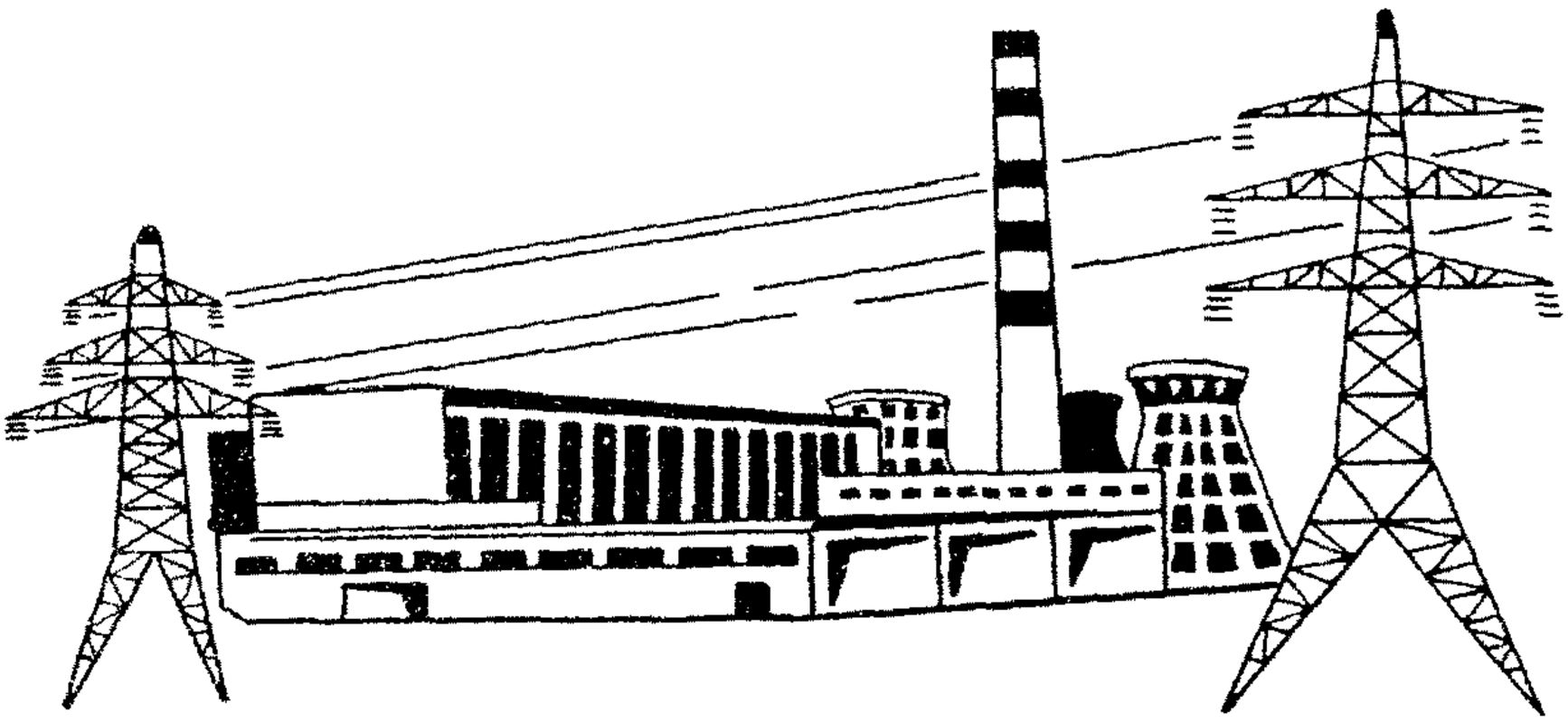
РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

ДЕПАРТАМЕНТ НАУКИ И ТЕХНИКИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РЕМОНТУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ АППАРАТУРЫ АДАСЭ РАЗЛИЧНЫХ МОДИФИКАЦИЙ СО СРОКОМ ЭКСПЛУАТАЦИИ БОЛЕЕ 12 ЛЕТ

РД 153-34.0-48.514-97



СПО
ОРГРЭС
Москва 2000

Р а з р а б о т а н о Открытым акционерным обществом "Фирма по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей ОРГРЭС"

И с п о л н и т е л ь *Я.Л. ГЕЛЬФЕР*

У т в е р ж д е н о Департаментом науки и техники РАО "ЕЭС России" 30.06.97 г.

Начальник *А.П. БЕРСЕНЕВ*

Настоящие Методические указания являются собственностью РАО "ЕЭС России".

Перепечатка Методических указаний и применение их в других отраслях промышленности России, а также в странах ближнего зарубежья допускается исключительно с разрешения Собственника.

УДК 621.311

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РЕМОНТУ
И ЭКСПЛУАТАЦИИ АППАРАТУРЫ АДАСЭ
РАЗЛИЧНЫХ МОДИФИКАЦИЙ
СО СРОКОМ ЭКСПЛУАТАЦИИ БОЛЕЕ 12 ЛЕТ

РД 153-34.0-48.514-97

Введено впервые

Срок действия установлен
с 01.07.1997 г. до 01.07.2002 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящие Методические указания разработаны на основании п. 03.05.06 отраслевой научно-технической программы ОНТП-0.08 (1996).

При разработке Методических указаний обобщен опыт эксплуатации аппаратуры дальней автоматической связи энергосистем типа АДАСЭ Ростовского завода "Энергосвязьавтоматика" на многих энергообъектах на разных уровнях управления энергетикой.

Аппаратура АДАСЭ разработана совместно фирмой "АО ОРГРЭС" и Ростовским заводом "Энергосвязьавтоматика" и выпускается заводом с 1973 г. по настоящее время.

В процессе выпуска аппаратура постоянно совершенствовалась и расширялась область ее использования. Номенклатура аппаратуры позволяет организовать дальнюю автоматическую связь со всеми типами АТС, имеющимися на энергообъектах по схемам двусторонней автоматической связи или удаленного абонента при комплексном использовании канала для оперативной (диспетчерской) и технологической связи.

В настоящее время в энергосистемах России и других стран СНГ в эксплуатации находится более 10 тыс. стоек аппаратуры АДАСЭ, укомплектованных двумя — шестью трансляторами. Кроме того, в выпускаемой аппаратуре высокочастотной связи СПИ-244 и СПИ-122 используются в качестве низкочастотного окончания встроенные в аппаратуру трансляторы аппаратуры АДАСЭ.

Общее количество трансляторов аппаратуры АДАСЭ, находящихся в эксплуатации на энергообъектах, более 60 тыс.

С использованием аппаратуры АДАСЭ организовано абсолютное большинство автоматизированных каналов оперативной и технологической связи.

В находящейся в эксплуатации аппаратуре АДАСЭ и СПИ около 30 тыс. трансляторов установлено в аппаратуре, выпущенной с 1973 г. по 1984 г.

Эта аппаратура проработала более 10 — 12 лет (срок службы по ТУ завода-изготовителя) и продолжает эксплуатироваться.

Проведенное обследование на ряде энергообъектов состояния аппаратуры АДАСЭ показало, что почти вся аппаратура, выпущенная Ростовским заводом, включена на действующих или резервных каналах. Списано только около 70 стоек выпуска 1973 г. с навесным монтажом.

Анализ опыта эксплуатации аппаратуры АДАСЭ на разных узлах связи энергообъектов (в МСП СДТУ Мосэнерго включено 500 каналов, на МУС РАО ЕЭС России было включено до 1995 г. 250 каналов, на ТЭЦ-25 Мосэнерго включено 12 каналов и т.д.) показал, что после квалифицированного ремонта, который может быть осуществлен эксплуатационным персоналом энергообъектов, и профилактических проверок аппаратуры один раз в год, аппаратура АДАСЭ, проработавшая 15 — 20 лет и более, может еще длительное время находиться в эксплуатации до вытеснения аппаратуры современными цифровыми АТС, содержащими встроенные комплекты АДАСЭ.

В последние 3-4 года начался процесс построения цифровых сетей управления энергетикой. При этом на узлах связи

ряда ОДУ, ПЭС внедряются цифровые АТС со встроенными комплектами АДАСЭ. На этих узлах связи аппаратура АДАСЭ не списывается, часть устанавливается на резервных каналах оперативно-диспетчерской связи, остальная аппаратура передается на другие энергообъекты.

В ближайшие 5—10 лет намечается широкое внедрение импортных и отечественных цифровых АТС со встроенными комплектами АДАСЭ на всех уровнях управления энергетикой. Поэтому в настоящее время нецелесообразно осуществлять массовую замену аппаратуры АДАСЭ, проработавшей более 12 лет, так как это потребует больших дополнительных средств на приобретение оборудования и его внедрение.

В работе даны рекомендации по ремонту и эксплуатации аппаратуры АДАСЭ, проработавшей более 12 лет.

Рекомендации получены на основании обобщения опыта эксплуатации этой аппаратуры на многих энергообъектах.

В приведенных ниже рекомендациях схемные обозначения даны применительно к трансляторам стойки № 1 и стойки № 2 аппаратуры АДАСЭ — основной аппаратуры выпуска до 1985 г.

2. АНАЛИЗ ОПЫТА ЭКСПЛУАТАЦИИ АППАРАТУРЫ АДАСЭ РАЗЛИЧНЫХ МОДИФИКАЦИЙ

Как показал многолетний опыт эксплуатации аппаратуры АДАСЭ в разных районах России и стран СНГ, принципиальная схема аппаратуры хорошо отработана и аппаратура четко функционирует при колебаниях питающих напряжений сети, изменении напряжения питания АТС, изменении параметров каналов связи и уровня помех на каналах.

Основными причинами нарушения работы аппаратуры (не менее 90% повреждений) является выход из строя через несколько лет работы электролитических конденсаторов типа К50-6 в разных узлах схемы.

Второй причиной повреждений трансляторов является нарушение в процессе эксплуатации настройки приемников тонального набора (ПТН). Кроме того, возможен выход из строя трансляторов и других элементов схемы. На большинстве объектов не производится профилактический ремонт аппаратуры, проработавшей 10 лет и более, а устраняются только возникающие текущие повреждения. При появлении повреждений путем замены блока на резервный быстро определяется неисправный блок и производится его замена, после чего устраняется повреждение. Рекомендуется в стойках аппаратуры АДАСЭ, проработавших 10 лет и более, произвести профилактический ремонт. Такой ремонт уменьшит вероятность возникновения повреждения и обеспечит более четкую работу при возможных колебаниях параметров канала.

3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕМОНТУ АППАРАТУРЫ АДАСЭ

3.1. При профилактическом ремонте аппаратуры рекомендуется выполнить следующие работы:

3.1.1. Произвести замену электролитических конденсаторов типа К50-6 в групповых блоках СВУ, ПВУ и блоках трансляторов.

3.1.2. Произвести проверку и при необходимости подстройку приемников тонального набора.

3.1.3. Измерить временные параметры сигналов СВУ и основных узлов трансляторов и при необходимости произвести их регулировку. Рекомендации по проверке аппаратуры АДАСЭ при включении в эксплуатацию и по отысканию неисправностей в процессе эксплуатации приведены в заводском техническом описании аппаратуры (гл. 10) и в приложениях 1 – 3 "Методических указаний по организации и техническому обслуживанию дальней автоматической телефонной связи (ДАС) в энергетических системах: МУ 34-70-109-85" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1985).

В настоящих Методических указаниях приведены дополнительные рекомендации, которые будут полезны при ремонте аппаратуры.

Рекомендации даны на основании обобщения опыта эксплуатации многих энергообъектов, в том числе Мосэнерго, Московский узел связи РАО ЕЭС России, Тулэнерго, ОДУ Северного Кавказа и др.

3.2. При замене конденсаторов типа К50-6 рекомендуется применять один из следующих типов конденсаторов, опробованных на ряде энергосистем:

3.2.1. Оксидно-полупроводниковые конденсаторы типов К53-1, К53-4, К53-14, К53-21 (в пластмассовом корпусе). Эти конденсаторы устанавливаются заводом более 10 лет в ряде узлов, в том числе во временных схемах блока сигналов трансляторов. Выход из строя этих конденсаторов бывает очень редко.

3.2.2. Конденсаторы, использовавшиеся в аппаратуре КДНЭ (Польша). Тип конденсаторов *DUCT1÷DU2W*, емкость 10, 25 и 50 мкФ, $U_{раб}$ = 70 В.

3.2.3. Конденсаторы из свободных блоков АТС типа ЕСК-400 (Болгария). Тип конденсаторов БДС 3940-XX (последние две цифры год изготовления).

Емкость конденсаторов БДС — 5 мкФ, 20 мкФ, 47 мкФ, 100 мкФ; рабочее напряжение — 63 В.

Выход из строя конденсаторов типа *DUCT1÷DU2W*, БДС-3940, установленных в аппаратуре типа АДАСЭ, наблюдался крайне редко.

Возможно применение и других типов современных конденсаторов. При этом надо стремиться применять конденсаторы, имеющие рабочее напряжение в 2—3 раза больше напряжения на конденсаторе в реальных схемах, что значительно увеличивает срок службы конденсаторов.

Попытка использовать в схемах аппаратуры АДАСЭ танталовых конденсаторов типа К52-2 не дала положительного результата. Причина не установлена.

4. ПРОВЕРКА И РЕМОНТ СИГНАЛЬНО-ВЫЗЫВНОГО УСТРОЙСТВА СВУ (БЛОКИ ОС, РС, ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ СИГНАЛОВ)

4.1. Генераторы 1200 и 1600 Гц

Проверяется у генераторов 1200 и 1600 Гц соответствие частоты и напряжения нормам, приведенным в паспорте аппаратуры АДАСЭ Измерения производятся в гнездах *f*1 и *f* 2 на блоках ОС и РС.

При необходимости осуществляется подстройка частоты изменением емкости конденсатора С3 в генераторе 1200 Гц и конденсатора С11 в генераторе 1600 Гц. Подстройку необходимо осуществлять слюдяными конденсаторами типа КСО-5 или другими, имеющими аналогичную стабильность

Если будет выявлено, что конденсаторы С3 и С11 типа МБМ (установка таких конденсаторов имела место в семидесятых годах), целесообразно их заменить на конденсаторы типа КСО-5.

Характерным повреждением в схемах генераторов является уменьшение сигнала 1200 или 1600 Гц вследствие уменьшения емкости конденсаторов С5, С8, С13, С16, которое со временем может привести к пропаданию сигнала. На первых порах уровень сигнала может быть восстановлен регулировкой резисторов *R*6 – 1200 Гц, *R*20 – 1600 Гц. Учитывая, что генераторы 1200 и 1600 Гц являются групповыми устройствами (обслуживают до 10 трансляторов и более), чтобы обеспечить их надежную работу необходимо, если в их схемах установлены конденсаторы типа К50-6, заменить их на другой тип (см п. 3.2), не дожидаясь нарушения их работы

Косвенной проверкой, подтверждающей уменьшение емкости конденсаторов С5, С8, С13, С16, является измерение уровня сигнала в гнездах *f*1 и *f*2 при установке блоков ОС на своем месте (выходы генераторов подключены к схемам трансляторов) и на месте РС (выходы генераторов не нагружены) При этом, если емкости конденсаторов С5, С8, С13, С16 со-

ответствуют номинальным значениям, изменение уровня сигнала на выходе генераторов вследствие изменения нагрузки будет незначительным — не более 20 мВ.

Изменение сигнала на 50 мВ и более свидетельствует об уменьшении емкости конденсаторов в схемах соответствующих генераторов.

Аналогично проверяется блок РС.

4.2. Генератор сигналов 450 Гц, сигнал "Занято" (гнездо С3), датчики сигналов "+45 С1,2", "+5С" и "+0,7С"

Основными повреждениями в схемах вспомогательных сигналов СВУ являются пропадание сигнала "Занято", нарушение работы датчиков сигналов "+45 С1,2", "+0,7С" и "+5С" вследствие выхода из строя конденсаторов типа К50-6 в схемах этих датчиков.

При повреждении конденсаторов (потеря емкости) не работают соответствующие мультивибраторы и соответствующие сигналы не поступают на схемы трансляторов.

Параметры сигналов можно измерить осциллографом в гнездах 450, С3, 07" и 5" на лицевой панели блоков ОС, РС и Пер. сигн. СВУ. Сигнал "45 С1,2" на гнезда не выводится. Этот сигнал можно наблюдать на коллекторах триодов Т14 и Т19 в блоке ОС (РС) или на контактах Ш1*с*9 и Ш2*в*6 любого блока УПР-ДС проверяемой стойки.

Значение сигнала 450 Гц приведено в паспорте стойки. Сигнал "Занято" измеряется в гнезде С3 или на эмиттере Т10, представляет собой импульсы тональной частоты 450 Гц $t_и \approx t_п = 0{,}35$ с.

В датчике сигналов "+5С" на выходе (гнездо 5" или коллектор Т13) появляются импульсы нулевого потенциала "земля" длительностью 1 с с интервалом 4 с (−24 В)

Датчик "+07С" (гнездо 0,7 или коллектор Т23) вырабатывает симметричные импульсы $t_и \approx t_п \approx 0{,}7$ с. Напряжение на выходе меняется от − 24 В (пауза) до 0 ("земля")

В датчике "+45 С1,2" на коллекторах триодов Т14 и Т19 появляются импульсы нулевого потенциала "земля" длительностью 65 – 130 мс с интервалом между появлением импульсов на разных выходах в 45 с. Напряжение в паузе на коллекторах триодов Т14 и Т19 – 24 В.

Допускается отклонение временных параметров всех датчиков вспомогательных сигналов.

Так как все перечисленные датчики являются групповыми, рекомендуется проверить тип конденсаторов в схемах мультивибраторов и, если в них применены конденсаторы типа К50-6, произвести их замену на другой тип (см. п. 3.2).

После замены конденсаторов необходимо произвести проверку временных параметров датчиков.

При замене конденсаторов желательно применять такой же номинал емкости или с небольшим отличием (например, 22 мкФ вместо 20 мкФ, 47 мкФ вместо 50 мкФ). Допускается применение конденсаторов бóльшей емкости, чем в заводском исполнении. При этом, чтобы сохранить длительность импульса на коллекторе соответствующего триода в схеме мультивибратора ($t_и = 0,7\ R\ C$) необходимо уменьшить сопротивление в базе триода, через которое осуществляется разряд заменяемого конденсатора при работе схемы.

Применять конденсаторы, имеющие значительно меньшую емкость (в два раза и более), нецелесообразно, так как в этом случае необходимо увеличивать пропорционально сопротивление, а это в большинстве случаев приведет к увеличению зависимости работы схемы от изменения параметров транзисторов и температуры окружающей среды. Схемы блоков ОС и РС полностью совпадают.

Проверка и ремонт узлов блока РС производится так же, как и блока ОС.

4.3. Блок переключения сигналов (Пер.сигн.)

Основным повреждением в схемах блока переключения сигналов является потеря емкости конденсаторов С1-С6, С8

(емкость равна 100 мкФ) в схемах генераторов 1200, 1600 и 450 Гц. В этом случае срабатывает соответствующая схема переключения, загорается лампа на блоках ОС и РС при исправном генераторе.

При ремонте блока желательно, если в этих схемах применены конденсаторы типа К50-6, заменить их.

После замены конденсаторов необходимо проверить правильность функционирования всех шести схем переключения сигналов в соответствии с техническим описанием. Схемы, подключенные к генераторам 1200 и 1600 Гц, должны срабатывать при уменьшении сигнала на 15—20% по сравнению с номинальным значением 500 мВ. Схемы, подключенные к генераторам 450 Гц, должны срабатывать при уменьшении сигнала на выходе генераторов на 50—60%.

При заключительной проверке вынимается блок ОС из стойки и проверяется наличие всех сигналов на гнездах блоков РС и Пер.сигн.

4.4. Перегорание ламп в аппаратуре АДАСЭ-ПУ

Кроме указанных в пп. 1—3 приложения наиболее характерных повреждений в блоках СВУ, к типичным повреждениям в аппаратуре АДАСЭ-П можно отнести перегорание коммутаторных ламп. Лампы смонтированы на блоках ОС и РС, включены в схемы, собранные на блоке Пер.сигн. Кроме блоков СВУ перегорают также коммутаторные лампы, установленные в блоке ПВУ в схемах "Контроль 1 — контроль 4", в блоке АТС транслятора — лампа "блокировка", в блоке УПР-ДС транслятора — лампа ЛЗК, в блоке питания — в схемах сигнализации перегорания предохранителей и для индикации включения питания — Л1 "Сеть". Коммутаторная лампа Л1 "Сеть" типа КМ6-60 подключена к специальной обмотке силового трансформатора в блоке питания, горит постоянно при включенном питании от переменного напряжения 6 В, все остальные лампы типа КМ24-35 включены в

схемы с напряжением питания −24 В. Причиной перегорания коммутационных ламп во всех схемах аппаратуры АДАСЭ-П является их недостаточная долговечность. Поэтому при ремонте аппаратуры рекомендуется заменить все коммутаторные лампы светодиодами. Рекомендуется применить светодиоды типа АЛ307 АМ. Для индикации включения сети вместо лампы КМ6-60 устанавливаются последовательно со светодиодом диод типа Д106 и резистор сопротивлением 300 Ом. Вместо ламп КМ24-35 во всех блоках последовательно со светодиодом необходимо включить резистор сопротивлением от 3,9 кОм до 5,1 кОм.

5. ПРОВЕРКА И РЕМОНТ ПЕРЕГОВОРНО-ВЫЗЫВНОГО УСТРОЙСТВА (БЛОК ПВУ)

Основным повреждением в блоке ПВУ является изменение параметров усилителей, собранных на транзисторах Т1 и Т2 и предназначенных для организации искусственного канала. При уменьшении емкости конденсаторов С1-С4 уменьшается коэффициент усиления усилителей, уменьшение емкости конденсатора С5 вызывает взаимные влияния между усилителями, величина которого резко возрастает при потере емкости конденсатора С5.

Если в схеме блока ПВУ установлены конденсаторы С1-С5 типа К50-6, их необходимо заменить (см. п. 3.2).

С помощью прибора П321 проверяется сигнал на выходе усилителей при подаче на вход сигнала 800 Гц −1,5 Нп. Сигнал на выходе усилителей должен быть равен +0,5 Нп. Проверяется также сигнал на выходе каждого усилителя при подаче на вход другого усилителя сигнала 800 Гц −1,5 Нп. Принимаемый сигнал должен быть меньше −4 Нп, т.е. на 4,5 Нп и более меньше полезного сигнала в этой точке. Если сигнал окажется выше −4 Нп, необходимо увеличить емкость конденсатора С5 с 50 до 100 мкФ. В стойке аппаратуры АДАСЭ

первых лет выпуска в ПВУ устанавливался конденсатор С5 емкостью 100 мкФ.

При ремонте блока ПВУ, кроме усилителей, необходимо проверить правильность функционирования остальных узлов согласно техническому описанию.

6. ПРОВЕРКА БЛОКА ПИТАНИЯ

При проверке блока питания необходимо проверить в гнездах на лицевой панели блока соответствие значений питающих напряжений и пульсаций паспортным данным. При отклонении этих значений от норм необходимо выяснить причины и заменить неисправный элемент схемы.

В процессе эксплуатации в блоке питания фиксируются в основном следующие повреждения:

пробой триода Т1 в схеме электронного фильтра −60 В, вследствие чего увеличивается напряжение −60 В и возрастает пульсация в цепи −60 В;

пробой регулирующих триодов типа КТ837Д в схеме стабилизатора −12 В. При этом возрастает напряжение −12 В и увеличивается пульсация в цепи −12 В.

В обоих случаях не нарушается работа схем транслятора, появляется только фон в разговорном состоянии.

В блоке питания рекомендуется осуществлять замену элементов только при возникновении повреждений.

7. ПРОВЕРКА И РЕМОНТ ЭЛЕКТРОННОГО ТРАНСЛЯТОРА ЭТ

Ниже приведены основные повреждения в схемах трансляторов в процессе эксплуатации и даны рекомендации по ремонту блоков.

7.1. Блок сигналов

В блоке собраны узлы формирования распознавания и коррекции импульсов. При проверке блока необходимо про-

верить соответствие временных параметров формирователей, распознавателей $f1$, $f2$, $f1 + f2$, узлов корректора по приему паспортным данным. Кроме того, необходимо проверить уровни сигналов $f1$, $f2$, $f1 + f2$ на четырехпроводном выходе тракта передачи. Методика проверки временных параметров и рекомендации по регулировке уровней сигналов $f1$, $f2$, $f1 + f2$ на четырехпроводном выходе тракта передачи приведены в разд. "Инструкция по эксплуатации" и "Паспорт" заводского технического описания аппаратуры.

Во временных схемах блока сигналов с начала производства применялись бумажные конденсаторы или оксидно-полупроводниковые типов К53-14, К53-21.

Только в узле "квитирование" (450 Гц) конденсатор С14 применялся типа К50-6.

Конденсатор С14 целесообразно заменить на другой тип.

Выход из строя конденсаторов типа К53 фиксируется очень редко. При небольших изменениях временных параметров узлов длительность импульсов может быть скорректирована изменением сопротивления в цепи базы транзистора. Так, например, если длительность импульса формирователя $f1$ составляет 190 мс, ее можно увеличить включением последовательно с резистором $R80$ (сопротивление 15 кОм) резистора сопротивлением 2-3,9 кОм. Длительность импульса увеличится пропорционально увеличению сопротивления $R80$.

7.2. Блок АТС

7.2.1. В блоке АТС собраны узлы, взаимодействующие с приборами АТС при входящем, исходящем и транзитном соединениях.

Анализ основных повреждений в блоке АТС показал, что их причинами являются:

выход из строя электролитических конденсаторов типа К50-6;

изменение режима или повреждение транзисторов Т2-2 и Т10-2.

Кроме того, фиксируются повреждения, вызывающие обрыв установившейся связи при транзитном соединении.

7.2.2. В разных узлах блока АТС применены конденсаторы типа К50-6. Количество этих конденсаторов может отличаться в зависимости от года выпуска аппаратуры.

Все конденсаторы типа К50-6 желательно заменить. В первую очередь должны быть заменены конденсаторы С2-2 в узле трансляции ответа с противоположного пункта в сторону АТС по проводу А1, С12-2 в узле, осуществляющем обрыв провода С1 или посылку импульса −60 В в сторону АТС по проводу В1 при отбое с противоположного пункта, С15-2 в схеме серийного реле. Все остальные конденсаторы типа К50-6 установлены в. цепях защиты от выплесков напряжения на разговорных проводах со стороны приборов АТС на разных стадиях соединения. После замены конденсаторов необходимо измерить временные параметры схем.

Длительность импульса ответа со стороны транслятора по проводу А1 измеряется осциллографом на коллекторе Т3 в момент ответа от вызванного абонента при осуществлении соединения на действующем канале или при имитации исходящей связи и ответа с помощью ПВУ.

Импульс отрицательного напряжения на коллекторе Т3 должен быть не менее 400 мс.

Длительность обрыва провода С1 при отбое в противоположного пункта измеряется на коллекторе Т24. Напряжение на коллекторе должно изменяться на время посылки импульса от −54 В до 0 В.

При включении схемы отбоя по проводу В1 напряжение на коллекторе Т2 меняется от −24 В до 0 В.

Длительность импульса должна быть не менее 400 мс. При необходимости длительность может быть увеличена или увеличением сопротивления резистора *R*91 на 20−30%, или заменой конденсатора С12-2.

Работу серийного реле целесообразно проверить измерением осциллографом в гнезде СР, время работы реле при наборе единицы.

Импульс отрицательного напряжения при этом должен быть не менее 150 мс.

7.2.3. При ремонте блока АТС и четком осуществлении исходящего и входящего занятия целесообразно проверить режим триодов Т2-2 и Т10-2.

Для проверки режима Т2-2 измеряется напряжение между коллектором Т2-2 и "землей" осциллографом или тестером. В исходном состоянии это напряжение должно быть −54 В ±2 В, соединить эмиттер Т2-2 с "землей" (гнездо С1 "станция" соединяется с "землей"). Отрицательное напряжение на коллекторе Т2-2 должно быть не более −0,6 В.

Если отрицательное напряжение на коллекторе равно −1,0 В или больше, необходимо триод Т2-2 заменить.

Для проверки режима Т10-2 измеряется напряжение на коллекторе Т10-2 относительно земли в дежурном состоянии и при входящем занятии (срабатывает триггер ВА). В дежурном состоянии напряжение должно быть равно −60 В (напряжение питания АТС), после срабатывания триггера ВА отрицательное напряжение должно быть не более −1 В. В случае если отрицательное напряжение на коллекторе Т2-2 превышает −2 В, необходимо проверить схему, подключенную к проводу С2 со стороны АТС. Общее сопротивление обмоток и резисторов, включенных со стороны АТС в провод С2, должно быть не менее 1,4 кОм. В декадно-шаговых АТС значение общего сопротивления составляет 1,55 кОм.

Если схема подключения со стороны АТС не имеет нарушений, необходимо в блоке АТС проверить конденсатор С5-2 или заменить транзистор Т10-2.

При нечетком осуществлении исходящего или входящего занятия АТС надо выяснить причину и устранить. Причины могут быть как в схеме транслятора, так и за счет неправильной работы приборов АТС.

7.2.4. Случаи обрыва установившейся связи при транзитном соединении после установления разговорного состояния из-за неправильной работы схем аппаратуры АДАСЭ вызываются следующими причинами:

выходом из строя одного из стабилизаторов Д37-Д40;

кратковременным обрывом в схеме АТС (до 5—7 мс) проводов, обеспечивающих гальваническую связь провода В2 транслятора, входящего на транзите, с проводом В1 транслятора, исходящего на транзите.

7.2.4.1. При выходе из строя одного из стабилитронов Д37-Д40 падение напряжения на нем составляет 2—5 В, при этом в разговорном состоянии увеличивается напряжение на остальных стабилитронах, и вследствие их пробоя напряжение на входе триггера Шмитта, собранного на триодах Т20-Т21, устанавливается в зоне неустойчивого срабатывания (отпускания), и в процессе разговора при ложном срабатывании триггера Шмитта триод Т33-2 запирается, триод Т10-3 открывается и разрядом конденсатора С2-3 запускается схема "общий сброс".

При ремонте блока АТС необходимо проверить напряжение на стабилитронах Д37-Д40, особенно если фиксировались случаи сброса разговора при транзитном соединении.

Для проверки необходимо включить блок АТС на разъемы, перевести схему в режим входящего занятия АТС, для чего кратковременно соединить гнездо ПТН *f*1 с "землей". При этом должен сработать триггер ВА. Кратковременно соединить гнездо "А2 ст" с "землей".

С помощью лампы индикации ПВУ убедиться, что сработал триггер "Транз" (триод Т5 открывается, Т6 запирается). При этом запирается триод Т19, напряжение на коллекторе Т19 возрастает, пробиваются стабилитроны Д37-Д40. Тестером следует проверить падение напряжения на каждом стабилитроне.

На неисправном стабилитроне напряжение может быть от 2 В до 5 В.

Стабилитроны, напряжение на которых меньше 7 В, необходимо заменить.

7.2.4.2. Фиксировались случаи при транзитных соединениях (в основном в декадно-шаговых АТС) кратковременного обрыва гальванической связи через схему АТС между про-

водами В2 и В1 трансляторов. Этот обрыв хорошо наблюдается на осциллографе при подключении к проводу В2 или В1 после установления транзитного соединения. При наличии обрыва гальванической связи более 5-7 мс триод Т33-2 запирается и запускается схема "общий сброс" в блоке УПР-ДС.

Чтобы исключить это явление, необходимо между точкой соединения диода Д40 и резистора *R*74 включить конденсатор емкостью 10 мкФ, оставшийся вывод конденсатора соединяется с "землей". Рабочее напряжение нового конденсатора должно составлять не менее 20 В. Минус конденсатора соединяется с *R*74 , плюс — с землей.

Завод устанавливает конденсатор между указанными точками с 1987 г.

7.3. Блок УПР-ДС

При проверке и ремонте блока УПР-ДС необходимо обратить внимание на работу схемы "общего сброса" (триоды Т12-Т13) и режим транзисторов Т1-Т3, узлы "запрет АТС", "запрет ДИС", "запрет ПС".

7.3.1. Схема "общий сброс" — ждущий мультивибратор, запускается при отбое, нулевым потенциалом с коллектора Т13 все триггеры схемы переводятся в исходное состояние. При работе "общего сброса" схема транслятора не воспринимает приходящих с канала сигналов занятия.

Чтобы исключить возможное ложное занятие транслятора при наличии "заворота" в канале или за счет приходящего сигнала отбоя через дифференциальную систему в момент отбоя, необходимо чтобы длительность "общего сброса" была не менее 650—700 мс.

Длительность "общего сброса" измеряется осциллографом на коллекторе Т13. Если в схеме установлен конденсатор С4-3 типа К50-6, его необходимо заменить (см. п. 3.2).

Увеличение длительности "общего сброса" можно осуществить или увеличением емкости конденсатора С4 или увеличением сопротивления резистора *R*54 на 15—40%.

7.3.2. Проверка режимов триодов Т1 – Т3 осуществляется измерением в гнездах "запрет АТС", "запрет ДИС", "запрет ПС" с помощью осциллографа или высокоомного тестера напряжения на коллекторах триодов Т1-Т3.

В исходном состоянии напряжение на коллекторе Т1 равно −54 В ±2 В, на коллекторах Т2 и Т3 равно −12 В.

При срабатывании схем "запрет АТС", "запрет ДИС", "запрет ПС" отрицательное напряжение на коллекторе Т1 уменьшается до −0,1 ÷ −0,6 В, на коллекторах Т2 – Т3 до −0,1 ÷ −0,3 В.

При отклонении параметров транзисторов их необходимо заменить.

7.3.3. Проверяется функционирование остальных узлов блока в соответствии с техническим описанием (срабатывание триггера ВА и ОР, работа схемы "автоматический сброс" и т.д.).

7.4. Блок ДК

Наиболее типичные повреждения в блоке ДК связаны с изменением емкости или с выходом из строя конденсаторов.

При проверке и ремонте блока ДК необходимо имеющиеся в схеме конденсаторы типов К50-6 и К50-12 заменить на другой тип согласно рекомендациям п. 3.2.

В блоке ДК необходимо обратить внимание на четкое осуществление исходящего занятия, входящего занятия и набора номера во встречной АТС.

7.4.1. Следует подключить телефонный аппарат к гнездам *а*3 и *в*3 на блоке ДК, гнездо ПД соединить с лампой индикации ПВУ. Многократным снятием трубки проверяется срабатывание триггера ПД и осуществление отбоя транслятора. Если фиксируются одиночные случаи несрабатывания триггера ПД при снятии трубки, необходимо увеличить запускающий импульс на входе триггера ПД или за счет увеличения емкости конденсатора С12-4, или увеличением тока в цепи базы триода Т12-4.

Если конденсатор С12-4 установлен типа К53-14, можно подключить к нему параллельно другой конденсатор емкостью 2,2 или 4,7 мкФ. Для увеличения тока в цепи базы триода Т12-4 при снятии трубки можно уменьшить сопротивление резистора *R*34-4 с 1 кОм до 680 Ом.

7.4.2. Для проверки входящей связи необходимо соединить гнезда ПД и ВД блока ДК с лампами индикации ПВУ, телефонный аппарат подключить к гнездам *а*3 и *в*3. Следует кратковременно соединить с "землей" гнездо ПТН *f*2, в телефонный аппарат должен поступить вызов в такт работы датчика "5с". Не следует снимать трубку аппарата, пока не пройдет 5-10 посылок вызова. Такие проверки необходимо выполнять несколько раз. Если фиксируются случаи прекращения посылки вызова за счет ложного срабатывания триггера ПД при посылке вызова до снятия трубки, наиболее вероятной причиной является повышенное падение вызывного напряжения 50 Гц на конденсаторе С5-4.

Следует подключить осциллограф к коллектору триода Т12, напряжение на коллекторе в дежурном состоянии равно −12 В. Заменой конденсатора С5-4 или увеличением его емкости добиться, чтобы при посылке вызова в телефонный аппарат, подключенный к гнездам *а*3, *в*3, не происходило кратковременного изменения напряжения на коллекторе триода Т12.

7.4.3. Следует нажать на кнопку "кн. ДИС" и снять трубку телефонного аппарата диспетчера. При этом должны сработать триггеры ВН и ПД.

Следует набрать любые номера и осциллографом, подключенным к гнезду "к.пер" (блок АТС), убедиться в правильности набора номера.

Если при наборе номера фиксируются случаи отбоя транслятора, то причиной является уменьшение емкости или выход из строя конденсатора С2-4. В этом случае при наборе номера "отпускает" триггер Шмитта, собранный на триодах Т18-3, Т19-3, открывается триод Т10-3 и запускается "общий сброс" (триоды Т12-3, Т 13-3).

Конденсатор С2-4 должен быть заменен.

Подключив осциллограф к конденсатору С2-4, убедиться, что минимальное напряжение на конденсаторе во время набора номера с телефонного аппарата с медленным номеронабирателем (8 имп/с) превышает напряжение "отпускания" триггера Шмитта не менее чем на 2В.

7.4.4. Проверяется работа остальных узлов, собранных в блоке ДК. Следует убедиться, что подключение к занятому каналу, его освобождение и другие функции осуществляются в соответствии с техническим описанием аппаратуры АДАСЭ.

7.5. Блок ПС

Схема блока ПС имеет незначительные отличия от схемы блока ДК. Поэтому проверка и ремонт блока ПС производится аналогично блоку ДК.

Прием входящего вызова блоком ПС может осуществляться только в пунктах, где транслятор не включен в АТС.

Основными повреждениями в блоке ПС могут быть:

7.5.1. Не срабатывает триггер ПП при снятии трубки с телефонного аппарата, подключенного к гнездам *а*4, *в*4 на блоке ПС. Причина: выход из строя конденсатора С12-5.

7.5.2. При включенной, согласно техническому описанию, схеме приема входящего вызова происходит прекращение посылки вызова до снятия трубки из-за ложного срабатывания триггера ПП при входящем вызове. Причина — уменьшение емкости конденсатора С9-5 или выход его из строя.

7.5.3. Причиной отбоя транслятора во время набора номера абонентом, подключенным к блоку ПС, является выход из строя конденсатора С3-5.

7.6. Приемник тонального набора

В процессе производства аппаратуры АДАСЭ с 1973 г. Ростовским заводом применялись три схемы ПТН.

С 1973 г. по 1987 г. Ростовским заводом в качестве ПТН применялось готовое изделие. Приемник изготавливался в

виде съемного блока размерами 442×74×98 мм и монтировался Ростовским заводом по три блока на одной плате, которая устанавливалась в общую стойку аппаратуры АДАСЭ. С 1973 г. по 1977 г. приемник изготавливался заводом АТС (г. Ромны). Схема приемника выполнена на транзисторах, избирательные цепи построены на *L*C-контурах, применен навесной монтаж транзисторных схем. С 1978 г. применялся модернизированный вариант приемника, изготавливаемый по аналогичной конструкции заводом п/я А-1964 (г. Дербент). Принципиальная схема приемника имеет незначительные отличия, монтаж выполнен на печатной плате.

Третий вид приемников применяется с 1987 г., разработан Ростовским заводом, изготавливается на заводской конструкции для блоков электронного транслятора габаритными размерами 256×206×60 мм. Принципиальная схема выполнена с использованием активных фильтров на операционных усилителях.

Принципиальные схемы и техническое описание ПТН приведены в заводской документации. Так как подавляющее большинство приемников, находящихся в эксплуатации, изготовлены заводом п/я А-1964 (г. Дербент) и Ростовским заводом "Энергосвязьавтоматика", ниже даны рекомендации по их проверке и ремонту.

7.6.1. Приемник тонального набора на частоты 1200 и 1600 Гц с *L*C-контурами (готовое изделие завода г. Дербент).

В процессе эксплуатации наиболее часто встречаются следующие повреждения:

7.6.1.1. Отсутствие сигнала на выходе одного из трактов при поступлении на вход сигнала *f*1 или *f*2. Основная причина — изменилась настройка последовательного резонансного контура *L*2 C5, настроенного на тональную частоту канала.

7.6.1.2. Нормальное прохождение сигналов *f*1 или *f*2 по трактам 1200 и 1600 Гц и отсутствие сигнала на выходе одного или обоих трактов при поступлении на вход приемника двухчастотного сигнала *f*1 + *f*2. Этот вид повреждений в ПТН фиксируется чаще других. Его причиной, как правило, явля-

ется изменение со временем настройки контура *L*1 С2, который должен быть настроен на частоту 1600 Гц в тракте 1200 Гц, и аналогичного контура в тракте 1600 Гц, настроенного на частоту 1200 Гц.

Вследствие этого присутствующая в тракте 1200 Гц частота 1600 Гц не подавляется в предварительном усилителе (триод Т1) и воздействует на схему триода Т2 и последующие каскады как помеха.

Кроме того, возможны другие повреждения: выход из строя транзисторов или других элементов, обрыв дорожек и т.д.

При ремонте аппаратуры АДЛСЭ целесообразно произвести проверку настройки трактов ПТН и при необходимости подстроить резонансные цепи и устранить другие повреждения. Для проверки ПТН необходимы звуковой генератор, частотомер, осциллограф и вольтметр переменного тока.

Следует произвести проверку тракта 1200 Гц.

Подать через магазин затухания от звукового генератора на вход четырехпроводного приема сигнал 180-200 мВ частотой 1600 Гц.

Подключить вольтметр или осциллограф к коллектору Т1. Плавно изменяя частоту генератора, определить точную настройку контура *L*1 С2. Переменное напряжение на коллекторе Т1 на частоте настройки контура в 8—10 раз меньше напряжения на других частотах, отстоящих на 150 Гц и более.

Если частота настройки контура отличается более чем на 3—5 Гц от частоты 1600 Гц, установить частоту 1600 Гц и вращением сердечника индуктивности *L*1 добиться минимального значения напряжения на коллекторе Т1.

Установить на звуковом генераторе частоту 1200 Гц, осциллограф подключить к коллектору Т5 или к гнезду ПТН *f*1 на блоке сигналов соответствующего транслятора. Проверить настройку резонансного контура *L*2 С5 на частоте 1200 Гц. На частоте настройки напряжение на коллекторе триода Т5 должно быть минимальным. Точность настройки контура *L*2 С5 проверить изменением частоты на 50—60 Гц от номинальной частоты 1200 Гц. При точной настройке должно быть

симметричное изменение напряжения. При необходимости произвести подстройку контура *L*2 С5 вращением сердечника индуктивности *L*2.

Установить чувствительность тракта 1200 Гц.

Для этого изменением сопротивления резистора *R*8 установить, чтобы напряжение на коллекторе Т5 было −0,4÷−0,6 В и резко возрастало при уменьшении сигнала на входе на 0,1−0,3 Нп. При этом амплитуда кратковременных остатков детектирования на коллекторе Т5 не должна превышать −4 В.

Проверить, чтобы при увеличении сигнала на входе до +1 Нп (частота 1200 Гц) приемник работал нормально.

Аналогично осуществляется проверка, а при необходимости и подстройка тракта 1600 Гц.

Ориентировочные значения напряжений в трактах ПТН приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Тракт 1200 Гц

Напряжение на входе	*f*1 – 180 мВ *f*2 – 180 мВ (–1,5 Нп)	*f*1 = 1,3 В (+0,5 Нп)	*f*1 + *f*2 = 1,25 В (+0,5 Нп)
U_k Т1	*f*1 = 0,6 В *f*2 = 0,07 В	2,7 В	2,2 В
U_k Т2	1,6 В	9 В	8,9 В
Тр2: вывод 3 → "земля"	0,6 В	2,8 В	2,6 В

Таблица 2

Тракт 1600 Гц

Напряжение на входе	*f*1 – 180 мВ *f*2 – 180 мВ (–1,5 Нп)	*f*1 = 1,3 В (+0,5 Нп)	*f*1 + *f*2 = 1,25 В (+0,5 Нп)
U_k Т1	*f*1 = 0,6 В *f*2 = 0,07 В	2,8 В	2,2 В
U_k Т2	1,8 В	10 В	9,5 В
Тр2: вывод 3 → "земля"	0,6 В	3,2 В	2,9 В

7.6 2. Приемник тонального набора на частотах 1200 и 1600 Гц с активными фильтрами на операционных усилителях изготовлен на заводской конструкции стандартного блока электронного транслятора.

Выход из строя элементов в схеме ПТН практически не наблюдается.

В процессе эксплуатации возникает необходимость произвести подстройку отдельных узлов приемника.

При этом необходимо учитывать следующее:

а) точная настройка тракта приема осуществляется изменением сопротивления резистора *R*19 в тракте 1200 Гц и резистора *R*33 в тракте 1600 Гц,

б) полоса частот в тракте 1200 Гц регулируется изменением сопротивления резистора *R*16, в тракте 1600 Гц — сопротивления резистора *R*30. С увеличением напряжения на входе активного фильтра полоса частот увеличивается. В трактах 1200 и 1600 Гц при сигнале на входе ПТН +1 Нп полоса частот составляет $f_{ср}$ ±80 – 100 Гц;

в) чувствительность тракта приема регулируется изменением сопротивления резистора *R*6 в схеме АРУ. В условиях эксплуатации такая необходимость возникает редко.

Ниже приводится ориентировочная диаграмма уровней по переменному току в приемнике тонального набора. Напряжения в точках измерения даны относительно "земли".

7.6.2.1 $U_{вх}$ = 0,5 В; f = 1200 Гц, тракт 1200 Гц:

Выход АРУ, вывод 6 *D*1, измерительная точка 10. 550 мВ

Средняя точка резистора *R*16: 60 мВ

Выход фильтра 1200 Гц, вывод 6 *D*2, измерительная точка 8. 700 мВ

Конденсатор С10, $U_{пост}$. –1,6 В

Коллектор *VT* 9, $U_{пост}$. 0 В

Выход фильтра 1600 Гц, вывод 6 *D*3, измерительная точка 9. 40 мВ

7.6.2.2 $U_{вх}$ = 0,5 В; f = 1600 Гц, тракт 1600 Гц.

Выход АРУ, вывод 6 *D*1, измерительная точка 10. 550 мВ

Средняя точка резистора *R*30. 44 мВ.

Выход фильтра 1600 Гц, вывод 6 *D*3, измерительная точка 9: 550 мВ.

Конденсатор С16, $U_{пост}$: −1,65 В.

Коллектор *V*Т 9, $U_{пост}$: 0 В.

Выход фильтра 1200 Гц, измерительная точка 8: 35 мВ.

7.6.2.3. Тракт защиты от разговора $U_{вх}$ = 9,5 В; f = 800 Гц:

Выход АРУ, измерительная точка 10: 550 мВ.

Выход фильтра *D*4, измерительная точка 12: 8 мВ.

Выход фильтра *D*5, измерительная точка 11: 650 мВ.

Конденсатор С25, $U_{пост}$: −1,65 В.

Коллектор *V*Т16, $U_{пост}$: −4,9 В.

Приложение

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ В АППАРАТУРЕ АДАСЭ

Характер повреждения	Наиболее вероятные причины	Рекомендации по ремонту
1 Уменьшение сигнала на выходе генератора 1200 или 1600 Гц	Уменьшение емкости конденсаторов или вышли из строя конденсаторы С5, С8 или С13, С16 в блоках ОС и РС СВУ	Заменить неисправные конденсаторы на другой тип согласно п 3 2
2 Отсутствие сигналов на выходе датчиков служебных сигналов в блоках ОС и РС СВУ	Вышли из строя конденсаторы	Заменить неисправные конденсаторы
2 1 Сигнал «Занято»	С19 или С20	То же
2 2 Датчик «+5С»	С22 или С23	- " -
2 3. Датчик «+45 С1,2»	С24, С25, С26 или С27	- " -
2.4. Датчик «+0,7С»	С28 или С29	- " -
3 Горит сигнализация, повреждения генератора 1200, 1600 или 450 Гц при исправных генераторах	Вышли из строя конденсаторы С1, С2, С3, С4, С6 или С8 в блоке ПС СВУ	Проверить режим по постоянному току схем сигнализации 1200, 1600 или 450 Гц, заменить неисправные конденсаторы
4 Не горит лампа на блоке ОС или РС СВУ, ПВУ, блоке питания, в схемах трансляторов – ЛЗК и блокировка	Перегорела соответствующая лампа	Заменить коммутаторные лампы светодиодами АЛ307-АМ с последовательным резистором
5 Не работают усилители на транзисторах Т1 и Т2 в схеме ПВУ	Вышли из строя конденсаторы С1, С2, С3 и С4 в ПЗУ	Заменить неисправные конденсаторы согласно п 3 2
6 Взаимные влияния между двумя усилителями ПВУ	Вышел из строя конденсатор С5	Заменить неисправный конденсатор С5
	Потеря емкости конденсатора С5 (50 мкФ)	Дополнить емкость конденсатора С5 до 100 мкФ
7 Увеличено напряжение источника –12 В и возросла пульсация –12 В, фон при работе транслятора	Пробой транзисторов Т3-Т6 в схеме стабилизатора –12 В	Проверить режим по постоянному току в схеме стабилизатора –12 В, заменить неисправные триоды

Продолжение таблицы

Характер повреждения	Наиболее вероятные причины	Рекомендации по ремонту
8. Увеличено напряжение источника –60 В и возросла пульсация –60 В, фон при подключении диспетчера	Пробой транзистора Т1 в схеме электронного дросселя –60 В	Заменить неисправный транзистор
9. При исходящем занятии со стороны АТС не формируется импульс «земля» по проводу АГ после ответа абонента встречной АТС, не организуется транзитное соединение	Вышел из строя конденсатор С2-2 в блоке АТС	Проверить режим по постоянному току схемы на транзисторах Т3-2 и Т4-2 в блоке АТС, заменить неисправный конденсатор
10. При исходящем занятии со стороны АТС после установления соединения не работает отбой от встречной АТС	Вышел из строя конденсатор С12-2	Заменить неисправный конденсатор
11. Занимается входящий прибор АТС по проводу С2 при отсутствии занятия	Пробит триод Т10-2 в блоке АТС	Проверить режим работы триода Т10-2 по постоянному току в исходном состоянии и после срабатывания триггера ВА. Проверить в АТС схему, подключенную к проводу С2
12. Не осуществляется исходящее занятие транслятора со стороны АТС	Повреждение в схеме триода Т2-2 в блоке АТС, пробит триод Т1-3 (запрет АТС)	Проверить режим работы триодов Т2-2 и Т1-3 по постоянному току, заменить неисправные элементы
13. Сброс во время разговора при транзитном соединении	Вышел из строя один из стабилитронов Д37-Д40, ложно работает триггер Шмитта Т20-Т21	Проверить режим работы стабилитронов Д37-Д40, заменить неисправные элементы
14. Не работает набор номера от блоков ДК или ПС	Поврежден конденсатор С14-2 в блоке АТС	Проверить осциллографом форму сигнала на конденсаторе С14-2 при наборе номера от блоков ДК и ПС

Окончание таблицы

Характер повреждения	Наиболее вероятные причины	Рекомендации по ремонту
15. Транслятор не занимается со стороны ДК, ПС при исходящем занятии и при любом входящем занятии	Шина сброса соединена с «землей» из-за пробоя триода Т13-3 или диодов, соединенных с шиной сброса	Проверить режим работы триода Т13-3, при его исправности найти пробитый диод последовательным исключением части схемы
16. Горит лампа ЛЗК при свободном канале	Пробит триод Т1-3, Т2-3 или Т3-3 в блоке УПР-ДС	Вынуть поочередно блоки ДК и ПС, определить, через схему какого блока работает сигнализация. Проверить цепь включения ЛЗК
17. Нет отбоя после занятия ДК или ПС	Не работает схема «общий сброс» на триодах Т12-3, Т13-3 вследствие потери емкости конденсатора С4-3	Проверить работу ждущего мультивибратора на триодах Т12-3, Т13-3
18 Происходит ложное занятие транслятора при отбое при наличии «заворота» в канале	Уменьшилась длительность импульса «общий сброс» из-за уменьшения емкости конденсатора С4-3	Проверить схему «общий сброс», увеличить длительность импульса до 700 мс
19. При наборе номера с блока ДК или ПС транслятор уходит в отбой	Вышел из строя конденсатор С2-4 или С3-5 в схеме сброса ДК или ПС	Проверить осциллографом значение и форму отрицательного напряжения на конденсаторе. Заменить неисправные элементы

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие положения 3
2. Анализ опыта эксплуатации аппаратуры АДАСЭ различных модификаций 5
3. Рекомендации по ремонту аппаратуры АДАСЭ 6
4. Проверка и ремонт сигнально-вызывного устройства СВУ (блоки ОС, РС, переключения сигналов) 8
4.1. Генераторы 1200 и 1600 Гц 8
4.2. Генератор сигналов 450 Гц, сигнал "Занято" (гнездо С3), датчики сигналов "+45 С1,2", "+5С" и "+0,7С" 9
4.3. Блок переключения сигналов (Пер.сигн.) 10
4.4. Перегорание ламп в аппаратуре АДАСЭ-ПУ 11
5. Проверка и ремонт переговорно-вызывного устройства (блок ПВУ) 12
6. Проверка блока питания 13
7. Проверка и ремонт электронного транслятора ЭТ 13
7.1. Блок сигналов 13
7.2. Блок АТС 14
7.3. Блок УПР-ДС 18
7.4. Блок ДК 19
7.5. Блок ПС 21
7.6. Приемник тонального набора 21
Приложение. Перечень основных повреждений в аппаратуре АДАСЭ 27