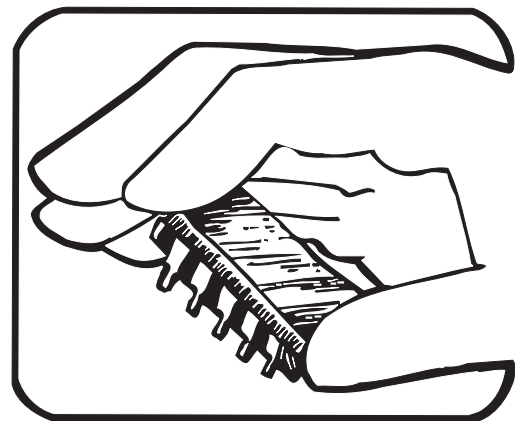
1. MINIMIZE HANDLING



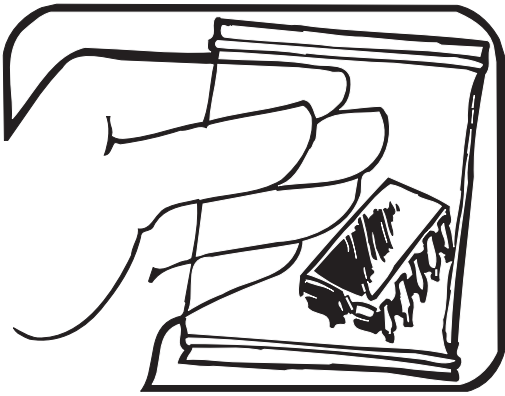
3. DISCHARGE PERSONAL STATIC BEFORE HANDLING DEVICES. USE A HIGH RESISTANCE GROUNDING WRIST STRAP.



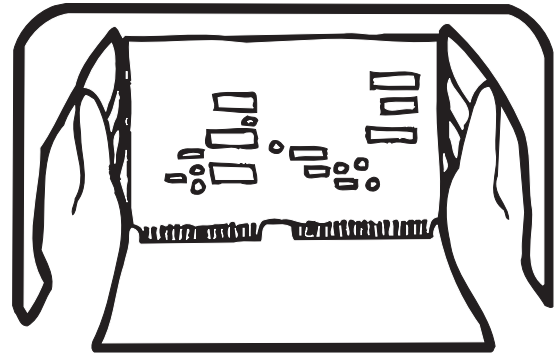
2. KEEP PARTS IN ORIGINAL CONTAINERS UNTIL READY FOR USE.



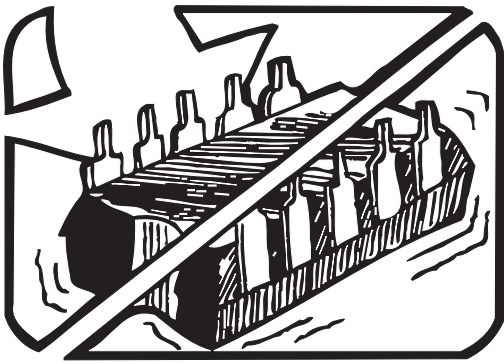
4. HANDLE S.S. DEVICES BY THE BODY.



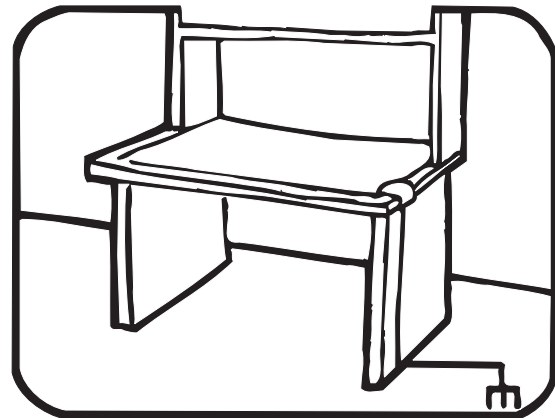
5. USE STATIC SHIELDING CONTAINERS FOR HANDLING AND TRANSPORT.



8. WHEN REMOVING PLUG-IN ASSEMBLIES HANDLE ONLY BY NON-CONDUCTIVE EDGES AND NEVER TOUCH OPEN EDGE CONNECTOR EXCEPT AT STATIC-FREE WORK STATION. PLACING SHORTING STRIPS ON EDGE CONNECTOR HELPS PROTECT INSTALLED S.S. DEVICES.



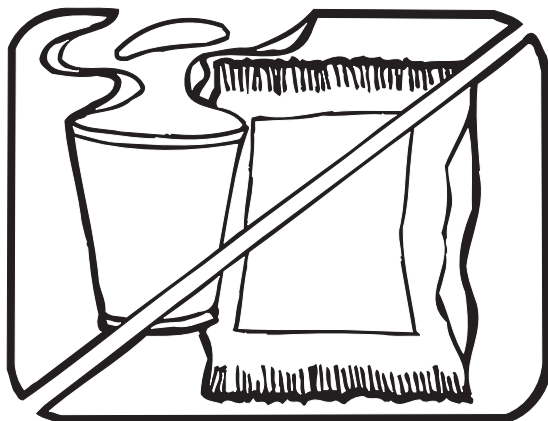
6. DO NOT SLIDE S.S. DEVICES OVER ANY SURFACE.



9. HANDLE S.S. DEVICES ONLY AT A STATIC-FREE WORK STATION.

10. ONLY ANTI-STATIC TYPE SOLDER-SUCKERS SHOULD BE USED.

11. ONLY GROUNDED-TIP SOLDERING IRONS SHOULD BE USED.



7. AVOID PLASTIC, VINYL AND STYROFOAM<sup>®</sup> IN WORK AREA.

PORTIONS REPRINTED  
WITH PERMISSION FROM TEKTRONIX INC.  
AND GERNER DYNAMICS, POMONA DIV.

## *Глава 6*

# *Обслуживание*

	<b>Наименование</b>	<b>Страница</b>
6-1.	Введение .....	6-3
6-2.	Замена плавкого предохранителя .....	6-3
6-3.	Очистка воздушного фильтра.....	6-4
6-4.	Общая чистка.....	6-5
6-5.	Очистка РСА (печатных плат в сборе) .....	6-5
6-6.	Процедуры доступа.....	6-6
6-7.	Процедура начального доступа .....	6-7
6-8.	Доступ к источнику питания в сборе (А4) .....	6-9
6-9.	Доступ к цифровой сборке (А5).....	6-9
6-10.	Доступ к усилителю тока в сборе (А2):.....	6-11
6-11.	Доступ к усилителю высокого напряжения в сборе (А3) .....	6-12
6-12.	Доступ к датчику высокого напряжения в сборе (А6): .....	6-13
6-13.	Доступ к выходным транзисторам высокого напряжения.....	6-14
6-14.	Доступ к соединительной сборке (А1) .....	6-14
6-15.	Включение передних или задних винтовых клемм.....	6-15



**⚠ Предупреждение**

**Процедура техобслуживания, описанная ниже, может осуществляться исключительно квалифицированным обслуживающим персоналом. Во избежание поражения электрическим током работать с прибором 5725A может только квалифицированный пользователь.**

**6-1. Введение**

В этом разделе приводится решение плановых задач техобслуживания и объясняется процедура получения доступа к встроенным модулям для поиска и устранения неисправностей и ремонта. Также в данном разделе содержится информация о том, как производить следующие операции:

- Замена сетевого плавкого предохранителя
- Очистка воздушного фильтра и информация о том, насколько часто необходимо производить эту операцию
- Очистка внешних поверхностей и встроенных печатных плат в сборе
- Доступ к встроенным модулям для технического обслуживания

Информацию о поиске неисправностей см. в разделе 7. Указатели информации о калибровке см. в разделе 5.

**6-2. Замена плавкого предохранителя****⚠ Осторожно**

**Во избежание повреждения прибора убедитесь, что для параметров сетевого напряжения установлен соответствующий предохранитель. Допускаются следующие типы предохранителей: MTH типа Bussman, тип Littelfuse 312 или аналогичный с соответствующими значениями тока. Если переключатели выбора сетевого напряжения установлены в диапазоне 200–240 В, используйте только быстродействующий предохранитель 4 А, 250 В.**

*Примечание*

*Запасной предохранитель 4 А, 250 В входит в комплект поставки прибора 5725A для использования в диапазоне 200–240 В.*

Сетевой плавкий предохранитель находится на задней панели. Табличка с номиналом предохранителя справа от держателя предохранителя (помечено FUSE) указывает параметры подходящего сменного предохранителя для любого рабочего напряжения. Для проверки или замены предохранителя согласно рис. 6–1 выполните следующие действия:

1. Отключите переключатель POWER и отсоедините кабель сетевого питания от сетевого питания переменного тока.
2. Установите отверстие стандартной отвертки в разъем держателя плавкого предохранителя, помеченного FUSE.
3. Поверните отвертку против часовой стрелки до освобождения предохранителя.
4. Чтобы установить новый предохранитель, выполните данную процедуру в обратном порядке.

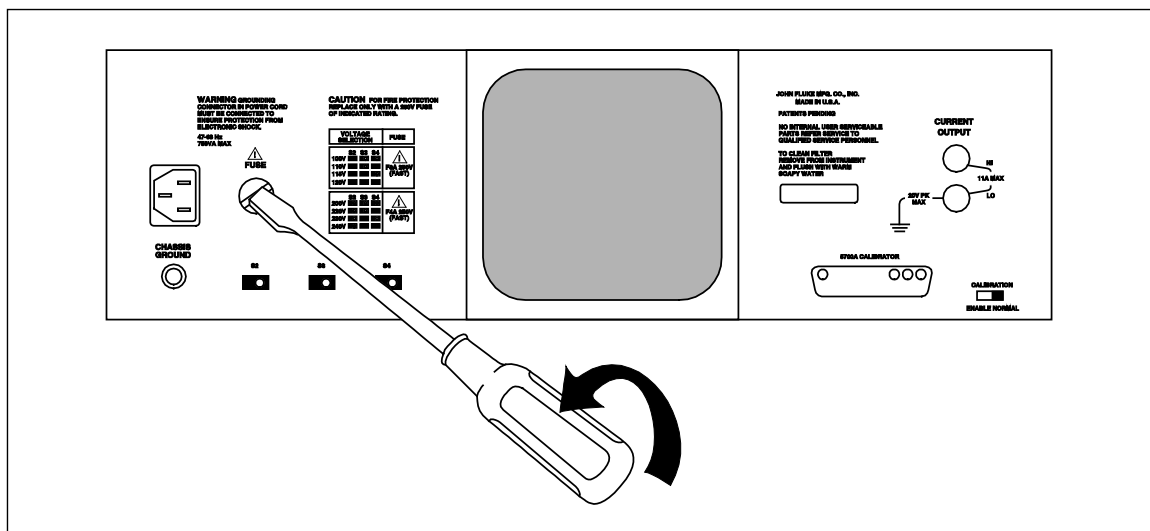


Рис. 6-1. Доступ к предохранителю

aq13f.eps

### 6-3. Очистка воздушного фильтра

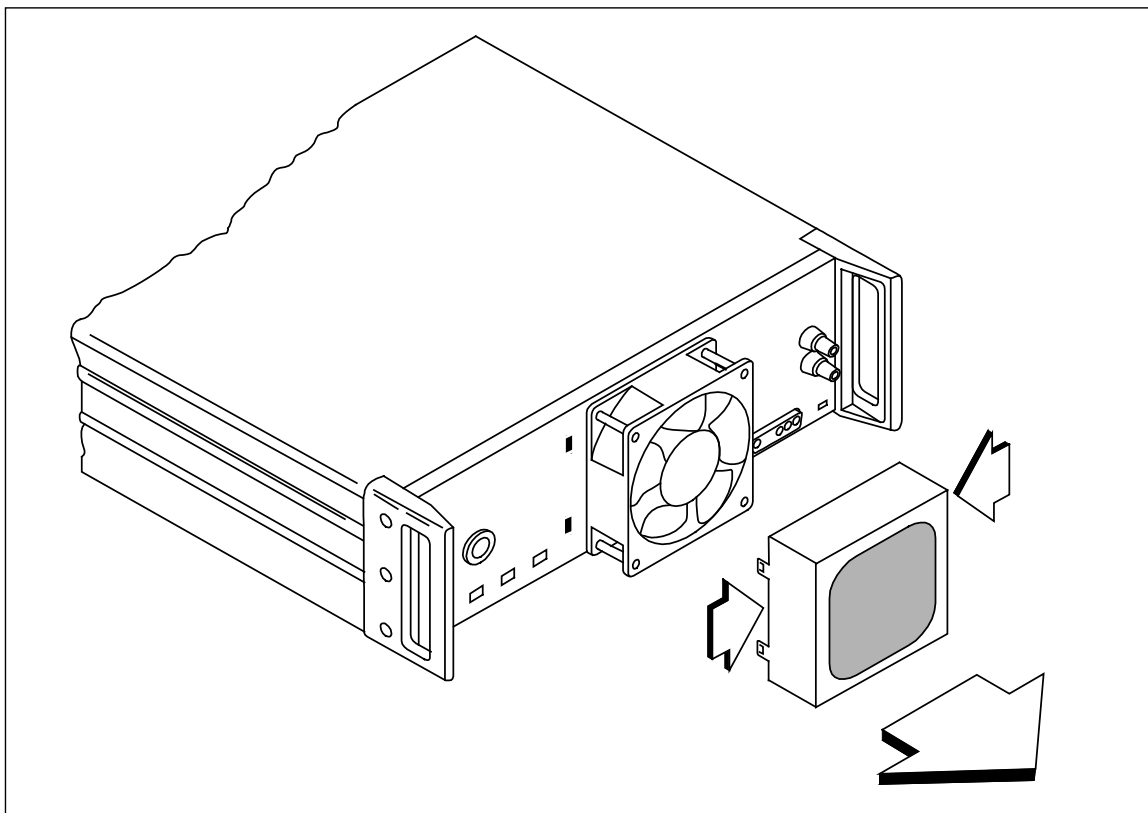
#### ⚠ Осторожно

**Перегрев может стать причиной повреждения, если вокруг отверстий для вентилятора мало свободного места, выходящий воздух слишком горячий или фильтр засорился.**

Воздушный фильтр необходимо снимать и очищать каждые 30 дней или чаще, если Калибратор используется в запыленной среде. Доступ к воздушному фильтру осуществляется с задней панели Калибратора.

Для очистки воздушного фильтра выполните следующие действия согласно рис. 6-2:

1. Отключите переключатель POWER и отсоедините кабель сетевого питания от сетевого питания переменного тока.
2. Сожмите стороны корпуса воздушного фильтра и снимите его.
3. Промойте фильтрующий элемент и корпус в мыльной воде.
4. Ополосните фильтрующий элемент и корпус в чистой проточной воде.
5. Стряхните избыток воды и позвольте фильтрующему элементу до конца просохнуть перед повторной установкой.
6. Установите корпус фильтра обратно на место.



aq14f.eps

**Рис. 6-2. Доступ к воздушному фильтру**

#### **6-4. Общая чистка**

Чтобы прибор 5725A всегда выглядел, как новый, очистите корпус, переднюю и заднюю панели и дисплей мягкой тканью, слегка увлажненной водой или неабразивным мягким чистящим раствором, не вредящим пластику.

#### **⚠ Осторожно**

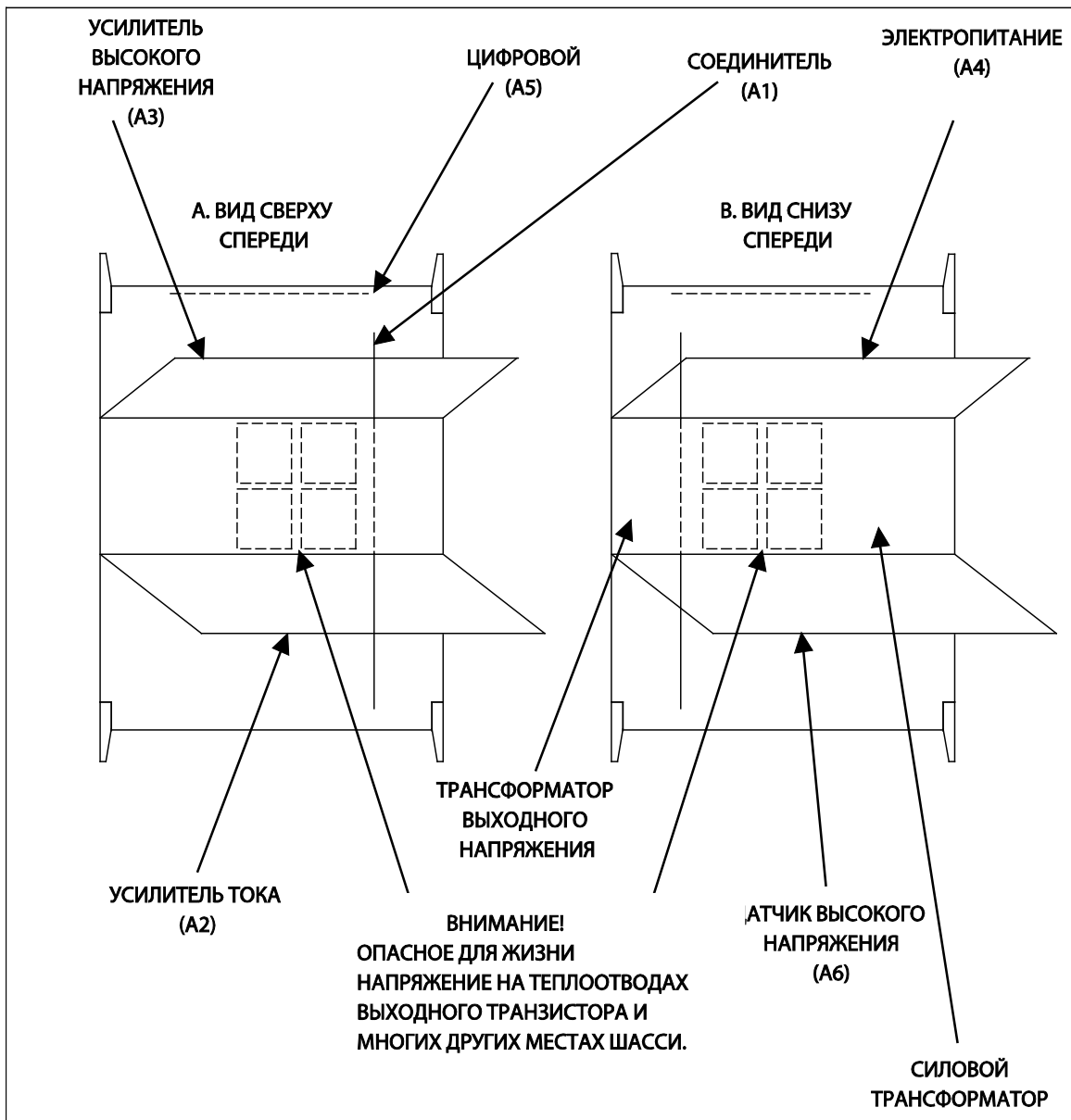
**Не применяйте при очистке ароматические углеводороды или хлорированные растворители. Они могут повредить имеющиеся в усилителе пластмассовые детали.**

#### **6-5. Очистка PCA (печатных плат в сборе)**

Печатные платы в сборе требуют очистки только после ремонта. Если на печатных платах в сборе проводилось паяние, удалите остатки флюса, используя изопропиловый спирт и ватный тампон.

## 6-6. Процедуры доступа

На рисунке 6-3 показано расположение всех главных модулей усилителя 5725A. Вид А — это вид спереди, а Б — вид сзади. Оба вида даны со снятыми крышками. Усилитель 5725A сконструирован таким образом, что два модуля полностью доступны сверху, а другие два модуля полностью доступны снизу. Каждый из этих четырех модулей может быть поднят с шасси и зафиксирован в рабочем положении с помощью вращения узла и вставки двух машинных столбиков в два машинных отверстия в шасси в направлении центра прибора. (На рисунке 6-4 представлен усилитель высокого напряжения в сборе (А3) в рабочем положении.) В рабочем положении можно полностью снять модуль при отсоединении всех кабелей, присоединенных к нему.



aq15f.eps

Рис. 6-3. Диаграмма расположения узла



 **Предупреждение**

**Следуйте инструкциям, приведенным ниже пункта «Процедура начального доступа», чтобы убедиться, что высокое напряжение было снижено, перед тем как прикоснуться к деталям, расположенным внутри прибора 5725A.**

**Если работа с прибором 5725A производится с подключенным кабелем питания и/или имеется неуверенность в том, что высокое напряжение не снижено, не надевайте заземляющий антистатический браслет. При надевании браслета увеличивается риск опасного поражения электрическим током.**

**Соблюдайте предельную осторожность при работе с внутренними деталями прибора 5725A при подключенном питании. Используйте только токонепроводящие инструменты и держите одну руку за спиной во избежание замыкания цепи через тело.**

**Стоки тепла транзистора выходного напряжения при обычной работе в режимах ожидания и работы вольт переменного тока и, возможно, в другом режиме в случае неисправности находятся под смертельно опасным напряжением. Стоки тела открыты, когда любой узел находится в рабочем положении и когда крышка стоков тепла снята.**

**6-7. Процедура начального доступа**

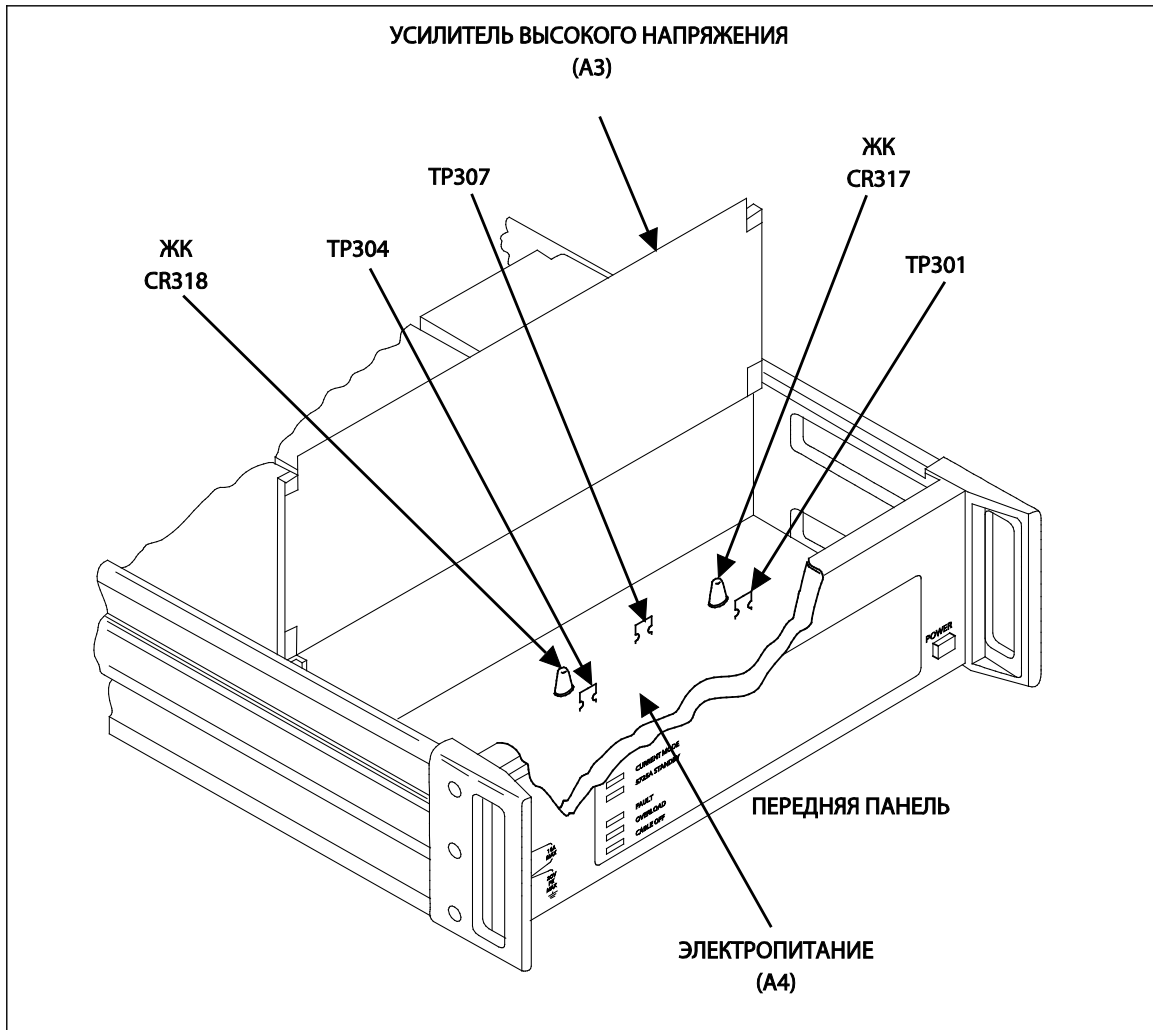
Перед реализацией доступа к любому модулю, находящемуся вверху или внизу в корпусе прибора, необходимо снять верхнюю крышку и убедиться, что высокое напряжение конденсаторов системы питания было снижено. Для этого выполните следующие действия:

1. Отключите переключатель POWER.
2. Отсоедините сетевой шнур питания от сетевого питания переменного тока.
3. Подождите в течение трех минут.
4. Снимите верхнюю крышку, выкрутив винты, доступные с верхней части прибора (три передних, три задних).

 **Предупреждение**

**Перед тем как прикасаться к внутренним деталям прибора 5725A, выполните следующие шаги, чтобы убедиться, что высокое напряжение было снижено.**

5. См. рис. 6–4, где указано расположение элементов, необходимых для данной процедуры. Снимите пять стопорных винтов, установленных на усилителе высокого напряжения в сборе (A3). (Два винта закрепляют направляющий рельс, и один фиксирует панель внутри штепселя в соединительной сборке.) Поднимите датчик высокого напряжения в сборе при натягивании пластиковых петель, обвязанных проволокой, поверните его вокруг оси и установите металлические столбики узла в два отверстия на шасси, как показано на рисунке 6–4. После этого усилитель высокого напряжения в сборе будет находиться в рабочем положении.



aq16f.eps

Рис. 6-4. Процедура начального доступа

6. Убедитесь, что оба светодиода, CR317 и CR318, на источнике питания в сборе (A4) отключены. Если какой-либо из них включится по прошествии трех минут, это свидетельствует о возникновении неисправности в ветви выпуска конденсатора высокого напряжения.

### ⚠ Предупреждение

**При отключении не следует полагать, что состояние «выключено», как и информация указателя, означают, что на конденсаторах фильтров отсутствует опасное напряжение. Используйте вольтметр для проверки наличия высокого напряжения между TP307 и TP301 и между TP307 и TP304.**

7. Чтобы убедиться, что высокое напряжение рассеялось, установите цифровой мультиметр на диапазон 1000 В постоянного тока и снимите показание прибора с общего провода на TP307 и провода высокого напряжения на TP301 источника питания в сборе. Полученные показания — это точка замера конденсатора фильтра +400V, и ее необходимо поддерживать на безопасном уровне при почти нулевом значении.

- Снимите дальнейшие показания цифрового мультиметра с общего провода на TP307 и провода высокого напряжения на TP304 источника питания в сборе. Полученные показания — это точка замера конденсатора фильтра - 400V, и ее необходимо поддерживать на безопасном уровне при почти нулевом значении. Процедура начального доступа завершена.

#### **6-8. Доступ к источнику питания в сборе (A4)**

##### **⚠ Предупреждение**

**Чтобы избежать поражения электрическим током, не выполняйте следующую процедуру доступа, пока не завершится начальная процедура. Начальная процедура доступа отключит сетевое питание и проверит питание на предмет высокого напряжения.**

Источник питания в сборе располагается горизонтально в нижней части прибора, около передней части. Чтобы получить доступ к источнику питания в сборе, выполните следующие действия:

- Выполните процедуру начального доступа.
- Верните усилитель высокого напряжения в сборе (A3) (и усилитель тока в сборе (A2), если он подключен) в нормальное положение и повторно установите стопорные винты узла.

##### *Примечание*

*При повторной установке узлов опустите их на место под прямым углом, чтобы убедиться, что их разъемы верно установлены в разъемы соединительной сборки.*

- Переверните прибор 5725A, чтобы задняя часть была обращена вверх.
- Снимите пять стопорных винтов, установленных на источнике питания в сборе. Поднимите источник питания в сборе при натягивании пластиковых петель, обвязанных проволокой, и установите его в рабочее положение.

##### *Примечание*

*При повторной установке узла опустите его на место под прямым углом, чтобы убедиться, что его разъем верно установлен в разъем соединительной сборки. Убедитесь, что и J301, и J303 верно настроены и подсоединены к соответствующим кабелям.*

#### **6-9. Доступ к цифровой сборке (A5)**

##### **⚠ Предупреждение**

**Чтобы избежать поражения электрическим током, не выполняйте следующую процедуру доступа, пока не завершится начальная процедура. Начальная процедура доступа отключит сетевое питание и проверит питание на предмет высокого напряжения.**

Цифровая сборка располагается вертикально точно позади передней панели. Чтобы получить доступ к цифровой сборке, выполните следующие действия:

- Выполните процедуру начального доступа.
- См. рисунок 6–5, где изображен доступ к цифровой сборке. Снимите шесть винтов с внутренним шестигранником со сторон передних ручек, затем выкрутите три винта с переднего края задней крышки. (Передняя крышка уже снята при выполнении шага 1.)
- Передняя панель остается подключенной с помощью ленточного кабеля цифровой сборки и кабеля тока на выходе. Снимите винт в центре цифровой сборки, чтобы освободить печатную плату в сборе.

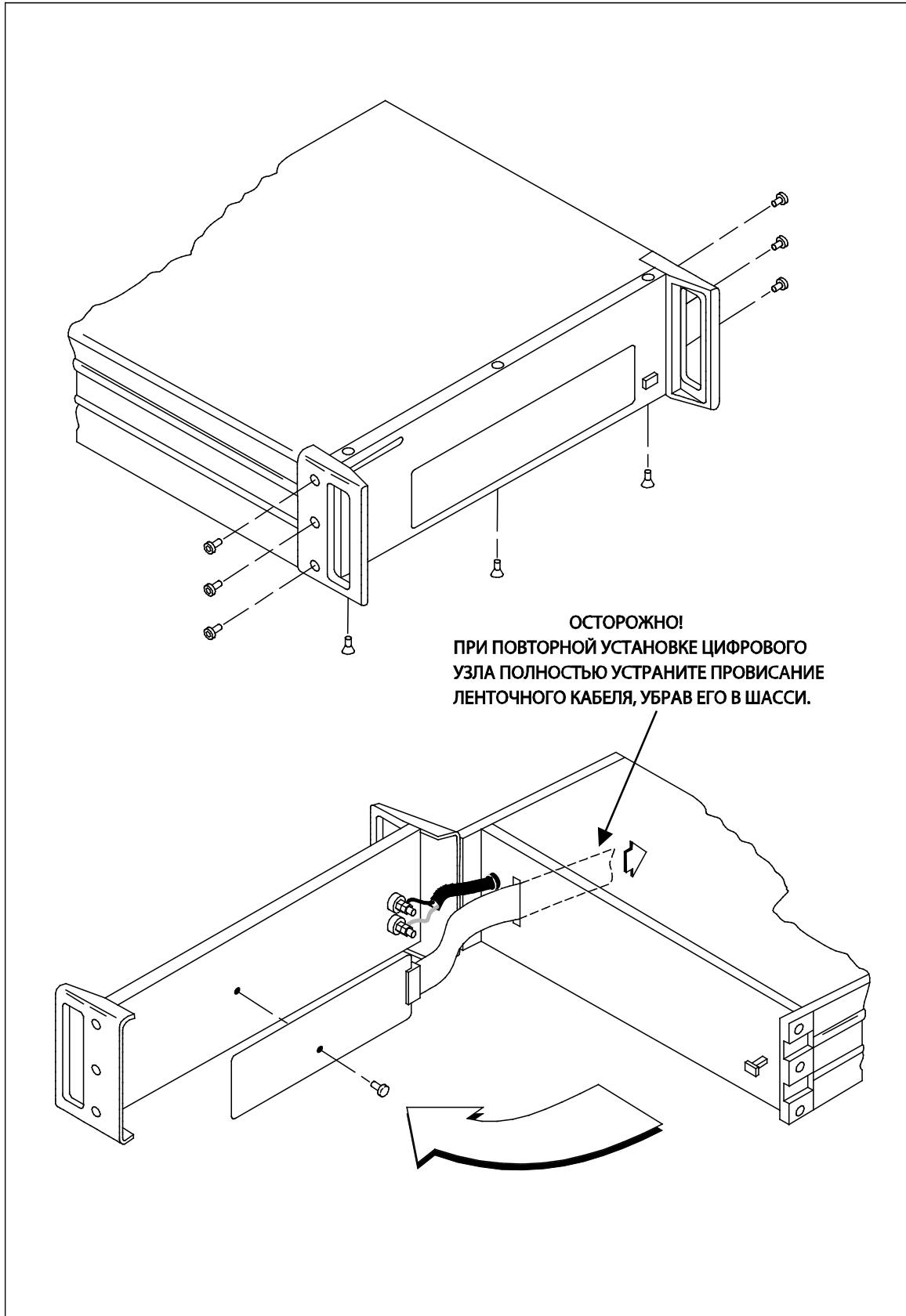


Рис. 6-5. Доступ к цифровой сборке

aq17f.eps

4. Если необходимо полностью снять цифровую сборку, отсоедините ленточный кабель с помощью разблокировки фиксаторов на соединителе платы.

**⚠ Осторожно**

**При замене цифровой сборки убедитесь, что ленточный кабель полностью втянут в шасси прибора 5725A. Убедитесь, что не оставлено ни одного слоя, находящегося между задней частью печатной платы в сборе и металлической панелью, иначе может произойти замыкание на выводы компонента.**

**6-10. Доступ к усилителю тока в сборе (A2):**

**⚠ Предупреждение**

**Чтобы избежать поражения электрическим током, не выполняйте следующую процедуру доступа, пока не завершится начальная процедура. Начальная процедура доступа отключит сетевое питание и проверит питание на предмет высокого напряжения. Этот узел попадает в зону напряжения включенной линии.**

Источник питания в сборе располагается горизонтально наверху прибора, около задней панели. Для доступа к усилителю тока в сборе выполните следующие действия:

1. Выполните процедуру начального доступа.
2. Переверните прибор 5725A, чтобы задняя часть была обращена вверх.
3. Снимите заднюю крышку, выкрутив шесть винтов, находящихся на задней поверхности прибора.
4. Снимите два винта, помеченных \_A и \_B, и вновь переверните прибор 5725A.
5. Снимите пять стопорных винтов на усилителе тока в сборе. Поднимите усилитель тока в сборе при натягивании пластиковых петель, обвязанных проволокой, и установите его в рабочее положение.

**⚠ Осторожно**

**При повторной установке узла см. рисунок 6–6. Убедитесь, что кабельная разделка экранирована, как на рисунке, чтобы избежать замыкания проводов на стоки тепла шасси мостового выпрямителя.**

*Примечание*

*При повторной установке узла опустите его на место под прямым углом, чтобы убедиться, что его разъем верно установлен в разъем соединительной сборки.*

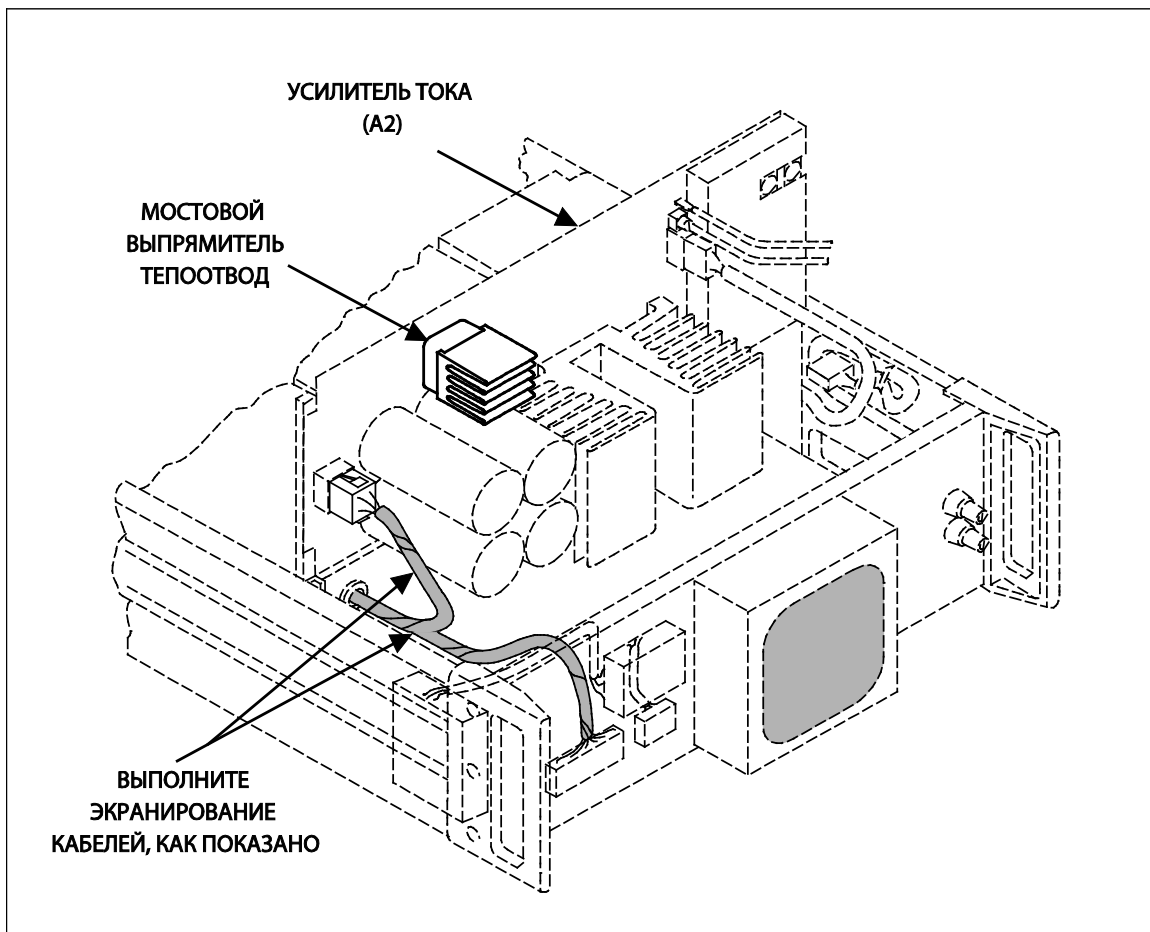


Рис. 6-6. Правильный способ экранирования кабелей

### 6-11. Доступ к усилителю высокого напряжения в сборе (A3)

Усилитель высокого напряжения в сборе располагается горизонтально наверху прибора, около передней панели. Для получения доступа к усилителю высокого напряжения в сборе просто выполните процедуру начального доступа. Это переведет усилитель в рабочее положение.

#### Примечание

*При повторной установке узла опустите его на место под прямым углом, чтобы убедиться, что его разъем верно установлен в разъем соединительной сборки.*

**6-12. Доступ к датчику высокого напряжения в сборе (А6):****⚠ Предупреждение**

**Чтобы избежать поражения электрическим током, не выполняйте следующую процедуру доступа, пока не завершится начальная процедура. Начальная процедура доступа отключит сетевое питание и проверит питание на предмет высокого напряжения. Напряжение в сети напрямую поступает на этот узел.**

Датчик высокого напряжения в сборе располагается горизонтально в нижней части прибора, около задней панели. Чтобы получить доступ к датчику высокого напряжения в сборе, выполните следующие действия:

1. Выполните процедуру начального доступа.
2. Следуйте процедуре доступа к усилителю тока в сборе (А2), чтобы получить доступ к разъемам датчика высокого напряжения в сборе (А6). Снимите разъемы и зафиксируйте усилитель тока в сборе перед процедурой.
3. Верните усилитель высокого напряжения в сборе (и усилитель тока в сборе, если он был подключен) в обычное положение и повторно установите стопорные винты усилителя.

*Примечание*

*При повторной установке узлов опустите их на место под прямым углом, чтобы убедиться, что их разъемы верно установлены в разъемы соединительной сборки.*

4. Переверните прибор 5725А, чтобы задняя часть была обращена вверх.
5. Снимите заднюю крышку, выкрутив шесть винтов, расположенных на боковой поверхности прибора.
6. Снимите два винтовых домкрата со сверхминиатюрного разъема типа D прибора 5700А.
7. Выкрутите шесть стопорных винтов, находящихся на датчике высокого напряжения в сборе. Поднимите датчик высокого напряжения в сборе при натягивании пластиковых петель, обвязанных проволокой, и установите его в рабочее положение.

**⚠ Осторожно**

**При повторной установке узла см. рисунок 6–6. Убедитесь, что кабельная разделка экранирована, как на рисунке, чтобы избежать замыкания проводов на стоки тепла шасси мостового выпрямителя.**

### 6-13. Доступ к выходным транзисторам высокого напряжения

#### Предупреждение

**При обычной работе прибора стоки тепла находятся под опасным для жизни напряжением. Чтобы избежать поражения электрическим током, не выполняйте следующую процедуру доступа, пока не завершится начальная процедура. Начальная процедура доступа отключит сетевое питание и проверит питание на предмет высокого напряжения.**

Для доступа к выходным транзисторам высокого напряжения (присоединены к четырем отдельным, большого размера стокам тепла в центре прибора), выполните следующие действия:

1. Выполните процедуру начального доступа.
2. Отсоедините стоки тепла от усилителя высокого напряжения в сборе, разъединив разъемы J661, J662, J663, J664. Отсоедините монитор температуры, разъединив разъем J603.
3. Снимите шесть винтов, которые удерживают сток тепла высокого напряжения в сборе на задних рельсах.
4. Извлеките сток тепла в сборе, во время снятия сохраняйте кабели открытыми.
5. Каждый из четырех стоков тепла удерживается на месте двумя винтами, один на верхнем, другой — на нижнем рельсе. Надписи на стоках тепла обозначают их как P1, P2, N1 и N2. Чтобы снять сток тепла, снимите два стопорных винта стока и выдвините его из узла.

### 6-14. Доступ к соединительной сборке (A1)

#### Предупреждение

**Чтобы избежать поражения электрическим током, не выполняйте следующую процедуру доступа, пока не завершится начальная процедура. Начальная процедура доступа отключит сетевое питание и проверит питание на предмет высокого напряжения.**

Соединительная сборка представляет собой вертикальную панель, ориентированную спереди назад. Сборка доступна для измерения при переходе любого другого узла в рабочее положение. Чтобы полностью снять соединительную сборку, если необходимо будет заменить реле, выполните следующие действия:

1. Выполните процедуру начального доступа.
2. Полностью снимите усилитель высокого напряжения в сборе (A3) и усилитель тока (A2) в сборе. Для этого сначала переведите их в рабочее положение, затем отсоедините все кабели, присоединенные к каждому из них.
3. Переверните прибор 5725A, чтобы задняя часть была обращена вверх.
4. Снимите нижнюю крышку, выкрутив шесть винтов, находящихся на нижней поверхности прибора.
5. Полностью снимите источник питания в сборе (A4) и датчик высокого напряжения в сборе (A6). Для этого сначала переведите их в рабочее положение, затем отсоедините все кабели, присоединенные к каждому из них.



6. Переверните прибор 5725A, чтобы верхняя часть была обращена вверх.
7. Снимите сток тепла высокого напряжения в сборе, как описано в пункте «Доступ к выходным транзисторам высокого напряжения», шаги 2–4.
8. Снимите два винта, которые фиксируют соединительную сборку, и освободите узел от двух контактов.

### **6-15. Включение передних или задних винтовых клемм**

Прибор 5725A поставляется настроенным для выхода по току с передней или задней панели, как было запрошено покупателем при заказе системы. За один раз можно запустить только одно расположение выхода. Возможно перекомпоновать расположение выхода. Для этого необходимо открыть шасси, отключить кабель и отсоединить его, а затем подключить другой кабель к гнезду на усилителе тока в сборке.

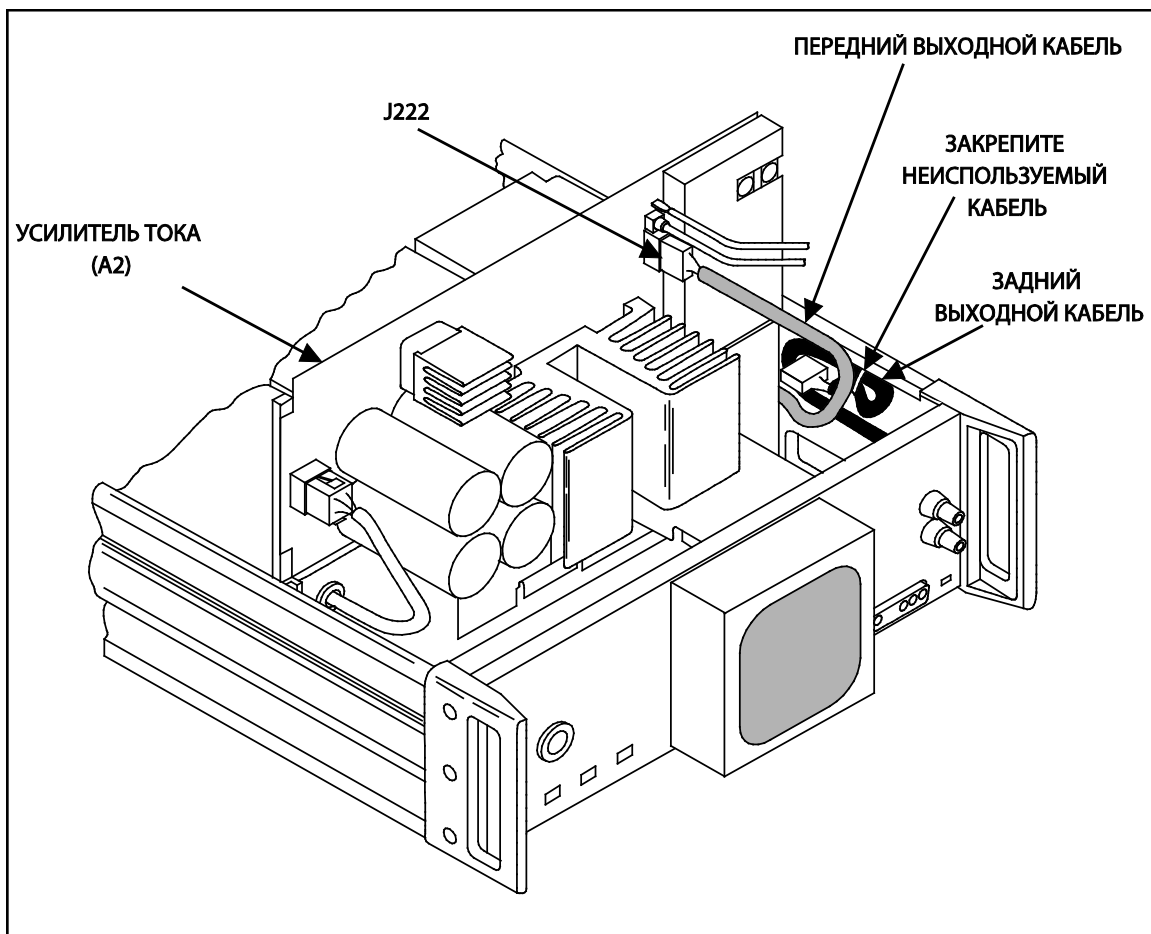
#### **⚠ Предупреждение**

**Чтобы избежать поражения электрическим током, выполняйте следующую процедуру доступа только после того, как завершится начальная процедура. Начальная процедура доступа отключит сетевое питание и проверит питание на предмет высокого напряжения.**

Для изменения расположения тока на выходе выполните следующие действия:

1. Выполните процедуру начального доступа.
2. Снимите пять стопорных винтов на усилителе тока в сборе. Поднимите усилитель тока в сборе при натягивании пластиковых петель, обвязанных проволокой, и установите его в рабочее положение.
3. С помощью рис. 6–7 найдите на усилителе тока в сборе устройство J222.
4. Выполните шаг 5, если вы хотите изменить переднее расположение на заднее, или шаг 6, если наоборот.
5. Чтобы включить задние винтовые клеммы и отключить передние, снимите кабель, который идет от J222 к передним винтовым клеммам, и подключите кабель, который идет к задним винтовым клеммам внутрь устройства J222.
6. Чтобы включить передние винтовые клеммы и отключить задние, снимите кабель, который идет от J222 к задним винтовым клеммам, и подключите кабель, который идет к передним винтовым клеммам внутрь устройства J222.

Используйте токонепроводящий пластиковый замок для проволоки, чтобы зафиксировать неиспользованный кабель на вентиляционных отверстиях правой стороны.



aq23f.eps

Рис. 6-7. Включение передних или задних винтовых клемм

**⚠ Осторожно**

**Убедитесь, что неиспользуемый разъем надежно закреплен в углублении со стороны шасси, вдали от датчика высокого напряжения в сборе, как показано на рисунке 6-7. Если допустить провисание, может произойти замыкание.**

7. Повторная конфигурация завершена. Повторно установите усилитель тока в сборе и усилитель высокого напряжения в сборе, точно и с осторожностью поместите каждый узел в разъем на соединительной сборке.
8. Вновь установите верхнюю крышку прибора.

## *Глава 7*

# *Диагностика*

<b>Наименование</b>	<b>Страница</b>
7-1. Введение .....	7-3
7-2. Коды ошибок прибора 5725A .....	7-3
7-3. Самопроверка .....	7-3
7-4. Ручные способы проверки для обнаружения неисправностей ..	7-6
7-5. Неисправности под номером 1 или 2: Ошибка при включении прибора или запуске режима ожидания напряжения .....	7-7
7-6. Неисправность под номером 3: Ошибка при переходе к управлению напряжением .....	7-8
7-7. Неисправность под номером 4: Ошибка при переходе в режим ожидания тока .....	7-8
7-8. Неисправность под номером 5: Ошибка при переходе к работе с током .....	7-8
7-9. Режим поиска и устранения неисправностей при пониженном напряжении .....	7-8
7-10. Самопроверка источника питания .....	7-9



## 7-1. Введение

В данном разделе приведены сведения о поиске и устранении неисправностей в трех частях. В первой части в таблице 7-1 приведен список всех кодов ошибок прибора 5725A. Во второй части описана процедура автоматизированной самопроверки прибора 5725A, запускаемой с прибора 5700A. В третьей части перечислены ручные способы проверки, служащие для выявления ошибки.

## 7-2. Коды ошибок прибора 5725A

В таблице 7-1 перечислены все коды ошибок прибора 5725A. При возникновении ошибки на дисплее управления 5700A отображаются коды ошибок и описания. Коды и описания также могут поступить с прибора 5700A при работе в режиме удаленного управления. Если суть ошибки не ясна из сообщения, в таблице приведено дополнительное объяснение.

## 7-3. Самопроверка

Лучший способ обнаружить источник ошибки — запуск самопроверки в меню диагностики прибора 5700A. Для запуска самопроверки выполните следующие действия:

1. Нажмите экранную клавишу "Меню настройки". (Если на дисплее управления не отображается клавиша "Меню настройки", сначала нажмите RESET (Сброс), чтобы вернуть прибор 5700A в исходное состояние включения).
2. Нажмите экранную клавишу "Self Test & Diags" (Самопроверка и диагностика).
3. Нажмите экранную клавишу "5725A Self Diags" (Самопроверка 5725A).
4. Начните проверку с функции напряжения. Нажмите экранную клавишу "Напряжение". Будет запущена последовательность самопроверки. Ниже приведено краткое описание каждого этапа:
  - a. 5725A ACV Sense Amp: Проверка работы датчика усилителя высокого напряжения в узле датчика высокого напряжения (A6).
  - b. 5725A ACV Standby: Перевод прибора 5725A в режим ожидания напряжения и запуск на аналоговой цепи мониторинга в узле датчика высокого напряжения (A6) повторяющихся проверок, выполняемых в обычном режиме.
  - c. 5725A ACV Operate: Перевод прибора 5725A в режим управления напряжением и отключение выходного сигнала с винтовых клемм 5700A. Данное действие служит для проверки правильности работы усилителя высокого напряжения (A3) и аналоговой цепи мониторинга в узле датчика высокого напряжения (A6).
  - d. 5725A Cal Sensor: Проверка правильности работы калибровочной цепи в узле датчика высокого напряжения (A6).
5. После выполнения этого действия проверка функции напряжения завершается. Если в ходе какого-либо из этапов проверки возникнет сбой, на экране отобразятся код ошибки и сообщение.

Таблица 7-1. Коды ошибок прибора 5725A

НОМЕР ОШИБКИ	СООБЩЕНИЕ	ПОЯСНЕНИЕ
201	5725: Сбой при самотестировании ПЗУ	Требуется обслуживание
202	5725: Сбой при самотестировании ОЗУ	Требуется обслуживание
203	5725: Сбой при самотестировании ЭСППЗУ	Требуется обслуживание
204	5725: Сбой при самотестировании шины данных	Требуется обслуживание
205	5725: Сбой при самотестировании схемы CLAMPS	Требуется обслуживание
206	5725: Сбой при самотестировании схемы HVCLR	Требуется обслуживание
207	5725: Сбой при самотестировании ЦАП	Требуется обслуживание
208	5725: Сбой при самотестировании контрольного таймера	Требуется обслуживание
209	5725: Теплоотвод тока слишком горячий	Требуется обслуживание
210	Выходной сигнал переведен в режим ожидания	Теплоотвод тока слишком горячий
211	5725: слишком высокое выходное напряжение блока питания	Внутренний сбой, требуется обслуживание
212	5725: слишком высокое выходное напряжение блока питания	Вероятен внешний сбой
213	5725: Не сработало отключение питающего напряжения +400В	Требуется обслуживание
214	5725: Не сработало отключение питающего напряжения -400В	Требуется обслуживание
215	5725: Теплоотвод напряжения слишком горячий	Требуется обслуживание
216	5725: Теплоотвод напряжения слишком горячий	Теплоотвод напряжения слишком горячий
217	5725: Слишком малое питающее напряжение +400В	Требуется обслуживание либо выбрано некорректное значение рабочего напряжения
218	5725: Слишком высокое питающее напряжение +400В	Требуется обслуживание либо выбрано некорректное значение рабочего напряжения
219	5725: Слишком высокое питающее напряжение -400В	Требуется обслуживание либо выбрано некорректное значение рабочего напряжения
220	5725: Слишком малое питающее напряжение -400В	Требуется обслуживание либо выбрано некорректное значение рабочего напряжения
221	5725: Слишком высокий питающий ток +400В	Внутренний сбой, требуется обслуживание
222	Выходной сигнал переведен в режим ожидания	Слишком высокое питающее напряжение +400 В, вероятен внешний сбой
223	5725: Слишком высокий питающий ток -400В	Внутренний сбой, требуется обслуживание
224	Выходной сигнал переведен в режим ожидания	Слишком высокое колебание питающего напряжения -400 В, вероятен внешний сбой
225	5725: Не работает вентилятор	Требуется обслуживание
226	5725: Сбой в CLAMPS	Внутренний сбой, требуется обслуживание
227	Выходной сигнал переведен в режим ожидания	Активирована цепь CLAMPS, вероятно, из-за внешнего переходного состояния

Таблица 7-1. Коды ошибок прибора 5725А (продолжение)

НОМЕР ОШИБКИ	СООБЩЕНИЕ	ПОЯСНЕНИЕ
228	5725: TRAP-состояние программного обеспечения	—
229	5725: Кабель отключен	—
230	5725: СБРОС (при включении питания или срабатывании контрольного таймера)	—
231	5725: Истечение времени ожидания смены охраны	—
232	5725: Недопустимая/невыполнимая команда	—
233	5725: Возникло немаскируемое прерывание	Внутренний сбой либо внешнее переходное состояние
234	5725: Срабатывание схемы HVCLEAR	Внутренний сбой, требуется обслуживание
235	Выходной сигнал переведен в режим ожидания	Активирована цепь HVCLEAR, вероятно, из-за внешнего переходного состояния
841	Для выбранного выхода отсутствует доступный прибор 5725	—
850	Сохранение невозможно, переключатель прибора 5725 в положении NORMAL	—
851	Форматирование невозможно, переключатель прибора 5725 в положении NORMAL	—
3202	5725: сбой усиления датчика ACV	Требуется обслуживание
3203	5725: сбой резервного ACV	Требуется обслуживание
3204	Не происходит конвертации 5725 ACV	Требуется обслуживание
3205	5725: сбой основного ACV	Требуется обслуживание
3206	5725: сбой тестирования датчика калибровки ACV	Требуется обслуживание
3207	5725: сбой калибровки датчика ACV	Требуется обслуживание
3208	5725: разомкнута токовая цепь шунтирования	Требуется обслуживание
3209	5725: разомкнут датчик шунтирования	Требуется обслуживание
3210	5725: Измерения полного сопротивления за пределами допуска	Требуется обслуживание
3211	5725: слишком большое значение смещения усилителя тока	Требуется обслуживание
3212	5725: Разомкнута токовая цепь	Требуется обслуживание
3213	5725: сбой усилителя сигнала погрешности тока	Требуется обслуживание

6. Для проверки функции тока нажмите экранную клавишу "Ток". Будет запущена последовательность самопроверки. Ниже приведено краткое описание каждого этапа:
- Токовый шунт прибора 5725А: Проверка кабельного подключения и усилителя калибровки в усилителе тока в сборе (А2).
  - Текущие настройки нуля прибора 5725А: Заземление входа и замыкание выхода усилителя тока, проверка выходного сигнала, который должен быть близок к 0 А.
  - Текущее усиление тока прибора 5725А: Замыкание выхода усилителя тока, включение входного напряжения, проверка тока на выходе. Это обеспечивает целостность цепи усилителя сигнала ошибки в усилителе тока в сборе.
  - Монитор тока 5725А: Запуск аналоговой цепи мониторинга на датчике высокого напряжения в сборе (А6) в функции тока и проверка точности его работы.

## **7-4. Ручные способы проверки для обнаружения неисправностей**

### **⚠ Предупреждение**

Процедура техобслуживания, описанная ниже, может осуществляться исключительно квалифицированным обслуживающим персоналом. Во избежание поражения электрическим током работать с прибором 5725A может только квалифицированный пользователь.

Чтобы открыть крышку прибора 5725A, следуйте приведенному в разделе 6 описанию процедур доступа и предупреждениям.

Стоки тепла транзистора выходного напряжения при обычной работе в режимах ожидания и работы вольт переменного тока и, возможно, в другом режиме в случае неисправности находятся под смертельно опасным напряжением. Стоки тепла открыты, когда любой узел находится в рабочем положении и когда крышка стоков тепла снята.

**Используйте только токонепроводящие инструменты и держите одну руку за спиной во избежание замыкания цепи через тело. Если работа с прибором 5725A производится с подключенным кабелем питания и/или имеется неуверенность в том, что высокое напряжение не снижено, не надевайте заземляющий антистатический браслет. При надевании браслета увеличивается риск опасного поражения электрическим током.**

Если при самопроверке неисправный модуль не найден, можно использовать ручные способы проверки. Рассматривается пять различных типов неисправностей. В следующем нумерованном списке представлен каждый из типов условий неисправности. После списка приведены проверки для поиска неисправностей с каждым типом условий, приведших к неисправности.

1. Неисправность при включении (включаются индикаторы STANDBY (РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ) и FAULT (НЕИСПРАВНОСТЬ)).
2. Прибор нормально функционирует при включении (индикатор STANDBY (РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ) ВКЛЮЧЕН), но отключается при попытке перехода в режим ожидания напряжения. (на короткое время активируется индикатор VOLTAGE MODE (РЕЖИМ НАПРЯЖЕНИЯ), затем включаются индикаторы STANDBY (РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ) и FAULT(НЕИСПРАВНОСТЬ).)
3. Прибор нормально функционирует при включении (индикатор STANDBY (РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ) ВКЛЮЧЕН) и в ACV STANDBY (индикаторы ACV и STANDBY ВКЛЮЧЕНЫ), но отключается при попытке запуска функции ACV OPERATE.
4. Прибор нормально функционирует при включении, но отключается при переходе в режим ожидания тока
5. Прибор нормально функционирует при включении и в РЕЖИМЕ ОЖИДАНИЯ ТОКА, но отключается при переходе к работе с током.



**7-5. Неисправности под номером 1 или 2: Ошибка при включении прибора или запуске режима ожидания напряжения**

Чтобы диагностировать неполадку в данных условиях, выполните следующие действия:

1. Если на приборе 5700A выявлена неисправность, определите, не является ли она ошибкой аналогового мониторинга, представленной в таблице 7–2. Если данная неисправность отсутствует в таблице 7–2, перейдите к шагу 2. (См. таблицу 7–1, где представлены расшифровки кодов ошибки.)

**Таблица 7-2. Ошибки аналогового мониторинга**

НОМЕР ОШИБКИ	СООБЩЕНИЕ
209	5725: Теплоотвод тока слишком горячий
210	Выходной сигнал переведен в режим ожидания
211	5725: слишком высокое выходное напряжение блока питания
212	5725: слишком высокое выходное напряжение блока питания
213	5725: Не сработало отключение питающего напряжения +400В
214	5725: Не сработало отключение питающего напряжения -400В
215	5725: Теплоотвод напряжения слишком горячий
216	Выходной сигнал переведен в режим ожидания
217	5725: слишком низкое питающее напряжение +400 В
218	5725: слишком высокое питающее напряжение +400 В
219	5725: превышение отрицательного питающего напряжения -400 В
220	5725: превышение положительного питающего напряжения -400 В
221	5725: Слишком высокий питающий ток +400В
222	Выходной сигнал переведен в режим ожидания
223	5725: Слишком высокий питающий ток -400В
224	Выходной сигнал переведен в режим ожидания
225	5725: Не работает вентилятор

- a. С помощью осциллографа проверьте TP152 (DAC OUT) на форму сигнала, указанную в разделе 9 при схеме датчика высокого напряжения в сборе (A6).
  - b. Если форма сигнала присутствует, возможно, это вызвано отклонением от нормы аналоговых входных данных, поступающих в устройство U151 на датчике высокого напряжения в сборе (A6). См. таблицу 4–3, где указаны пределы напряжения аналоговых входов для работы в режиме ожидания.
  - c. Если форма сигнала отсутствует, закоротите TP510 на DCOM на цифровой сборке. После этого центральный процессор будет игнорировать все ошибки аналогового мониторинга и запустит все последующие проверки. Убедитесь, что не появились новые коды ошибки, которые указывают на неисправность.
  - d. Если форма сигнала все еще отсутствует, возможно, проблема возникла на датчике высокого напряжения в сборе (A6), в частности — в цепи, которая включает U151, U155, U156, U153 и U154.
2. Если это не ошибка аналогового мониторинга, возможно, это ошибка питания высокого напряжения (ошибка 234) или CLAMPS\* (ошибка 226)? Если это так и прибор находится в режиме ожидания, предположительно, проблема находится в источнике питания в сборе (A4). Если это так и прибор находится в режиме ожидания напряжения, возможно, проблема — в усилителе высокого напряжения (A3) и транзисторах с высоким выходным напряжением.
  3. Если неисправность, возникшая на приборе 5700A, не является ошибкой аналогового мониторинга, питания высокого напряжения (Ошибка 234) или CLAMPS\* (Ошибка 226), или в работе прибора 5700A не отмечено ошибок, проверьте работу

средств связи на контактах 12 и 13 устройства U507 в цифровой сборке (A5). Должна появиться форма сигнала, совпадающая с показанной на схеме цифровой сборки формой сигнала 4. Если операция не производится, возможно, это из-за неисправности в цепи связи на датчике высокого напряжения в сборе или цифровой сборке.

#### **7-6. Неисправность под номером 3: Ошибка при переходе к управлению напряжением**

Чтобы диагностировать неполадку при данном условии, выполните следующие действия:

1. Возможно, неисправность возникла из-за кабеля интерфейса 5700A/5725A
2. При условиях 1 и 2 проверьте аналоговую цепь мониторинга на датчике высокого напряжения в сборе, как в шаге 1.
3. Возможно, проблема возникла из-за неисправности в усилителе высокого напряжения в сборе и стоке тепла выходного транзистора в сборе.

#### **7-7. Неисправность под номером 4: Ошибка при переходе в режим ожидания тока**

Чтобы диагностировать неполадку при данном условии, выполните следующие действия:

1. Если отображается ошибка чрезмерного соответствия (ошибка 211), подберите подходящую крышку для реле режима ожидания на усилителе тока в сборе (K202).
2. При условиях 1 и 2 проверьте аналоговую цепь мониторинга на датчике высокого напряжения в сборе, как в шаге 1.

#### **7-8. Неисправность под номером 5: Ошибка при переходе к работе с током**

Чтобы диагностировать неполадку при данном условии, выполните следующие действия:

1. Если отображается ошибка чрезмерного соответствия (ошибка 212), выполните следующие действия:
  - a. Убедитесь, нет ли разрыва или слишком высокой нагрузки сопротивления.
  - b. Возможно, проблема возникла при разрыве в выходном кабеле внутреннего тока или в усилителе тока в сборе.
2. При условиях 1 и 2 проверьте аналоговую цепь мониторинга на датчике высокого напряжения в сборе, как в шаге 1.

#### **7-9. Режим поиска и устранения неисправностей при пониженном напряжении**

Питание высокого напряжения в источнике питания в сборе (A4) обеспечивает обычную работу прибора с помощью двух источников питания номинальным значением 400 В постоянного тока. В режиме поиска и устранения неисправностей и при пониженном напряжении работа прибора обеспечивается с помощью двух источников питания номинальным значением 50 В постоянного тока. Переключение между обычной работой прибора и работой при пониженном напряжении производится следующим образом:

1. Отключите переключатель POWER и отсоедините кабель сетевого питания от сетевого питания переменного тока.

### **⚠ Предупреждение**

**Следуйте инструкциям, приведенным ниже пункта «Процедура начального доступа» в разделе 6, чтобы убедиться, что высокое напряжение было снижено, перед тем, как прикоснуться к деталям, расположенным внутри прибора 5725A.**

**Источник питания в сборе создает напряжение, опасное для жизни. Соблюдайте предельную осторожность при работе с внутренними деталями прибора 5725A при подключенном питании. Используйте только токонепроводящие инструменты и держите одну руку за спиной во избежание замыкания цепи через тело. Если работа с прибором 5725A производится с подключенным кабелем питания и/или имеется неуверенность в том, что высокое напряжение не снижено, не надевайте заземляющий антистатический браслет. При надевании браслета увеличивается риск опасного поражения электрическим током.**

2. Приведите источник питания в сборе в рабочее положение, как изложено в разделе 6 в пункте описания процедур доступа.
3. Снимите штекер P301 с устройства J301 и поместите его на J303. Теперь в режиме  $\pm 50$  В питание высокого напряжения будет усиливаться. В режиме  $\pm 50$  В также можно обеспечить питанием усилитель высокого напряжения.

### **7-10. Самопроверка источника питания**

Чтобы запустить самопроверку источника питания (A4) для поиска и устранения неисправностей, выполните следующие действия:

1. Отключите переключатель POWER и отсоедините кабель сетевого питания от сетевого питания переменного тока.

### **⚠ Предупреждение**

**Следуйте инструкциям, приведенным ниже пункта «Процедура начального доступа» в разделе 6, чтобы убедиться, что высокое напряжение было снижено, перед тем как прикоснуться к деталям, расположенным внутри прибора 5725A.**

**Источник питания в сборе создает напряжение, опасное для жизни. Соблюдайте предельную осторожность при работе с внутренними деталями прибора 5725A при подключенном питании. Используйте только токонепроводящие инструменты и держите одну руку за спиной во избежание замыкания цепи через тело. Если работа с прибором 5725A производится с подключенным кабелем питания и/или имеется неуверенность в том, что высокое напряжение не снижено, не надевайте заземляющий антистатический браслет. При надевании браслета увеличивается риск опасного поражения электрическим током.**

2. Приведите источник питания в сборе в рабочее положение, как изложено в разделе 6 в пункте описания процедур доступа.
3. Вставьте устройство P301 в основание E302, где появилась метка MAN (контакты 2 и 3).
4. Таким образом, кнопочный переключатель быстрого действия SW302 генерирует стробирующий сигнал для U302, и источник питания включается. Чтобы отключить источник питания, нажмите переключатель SW301.
5. Чтобы выполнить поиск и устранение неисправностей в режиме низкого напряжения, подключите вторичный штекер высокого напряжения к J303. В предыдущей процедуре описано, как это сделать.



## *Глава 8*

# *Список запасных деталей*

	<b>Название</b>	<b>Страница</b>
8-1.	Введение .....	8-3
8-2.	Как заказать детали .....	8-3
8-3.	Информация о состоянии, указанном в руководстве .....	8-3
8-4.	Обновленные приборы .....	8-3
8-5.	Сервисные центры .....	8-3
8-6.	Списки деталей .....	8-4



## 8-1. Введение

Данная глава содержит иллюстрированный список запасных деталей для измерителей 7-300, 7-600, 12B и 18. Детали сгруппированы по узлам; перечисление в алфавитном порядке выполнено в соответствии с условным обозначением. Каждый узел сопровождается иллюстрация, на которой показано расположение каждой детали и ее условное обозначение. В списках деталей приведена следующая информация:

- Условное обозначение
- Обозначение того, что деталь подвержена повреждению электростатическим разрядом
- Описание
- Складской номер Fluke
- Общее количество
- Различные особые примечания (например, отобранная на заводе деталь)

### Предостережение

Символ \* обозначает возможность повреждения устройства электростатическим разрядом.

## 8-2. Как заказать детали

Электрические компоненты можно заказать непосредственно у производителя по номеру детали или через компанию Fluke Corporation и ее уполномоченных представителей по номеру детали, указанному под заголовком СКЛАДСКОЙ НОМЕР FLUKE. В США заказ можно осуществить непосредственно в отделе запчастей Fluke по телефону 1-800-526-4731. Информацию о ценах на детали можно получить в компании Fluke Corporation или у ее представителей. Цены также представлены в Каталоге запасных деталей Fluke. Каталог доступен по запросу.

В случае, если заказанная деталь была заменена на новую или модифицированную деталь, заменяемая деталь будет сопровождаться объяснительной запиской и, при необходимости, инструкциями по установке.

Чтобы гарантировать быструю доставку необходимой детали, при размещении заказа необходимо указать следующую информацию:

- Модель прибора и серийный номер
- Номер детали и версия изменения печатной платы в сборе, к которой относится деталь.
- Условное обозначение
- Складской номер Fluke
- Описание (в приведенном под заголовком ОПИСАНИЕ виде)
- Количество

## 8-3. Информация о состоянии, указанном в руководстве

Таблица с информацией о состоянии, указанном в руководстве, предшествующая списку деталей, содержит версии изменения узлов, приведенные в руководстве. Номера версий изменения напечатаны на стороне монтажа каждой печатной платы в сборе.

## 8-4. Обновленные приборы

В случае изменения и модификации прибора буква на соответствующей печатной плате в сборе, обозначающая уровень изменения, меняется на следующую по порядку. Изменения документируются в дополнении к руководству, которое, при необходимости, входит в комплект поставки прибора.

## 8-5. Сервисные центры

Список сервисных центров представлен на веб-сайте Fluke по адресу [www.fluke.com](http://www.fluke.com).

## Примечание

В приборе может находиться никель-кадмиевая батарея. Не выбрасывайте ее вместе с обычными твердыми отходами. Использованные батареи должны утилизироваться соответствующими службами по переработке отходов и обращению с опасными материалами. Для получения информации по утилизации обратитесь в авторизованный сервисный центр Fluke.

Таблица 8-1. Информация о состоянии, указанном в руководстве

Ref or Option No.	Assembly Name	Fluke Part No.	Revision Level
A1	Interconnect PCA	843065	101
A2	Current Amplifier PCA	843073	102
A3	High Voltage Amplifier PCA	843086	101
A4	Power Supply PCA	843078	101
A5	Digital PCA	843081	101
A6	High Voltage Sense PCA	843060	105
A30	Inductor PCA	860119	A

## 8-6. Списки деталей

Таблица 8-2. Конечная сборка

Reference Designator (Эталонное обозначение)	Описание	Fluke складской №	Общее количество	Примечания
A1	* INTERCONNECT PCA	843065	1	
A2	* CURRENT AMPLIFIER PCA	843073	1	
A3	* HIGH VOLTAGE AMPLIFIER PCA	843086	1	
A4	* POWER SUPPLY PCA	843078	1	
A5	* DIGITAL PCA	843081	1	
A6	* HIGH VOLTAGE SENSE PCA	843060	1	
A12	TRANSFORMER ENCLOSURE ASSEMBLY	842984	1	
A30	INDUCTOR PCA	890116	1	
F501	FUSE, .25X1.25,8A,250V,FAST	561506	1	
F502	FUSE, .25X1.25,4A,250V,FAST	216846	1	
H1	SCREW,PH,P,SEMS,STL,6-32,.375	177022	22	
H30	SCREW,PH,P,LOCK,STL,6-32,.500	152173	8	
H301	SCREW,PH,P,LOCK,MAG SS,6-32,.2	772236	30	
H302	WASHER,FLAT,BRASS,#8,0.032 THK	631606	4	
H304	NUT, #8 LOW THERMAL	850334	8	
H308	WASHER,FLAT,COPPER,#8,.020	721688	4	
H331	SCREW,CAP,SCKT,SS,8-32,.375	295105	24	
H424	SCREW,PH,P,LOCK,SS,6-32,.375	334458	2	
H425	SCREW,FHU,P,LOCK,SS,6-32,.250	320093	12	



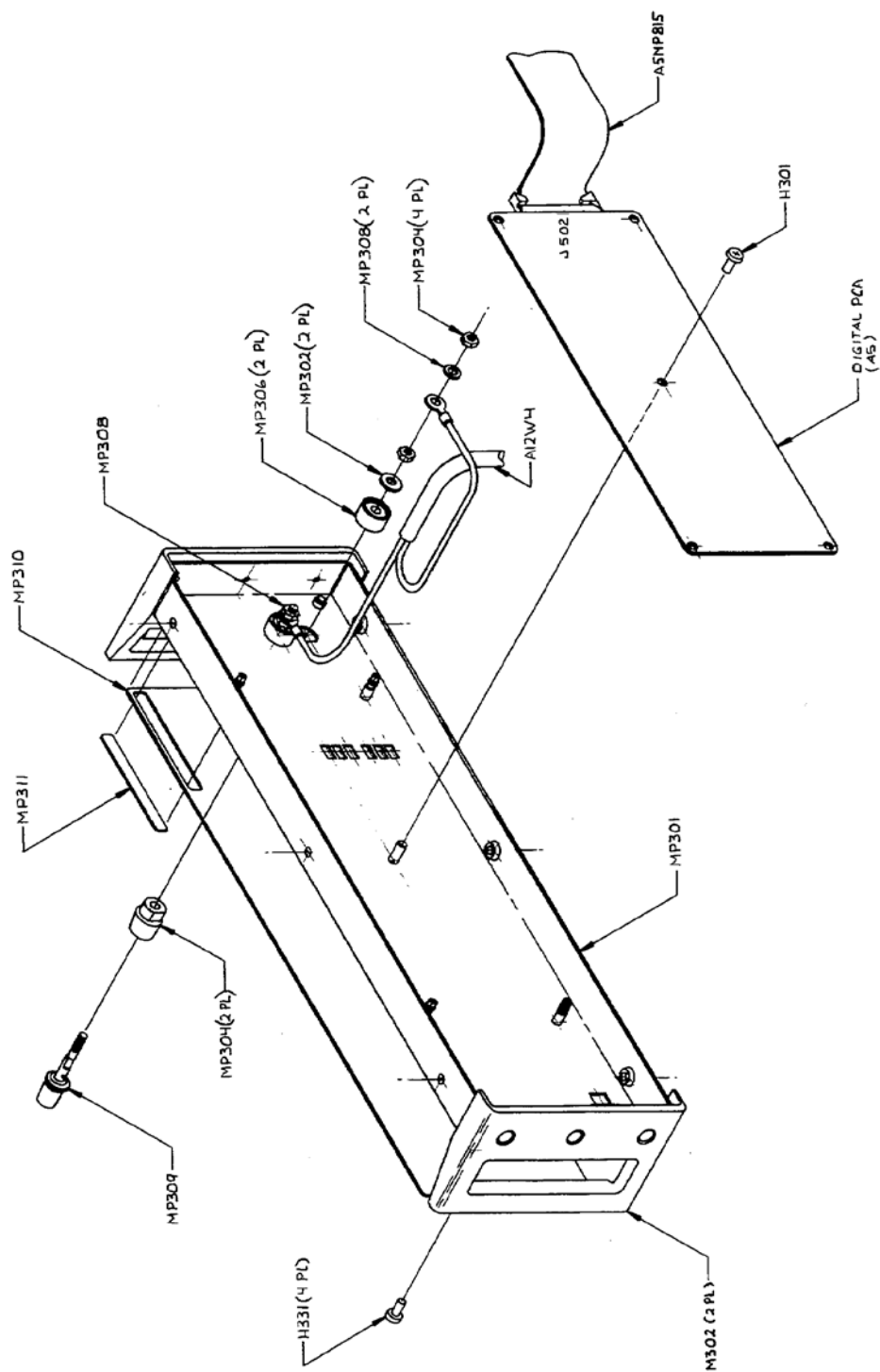
Таблица 8-2. Конечная сборка (прод.)

Reference Designator (Эталонное обозначение)	Описание	Fluke складской №	Общее количество	Примечания
H437	SCREW,PH,P,LOCK,SS,6-32,.750	376822	2	
H439	SCREW,TH,P,LOCK,STL,8-32,.250	853622	4	
H443	SCREW,PH,P,LOCK,STL,6-32,.625	152181	4	
H505	NUT,HEX,BR,1/4-28	110619	1	
H506	WASHER,LOCK,INTRNL,STL,.267ID	110817	1	
H513	WASHER,FLAT,SS,.119,.187,.010	853296	2	
H545	NUT,EXT LOCK,STL,6-32,.344OD	152819	1	
L3-6	CORE,TOROID,FERRITE,.047X.138X	321182	4	
MP1	TRANSISTOR SET	842880	2	
MP2	LABEL, CE MARK, BLACK	600707	1	
MP3	TRANSISTOR SET	842992	2	
MP5	HEATSINK, HIGH VOLTAGE	843115	4	
MP9	DECAL,HEATSINK	850230	4	
MP15	ASSY, THERMISTOR	843032	1	
MP16	CABLE ACCESS,TIE,4.00L,.10W,.7	172080	24	
MP39	HEAT DIS,ACC,AL FOIL,TO-3	838169	8	
MP47	SLEEV,POLYOL,SHRINK,.187-.093I	113852	1	
MP302	HANDLE,INSTRUMENT, GRAY #7	886341	4	
MP304	INSULATOR,BINDING POST,FRONT,G	885459	4	
MP306	REAR INSULATOR GRAY #3	894183	4	
MP308	BINDING POST-RED	886382	2	
MP309	BINDING POST-BLACK	886379	2	
MP310	DECAL,FRONT	886317	1	
MP311	NAMEPLATE,TITTLE	850164	1	
MP312	POWER BUTTON, ON/OFF	775338	1	
MP405	DECAL,WARNING	850243	2	
MP410	SIDE EXTRUSION	886288	2	
MP412	INSERT EXTRUSION	886283	2	
MP414	ADHESIVE SIDE TRIM	698316	2	
MP416	BOTTOM FOOT, MOLDED, GRAY #7	868786	4	
MP501	DECAL, CSA	864470	1	
MP510	LINE FILTER ASSEMBLY	850172	1	
MP511	FAN ASSEMBLY	843029	1	
MP512	BINDING HEAD, PLATED	102889	1	
MP513	BINDING POST, STUD, PLATED	102707	1	
MP514	LABEL,VINYL,1.500,.312	844712	1	
MP516	FAN GUARD AND AIR FILTER	886416	1	
MP600	FRONT PANEL	886408	1	
MP601	REAR PANEL	886411	1	
MP602	HOUSING, AIR FILTER	886416	1	
MP603	COVER, TOP	660951	1	
MP604	COVER, BOTTOM	660958	1	
MP605	DIVIDER, HIGH VOLTAGE MODULE	860176	1	
MP606	TOP INSULATOR ASSY, HIGH VOLTAGE MODULE	860192	1	
MP607	BOTTOM INSULATOR ASSY, HIGH VOLTAGE MODULE	860197	1	

Таблица 8-2. Конечная сборка (прод.)

Reference Designator (Эталонное обозначение)	Описание	Fluke Stock No (складской номер)	Tot Qty (общее количество)	Замечания
TM1	5725 INSTRUCTION MANUAL	823435	1	
W1	CORD,LINE,5-15/IEC,3-18AWG,SVT	284174	1	
W13	HARNESS, TRANSISTOR P661	843040	1	
W14	HARNESS, TRANSISTOR P662	843045	1	
W15	HARNESS, TRANSISTOR P663	843052	1	
W16	HARNESS, TRANSISTOR P664	843057	1	
W44	CABLE ASSY, 5700A/5725A I/F	859897	1	
XF501	HLDR,FUSE,1/4 X 1-1/4,LOPROFIL	424416	1	

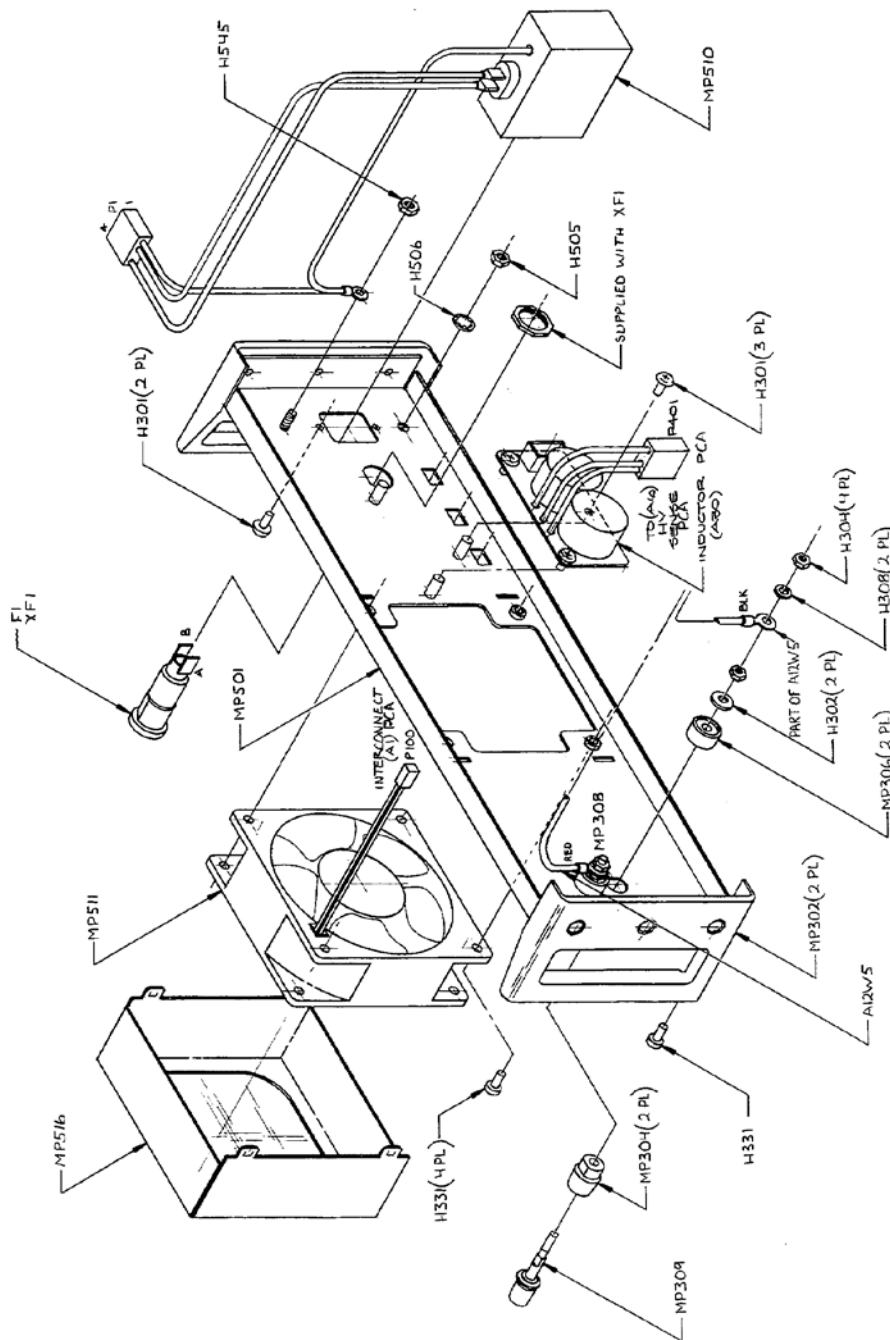




5725A T & B  
(2 of 8)

aq25f.tif

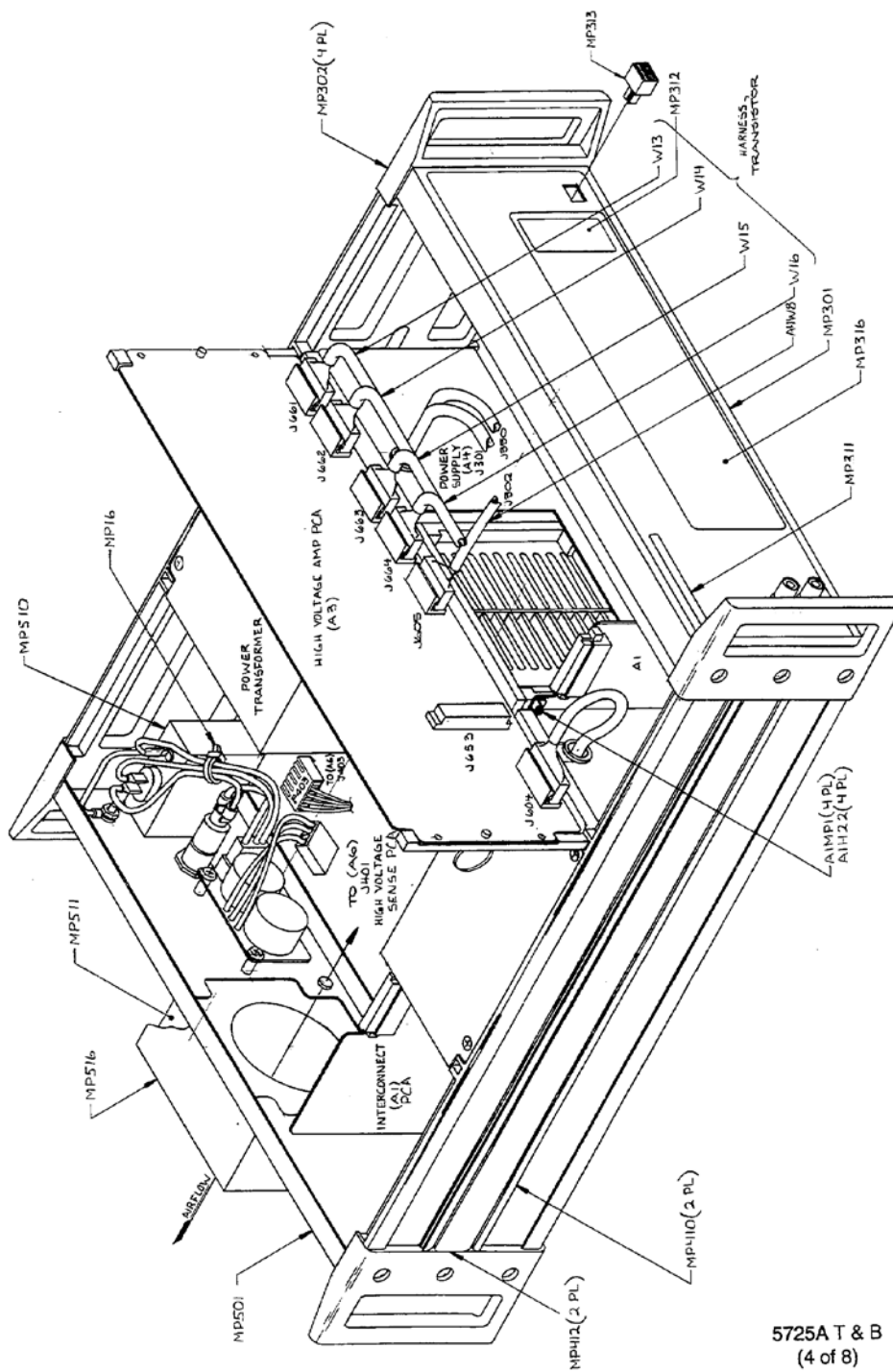
Рис. 8-1. Конечная сборка (прод.)



5725A T & B  
(3 of 8)

aq26f.tif

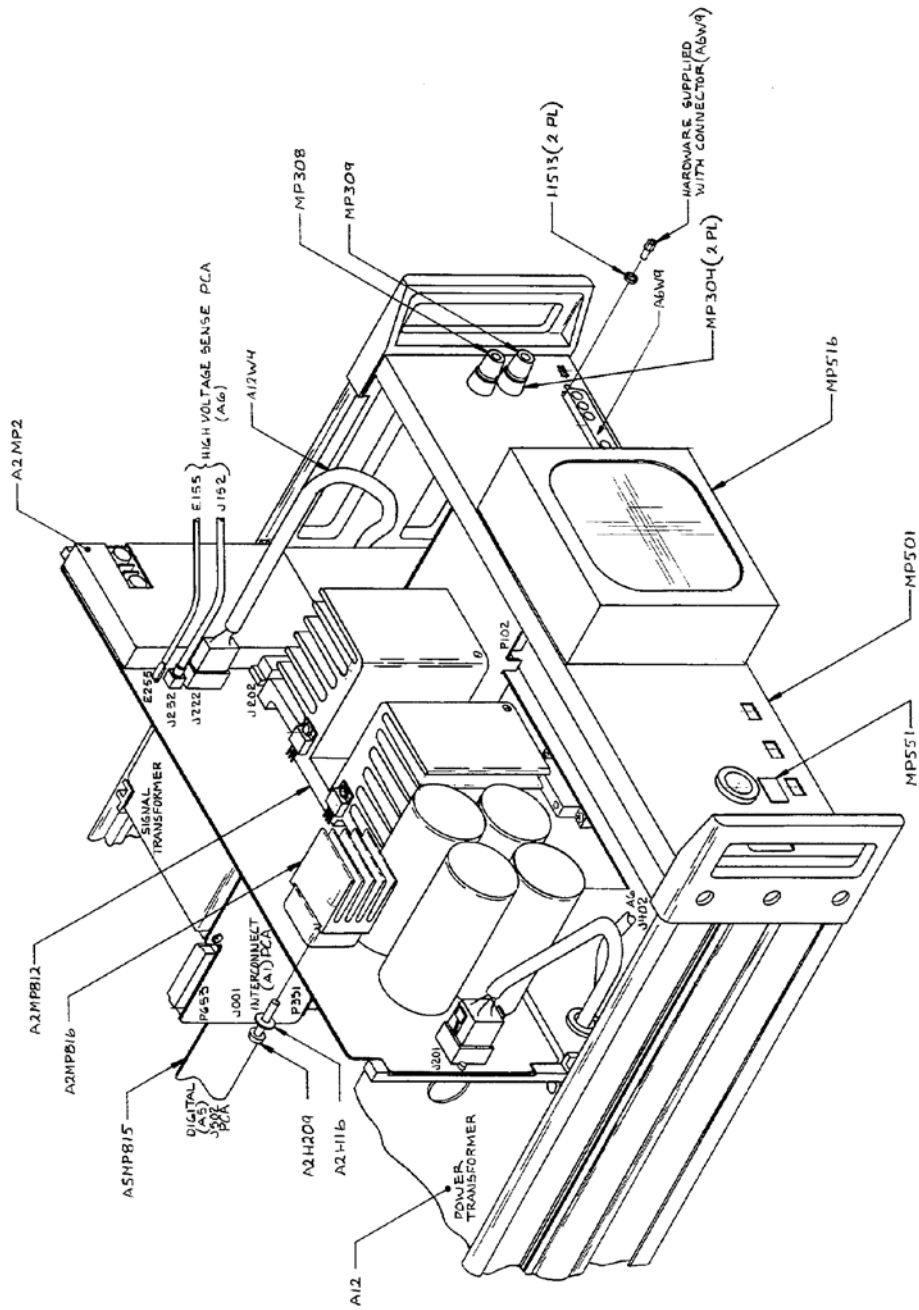
Рис. 8-1. Конечная сборка (прод.)



5725A T & B  
(4 of 8)

Рис. 8-1. Конечная сборка (прод.)

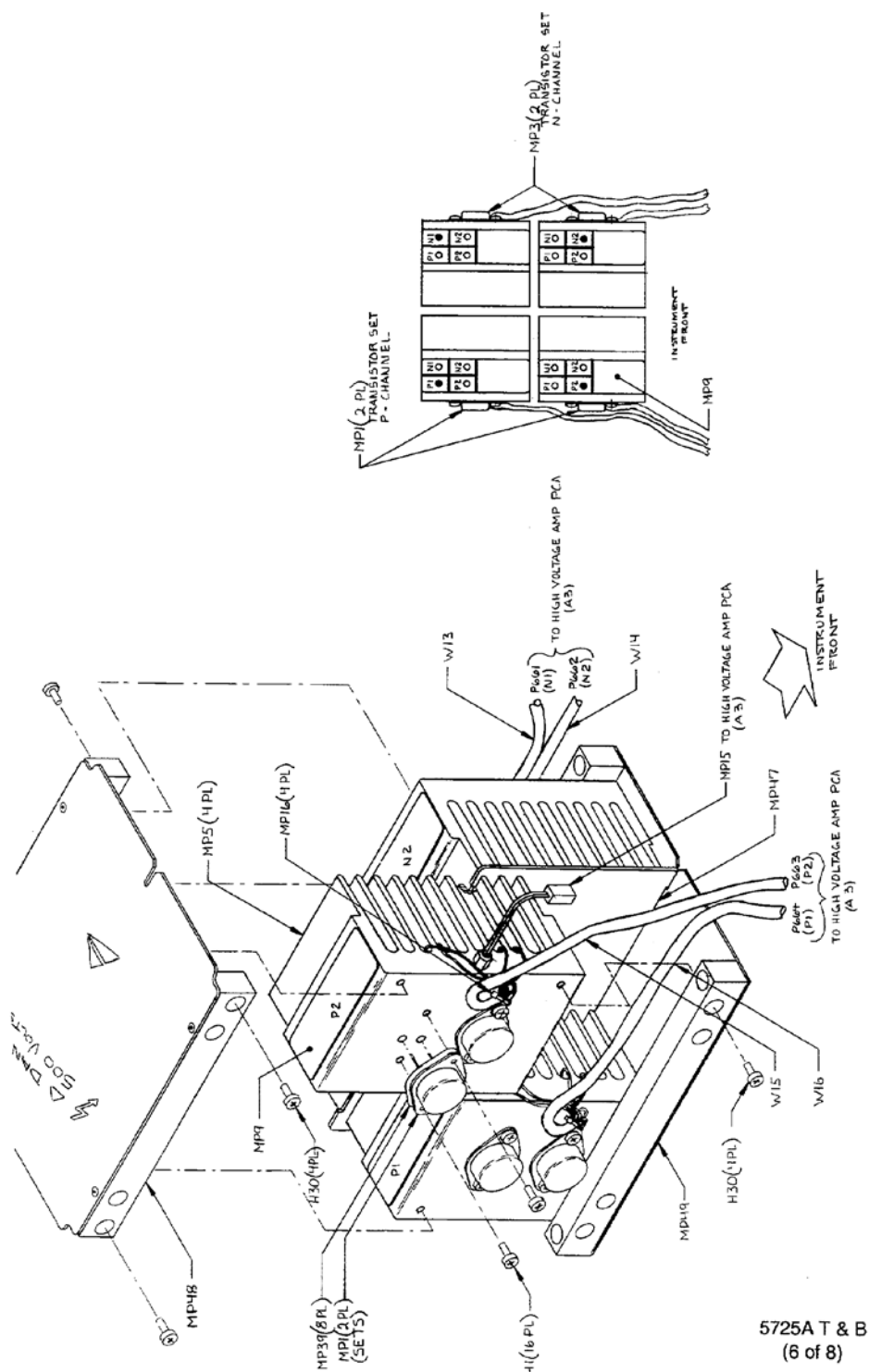
aq27f.tif



5725A T & B  
(5 of 8)

aq28f.tif

Рис. 8-1. Конечная сборка (прод.)

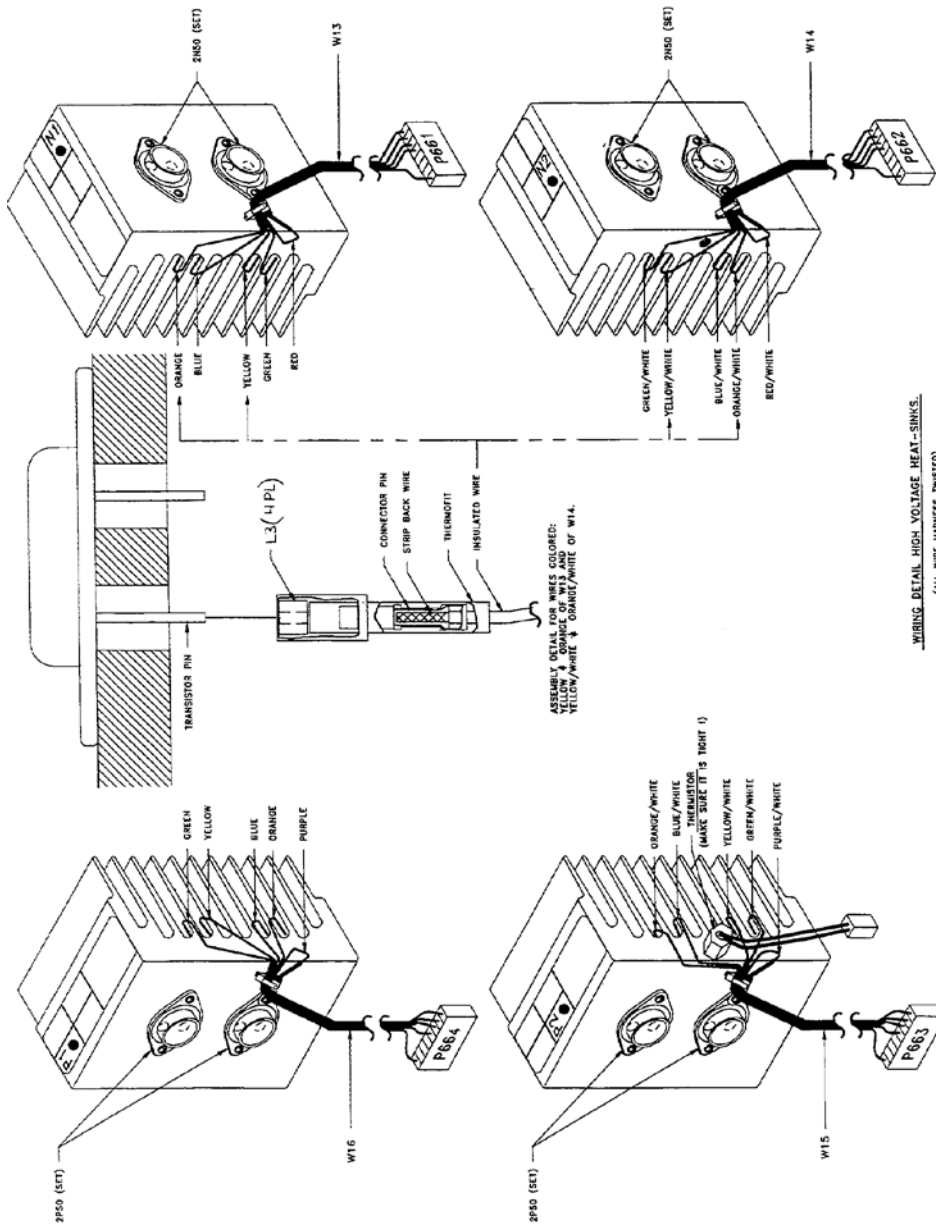


5725A T & B  
(6 of 8)

Рис. 8-1. Конечная сборка (прод.)

aq29f.tif

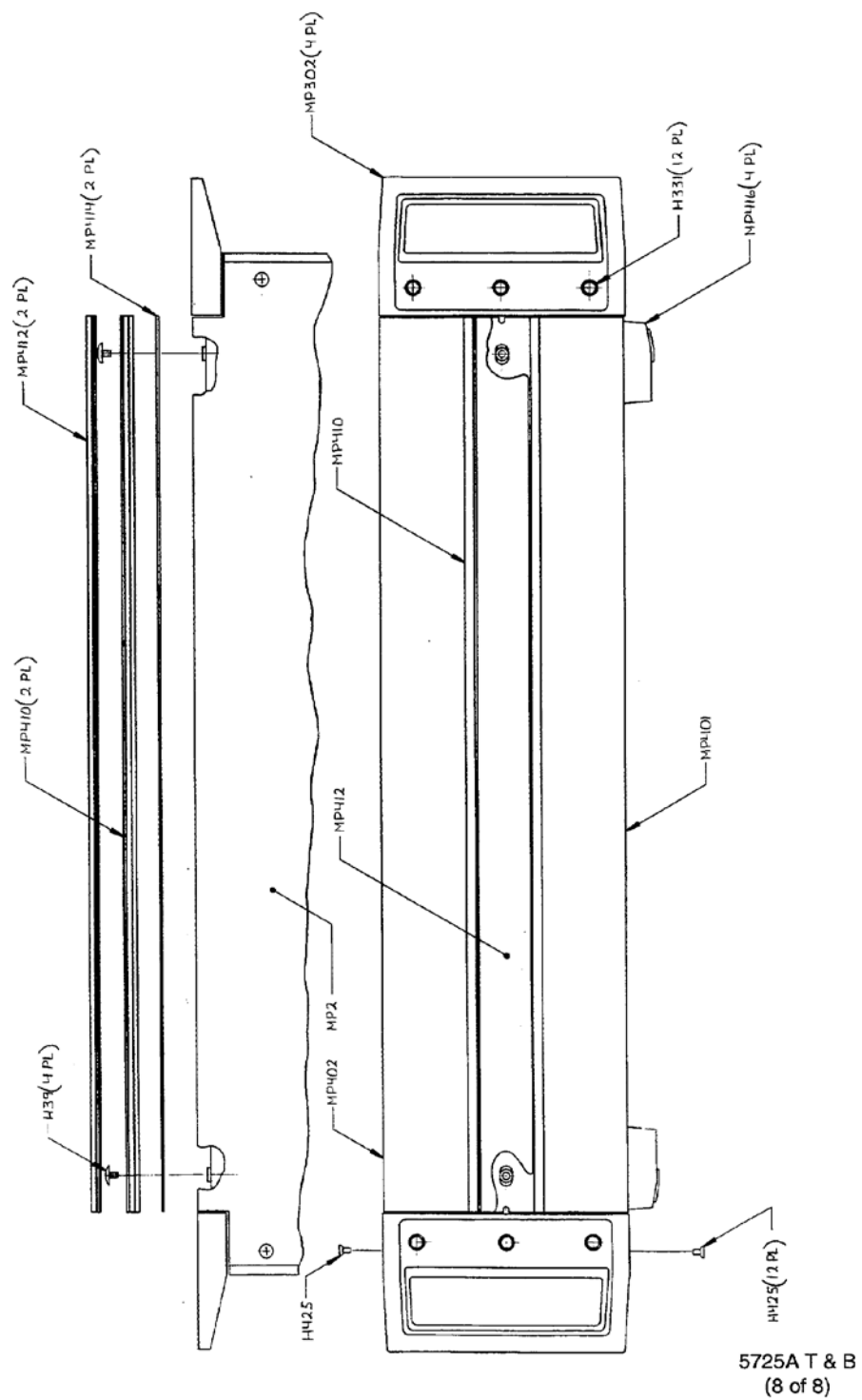




5725A T & B  
(7 of 8)

Рис. 8-1. Конечная сборка (прод.)

aq30f.tif

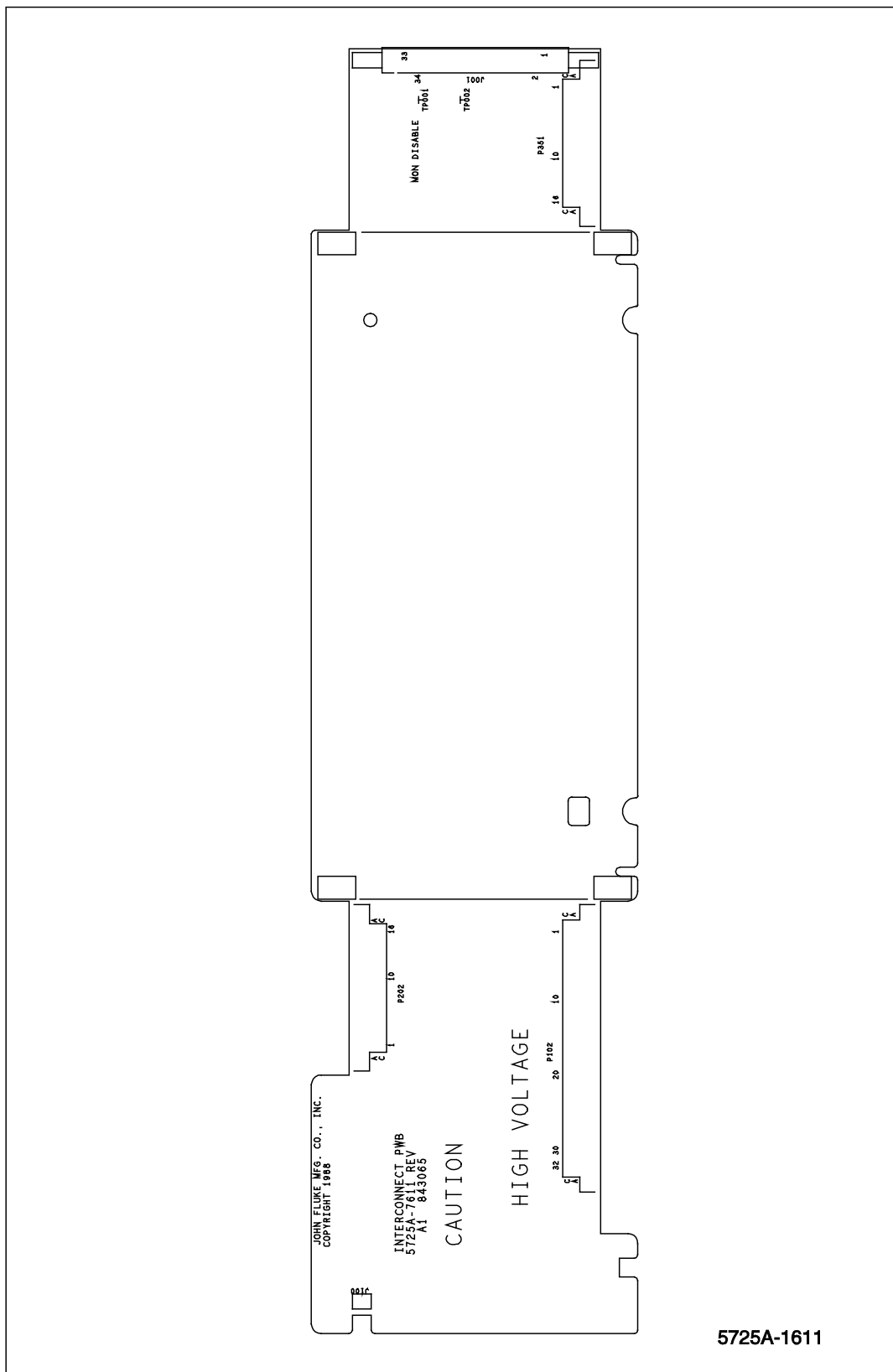


aq31f.tif

Рис. 8-1. Конечная сборка (прод.)

**Таблица 8-3. Соединительная печатная плата в сборе А1**

Reference Designator (номенклатурная ссылка)	Description (описание)	Fluke Stock No (складской номер)	Tot Qty (общее количество)	Примечания
CR1,CR13-15	* DIODE,SI,BV=75V,IO=150MA,500MW	203323	4	
H13	RIVET,S-TUB,OVAL,AL,.087,.343	838458	8	
H22	RIVET,S-TUB,OVAL,STL,.118,.218	103606	4	
J1	HEADER,2 ROW,.100CTR,34 PIN	836577	1	
J2	HEADER,1 ROW,.156CTR,10 PIN	446724	1	
J100,J103	HEADER,1 ROW,.100CTR,RT ANG,2	851667	2	
K1	RELAY,ARMATURE,2 FORM C,5VDC	810911	1	
K13-15	RELAY,REED,1 FORM A,5VDC	806950	3	
MP1	BRACKET,RIGHT ANGLE,TAPPED,BRA	404525	4	
MP5	GUIDE, HEATSINK	860205	2	
P102	CONN,DIN41612,TYPE R,RT ANG,64	782102	1	
P202,P351,P653	CONN,DIN41612,TYPE 1/2R,RT ANG	836882	3	
TP1,TP2	JUMPER,WIRE,NONINSUL,0.200CTR	816090	2	



5725A-1611

aq36f.eps

Рис. 8-2. Соединительная печатная плата в сборе A1

Таблица 8-4. Печатная плата в сборе усилителя тока A2

Reference Designator (номенклатурная ссылка)	Description (Описание)	Fluke Stock No (каталожный номер)	Tot Qty (общее количество)	Notes (замечания)
C201,C202,C207, C208,C211,C212, C226,C227,C236	CAP,AL,22UF,+20%,35V	817056 817056 817056	9	
C203,C204,C216, C217,C238-240	CAP,POLYES,0.1UF,+10%,50V	649913 649913	7	
C205,C206	CAP,POLYES,0.001UF,+10%,50V	720938	2	
C210,C214,C215, C234	CAP,POLYES,0.47UF,+10%,50V	697409 697409	4	
C213	CAP,CER,22PF,+2%,50V,C0G	714832	1	
C218-221	CAP,AL,50000UF,+100-10%,20V,LO	830539	4	
C222,C223	CAP,AL,470UF,+20%,35V,SOLV PR	756700	2	
C224,C225	CAP,AL,10UF,+20%,63V,SOLV PRO	816843	2	
C228	CAP,CER,100PF,+5%,50V,C0G	831495	1	
C230	CAP,CER,47PF,+2%,100V,C0G	832295	1	
C233	CAP,TA,2.2UF,+20%,16V	706804	1	
C235	CAP,POLYES,1UF,+10%,100V	447847	1	
C237	CAP,CER,39PF,+2%,50V,C0G	714840	1	
CR201-204, CR207,CR220, CR221	* DIODE,SI,BV=75V,IO=150MA,500MW * *	203323 203323 203323	7	
CR205	* DIODE,SI,N-JFET,CURRENT REG,IF	334839	1	
CR206	DIODE,SI,RECT,BRIDGE,BV=50V,IO	886945	1	
CR208-219, CR222	DIODE,SI,400 PIV,1 AMP 831586	831586	13	
E255	TERM,FASTON,TAB,.110,SOLDER	512889	1	
F201, F202	FUSE,.25X1.25,20A,32V,FAST	518860	2	
H16	WASHER,FLAT,STL,.170,.375,.031	110288	1	
H25	RIVET,POP,DOM,AL,.125,.316	807347	4	
H201	LABEL,C-MOS INSTRUCTION	464016	1	
H207	RIVET,S-TUB,OVAL,AL,.087,.250	838482	2	
H209	SCREW,PH,P,LOCK,STL,8-32,.625	114983	1	
H210	SCREW,PH,P,SEMS,STL,6-32,.375	177022	6	
H216	SCREW,PH,P,LOCK,MAG SS,6-32,.2	772236	8	
H230	NUT,BROACH,STL,6-32	393785	2	
H232	SCREW,PH,P,SS,10-32,.250	855184	8	
J201	CONN,MATE-N-LOK,HEADER,8 PIN	570515	1	
J202	CONN,DIN41612,TYPE 1/2R,32 PIN	836874	1	
J204	HEADER,1 ROW,.100CTR,2 PIN	643916	1	
J205	HEADER,1 ROW,.100CTR,2 PIN	602698	1	
J222	CONN,MATE-N-LOK,HEADER,4 PIN	512269	1	
J252	CONN,COAX,SMB(M),PWB	352450	1	
K201,K205-209	RELAY,ARMATURE,2 FORM C,5V	733063	6	
K202-204	RELAY,ARMATURE,2 FORM A,5VDC	830547	3	
L201	CHOKE, 3 TURN	452888	1	

Таблица 8-4. Печатная плата в сборе усилителя тока A2 (прод.)

Reference Designator (номенклатурная ссылка)	Description (описание)	Fluke Stock No (складской номер)	Tot Qty (общее количество)	Примечания
MP2	INSULATOR, CURRENT	850151	1	
MP28	INSULATOR, CURRENT	850156	1	
MP38	BUMPER, HI-TEMP, SILICONE	16018701	1	
MP81	CLAMP,PWB MOUNTING	823039	1	
MP82	CLAMP,PWB MOUNTING	842948	1	
MP203	HEAT DIS,PRESS ON,TO-5	418384	2	
MP205	HEAT DIS,VERT, .83,.50,.395,TO-	800144	1	
MP206	HEAT DIS,ACC,AL FOIL,TO-3	838169	2	
MP211	FUSE CLIP PCB	756460	4	
MP215	SOCKET,SINGLE,PWB,FOR .042-.04	544056	4	
MP225	AIDE,PCB PULL	541730	2	
MP256	INSUL PT,TRANSISTOR MOUNT,DAP,	152207	2	
MP812	HEATSINK, CURRENT	843110	1	
MP816	HEATSINK, RECTIFIER	850169	1	
Q201	* TRANSISTOR,SI,PNP,40V,0.35W,TO	698233	1	
Q202	* TRANSISTOR,SI,NPN,SMALL SIGNAL	698225	1	
Q203	* TRANSISTOR,SI,PNP,SMALL SIGNAL	402586	1	
Q204	* TRANSISTOR,SI,NPN,SMALL SIGNAL	346916	1	
Q205	* TRANSISTOR,SI,BV=100V,50W,TO-2	454041	1	
Q206	* TRANSISTOR,SI,BV=100V,40W,TO-2	454033	1	
Q207	* TRANSISTOR,SI,BV=60V,200W,TO-3	483222	1	
Q208	* TRANSISTOR,SI,BV=60V,200W,TO-3	483230	1	
Q211	* TRANSISTOR,SI,N-JFET,TO-92	832154	1	
Q212,Q213	* TRANSISTOR,SI,N-JFET,REMOTE CU	697987	2	
Q214,Q215	* TRANSISTOR,SI,PNP,80V,0.625W,T	816272	2	
Q216	* TRANSISTOR,SI,N-MOS,350MW,TO-9	783449	1	
R201,R202	RESISTOR .086 OHM 1% 4 TERM 10	490771	2	
R203,R204	RES,MF,43.2,+/-1%,0.5W,100PPM	601823	2	
R205	RES,MF,1K,+/-1%,0.125W,100PPM	168229	1	
R206,R234,R274, R275	RES,MF,31.6K,+/-1%,0.125W,100PP	261610	4	
R207,R222,R232, R235,R239-241	RES,MF,39.2K,+/-0.1%,0.125W,25P	344507	7	
R209	RES,MF,90.9,+/-0.1%,0.5W,25PPM	423947	1	
R211,R251,R252	RES,MF,3.92K,+/-0.1%,.125W,25PP	844662	3	
R212	RES,MF,2K,+/-0.1%,0.125W,25PPM	340174	1	
R213,R214,R217, R218,R231,R271	RES,CF,330,+/-5%,0.25W	368720	6	
R215,R216,R249, R250	RES,MF,3.48K,+/-1%,0.125W,100PP	260687	4	
R219,R220	RES,CC,5.1,+/-5%,1W	219071	2	
R221,R225,R226	RES,CC,51,+/-5%,0.5W	687829	3	
R223,R224,R227, R228	RES,CF,1,+/-5%,0.25W	357665	4	

Таблица 8-4. Печатная плата в сборе усилителя тока А2 (прод.)

Reference Designator (Эталонное обозначение)	Описание	Fluke складской №	Общее количество	Примечания
R233,R237,R238, R273	RES,MF,2K,+1%,0.125W,100PPM	235226 235226	4	
R243,R244	RES,CF,100K,+5%,0.25W	348920	2	
R247,R248	RES,MF,232,+1%,0.125W,100PPM	289975	2	
R253,R277,R282, R283,R285,R286	RES,MF,10K,+1%,0.125W,100PPM	168260 168260	6	
R255,R267,R268	RES,CF,470K,+5%,0.25W	342634	3	
R256-259	RES,MF,1M,+1%,0.125W,100PPM	268797	4	
R260	RES,LF,5.1,+5%,0.5W	687779	1	
R261,R263, R290- 295	RES,CF,4.7K,+5%,0.25W	348821 348821	8	
R262	RES,CF,150,+5%,0.25W	343442	1	
R264	RES,CF,1K,+5%,0.25W	343426	1	
R272	SHUNT ASSY	842877	1	
R276	RES,MF,9.09K,+1%,0.125W,100PP	221663	1	
R281	RES,MF,24.9K,+1%,0.125W,100PP	291369	1	
R284	RES,MF,44.2K,+1%,0.125W,25PPM	706317	1	
RT201,RT202	THERMISTOR,DISC,4.85,25C	838102	2	
TP201- 205,TP207-215	JUMPER,WIRE,NONINSUL,0.200CTR	816090 816090	17	
U201	* IC,OP AMP,PRECISION,LOW NOISE	866637	1	
U202	* IC,OP AMP,PRECISION,LOW NOISE	816744	1	
U203	* IC,OP AMP,CURRENT AMP,TO-99 CA	260422	1	
U204	* IC,OP AMP,DUAL,PRECISION MATCH	782375	1	
U205	* IC,VOLT REG,ADJ,1.2 TO 37 V,1.	460410	1	
U206	* IC,VOLT REG,ADJ,NEG,-1.2VTO-37v, 1.5A	772996	1	
U207	* IC,COMPARATOR,DUAL,LO-PWR,8 PI	478354	1	
U208	* IC,OP AMP,PRECISION,LOW NOISE	782920	1	
U209	* IC,BIMOS,8 CHNL HI-VOLT DRVR W	782912	1	
U210	* IC,COMPARATOR,QUAD,14 PIN DIP	387233	1	
U211	* IC,OP AMP,QUAD,JFET INPUT,14 P	483438	1	
VR201,VR202	* ZENER,UNCOMP,6.8V,5%,20.0MA,0.	260695	2	
W6	HARNESS, MFC CURRENT	843008	1	
w206	ASSY, THERMISTOR	843032	1	
Z201,Z203	* RNET,MF,HERM,SIP,5700 LO V INS	809418	2	

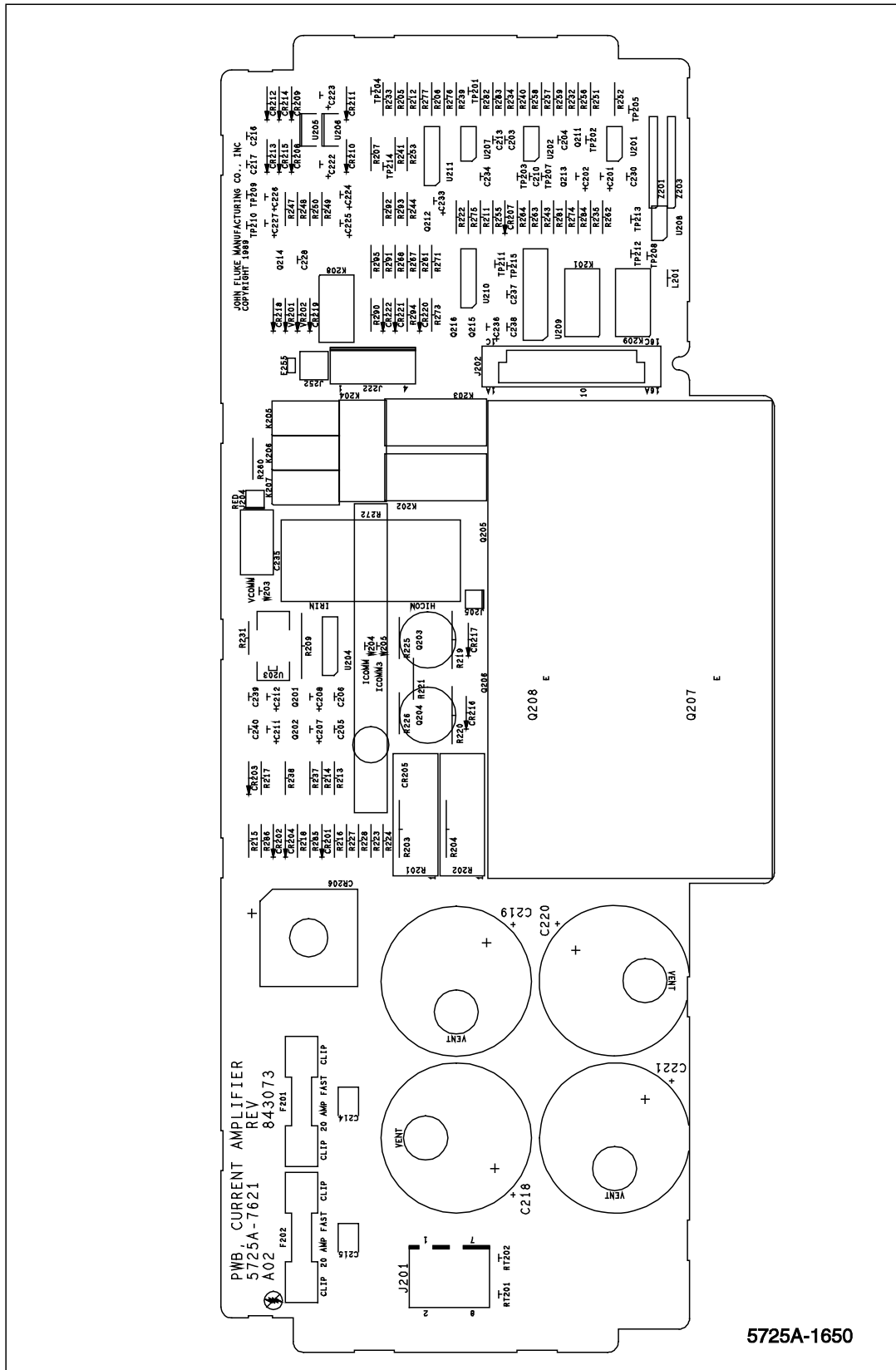


Рис. 8-3. Печатная плата в сборе усилителя тока А2

aq37f.eps



Таблица 8-5. Печатная плата в сборе усилителя высокого напряжения АЗ

Reference Designator (Эталонное обозначение)	Описание	Fluke складской №	Общее количество	Примечания
C601	CAP,POLYES,1UF,+10%,50V	733089	1	
C602	CAP,CER,100PF,+5%,50V,C0G	831495	1	
C603,C606,C609-611,C620	CAP,AL,10UF,+20%,63V,SOLV PRO	816843 816843	6	
C604,C605	CAP,CER,1.5PF,+0.25PF,1000V,C	836346	2	
C607,C614,C654,C662	CAP,CER,22PF,+10%,1000V,C0G	817023 817023	4	
C608,C612,C619,C655,C656,C658,C659,C665,C666,C668	CAP,POLYES,0.1UF,+10%,50V	649913 649913 649913 649913	10	
C613	CAP,CER,3.3PF,+0.25PF,100V,C0J	816678	1	
C615,C621,C622,C652,C657	CAP,POLYES,0.01UF,+10%,50V	715037 715037	5	
C616	CAP,POLYES,0.001UF,+10%,50V	720938	1	
C617	CAP,AL,1UF,+20%,50V	782805	1	
C618	CAP,AL,2.2UF,+20%,50V	769687	1	
C651,C664,C667	CAP,CER,0.005UF,+20%,3000V,Z5	188003	3	
C653	CAP,CER,10PF,+10%,3000V,C0G	817049	1	
C660,C661	CAP,CER,39PF,+5%,1000V,C0G	817031	2	
C663	CAP,CER,0.01UF,+100-0%,1600V,Z	106930	1	
CR602-605, CR607-612, CR651,CR653, CR655, CR658, CR659	* DIODE,SI,BV=75V,IO=150MA,500MW * * *	203323 203323 203323 203323	15	
CR652,CR654, CR656,CR657	DIODE,SI,1K PIV,1.0 AMP	707075 707075	4	
H601	RIVET,S-TUB,OVAL,AL,.087,.250	838482	2	
H603	RIVET,POP,DOME,AL,.125,.316	807347	4	
H626	LABEL,C-MOS INSTRUCTION	464016	1	
J603	HEADER,1 ROW,.100CTR,2 PIN	602698	1	
J604	HEADER,1 ROW,.156CTR,10 PIN	446724	1	
J605,J661-664	HEADER,1 ROW,.156CTR,8 PIN	385435	5	
J653	CONN,DIN41612,TYPE 1/2R,32 PIN	836874	1	
K601-604	RELAY,ARMATURE,2 FORM C,5V	733063	4	
L601,L602	CHOKE, 3 TURN	452888	2	
L603	INDUCTOR,2.2UH,+5%,108MHZ,SHL	806547	1	
MP28	* INSULATOR,PWR SUPPY HIGH VOLT	843102	1	
MP81	CLAMP,PWB MOUNTING	823039	1	
MP82	CLAMP,PWB MOUNTING	842948	1	
MP601	AIDE,PCB PULL	541730	2	
MP658	INSUL PT,TRANSISTOR MOUNT,DAP,	152207	3	

Таблица 8-5. Печатная плата в сборе усилителя высокого напряжения АЗ (прод.)

Reference Designator (Эталонное обозначение)	Описание	Fluke складской №	Общее количество	Примечания
Q601	* TRANSISTOR,SI,N-JFET,TO-92	816314	1	
Q602,Q603,Q606	* TRANSISTOR,SI,PNP,40V,0.35W,TO	698233	3	
Q604	* TRANSISTOR,SI,N-DMOS FET,TO-72	394122	1	
Q605,Q660	* TRANSISTOR,SI,NPN,SMALL SIGNAL	698225	2	
Q653, Q654, Q661	HEAT SINK ASSY	665521	2	
Q667, Q670	HEAT SINK ASSY	665536	2	
Q657	HEAT SINK ASSY	665554	1	
Q662, Q665	HEAT SINK ASSY	665528	2	
Q658,Q666	* TRANSISTOR,SI,NPN,SMALL SIGNAL	346916	2	
Q659	* TRANSISTOR,SI,PNP,SMALL SIGNAL	402586	1	
R600	RES,WW,1.2,+5%,2W	248658	1	
R601,R609,R612, R617,R620,R649, R650,R659,R674, R694,R698,R753	RES,CF,1K,+5%,0.25W	343426	12	
R602,R603,R664, R683,R688	RES,CF,4.7K,+5%,0.25W	343426 343426 343426		
R604,R605	RES,CF,680K,+5%,0.25W	348821	5	
R606,R607	RES,CF,680K,+5%,0.25W	348821		
R608	RES,MF,100K,+1%,0.125W,100PPM	442517	2	
R610	RES,MF,44.2K,+1%,0.125W,25PPM	248807	2	
R611,R614	RES,MF,649,+1%,0.125W,100PPM	706317	1	
R613	RES,MF,2K,+0.1%,0.125W,25PPM	309955	1	
R615	RES,MF,39.2K,+0.1%,0.125W,25P	340174	2	
R616	RES,MF,3.92K,+0.1%,.125W,25PP	344507	1	
R618,R665,R675, R690,R691,R697, R699-701,R751, R752	RES,CF,6.8K,+5%,0.25W	844662	1	
R619,R653,R655, R656,R662,R663, R679-681,R685, R689,R693,R696	RES,CF,51,+5%,0.25W	368761	1	
R621,R623,R626	RES,CF,100,+5%,0.25W	414540	11	
R622	RES,CF,100,+5%,0.25W	414540		
R624,R625 R627- 630,R632-635, R644-646,R652	RES,CF,100,+5%,0.25W	414540		
R631,R660,R678, R682	RES,CF,100,+5%,0.25W	414540		
R636	RES,MF,5.49K,+1%,0.125W,100PP	348771	13	
R637	RES,MF,60.4K,+1%,0.125W,100PP	348771		
R638,R639	RES,MF,5.49K,+1%,0.125W,100PP	348771		
	RES,CF,10K,+5%,0.25W	348771		
	RES,CF,330,+5%,0.25W	348771		
	RES,MF,2K,+1%,0.125W,100PPM	334565	3	
	RES,CF,330,+5%,0.25W	291419	1	
	RES,CF,10K,+5%,0.25W	348839	14	
	RES,CF,330,+5%,0.25W	348839		
	RES,CF,330,+5%,0.25W	348839		
	RES,CF,330,+5%,0.25W	368720	4	
	RES,CF,330,+5%,0.25W	368720		
	RES,MF,2K,+1%,0.125W,100PPM	235226	1	
	RES,CC,1.2K,+5%,1W	109892	1	
	RES,CF,1.5M,+5%,0.25W	349001	2	

Таблица 8-5. Печатная плата в сборе усилителя высокого напряжения АЗ (прод.)

Reference Designator (Эталонное обозначение)	Описание	Fluke складской №	Общее количество	Примечания
R640,R642	RES,CF,100K,+5%,0.25W	348920	2	
R641,R648	RES,MF,10K,+1%,0.125W,100PPM	168260	2	
R643	RES,CF,4.7M,+5%,0.25W	543355	1	
R647	RES,MF,20K,+1%,0.125W,100PPM	291872	1	
R651	RES,CC,220,+10%,1W	109462	1	
R654,R661,R684, R692	RES,LERM,100K,+5%,3W	820811 820811	4	
R657,R658,R666, R667,R676,R677, R686,R687	RES,MDX,3.9,+1%,1W,200PPM	687852 687852 687852	8	
R668,R669	RES,CF,20K,+5%,0.25W	441477	2	
R670-673	RES,CF,0.51,+5%,0.25W	381954	4	
R695	RES,CF,10M,+5%,.25W	875257	1	
RT663	ASSY, THERMISTOR	843032	1	
TP601-616	JUMPER,WIRE,NONINSUL,0.200CTR	816090	16	
U601,U603	* IC,OP AMP,DUAL,LO OFFST,VOLT,L	685164	2	
U602	* IC,OP AMP,HIGH SPEED,200V/US,3	845466	1	
U604	* IC,COMPARATOR,QUAD,14 PIN DIP	387233	1	
U605	* ISOLATOR,OPTO,LED TO PHOTO-RES	887062	1	
U606	* IC,COMPARATOR,DUAL,LO-PWR,8 PI	478354	1	
VR601	* ZENER,UNCOMP,24.0V,5%,5.2MA,0.	267807	1	
VR602,VR658	* ZENER,UNCOMP,6.8V,5%,20.0MA,0.	260695	2	
VR603,VR666	* ZENER,UNCOMP,5.1V,5%,20.0MA,0.	159798	2	
VR651,VR665	* ZENER,UNCOMP,15.0V,5%,8.5MA,0.	266601	2	
VR652- 657,VR659-662	* ZENER,UNCOMP,10.0V,5%,12.5MA,0	246611	10	
VR663,VR664	* ZENER,UNCOMP,20.0V,5%,12.5MA,1	246611 291575	2	

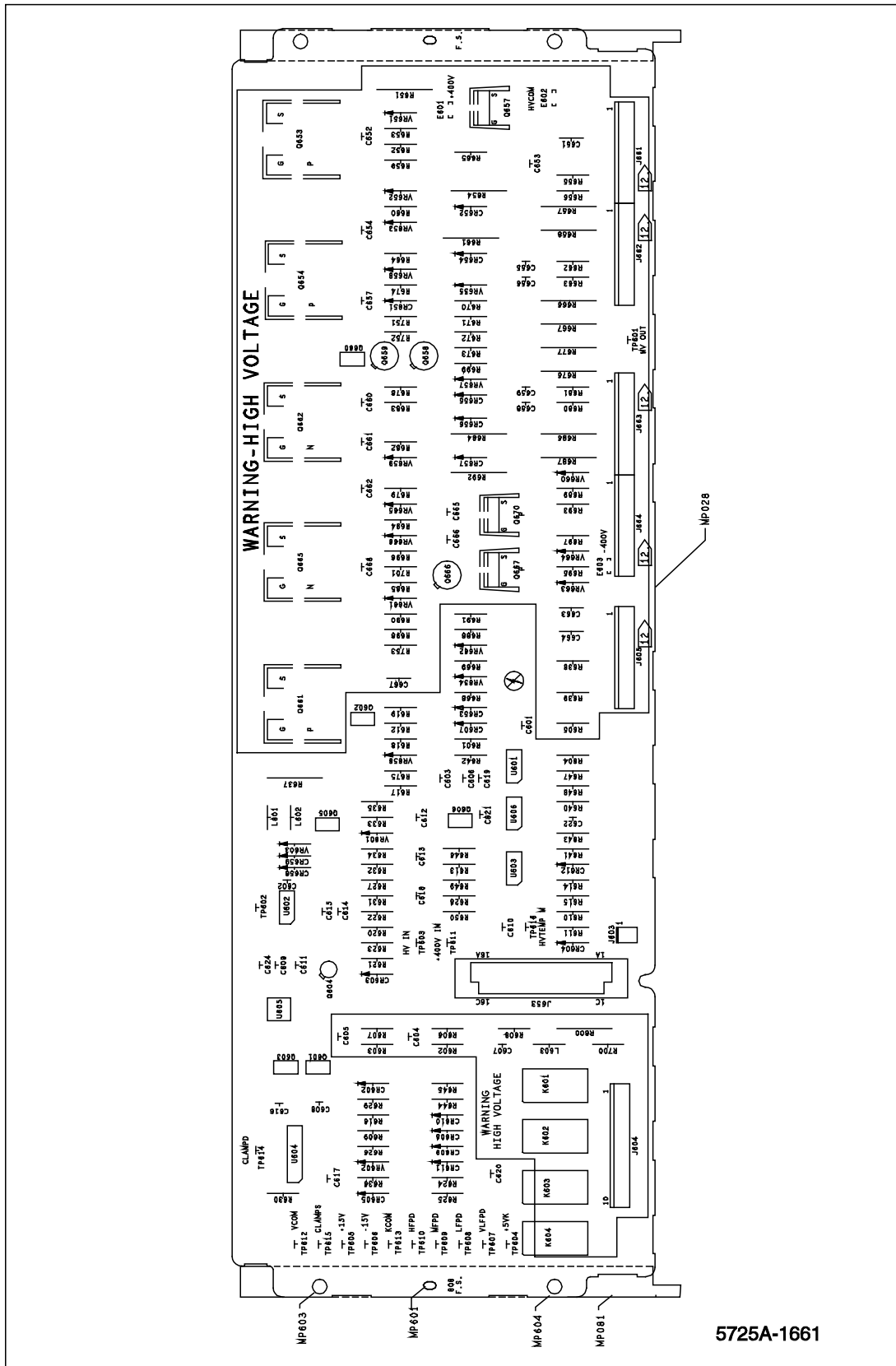


Рис. 8-4. Печатная плата в сборе усилителя высокого напряжения АЗ

aq38f.eps

Таблица 8-6. Печатная плата в сборе источника питания А4

Reference Designator (Эталонное обозначение)	Описание	Fluke складской №	Общее количество	Примечания
C301,C302,C321,C322	CAP,AL,220UF,+20%,350V	854075	4	
C303,C304,C308,C317-319,C352,C355,C358,C360,C362	CAP,POLYES,0.1UF,+10%,50V	649913	11	
C305,C306	CAP,AL,0.47UF,+20%,50V	769695	2	
C307	CAP,POLYES,0.047UF,+10%,50V	820548	1	
C309	CAP,CER,82PF,+2%,50V,C0G	714857	1	
C310,C311,C313,C320	CAP,CER,0.04UF,+20%,3000V,Y5V	851725	4	
C312,C363	CAP,CER,33PF,+5%,50V,C0G	714543	2	
C314	CAP,POLYES,0.47UF,+10%,50V	697409	1	
C315,C316	CAP,POLYES,0.01UF,+10%,50V	715037	2	
C350	CAP,AL,10000UF,+20%,25V	816819	1	
C351,C354,C357,C359,C361	CAP,AL,10UF,+20%,63V,SOLV PRO	816843	5	
C353,C356,C369	CAP,AL,3300UF,+20%,50V	782458	3	
C364-368	CAP,POLYES,0.33UF,+10%,50V	715284	5	
CR301-304,	* DIODE,SI,1K PIV,1.0 AMP	707075	8	
CR310-313	* DIODE,SI,BV=75V,IO=150MA,500MW	707075	7	
CR305-309,	DIODE,SI,400 PIV,1 AMP	203323	20	
CR316,CR321		831586		
CR314,CR315,		831586		
CR319,CR320,		831586		
CR322-325,		831586		
CR350, CR352-354,CR356-363		831586		
CR317,CR318	LED,RED,T1,40 MCD	845412	2	
CR351,CR355	DIODE,SI,RECT,BRIDGE,BV=50V,IO	586115	2	
E301	HEADER,1 ROW,.100CTR,4 PIN	417329	1	
E302	SURGE PROTECTOR,630V,+15%	853767	1	
F301,F302	FUSE,.406X1.375,2A,600V,FAST	747600	2	
H301	RIVET,S-TUB,OVAL,AL,.087,.250	838482	1	
H302	RIVET,S-TUB,OVAL,AL,.087,.250	838482	1	
H303-	RIVET,POP,DOME,AL,.125,.316	807347	4	
H307	RIVET,S-TUB,OVAL,STL,.118,.156	103424	4	
J301,J303	CONN,MATE-N-LOK,HEADER,8 PIN	570515	2	
J302,J350	HEADER,1 ROW,.156CTR,8 PIN	385435	2	
J351	CONN,DIN41612,TYPE 1/2R,32 PIN	836874	1	
MP28	* INSULATOR,PWR SUPPY HIGH VOLT	843102	1	
MP81	CLAMP,PWB MOUNTING	823039	1	
MP82	CLAMP,PWB MOUNTING	842948	1	
MP301	HLDR,FUSE,13/32,PWB MT	516880	4	

Таблица 8-6. Печатная плата в сборе источника питания А4 (прод.)

Reference Designator (Эталонное обозначение)	Описание	Fluke складской №	Общее количество	Примечания
MP310	AIDE,PCB PULL	541730	2	
MP350	HEAT DIS,VERT,1.13X1.90X0.95,T	830844	3	
MP398	PAD, ADHESIVE	735365	2	
P301	JUMPER,REC,2 POS.,100CTR.,025	530253	1	
Q301,Q302,Q317,	* HEAT SINK ASSY	665536	4	
Q318	*	665536		
Q303-305,Q315,	* TRANSISTOR,SI,NPN,HI-VOLTAGE,T	722934	6	
Q321,Q322	*	722934		
Q306,Q307,Q311,	* TRANSISTOR,SI,PNP,SM SIG,SELEC	602961	6	
Q316,Q323,Q324	*	602961		
Q308	* TRANSISTOR,SI,PNP,40V,0.35W,TO	698233	1	
Q309	* TRANS,SI,N-JFET,REMOTE CUTOFF,	707968	1	
Q310,Q314	* TRANSISTOR,SI,NPN,SMALL SIGNAL	698225	2	
Q312,Q313,Q319,	* HEAT SINK ASSY	66554	4	
Q320	*	66554		
Q350,Q351	* TRANSISTOR,SI,BV= 40V, 40W,TO-	418459	2	
R301,R302,R342,	RES,CF,470K,+5%,0.25W	342634	4	
R343		342634		
R303,R308,R335,	RES,MOX,33K,+5%,1W	644952	4	
R339		644952		
R304,R305,R340,	RES,CF,33K,+5%,0.25W	348888	4	
R341		348888		
R306,R332,R349	RES,MF,10K,+1%,0.125W,100PPM	168260	3	
R307,R309,R356	RES,CF,6.8K,+5%,0.25W	368761	3	
R310,R311,R346,	RES,CF,1.5M,+5%,0.25W	349001	4	
R347		349001		
R312,R317,R330,	RES,CF,100,+5%,0.25W	348771	9	
R331,R353 R357-		348771		
360		348771		
R313,R329	RES,MF,0.39,+5%,2W	219386	2	
R314,R315,R336,	RES,CF,15K,+5%,0.5W	687795	4	
R337		687795		
R316,R324,R338	RES,CF,100K,+5%,0.25W	348920	3	
R318	RES,MF,86.6K,+1%,0.125W,25PPM	257402	1	
R319	RES,MF,28.7K,+1%,0.125W,100PP	235176	1	
R320,R325,R328,	RES,CF,10K,+5%,0.25W	348839	5	
R348,R354		348839		
R321	RES,MF,40.2K,+1%,0.125W,100PP	235333	1	
R322,R333	RES,MF,499,+1%,0.125W,100PPM	168211	2	
R323	RES,MF,6.19K,+1%,0.125W,100PP	283911	1	
R326	RES,MF,604,+1%,0.125W,100PPM	320309	1	
R327	RES,MF,60.4K,+1%,0.125W,100PP	291419	1	
R334	RES,CF,2K,+5%,0.25W	441469	1	
R344,R345	RES,CF,240K,+5%,0.25W	442459	2	
R350,R352	RES,MF,20K,+1%,0.125W,100PPM	291872	2	

**Таблица 8-6. Печатная плата в сборе источника питания А4 (прод.)**

Reference Designator (Эталонное обозначение)	Описание	Fluke складской №	Общее количество	Примечания
R351	RES,CF,1K,+5%,0.25W	343426	1	
R355	RES,CF,4.7K,+5%,0.25W	348821	1	
R361,R362	RES,CF,4.7,+5%,0.25W	441584	2	
RT350	THERMISTOR,DISC,O.12,25C	838144	1	
RT351-354	THERMISTOR,DISC,0.81,25C	838136	4	
SW301,SW302	SWITCH,PUSHBUTTON,SPST,MOMENTA	782656	2	
TP301-307,TP350-355,TP357-360	JUMPER,WIRE,NONINSUL,0.200CTR	816090 816090	17	
U301	IC,COMPARATOR,DUAL,LO-PWR,8 PI	478354	1	
U302	IC,CMOS,DUAL D F/F,+EDG TRG W/	536433	1	
U350,U353	IC,VOLT REG,FIXED,+5 VOLTS,1.5	647073	2	
U351	IC,VOLT REG,FIXED 15VOLTS,1.5A	772830	1	
U352	IC,VOLT REG,FIXED,-15 VOLTS,1.	413179	1	
U354	IC,OP AMP,GENERAL PURPOSE,8 PI	478107	1	
VR301,VR302,VR304,VR305	ZENER,UNCOMP,15.0V,5%,8.5MA,0.	266601 266601	4	
VR303	ZENER,UNCOMP,16.0V,5%,7.8MA,0.	325837	1	
VR306,VR307	ZENER,UNCOMP,3.9V,10%,20.0MA,0	113316	2	
VR351	ZENER,UNCOMP,3.9V,5%,320.0MA,5	386995	1	
VR352	ZENER,UNCOMP,24.0V,5%,5.2MA,0.	267807	1	
W8	HARNESS, HIGH VOLTAGE SUPPLY	843016	1	

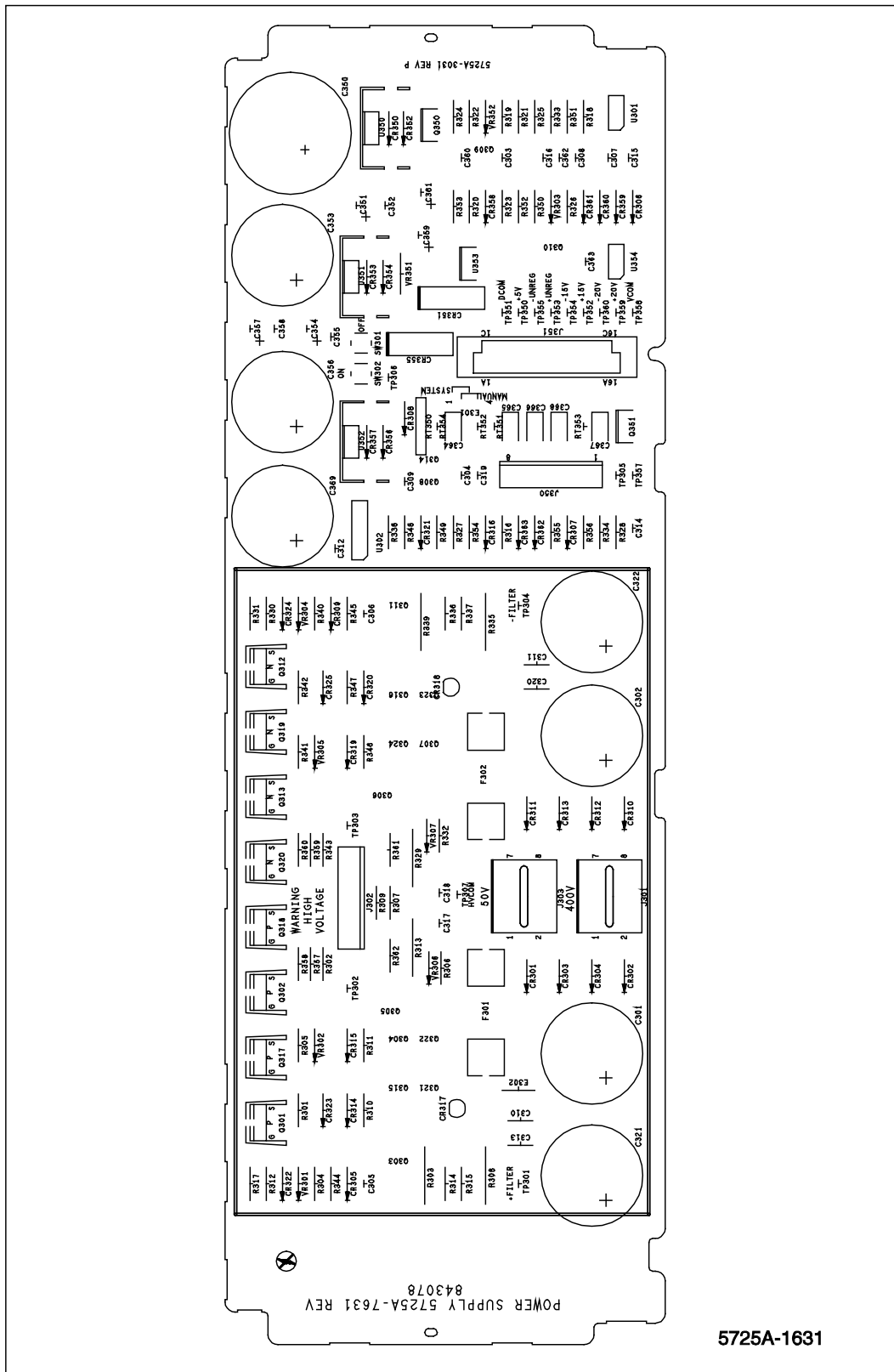


Рис. 8-5. Печатная плата в сборе источника питания А4

aq39f.eps



Таблица 8-7. Цифровая печатная плата в сборе А5

Reference Designator (Эталонное обозначение)	Описание	Fluke складской №	Общее количество	Примечания
C501,C503-511, C516,C518,C519, C521	CAP,POLYES,0.1UF,+/-10%,50V	649913 649913 649913	14	
C502,C520	CAP,AL,22UF,+/-20%,35V	817056	2	
C512,C513	CAP,CER,15PF,+/-20%,50V,C0G	697524	2	
C514,C517	CAP,POLYES,0.33UF,+/-10%,50V	715284	2	
C515	CAP,TA,10UF,+/-20%,35V	816512	1	
C522-530	CAP,CER,470PF,+/-5%,50V,C0G	830430	9	
C531	CAP,CER,100PF,+/-5%,50V,C0G	831495	1	
CR501,CR504, CR505	LED,GREEN,LIGHT BAR,5.0 MCD	845136 845136	3	
CR502,CR506, CR507	LED,RED,LIGHT BAR,6.0 MCD	534834 534834	3	
CR508,CR509	* DIODE,SI,SCHOTTKY,40V,DO-34	313247	2	
E501	HEADER,1 ROW,.100CTR,4 PIN	417329	1	
J501	SOCKET,IC,0.070 CTR,64 PIN	783688	1	
J502	HEADER,2 ROW,.100CTR,RT ANG,34	836551	1	
J504	SOCKET,IC,28 PIN	448217	1	
J506-509	SOCKET,IC,8 PIN	478016	4	
J512,J515	SOCKET,IC,24 PIN	376236	2	
L501	CHOKE, 3 TURN	452888	1	
MP501	PAD, ADHESIVE	735365	1	
MP502	SLEEVING	142554	1	
MP815	CABLE, INTERCONNECT - FRONT PA	843123	1	
R501	RES,MF,1M,+/-1%,0.125W,100PPM	268797	1	
R502,R509	RES,CF,1K,+/-5%,0.25W	343426	2	
R503-507	RES,CF,47K,+/-5%,0.25W	348896	5	
R508	RES,MF,11.5,+/-1%,0.125W,100PPM	339796	1	
R510	RES,CF,10K,+/-5%,0.25W	348839	1	
SW502	SWITCH,PUSHBUTTON,SPST,MOMENTA	782656	1	
TP501-510	JUMPER,WIRE,NONINSUL,0.200CTR	816090	10	
U501,U510	* IC,CMOS,OCTAL D TRANSPARENT LA	743294	2	
U502	* IC,CMOS,HEX INVERTERS	799924	1	
U503	* IC,CMOS,OCTL LINE DRVR W/3-ST	741892	1	
U504	* IC, 2K X 8 STAT RAM	647222	1	
U505	* IC,CMOS,QUAD INPUT NOR GATE	811158	1	
U506	* IC,CMOS,14 STAGE BINARY COUNT	807701	1	
U507	* IC,CMOS,8-BIT MPU,2.0 MHZ,256	876326	1	
U508	* IC,VOLT SUPERVISOR,4.55V SENSE	780577	1	
U509	* IC,CMOS,DUAL MONOSTABLE MULTIB	454017	1	
U511,U514	* IC,CMOS,QUAD 2 INPUT NAND GATE	707323	2	
U512	IC, NMOS, 2K X 8 EEPROM, 350 N	811075	1	
U513	* IL,CMOS,QUAD 2 INPUT AND GATE	741801	1	
U515	* EPROM,PROGRAMED 27128A-150 U51	860148	1	
Y501	CRYSTAL,4.9152 MHZ,+/- 0.005%,	800367	1	
Z501	RES,CERM,DIP,16 PIN,15 RES,10K	355305	1	
Z502	RES,CERM,DIP,16 PIN,8 RES,24,+	806406	1	

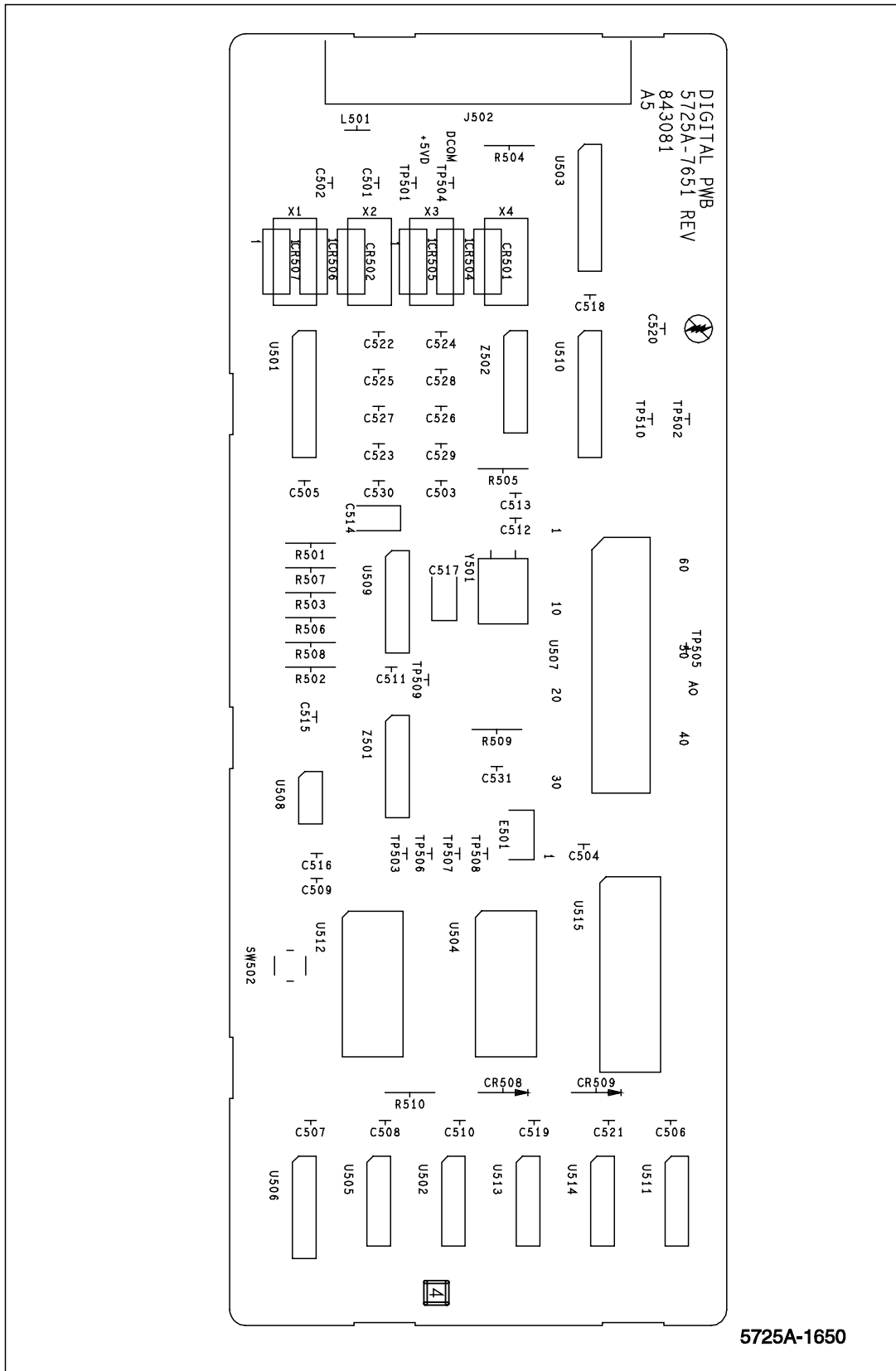


Рис. 8-6. Цифровая печатная плата в сборе А5

aq40f.eps

**Таблица 8-8. Печатная плата в сборе датчика высокого напряжения А6**

Reference Designator (Эталонное обозначение)	Описание	Fluke складской №	Общее количество	Примечания
C98,C99	CAP,CER,470PF,+10%,50V,C0G	733071	2	
C100,C121	CAP,POLYCA,1UF,+10%,50V	271619	2	
C101,C103,C106, C107,C109,C111, C114,C115 C117- 119,C124,C125, C150-152,C154, C157,C163,C166, C167,C169-176, C181-183	CAP,POLYES,0.1UF,+10%,50V	649913	32	
C102	CAP,POLYCA,0.15UF,+5%,50V	343616	1	
C104,C127	CAP,CER,680PF,+5%,50V,C0G	743351	2	
C105	CAP,PORC,1.0PF,+0.25PF,1000V	603571	1	
C108	CAP,CER,10PF,+2%,50V,C0G	713875	1	
C110,C112,C122, C123,C177	CAP,TA,10UF,+20%,35V	816512	5	
C113,C128	CAP,CER,100PF,+5%,50V,C0G	831495	2	
C120	CAP,POLYES,0.1UF,+10%,50V	649913	1	
C153	CAP,CER,3300PF,+5%,50V,C0G	830612	1	
C155	CAP,POLYES,0.01UF,+10%,50V	715037	1	
C156,C158-161	CAP,AL,22UF,+20%,35V	817056	5	
C162,C164,C165, C168	CAP,CER,39PF,+2%,50V,C0G	714840	4	
C180	CAP,POLYES,0.47UF,+10%,50V	697409	1	
C401	CAP,AL,600UF,+75-10%,15V,SOLV	557660	1	
C402	CAP,AL,47UF,+20%,50V,SOLV PRO	822403	1	
C403	CAP,CER,0.22UF,+80-20%,50V,Z5U	649939	1	
CR100,CR103, CR104,CR150-153	* DIODE,SI,BV=75V,IO=150MA,500MW	659516	7	
CR101,CR102	* DIODE,SI,BV=20V,IO=50MA,250MW	836288	2	
CR105-108	* DIODE,SI,BV=35V, LOW LEAKAGE	723817	4	
CR401-404	DIODE,SI,400 PIV,1 AMP	831586	4	
CR405	* DIODE,SI,BV=75V,IO=150MA,500MW	203323	1	
E105	SOCKET,SINGLE,SOLDER,FOR .064	851287	1	
E155	TERM,FASTON,TAB,.110,SOLDER	512889	1	
H27	GROUND STRIP,BECU,SPRING FINGE	370619	1	
H108	RIVET,S-TUB,OVAL,AL,.087,.250	838482	2	
H110	RIVET,S-TUB,OVAL,STL,.118,.281	650283	2	
H121	RIVET,POP,DOME,AL,.125,.316	807347	4	
H126	LABEL,C-MOS INSTRUCTION	464016	1	
J102	CONN,DIN41612,TYPE R,64 PIN	782094	1	
J118-124	SOCKET,SINGLE,SOLDER,FOR .021	851290	7	
J152	CONN,COAX,SMB(M),PWB	352450	1	
J401	CONN,MATE-N-LOK,HEADER,4 PIN	512269	1	
J402	HEADER,1 ROW,.156CTR,12 PIN	831354	1	

Таблица 8-8. Печатная плата в сборе датчика высокого напряжения А6 (прод.)

Reference Designator (Эталонное обозначение)	Описание	Fluke складской №	Общее количество	Примечания
J403	HEADER,1 ROW,.156CTR,RT ANG,5	844717	1	
K101,K106-108, K111,K151-153	RELAY,ARMATURE,2 FORM C,5V	733063	8	
K102-105,K109	RELAY,REED,1 FORM A,5VDC	733063		
K401	RELAY,ARMATURE,2 FORM A,5VDC	806950	5	
L100-105	CHOKE, 3 TURN	830547	1	
MP1	CABLE ACCESS,TIE,4.00L,.10W,.7	452888	6	
MP25	SHIELD, DIGITAL	172080	2	
MP26	SHIELD, SENSOR	842930	1	
MP27	INSULATOR, SENSE	842935	1	
MP36	SUPPORT,ATTENUATOR	843099	1	
MP038	BUMPER, HI-TEMP	823195	2	
MP81	CLAMP,PWB MOUNTING	1601870	1	
MP82	CLAMP,PWB MOUNTIN	823039	1	
MP101	AIDE,PCB PULL	842948	1	
MP813	WIRE, ATTENUATOR	541730	2	
Q100,Q102	* TRANSISTOR,SI,PNP,80V,0.625W,T	843094	1	
Q101,Q103	* TRANSISTOR,SI,NPN,SMALL SIGNAL	816272	2	
Q104,Q107,Q401	* TRANSISTOR,SI,N-MOS,350MW,TO-9	816298	2	
Q105	* TRANSISTOR,SI,PNP,40V,0.35W,TO	783449	3	
Q106,Q150	* TRANSISTOR,SI,NPN,SMALL SIGNAL	698233	1	
R100,R123,R124, R157,R159-161, R163-167,R177	RES,CF;1,5K;+5%;0,25W	698225	2	
R101,R102	RES,MF,86.6K,+1%,0.125W,100PP	810432	13	
R103	RES,MF,40.2K,+1%,.2W,10PPM	810432		
R104,R108,R116	RES,CF,330,+5%,0.25W	810432		
R105,R114	RES,MF,2K,+1%,0.125W,100PPM	772046	2	
R106	RES,MF,402K,+0.1%,0.125W,100P	811042	1	
R107,R117	RES,CF,240,+5%,0.25W	830596	3	
R110,R113,R115, R119,R121,R122, R128,R129,R150	RES,CF,47,+5%,0.25W	816629	2	
R112	RES,MF,1.21K,+1%,0.125W,100PP	714329	1	
R118	RES,CF,4.7,+5%,0.25W	830588	2	
R120,R170	RES,MF,619,+0.1%,0.125W,100PP	822189	9	
R125,R174,R179	RES,CF,100K,+5%,0.25W	822189		
R126	RES,CF,3.9,+5%,0.25W	822189		
R127	RES,CF,20K,+5%,0.25W	810507	1	
R130	RES,CF,100,+5%,0.25W	816637	1	
R131,R132	RES,MF,2.67K,+1%,0.125W,100PP	810515	2	
R133,R134	RES,MF,1K,+1%,0.125W,100PPM	658963	3	
R151,R169	RES,MF,18.2K,+1%,0.125W,100PP	810473	1	
R153	RES,MF,80.27K,+0.1%,0.125W,25	697110	1	
		810465	1	
		820290	2	
		816595	2	
		756429	2	
		851337	1	

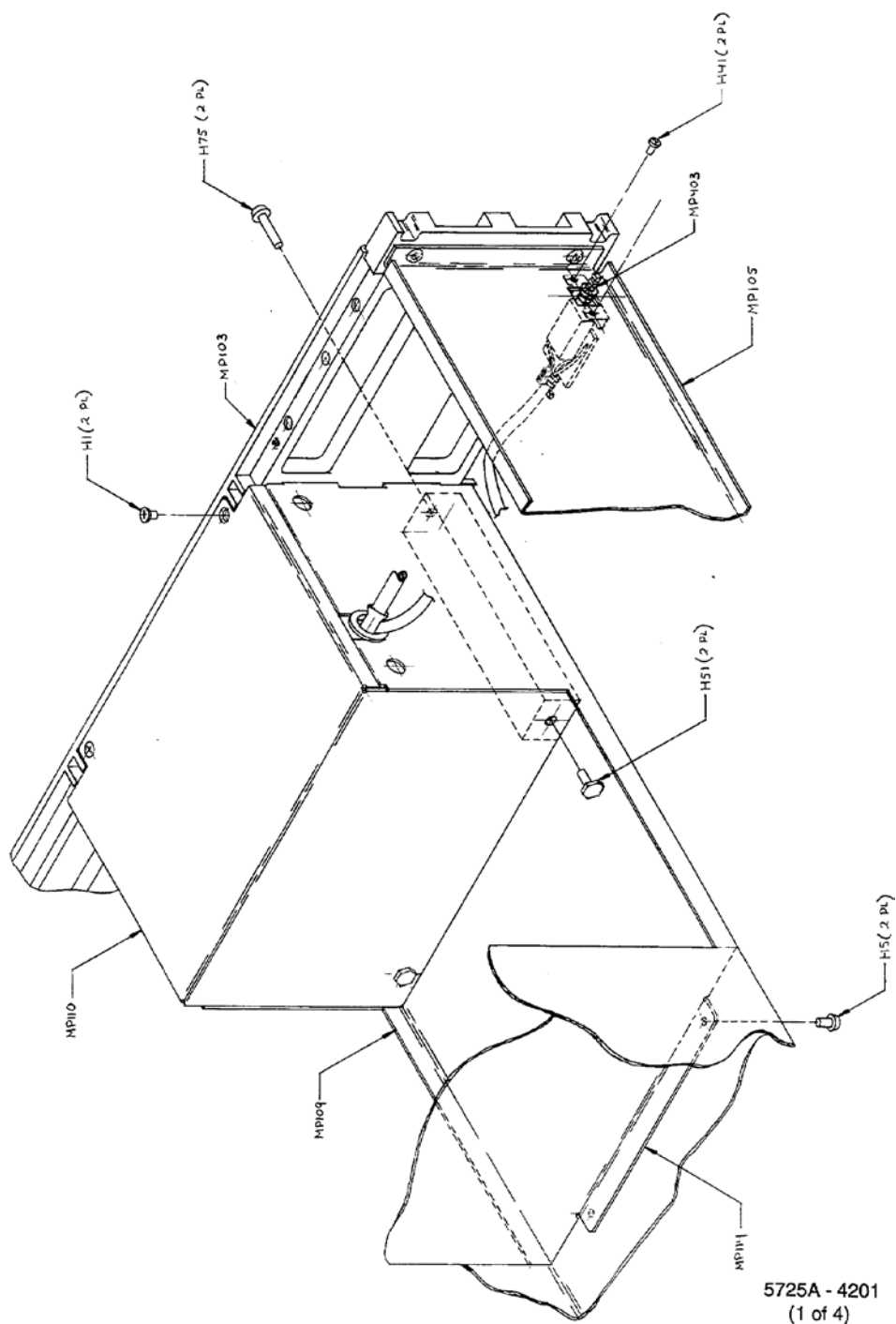
Таблица 8-8. Печатная плата в сборе датчика высокого напряжения А6 (прод.)

Reference Designator (Эталонное обозначение)	Описание	Fluke складской №	Общее количество	Примечания
R154	RES,MF,20K,+0.1%,0.25W,25PPM	810564	1	
R155	RES,MF,13.7K,+0.1%,0.125W,25P	851340	1	
R156,R158,R168, R173	RES,CF,3.9K,+5%,0.25W	810416	4	
R162	RES,CF,10K,+5%,0.25W	697102	1	
R171	RES,CF,3M,+5%,0.25W	746172	1	
R172,R175	RES,CF,4.7K,+5%,0.25W	721571	2	
R178	RES,CF,2K,+5%,0.25W	810457	1	
R401	RES,MF,6.19K,+1%,0.125W,100PP	283911	1	
R402	RES,CF,20K,+5%,0.25W	441477	1	
R403	RES,CC,56,+10%,0.5W	642907	1	
R404	RES,CF,47K,+5%,0.25W	348896	1	
RT401,RT402	THERMISTOR,DISC,NEG.,10,+15%,	500371	2	
RT403	THERMISTOR,DISC,4.85,25C	838102	1	
RV101,RV155	VARISTOR,33V,+10%,1.0MA	816421	2	
RV151-154	VARISTOR,8.2V,+35%,1.0MA	715052	4	
RV401	VARISTOR,430V,+10%,1.0MA	519355	1	
SW150	SWITCH,SLIDE,DPDT	697466	1	
SW402-404	SWITCH,SLIDE,DPDT,LINE SELECT,	817353	3	
TP100,TP101	JUMPER,WIRE,NONINSUL,0.200CTR	816090	20	
TP103-107,TP151- 154 TP156,TP157, TP159-161,		816090		
U100	* IC,OP AMP,VLOW IB,LOW VOS,8 PI	875760	1	
U101	RMS CONVERTER TESTED 400 OHM-A	842591	1	
U102	* IC,OP AMP,LOW BIAS,HIGH BANDWI	854133	1	
U103	* IC,OP AMP,LO-OFFSET VOLTAGE,LO	605980	1	
U105	* IC,OP AMP,PRECISION,LOW NOISE	782920	1	
U150	* IC,COMPARATOR,DUAL,LO-PWR,8 PI	478354	1	
U151	* IC,CMOS, 16 CHANNEL ANALOG MUX	723684	1	
U152,U155	* IC,CMOS,OCTAL D TRANSPARENT LA	743294	2	
U153,U154	* IC,OP AMP,DUAL,LO OFFST,VOLT,L	685164	2	
U156	* IC,CMOS,10BIT DAC,8BIT ACCUR,C	524868	1	
U157,U158	* IC,BIMOS,8 CHNL HI-VOLT DRVR W	782912	2	
U159,U161	* ISOLATOR,OPTO,LED TO DARLINGTO	640664	2	
U160	* IC,CMOS,DUAL RS-232 TRANS/RECE	799445	1	
VR100-103,VR105	* ZENER,UNCOMP,3.3V,5%,20.0MA,0.	820423	5	
VR151	* ZENER,UNCOMP,5.1V,5%,20.0MA,0.	853700	1	
W002	CABLE,HIGH VOLTAGE OUTPUT	842950	1	
W006	HARNESS,MFC CURRENT	843008	1	
W009	HARNESS, SUB D	843024	1	
Z100	* RNET,MF,HERM,SIP,5700 HI V AMP	803536	1	
Z150	RES,CERM,DIP,16 PIN,8 RES,1M,+	461731	1	



Таблица 8-9. Узел корпуса трансформатора А12

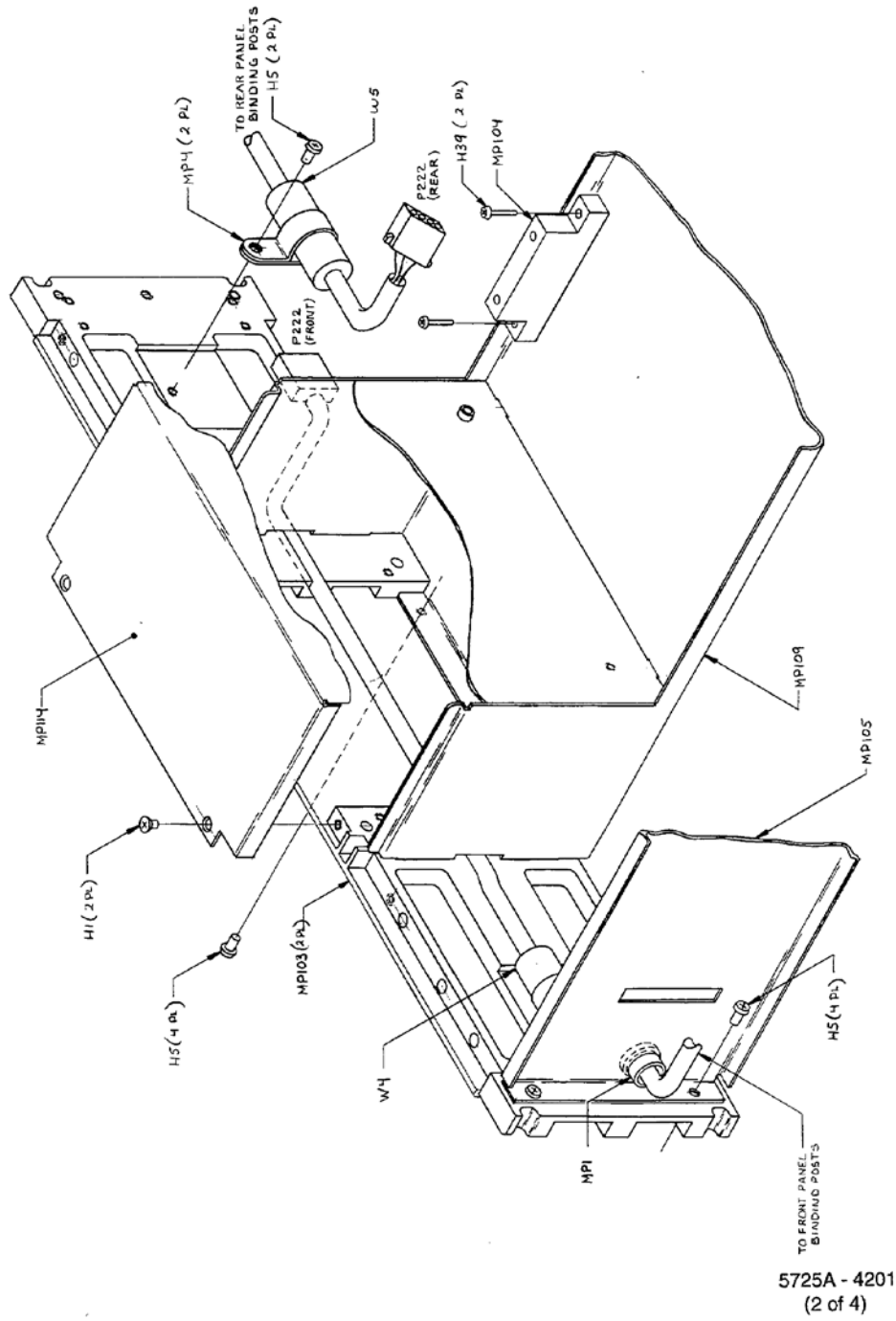
Reference Designator (Эталонное обозначение)	Описание	Fluke складской №	Общее количество	Примечания
H1	SCREW,FHU,P,LOCK,SS,6-32,.250	320093	4	
H5	SCREW,PH,P,LOCK,MAG SS,6-32,.2	772236	20	
H39	SCREW,PH,P,LOCK,STL,6-32,.625	152181	2	
H41	SCREW,PH,P,LOCK,SS,4-40,.187	149567	2	
H43	SCREW,PH,P,LOCK,SS,6-32,.500	320051	1	
H44	SCREW,PH,P,LOCK,STL,6-32,.750	114223	5	
H49	WASHER,FLAT,STL,.149,.375,.031	110270	2	
H51	SCREW,HH,H,LOCK,STL,10-32,.375	854794	2	
H53	SCREW,PH,P,LOCK,STL,6-32,.187	381087	4	
H61	SCREW,HH,H,STL,1/4-20,4.00	845078	4	
H65	WASHER,LOCK,SPLIT,STL,.255,.49	111518	4	
H69	WASHER,FLAT,STL,.260,.375,.032	312538	4	
H73	SCREW,PH,P,LOCK,STL,6-32,.375	152165	2	
H75	SCREW,PH,P,LOCK,STL,10-32,.625	114066	2	
MP1	BUSHING,SNAP-IN,NYL,.500 ID	102780	3	
MP4	CABLE ACC,CLAMP,.687 DIA,SCREW	853775	2	
MP12	MACHINED SHEET METAL XFORMER A	860143	1	
MP13	SHEET METAL XFORMER ASSY	850300	1	
MP18	SUPPORT,TRANSFORMER MTG	842919	2	
MP403	CABLE, POWER SWITCH	881847	1	
MP802	SHIELD, TRANSFORMER, BASE	842898	1	
MP803	SHIELD,PWR,TRANSFORMER,COVER	850185	1	
MP804	CUSHION,TRANSFORMER MTG.	842914	2	
P2,P604	HOUSING,1 ROW,0.156 CTR,LOCK,1	446716	2	
P403	HOUSING,1 ROW,0.156 CTR,LOCK,5	831164	1	
T1	LOW FREQ	823336	1	
T2	XFORMER MED FREQUENCY	823344	1	
T3	HIGH FREQ	823351	1	
T101	POWER TRANSFORMER	823369	1	
TB001	TERM STRIP,BULKHEAD,.375CTR,2	276519	1	
W4	HARNESS, CURRENT, FRONT	842997	1	
W5	HARNESS,CURRENT,REAR	843003	1	
W17	CABLE, TRANSFORMER BLACK	850222	1	
W18	CABLE, TRANSFORMER WHITE	850227	1	



aq32f.tif

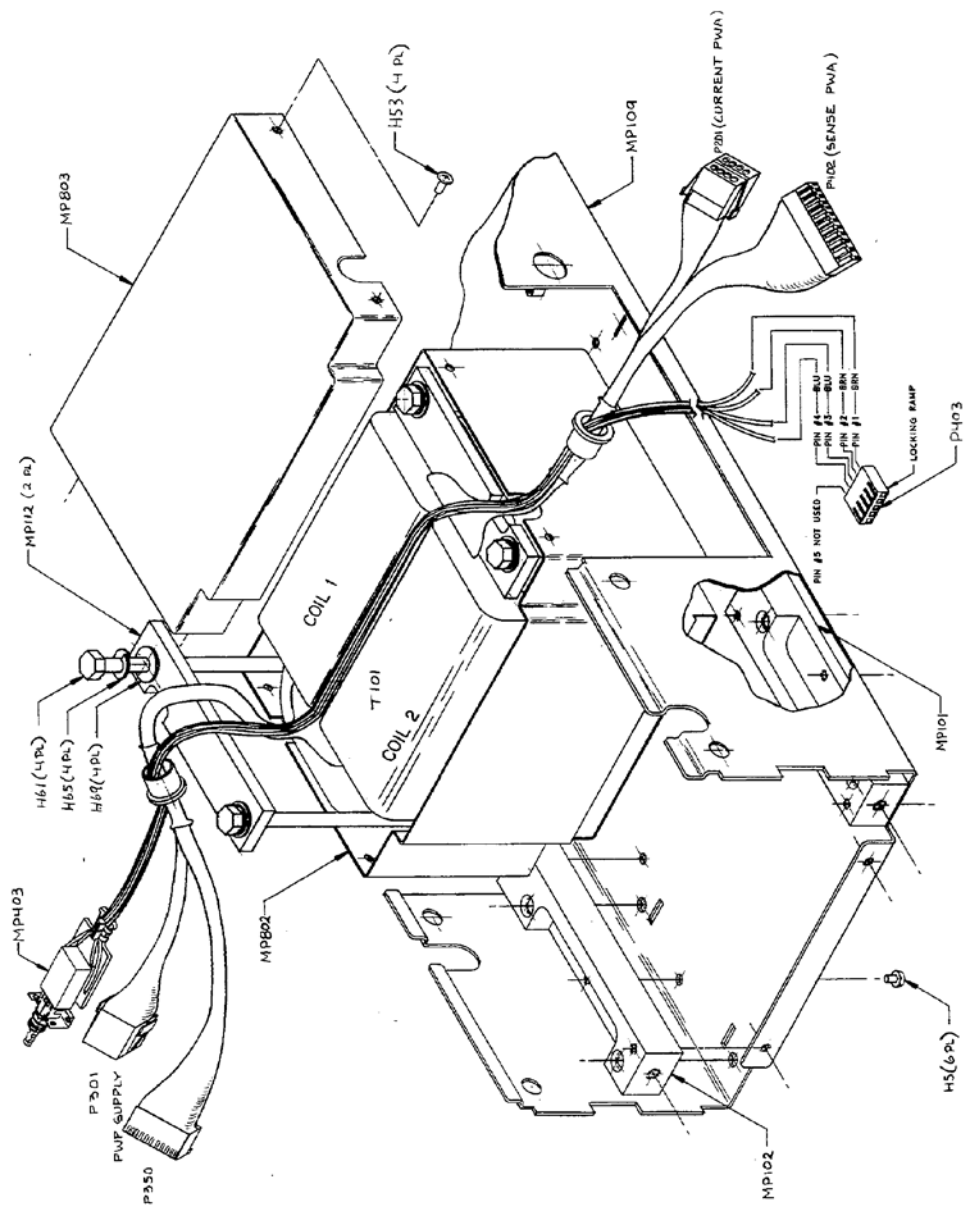
Рис. 8-8. Узел корпуса трансформатора А12





aq33f.tif

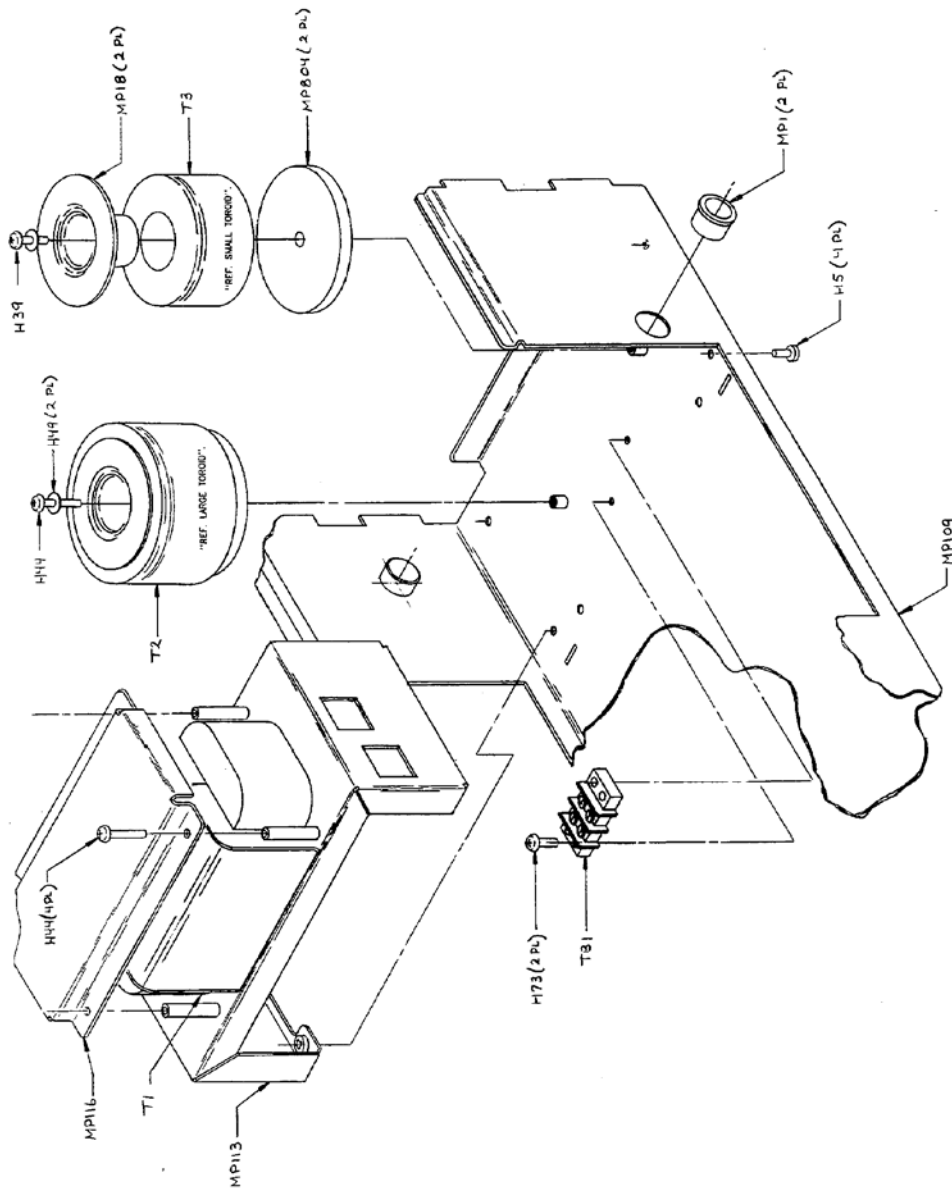
Рис. 8-8. Узел корпуса трансформатора А12 (прод.)



5725A - 4201  
(3 of 4)

aq34f.tif

Рис. 8-8. Узел корпуса трансформатора A12 (прод.)



5725A - 4201  
(4 of 4)

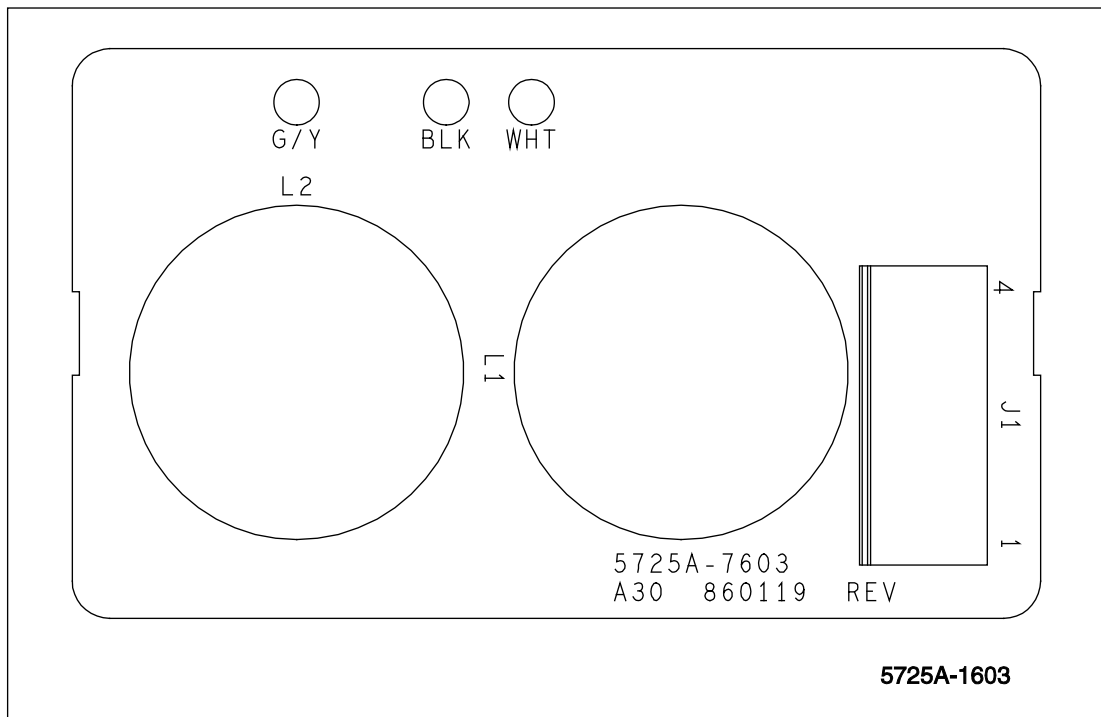
aq35f.tif

Рис. 8-8. Узел корпуса трансформатора A12 (прод.)

Таблица 8-10. Печатная плата в сборе индуктора А30

Reference Designator (Эталонное обозначение)	Описание	Fluke складской №	Общее количество	Примечания
J1	CONN,MATE-N-LOK,HEADER,4 PIN	512269	1	
L1,L2	CHOKE	490888	2	
W1	HARNESS, LINE VOLTAGE	843011	1	

1. См. см в пункте А6 раздела 9.



aq42f.eps

Рис. 8-9. Печатная плата в сборе индуктора А30

## *Глава 9*

### *Схемы*

<b>№ рис.</b>	<b>Наименование</b>	<b>Страница</b>
9-1.	Соединитель А1 РСА.....	9-3
9-2.	Усилитель тока А2 РСА.....	9-6
9-3.	Усилитель высокого напряжения А3 РСА.....	9-10
9-4.	Источник питания А4 РСА.....	9-13
9-5.	Цифровой А5 РСА.....	9-16
9-6.	Датчик высокого напряжения А6 РСА.....	9-18
9-7.	Узел корпуса трансформатора А12.....	9-23



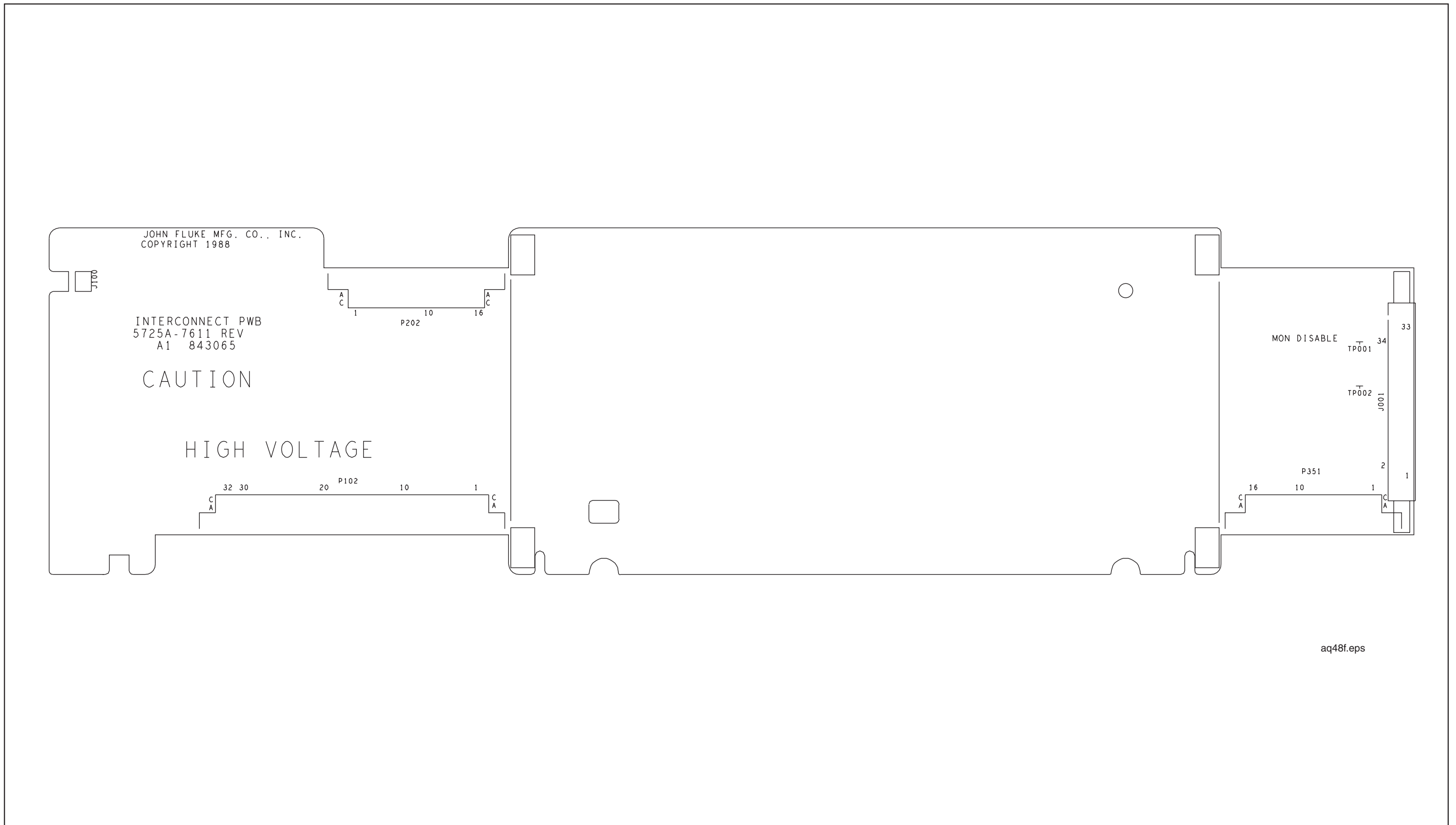
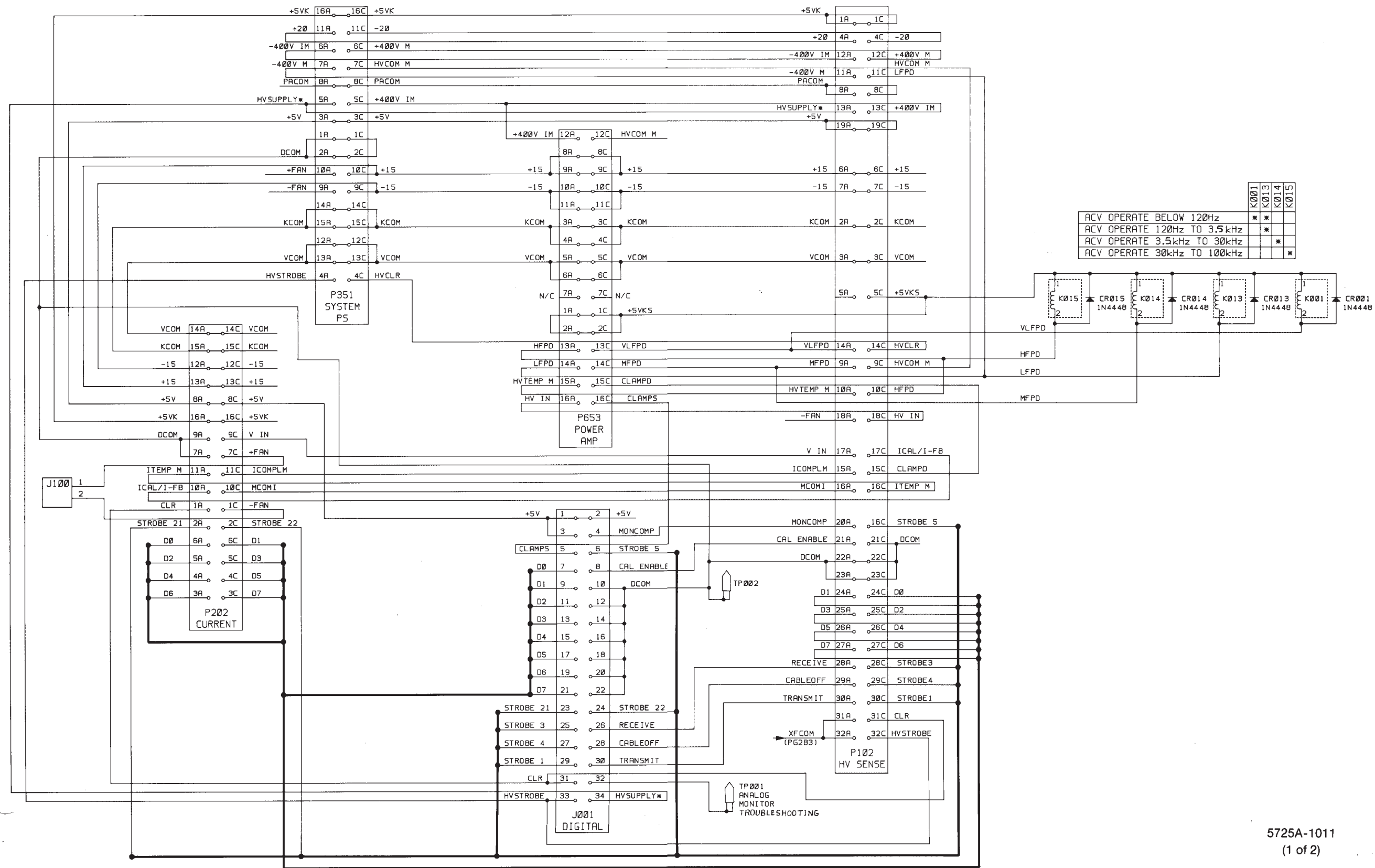


Figure 9-1. A1 Interconnect PCA



5725A-1011  
(1 of 2)

Figure 9-1. A1 Interconnect PCA (cont)



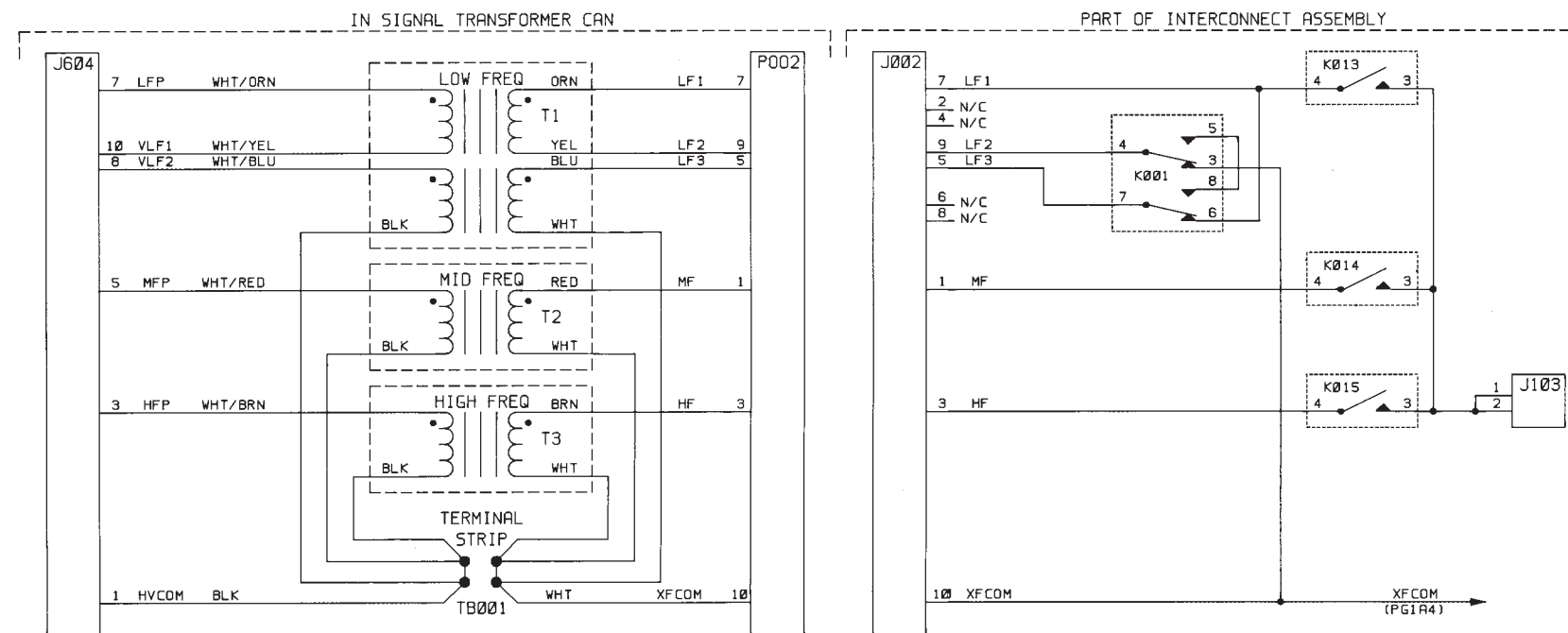
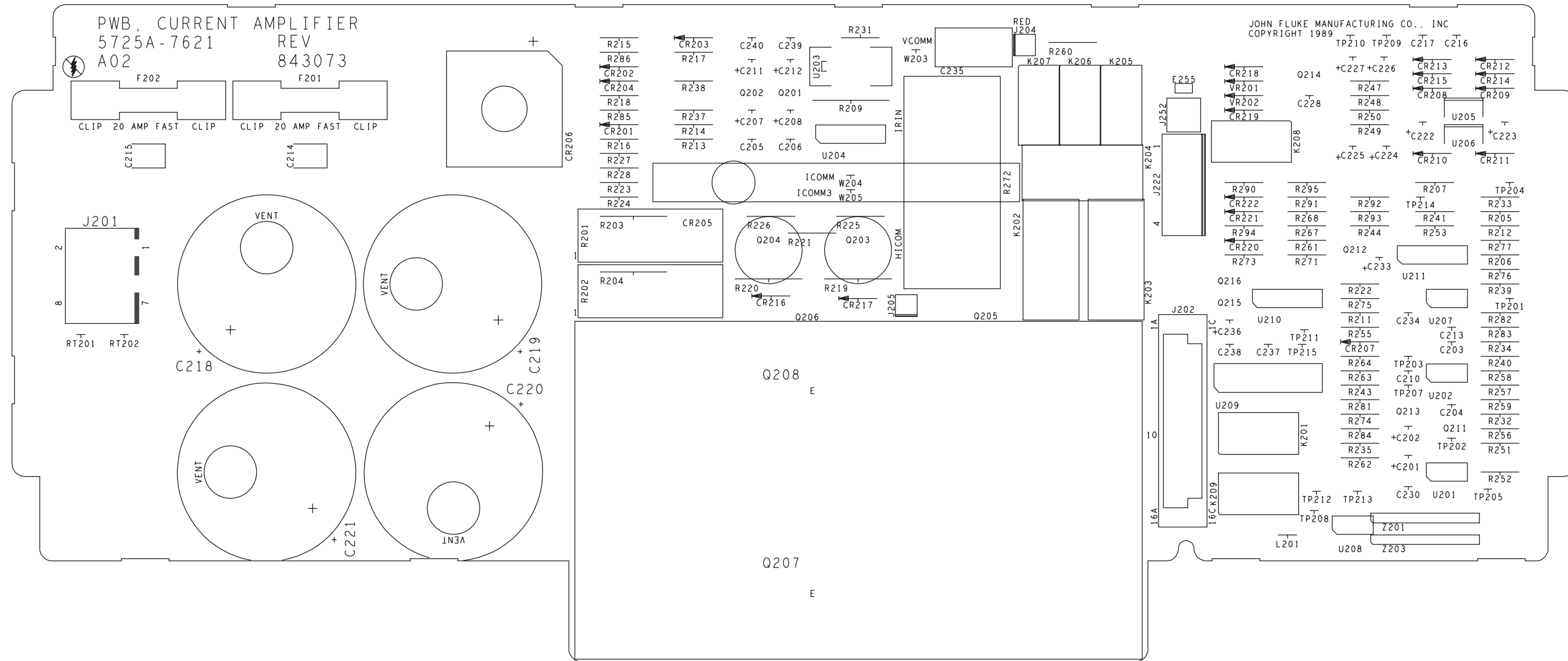


Figure 9-1. A1 Interconnect PCA (cont)



aq52f.eps

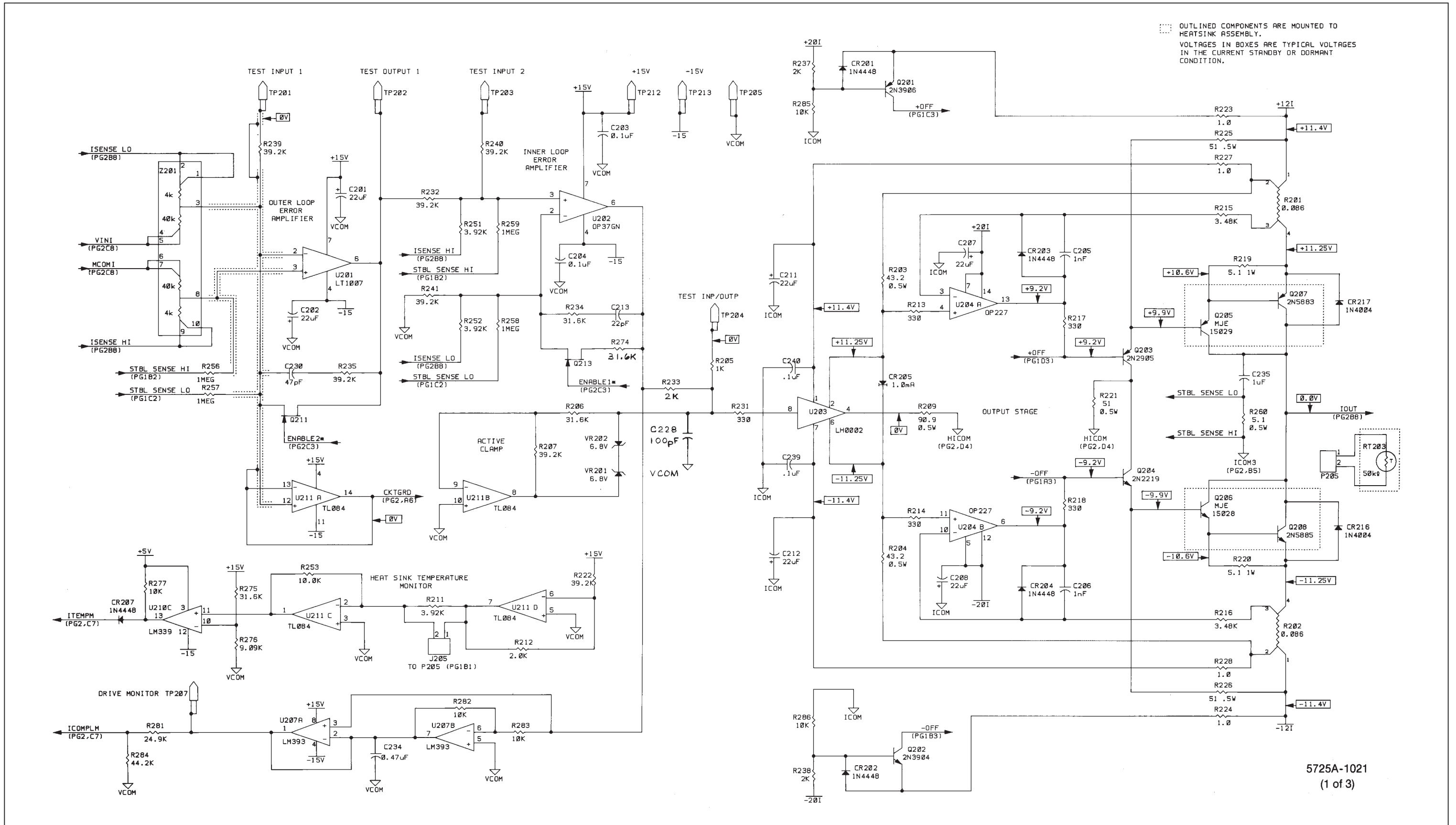
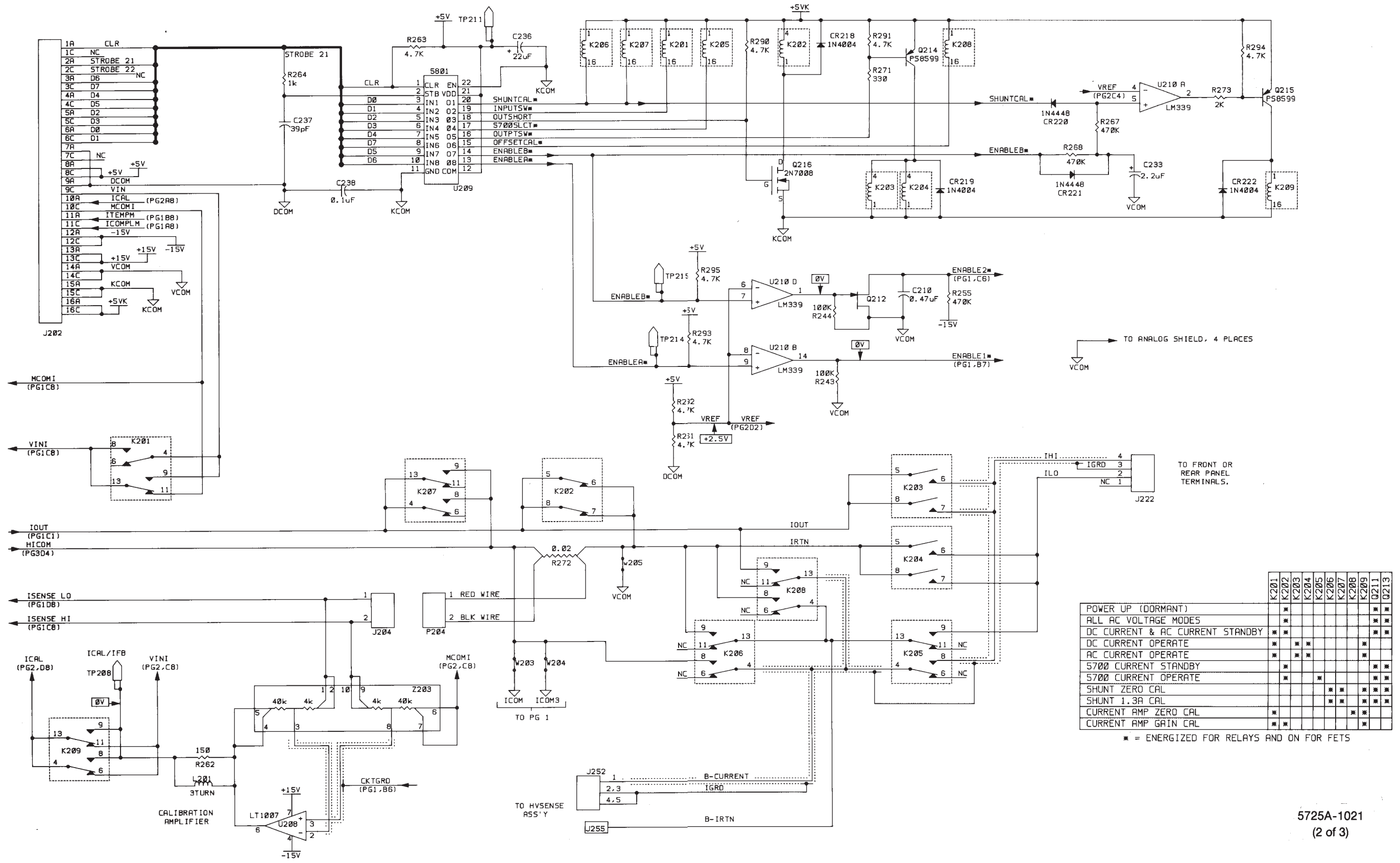


Figure 9-2. A2 Current Amplifier PCA (cont)

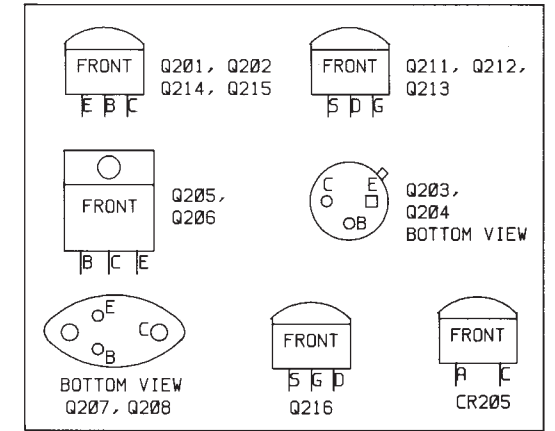
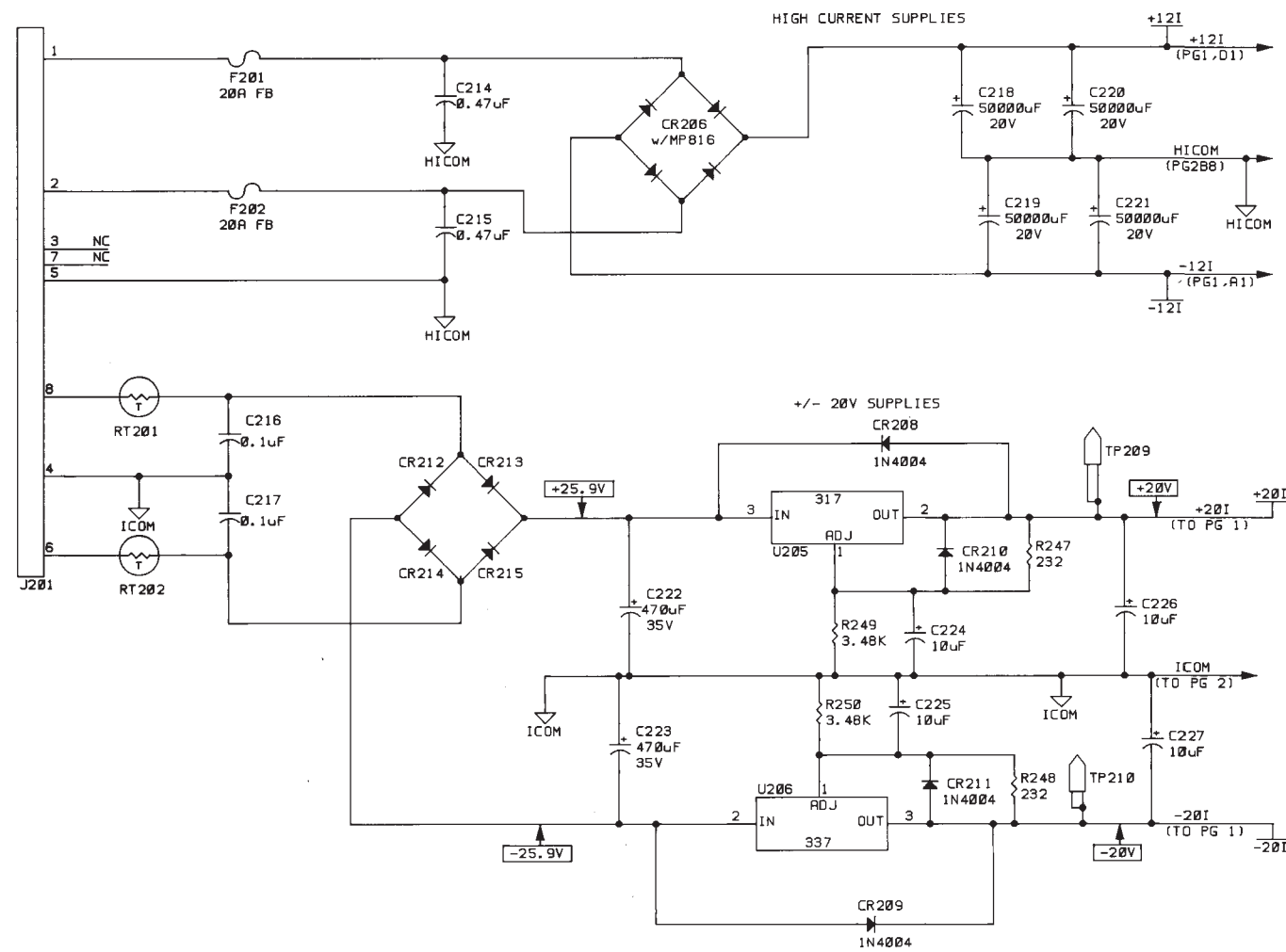


	K201	K202	K203	K204	K205	K206	K207	K208	K209	Q211	Q213
POWER UP (DORMANT)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ALL AC VOLTAGE MODES	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
DC CURRENT & AC CURRENT STANDBY	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
DC CURRENT OPERATE	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
AC CURRENT OPERATE	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5700 CURRENT STANDBY	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5700 CURRENT OPERATE	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
SHUNT ZERO CAL	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
SHUNT 1.3A CAL	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
CURRENT AMP ZERO CAL	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
CURRENT AMP GAIN CAL	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

\* = ENERGIZED FOR RELAYS AND ON FOR FETS

5725A-1021  
(2 of 3)

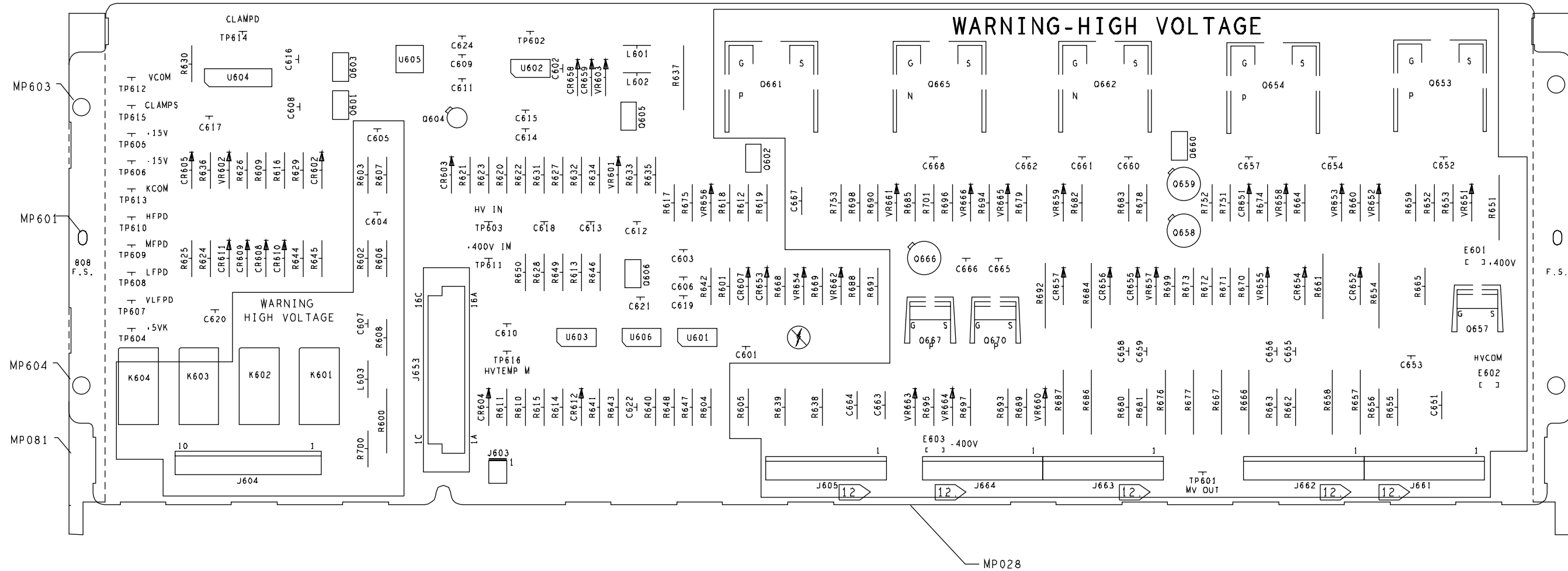
Figure 9-2. A2 Current Amplifier PCA (cont)



LAST USED	NOT USED
R298	R254, R289, R229, R230, R236, R265, R266
C245	C209, C229, C231-32, C241, C242-44
Z203	Q209-210
CR222	J203
VR202	TP206
U211	W201-02
F202	Z202
RT202	
Q216	
TP215	
K209	
L201	
W205	

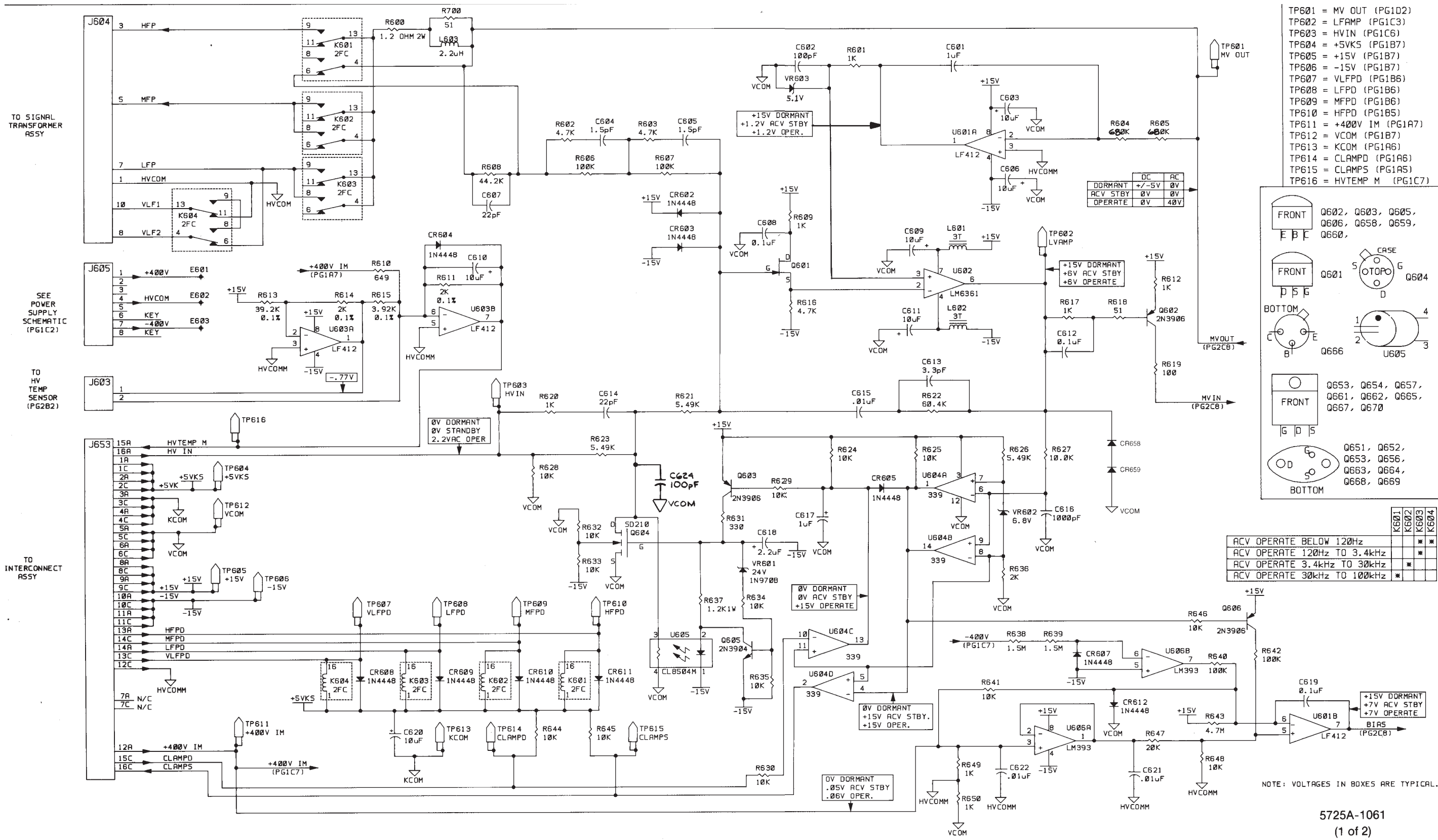
5725A-1021  
(3 of 3)

Figure 9-2. A2 Current Amplifier PCA (cont)

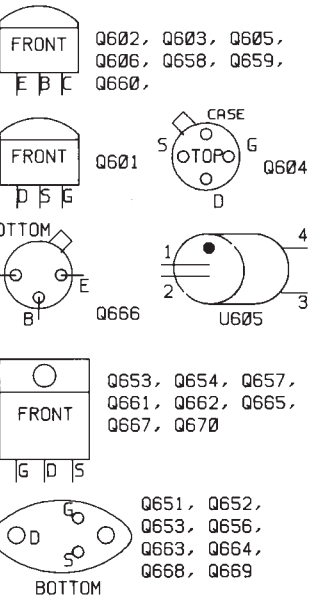


aq56f.eps

Figure 9-3. A3 High Voltage Amplifier PCA (cont)



- TP601 = MV OUT (PG1D2)
- TP602 = LFAMP (PG1C3)
- TP603 = HVIN (PG1C6)
- TP604 = +5VKS (PG1B7)
- TP605 = +15V (PG1B7)
- TP606 = -15V (PG1B7)
- TP607 = VLFPD (PG1B6)
- TP608 = LFPD (PG1B6)
- TP609 = MFPD (PG1B6)
- TP610 = HFPD (PG1B5)
- TP611 = +400V IM (PG1A7)
- TP612 = VCOM (PG1B7)
- TP613 = KCOM (PG1A6)
- TP614 = CLAMPD (PG1A6)
- TP615 = CLAMPS (PG1A5)
- TP616 = HVTEMP M (PG1C7)

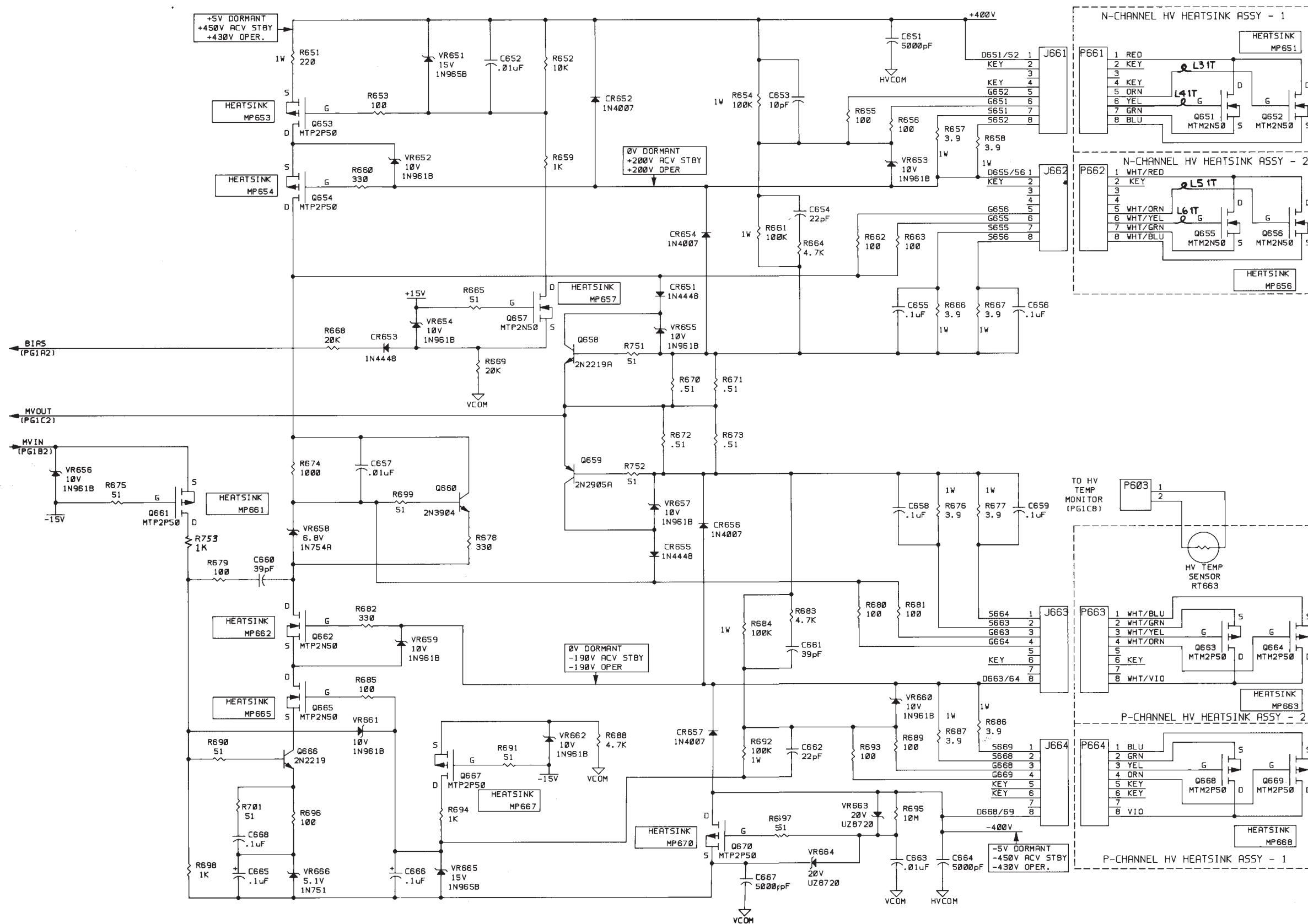


ACV OPERATE BELOW 120Hz	K601	K602	K603	K604
ACV OPERATE 120Hz TO 3.4kHz		*	*	*
ACV OPERATE 3.4kHz TO 30kHz	*	*	*	*
ACV OPERATE 30kHz TO 100kHz	*	*	*	*

NOTE: VOLTAGES IN BOXES ARE TYPICAL.

5725A-1061  
(1 of 2)

Figure 9-3. A3 High Voltage Amplifier PCA (cont)



5725A-1061  
(2 of 2)

Figure 9-3. A3 High Voltage Amplifier PCA (cont)



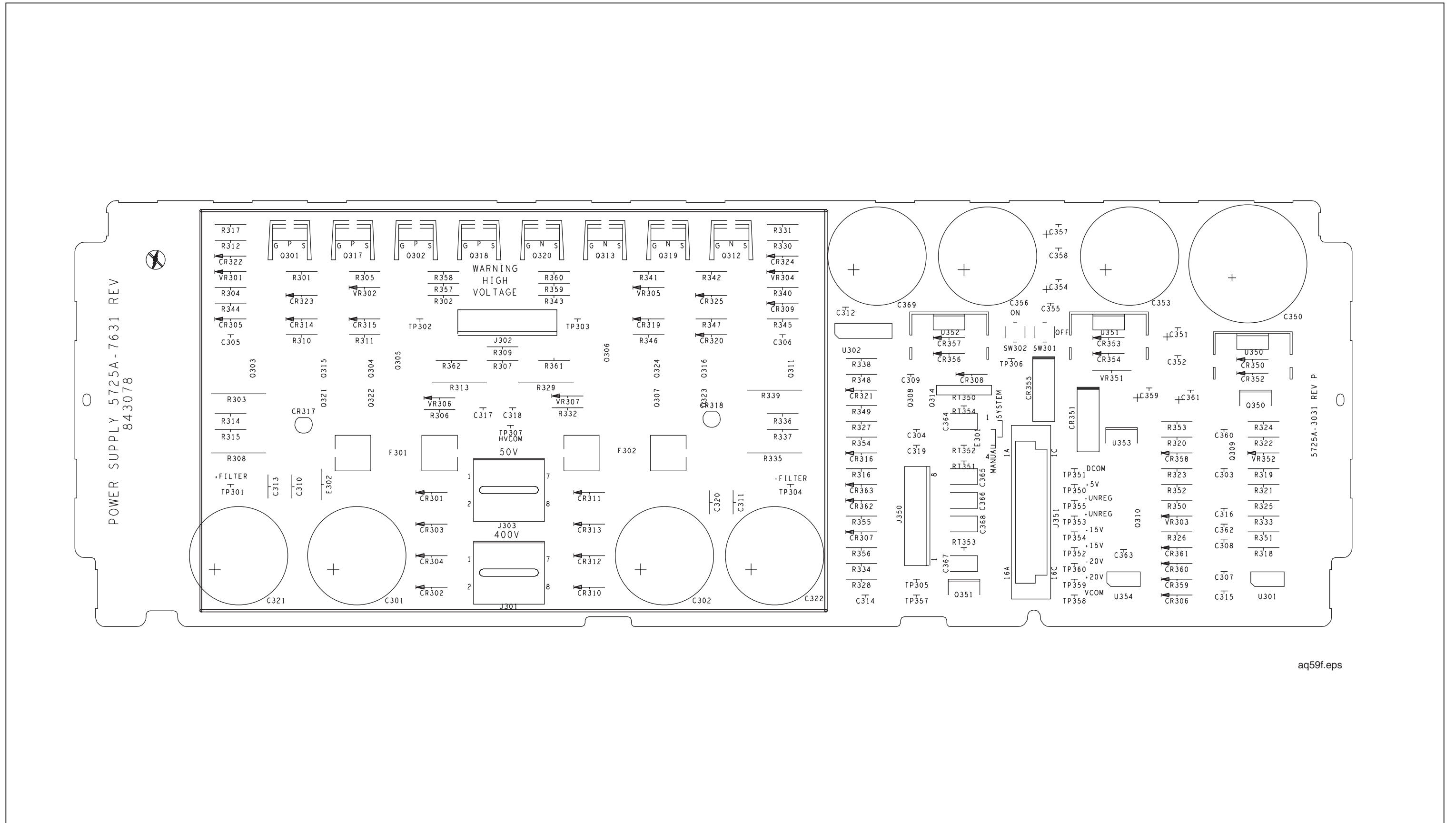
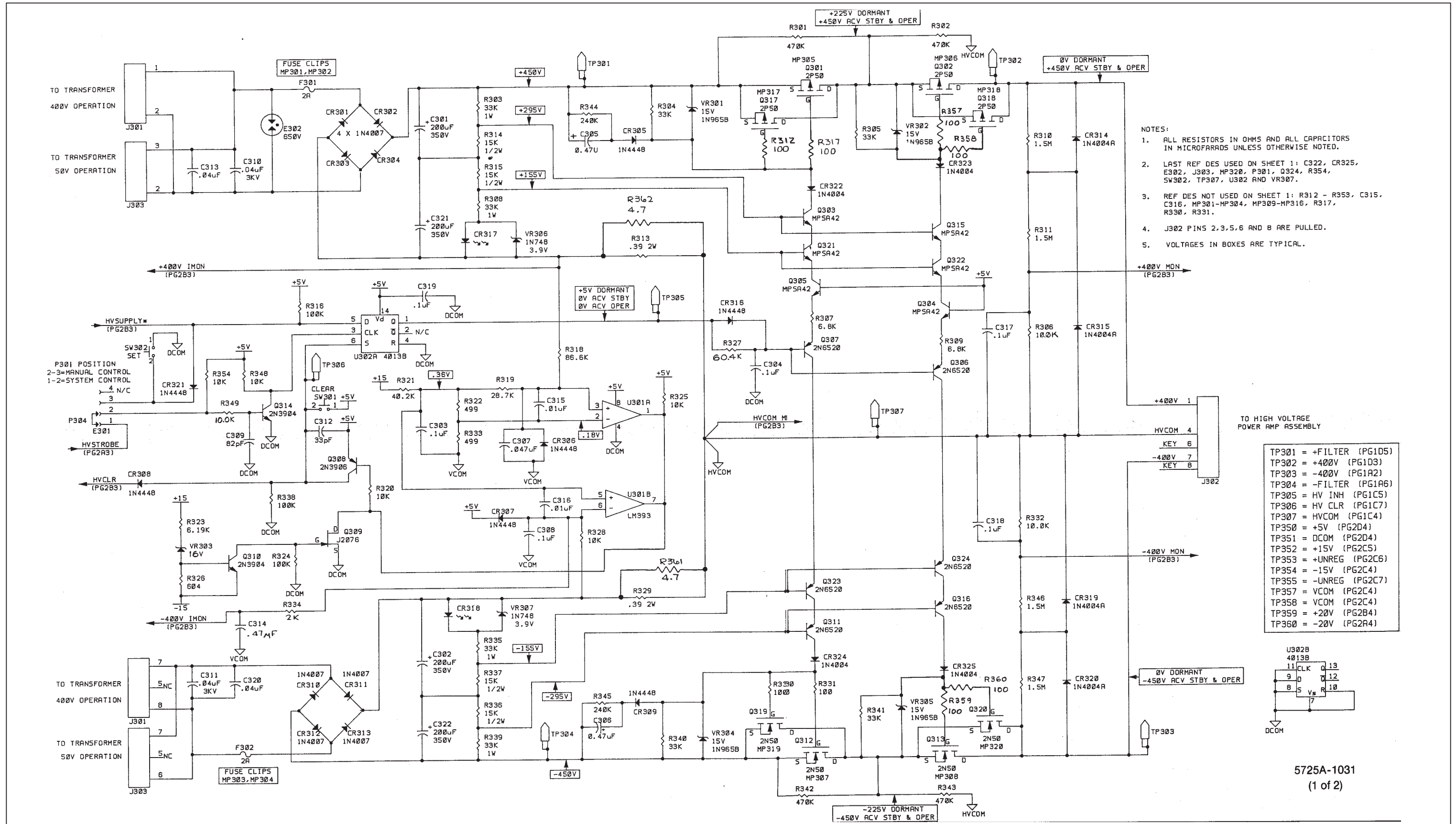


Figure 9-4. A4 Power Supply PCA

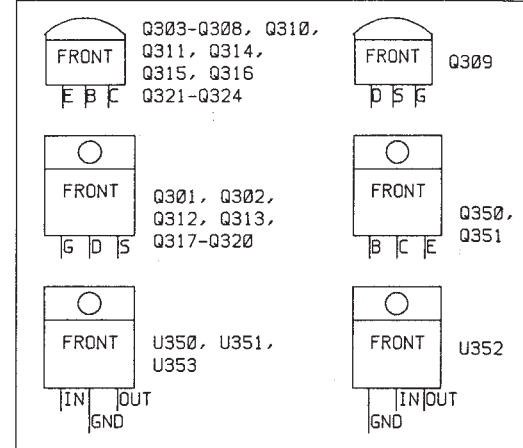
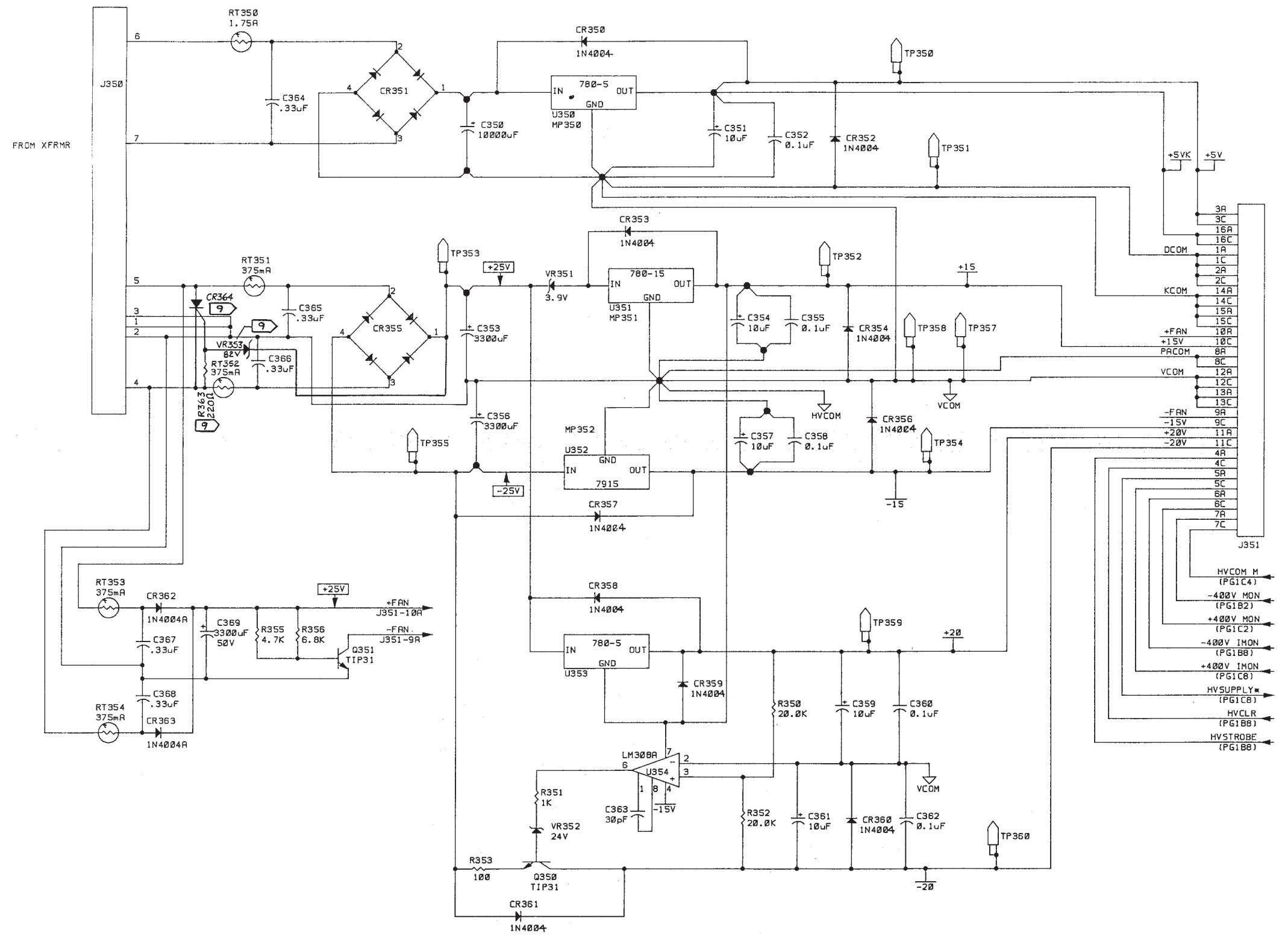


5725A-1031  
(1 of 2)

Figure 9-4. A4 Power Supply PCA (cont)

NOTES:

6. LAST REF DES Q5ED0N SHEET 2: C368, CR364, J351, MP352, Q351, R363, TP360 U354, VR353 AND RT354.
7. REF DES NOT USED ON SHEET 2: TP356.
8. J350 PIN 8 PULLED FOR KEYING CONNECTOR.

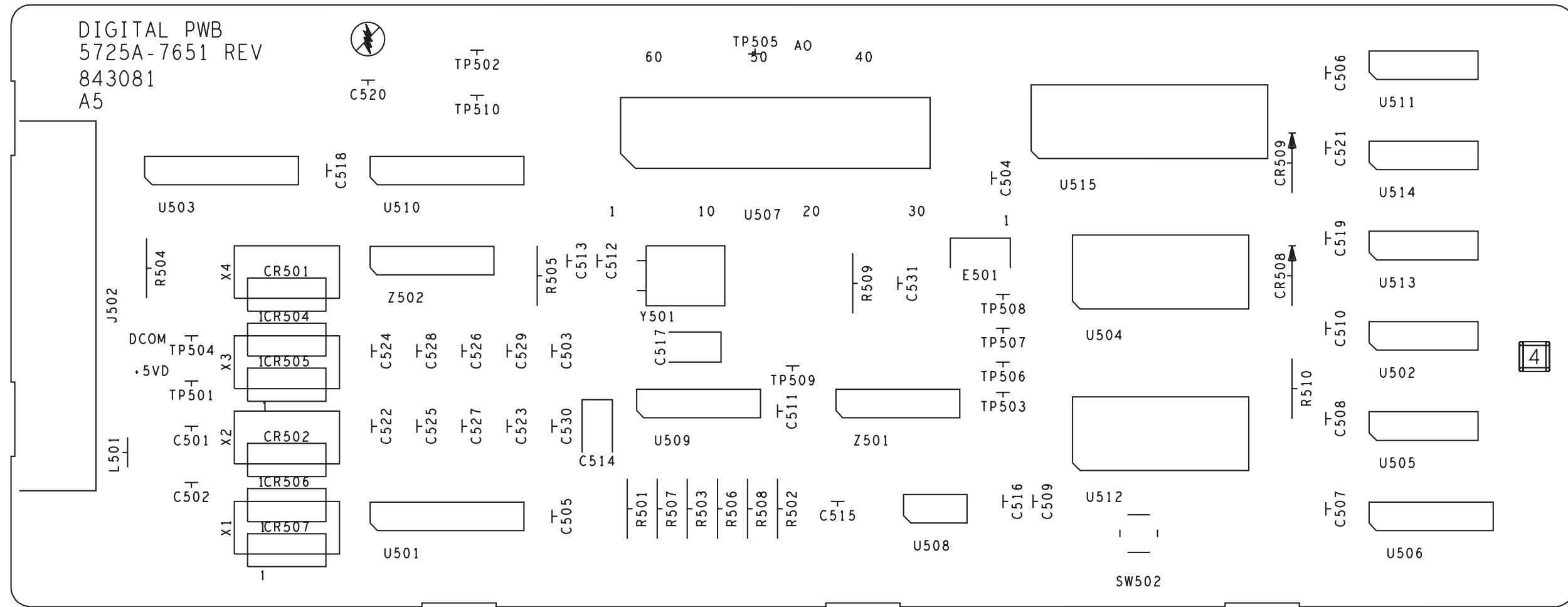


9 COMPONENTS INDICATED ARE INSTALLED ON 5724A ONLY.

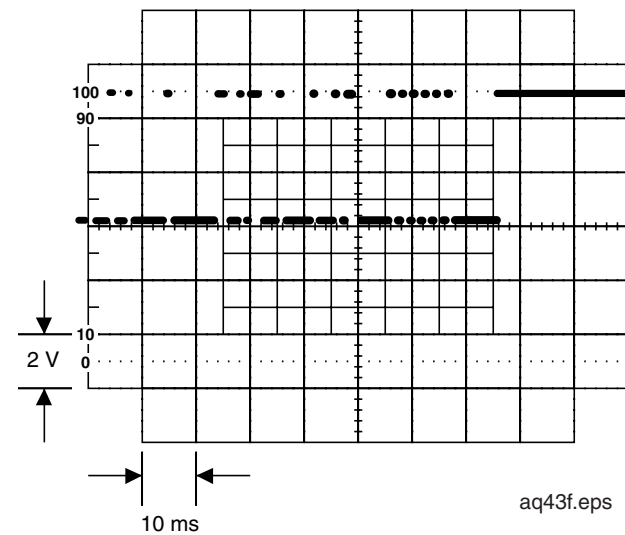
TO/FROM SHEET 1

5725A-1031  
(2 of 2)

Figure 9-4. A4 Power Supply PCA (cont)



TYPICAL COMMUNICATIONS ACTIVITY  
AT PINS 12 AND 13 OF U507.



aq62f.eps

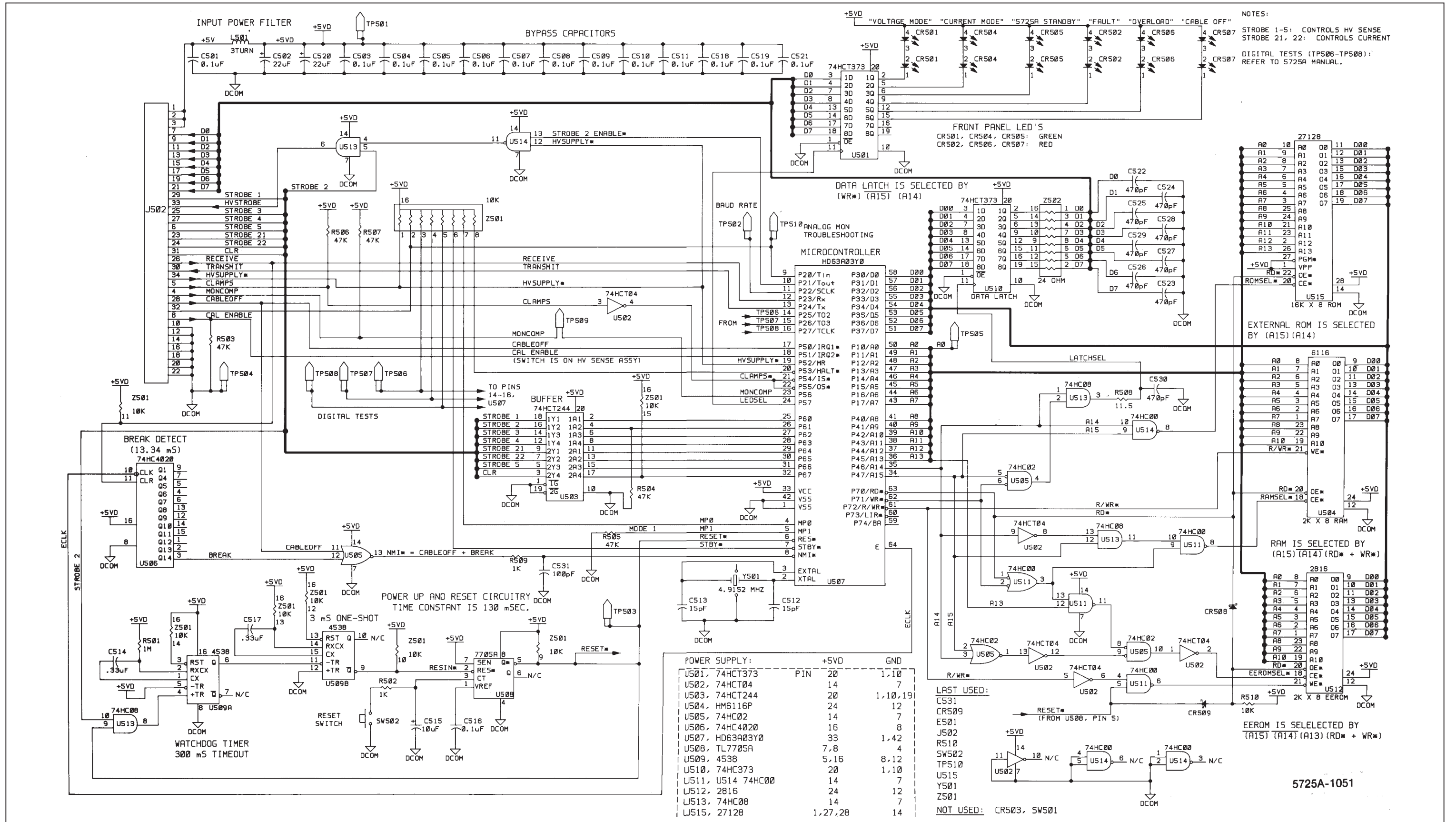


Figure 9-5. A5 Digital PCA (cont)

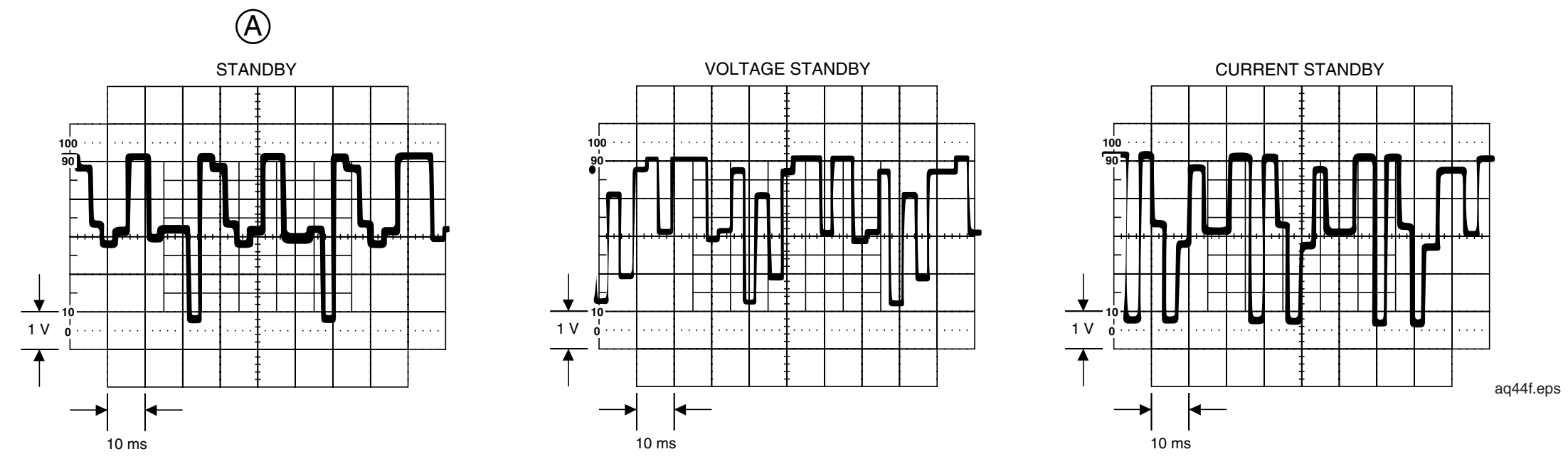
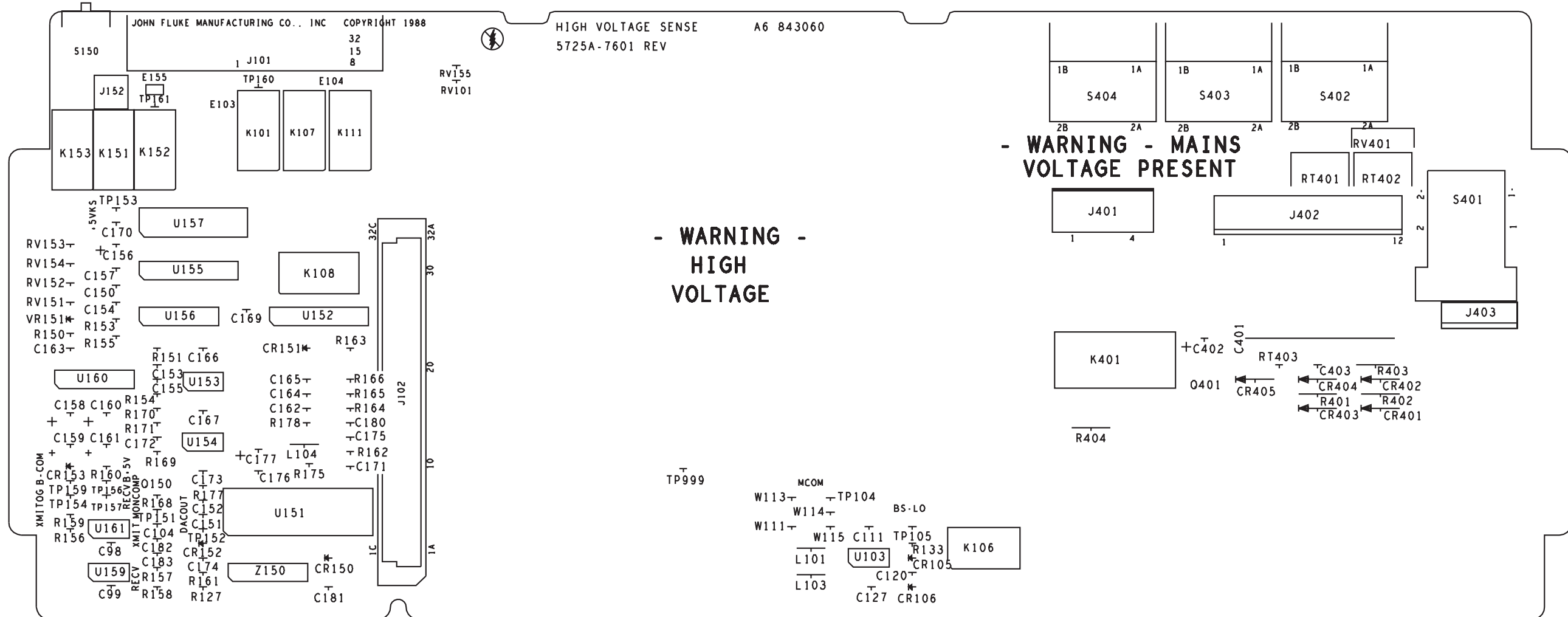
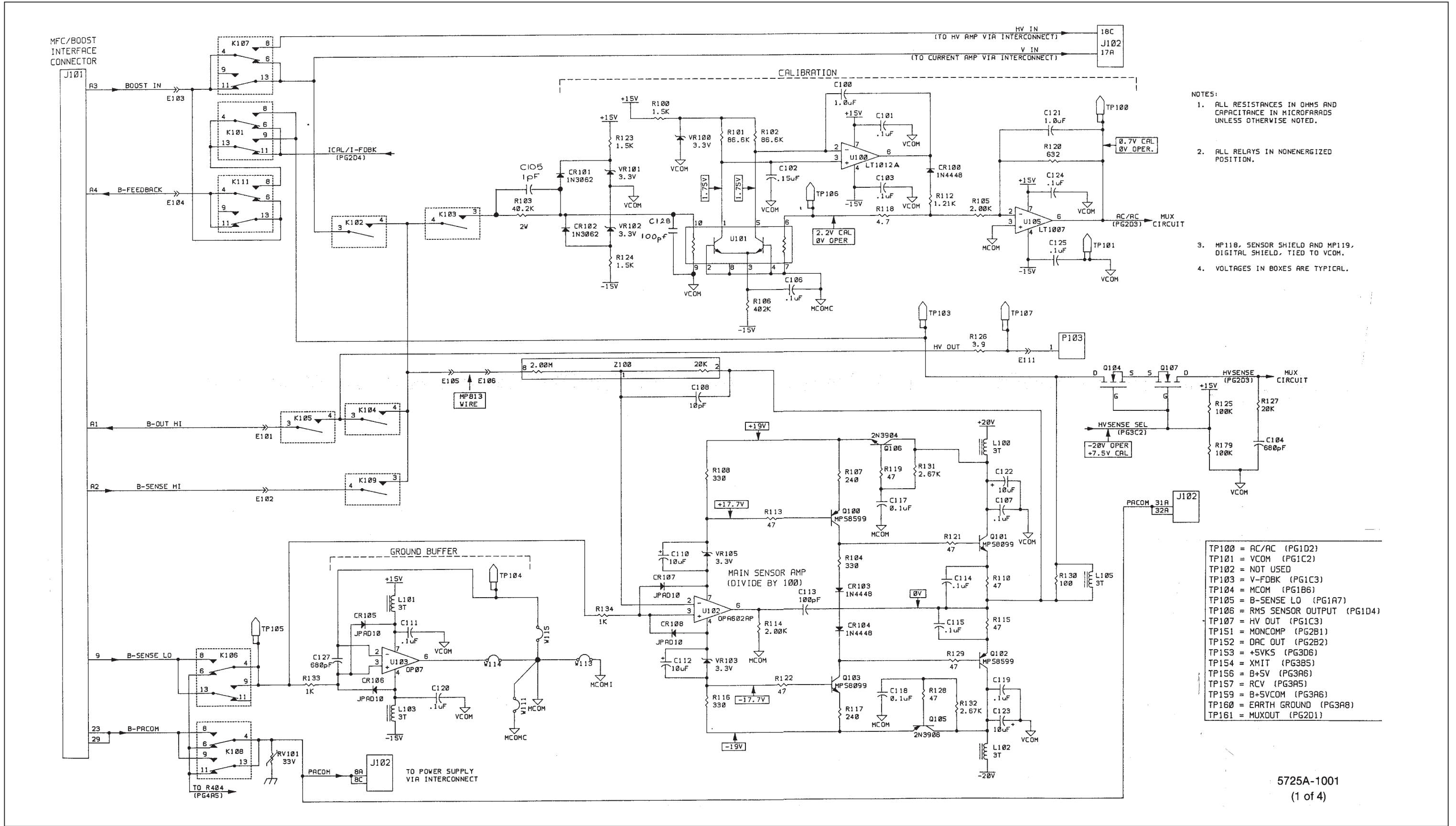
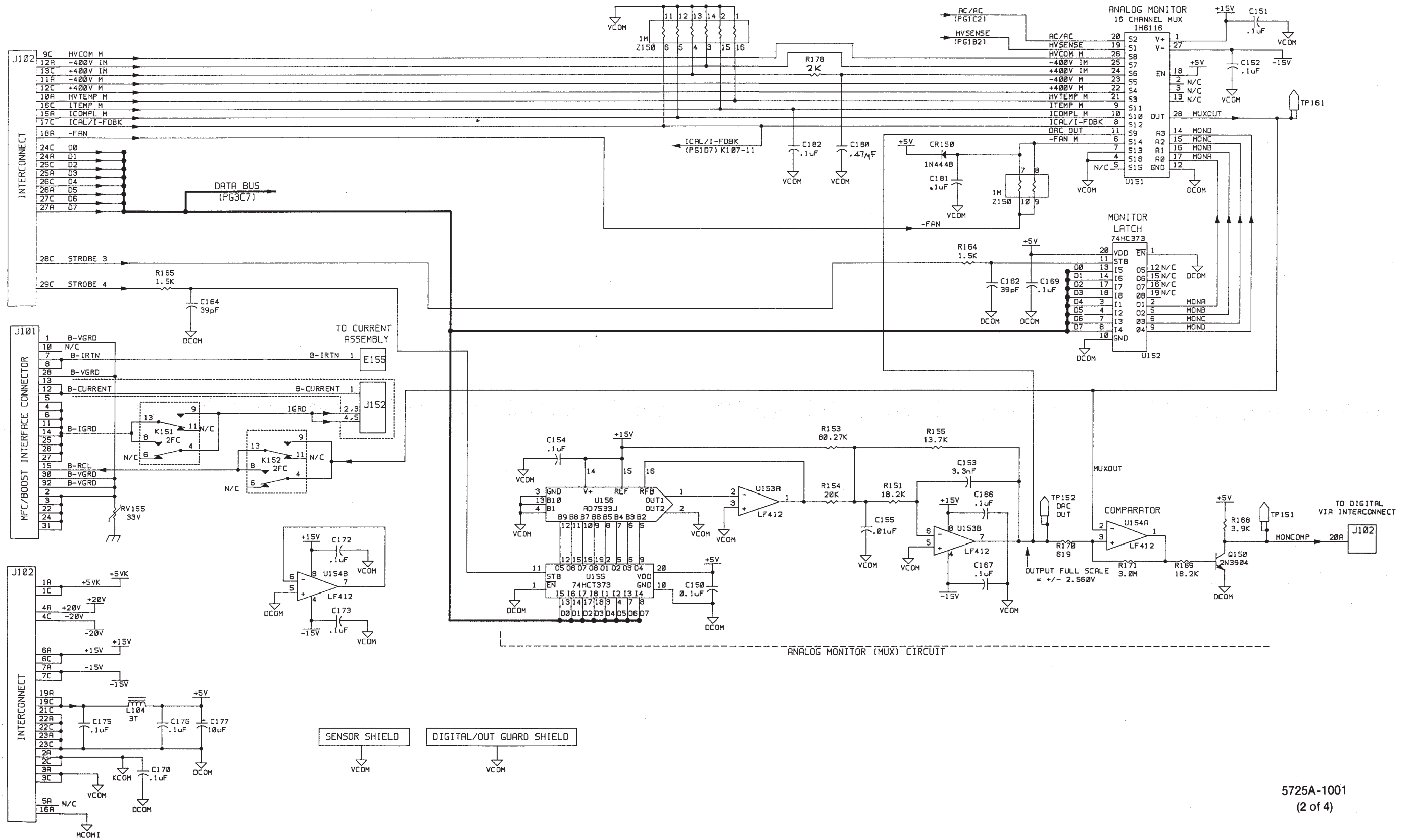


Figure 9-6. A6 High Voltage Sense PCA



5725A-1001  
(1 of 4)

Figure 9-6. A6 High Voltage Sense PCA (cont)



5725A-1001  
(2 of 4)

Figure 9-6. A6 High Voltage Sense PCA (cont)



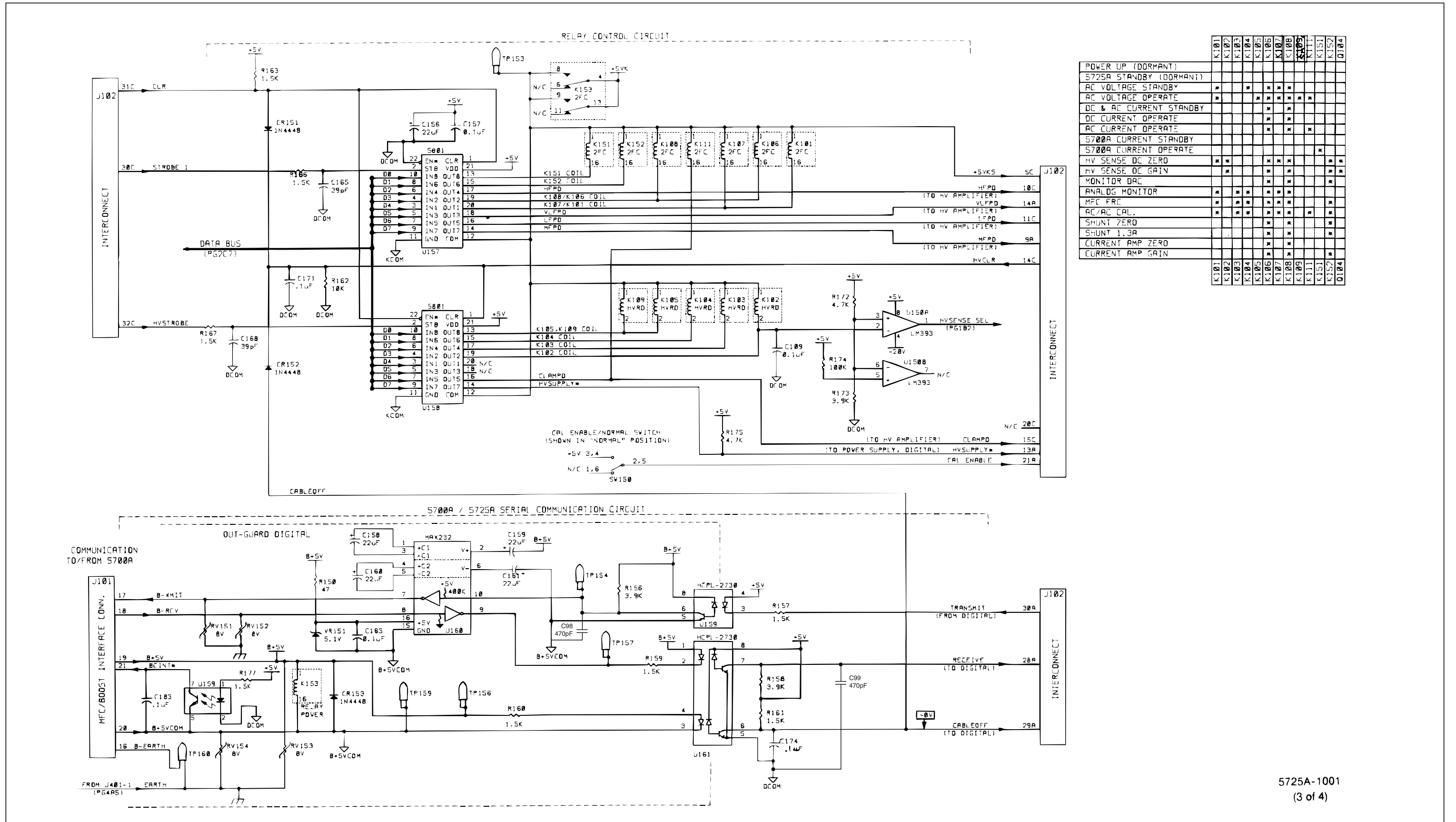
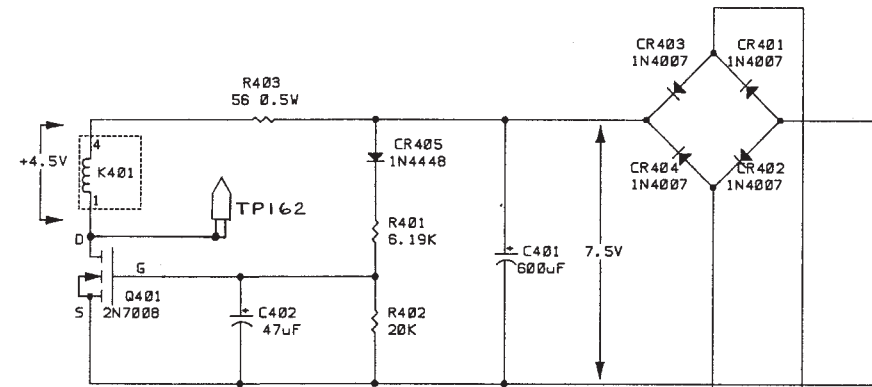
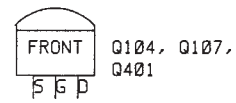
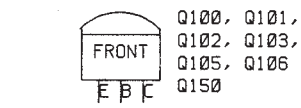
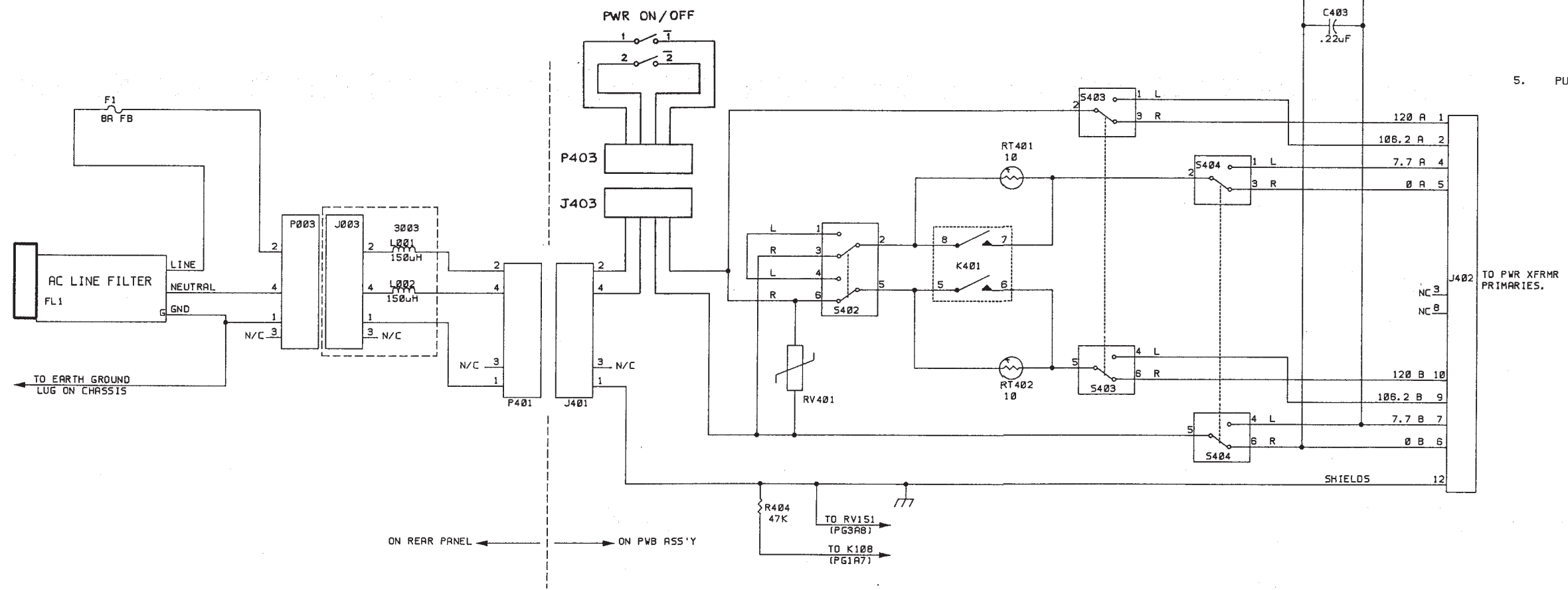


Figure 9-6. A6 High Voltage Sense PCA (cont)

5725A-1001  
(3 of 4)

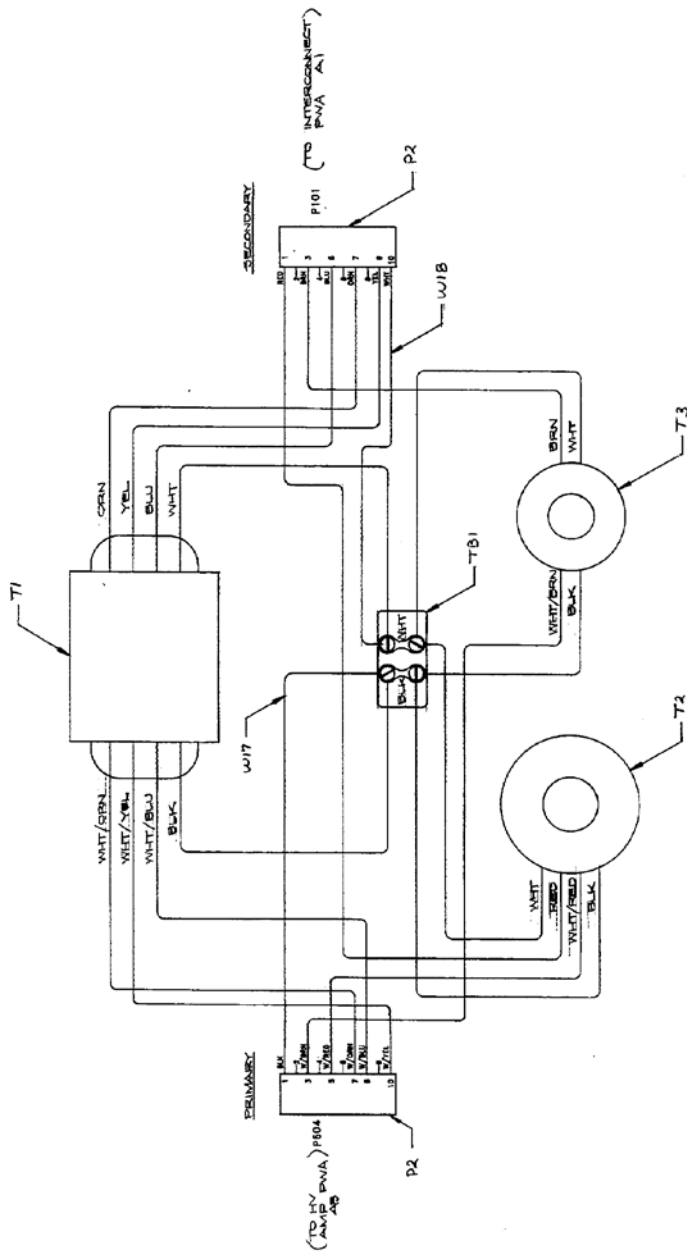


SWITCH CONFIGURATION			
LINE VOLTAGE	S402	S403	S404
240	L	R	R
230	L	R	L
220	L	L	R
200	L	L	L
120	R	R	R
115	R	R	L
110	R	L	R
100	R	L	L



5. PULL PIN 11 OF J402 FOR KEYING CONNECTOR.

Figure 9-6. A6 High Voltage Sense PCA (cont)



5725A-4201

Рис. 9-7. Узел корпуса трансформатора A12

aq45f.eps

