

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОСИСТЕМ
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
ПО НАЛАДКЕ, СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИИ
И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ
"СОЮЗТЕХЭНЕРГО"

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ПРОВЕРКЕ АППАРАТУРЫ
ТЕЛЕМЕХАНИКИ ТМ-512
ПРИ НОВОМ ВКЛЮЧЕНИИ

МУ 34-70-044-83



СОЮЗТЕХЭНЕРГО

Москва 1983

РАЗРАБОТАНО Производственным объединением по наладке, совершенствованию
технологии и эксплуатации электростанций и сетей "Совзтехэнерго"

ИСПОЛНИТЕЛЬ Е.Н.ЗАГРЯДСКИЙ (электроцех)

УТВЕРЖДЕНО Производственным объединением по наладке, совершенствованию
технологии и эксплуатации электростанций и сетей "Совзтехэнерго"

Заместитель главного инженера А.Д.ГЕРР

13.05.1983 г.

Методические указания предназначены для инженерно-технических работников, занимающихся техническим обслуживанием аппаратуры телемеханики ТМ-512. В приложениях I-I4 приведены правила пользования контрольными панелями,

режимы функциональных узлов, рекомендации по повышению надежности функционирования аппаратов КП и ПУ, а также указания по работе с микросхемами, выполненными на основе МОП-транзисторов.

ВВЕДЕНИЕ

Аппаратура телемеханики ТМ-512 Житомирского завода "Промавтоматика" применяется при телемеханизации верхних ступеней диспетчерского управления энергосистем СССР.

Выполненная с применением интегральных микросхем и передовой технологии изготовления аппаратура показала себя достаточно надежной в эксплуатации и удовлетворяющей требованиям диспетчерского управления на современном этапе. Однако для получения необходимой надежности функционирования требуется выполнение

определенного объема подготовительных и наладочных работ, а при устранении повреждений функциональных узлов - и достаточно глубокое знание схемы аппаратуры эксплуатационным персоналом.

Настоящие Методические указания содержат сведения об объеме и методике выполнения работ при вводе в эксплуатацию аппаратуры ТМ-512, а также рекомендации по модернизации отдельных узлов, повышающей надежность и удобство эксплуатации.

I. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ АППАРАТУРЫ

Аппаратура телемеханики ТМ-512 входит в состав агрегатной системы средств телемеханики (АССТ). В состав аппаратуры в зависимости от заказа входят:

- аппараты контролируемого пункта (КП);
- от одного до трех аппаратов пункта управления (ПУ);
- от одного до трех аппаратов воспроизведения телеизмерений и телесигналов (ВТИС).

Аппарат ВТИС работает совместно с ПУ и служит для расширения объемов воспроизводимой информации.

Аппаратура обеспечивает передачу с КП на ПУ информации телеизмерения и телесигнали-

зации, а также ее воспроизведение и ввод в цифровую вычислительную машину и выполняет следующие функции:

- спорадическую передачу телесигнализации (до 480 ТС);
- циклическую передачу и воспроизведение на аналоговых приборах телеизмерения (до 60 ТИ);
- ввод информации в ЭВМ;
- ретрансляцию информации ТИ и ТС;
- передачу с ПУ на КП запроса сообщений ТС при наличии заказа его от диспетчера, ЭВМ или КП высшего ранга.

2. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

2.1. Подобрать комплект заводской технической документации, и при необходимости ознакомиться с ней. Ознакомиться с проектом подсоединения внешних цепей аппаратуры на КП и ПУ, схемой организации каналов связи, указаниями по работе с микросхемами (приложение II), программой работы согласно протоколу проверки аппаратуры при новом включении (приложение 6).

2.2. Подготовить измерительные приборы, соединительные провода, запасные части, инструмент.

При техническом обслуживании аппаратуры требуются следующие приборы:

- электронно-лучевой осциллограф (С I-18, С I-19, С I-64);

- ампервольтметр (тестер);
- источник стабилизированного напряжения (Б 5-7);
- магазин сопротивлений (Р-33);
- измерительный универсальный мост;
- магнитоэлектрический миллиамперметр класса точности 0,2 или цифровой вольтметр (В2-19);
- цифровой частотомер;
- ламповый вольтметр;
- мегаомметр на 500 В;
- мегаомметр на 1000 В.

2.3. Проверить качество канала связи согласно требованиям "Временных норм на каналы высокочастотной телемеханической связи по линиям электропередачи 110-500 кВ" (М.: БТИ ОГРЭС, 1968).

3. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Техническое обслуживание аппаратуры должно производиться с соблюдением указаний действующих Правил техники безопасности при производстве работ в электроустановках ниже 1000 В специально обученным персоналом, изучившим заводскую техническую документацию.

Шкафы аппаратов должны быть жестко закреплены и до подключения к ним напряжения питания надежно заземлены.

Все подключения к аппаратуре при монтаже и техническом обслуживании должны выполняться при обесточенном состоянии цепей датчиков ТИ, ТС, внешней сигнализации и при снятом напряжении питания.

Запрещается вынимать и вставлять субблоки при включенном источнике питания.

Узел ИТН-03 аппарата КП нельзя вставлять при включенных датчиках телеизмерения.

Пайку в любом аппарате производить при отключенном питании низковольтным паяльником (6+36 В) с соблюдением указаний, изложенных в приложении II.

Замена сгоревших плавких вставок предохранителей должна производиться только при выключенном положении переключателя источника питания.

4. ВНЕШНИЙ ОСМОТР И УСТАНОВКА РЕЖИМОВ РАБОТЫ АППАРАТУРЫ

4.1. Наладку аппаратуры, как правило, следует производить после выполнения монтажных работ, т.е. ее установки и подсоединения внешних цепей. Проверку и наладку ведут в последовательности и объеме, устанавливаемых протоколом (см. приложение 6).

4.2. При внешнем осмотре аппаратов КП, ПУ и ВТИС необходимо выполнять следующее:

- довернуть до отказа все круглые разъемы на блок-каркасах шкафов;
- осмотреть все разъемы для подключения субблоков, обращая внимание на качество пайки;
- проверить наличие на блок-каркасах всех пластмассовых направляющих для субблоков;

- проверить наличие и соответствие предохранителей в блоках питания;
- проверить наличие и правильность установки перемычек на выводах, которыми задаются режимы работы и определяются объемы передаваемых телеизмерений;
- распаковать субблоки, осмотреть их, проверить комплектацию, при загрязнении протереть спиртом контакты разъемов.

4.3. Места установки перемычек на выводах для задания режима работы, как правило, определяются проектом; перемычки устанавливаются при проведении монтажных работ. При отсутствии или неправильной установке пере-

мычек аппаратура не выполняет требуемые функции, поэтому необходима их проверка. Перемычки следует устанавливать и при лабораторной наладке, когда весь монтаж еще не выполнен.

4.4. Установкой перемычек на выводах шкафа аппарата КП можно задать число направлений передачи информации (1+3), ее объем, а также вид источника информации (датчики ТИ-ТС, аппарат ПУ нижнего уровня при ретрансляции, телеавтоматическое устройство ТА-100 или ЭВМ).

4.4.1. В зависимости от числа направлений, на которые работает аппарат КП, перемычками следует устанавливать режим работы для узлов приема квитанций, вызова ТС и сигнализации неисправности канала.

При работе на одно направление (субблок Л-09 установлен в позиции Ш8 блока режимов) следует устанавливать следующие перемычки:

- П1/24-П2/22-П2/15. Напряжение - 12 В (П2/15), т.е. логическая 1, подается на входы I2 и I4 микросхемы 25 в субблоке Р171. Этим разрешается квитирование ТС при приеме квитанции только от ПУ № 1.

При отсутствии перемычки сигнал квитанции с ПУ не переводит аппарат на спорадический режим передачи ТС;

- П1/21-П2/24-П1/10. Напряжение 0 В П1/10 подается на входы 3 и 4 схемы "ИЛИ" (I4-1) субблока Р171, вследствие чего разрешается вызов ТС только по одному входу в этой схеме, т.е. вызов ТС в этом случае может идти только от блока Л-09, установленного в позиции Ш8 блока режимов.

При отсутствии перемычек аппарат может самопроизвольно переходить на режим передачи ТС;

П1/22-П1/26-П1/10. Напряжение 0 В подается на ключи (35) в субблоке Р171, в результате чего блокируется сигнализация о неисправности канала на панели визуального контроля по входам, предназначенным для отсутствующих (незадействованных) субблоков Л-09.

При отсутствии перемычки может светиться контрольная лампа "неисправность" в позиции на переключателя поиска неисправного узла (П1).

В случае работы аппарата КП на два направления 2 субблока Л-09 помещаются в позиции Ш8 и Ш9 блока режимов и на выводах шкафа следует устанавливать следующие перемычки:

- П2/24-П1/28-П1/10. Блокирование сигнала "неисправность канала" от третьего субблока Л-09 на панели визуального контроля и запрет вызова ТС с 3-го направления;

- П2/22-П2/15. Напряжение - 12 В (логическая 1) подается на вход I4 сборки И25-4 субблока Р171 (Ш16/18), в результате чего имитируется сигнал квитанции с 3-го направления и разрешается квитирование передачи ТС при приеме квитанций от 1-го и 2-го направлений. Без перемычки аппарат КП не выходит из циклического режима передачи ТС, хотя квитанции от аппаратов ПУ № 1 и 2 принимаются;

- П1/21-П1/22. Соединяется цепь сигнала "неисправность канала" (НК2) от субблока Л-09 (Ш9/33) с ключом КЛ37 в субблоке Р171. При отсутствии перемычки сигнал о неисправности канала 2-го направления не подается на лампу контрольной панели;

- П1/23-П1/24. Соединяется цепь сигнала квитанции (КВ2) субблока Л-09 (Ш9/66) с входом I2 схемы И25-3 субблока Р171 (Ш16/34). При отсутствии перемычки не квитировается передача ТС при приеме квитанций по 2-му направлению;

- П1/25-П1/26. Соединяется цепь сигнала вызова ТС 2-го субблока Л-09 (Ш9/70) со сборной "ИЛИ" I4-1 в субблоке Р171 (Ш16/9). При отсутствии перемычки не проходит вызов ТС со 2-го направления.

Если аппарат КП работает на 3 направления, субблоки Л-09 помещаются в позиции Ш8, Ш9, Ш10 блока режимов и на выводах шкафа следует устанавливать перемычки:

- П1/21-П1/22; П1/23-П1/24; П1/25-П1/26. Их назначение описано выше;

- П1/27-П1/28. Соединяются цепи сигнализации о неисправности канала (НК3) субблоков Л-09 (Ш10/33) и Р171 (Ш16/34). При отсутствии перемычек сигнал о неисправности канала связи на панель визуального не подается;

- П2/21-П2/22. Соединяются цепи приема квитанции (КВ3) субблоков Л-09 (Ш10/66) Р171 (Ш16/18).

При отсутствии перемычек не принимаются квитанции с 3-го направления и аппарат работает только в циклическом режиме передачи ТС;

- П2/23-П2/24. Соединяются цепи вызова ТС субблоков Л-09 (Ш10/70) и Р171 (Ш16/12).

4.4.2. Источником информации телеизмерений для аппарата КП могут служить как датчики (преобразователи) с аналоговым выходом, так и нижестоящие устройства телемеханики с цифровым выходом при ретрансляции.

При работе аппарата КП с аналоговыми датчиками ТИ следует устанавливать перемычки по числу используемых групп ТИ (от 1 до 3):

П1/1-П1/11; П1/2-П1/12; П1/3-П1/13; П1/4-П1/14;
П1/5-П1/15; П1/6-П1/16; П1/17; П1/8-П1/18.

Этими переключками соединяются выходы распределителя групп ТИ (ПР+8ГР) субблока Р171 (Ш16/68; Ш16/28; Ш16/67; Ш16/31; Ш16/63; Ш16/60; Ш16/62; Ш16/30) с входами групповых ключей КЛЗ-1, КЛЗ-2 в соответствующих четырех субблоках ИТН-03 (3Ш7/55; 3Ш7/57; 4Ш7/55; 4Ш7/57; 5Ш7/55; 5Ш7/57; 6Ш7/55; 6Ш7/57).

При этом выходные импульсы распределителя групп ТИ (ПР+8ГР) разрешают прохождение аналоговых сигналов через групповые ключи соответствующих субблоков ИТН-03 к аналого-цифровому преобразователю в субблоке У-152. Если переключки отсутствуют, то в соответствующих группах ТИ передается нулевое значение параметра, несмотря на изменение сигнала на входе.

Значение параметра может быть проконтролировано с помощью контрольной панели.

При работе КП в режиме ретрансляции ТИ с устройств ТМ-512 более низкого уровня диспетчеризации выводы соответствующих групп ТИ (П1/11+П1/18) соединить с напряжением 0 В, т.е. установить переключки П1/11-П1/12-П1/13-П1/14-П1/15-П1/16-П1/17-П1/18-П1/10. Напряжение 0 В подать на один из входов групповых ключей в субблоках ИТН-03, вследствие чего запрещается поступление аналоговых сигналов на вход АЦП.

При необходимости передавать ТИ как от аналоговых датчиков, так и ретранслируемых в цифровой форме, для каждой группы ТИ установить переключки, соответствующие источнику информации.

4.4.3. Для установки нужного объема передаваемых ТИ (числа задействованных групп ТИ) следует выполнить соединение согласно таблице (см. ниже).

Число групп	Выводы шкафа									
	П2/1	П2/2	П2/3	П2/4	П2/5	П2/6	П2/7	П2/8	П2/11	П2/15
1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

С помощью указанных переключек устанавливают число разрядов, на которое может переключаться счетчик распределителя групп в субблоке Р171, и соответственно определяют число групп ТИ, которое будет передаваться в канал связи.

4.4.4. Если аппарат КП должен работать с контактными датчиками ТС, а также получать информацию ТС путем ее ретрансляции с аппаратов ТМ-512 более нижней ступени диспетчеризации, необходимо установить следующие переключки:

- П1/9-П1/19 (бл.10). Напряжение - 12 В (П1/9) подается на вход усилителя в субблоке Ж-15 (Ш7/33) режимного блока, отчего сраба-

тывает реле Р, включенное на выходе этого усилителя и расположенное на контрольной панели. Kontakтами этого реле подается напряжение - 27 В на цепь КД КВС и 0 В на цепь КВС блоков У-14, вследствие чего входные индивидуальные цепи этих блоков получают возможность считывать положение контактов датчиков ТС. Без переключки не изменяется информация ТС при переключении контактов датчиков ТС, на контрольной панели появляется сигнал "НТС";

- П2/8-П2/11 (бл.8). Напряжение 0 В (П2/11) подается в субблок Р173 (Ш18/31) и разрешает работу логическим элементам 3-1 и 4-1.

Через эти элементы проходят коды теле-сигнализации и ретранслируемых ТИ. Кроме того, напряжение 0 В разрешает работу дешифратора распределителя групп ТИ в субблоке Р171 (Ш16/70). При отсутствии перемычки не передаются группы телеизмерения и телесигнализации;

- П1/20-П1/30. Подается сигнал "запрос связи" (ЗС) из блоков У-14 (П1/30) в блок режимов субблока Р171 (Ш16/25). Этот сигнал обеспечивает образование блоком режимов подциклов телесигнализации при поступлении заявок от блоков У-14.

4.4.5. В аппарате КИ предусмотрен режим работы, при котором информация вводится от телеавтоматического устройства ТА-100. Перемычки, устанавливаемые для этого, указаны в заводской технической документации.

Устройство ТА-100 применяется в энергосистемах сравнительно мало, поэтому перечень перемычек в аппаратуре ТМ-512 для случая ее работы с этим устройством не приводится.

4.5. Перемычки на выводах шкафа аппарата ПУ устанавливаются для организации работы блоков воспроизведения ТС Ж-28 и блокирования неиспользуемых цепей интерфейсных сигналов связи с ЭВМ и ТА-100.

4.5.1. С помощью перемычек П40/1-П40/2-П40/3-П40/4-П40/5-П40/6-П40/8 следует подать

напряжение 0 В на общую шину эмиттеров выходных усилителей субблоков Ж-282. Без этих перемычек не работают выходные усилители и не переключаются лампы в символах объектов ТС на диспетчерском щите.

С помощью перемычек П31/11-П31/12; П31/13-П31/14; П31/15-П31/16 подать напряжение - 4 В от преобразователей в субблоках Ж-281 на выходные переключатели КИКТ901 в субблоках Ж-282 (трех блоков Ж-28). Без этих перемычек выходные ключи не имеют напряжения смещения и соответственно не работают выходные усилители ТС в блоках Ж-28.

4.5.2. Все неиспользуемые цепи служебных сигналов обмена аппарата ПУ с ЭВМ или ТА-100 следует подать соответствующее напряжение.

В цепи сигналов запрос ТС (ЗТС, ЗТС1, ЗТС2), адрес источника информации (АИ), контроль источника (КИ), вызов источника (ВИ), вызов ТС следует подать напряжение 0 В, для чего установить перемычки: П37/7-П37/8-П37/9-П37/10; П37/20-П37/21-П31/19-П31/9-П31/10-П31/8-П31/21.

В цепи сигналов квитанция, ОП1, ОП2 подать напряжение - 12 В, для чего следует установить перемычки: П37/17-П37/18-П37/19-П33/2.

5. ПРОВЕРКА ИЗОЛЯЦИИ ВНУТРЕННЕГО МОНТАЖА

Проверка изоляции внутреннего монтажа относительно корпуса является обязательной перед вводом в эксплуатацию аппаратуры. Должны быть проверены все межсубблочные и межблочные связи внутри шкафа. Вместе с тем изоляцию самих субблоков относительно шкафа следует проверить визуально путем тщательного просмотра каждого контакта на разъеме печатного монтажа, распайки ИМС и навесных элементов.

Для проверки изоляции следует изготовить одну плату со всеми короткозамкнутыми контактами (ПКЗ). В качестве такой платы можно использовать плату переходного ремонтного хвута, установив перемычки между всеми контактами.

Измерение сопротивления изоляции следует выполнять мегаомметром на напряжение 500 В, включаемый между общим проводом ПКЗ и корпусом.

Перед проверкой сопротивления изоляции следует снять установленные заводом-изготовителем соединения общего полюса питания с корпусом. Заземление в аппарате КИ выполнено с помощью винтового соединения в каждом блок-каркасе на его боковине, а также на панели визуального контроля и в полу шкафа.

В аппарате ПУ заземление выполнено в соответствии с рис.1.

Для отключения заземления в аппарате ПУ достаточно снять провод с выводов 4КЛ-1, 5КЛ-1, 6КЛ-1 соответственно на боковинах 4, 5 и 6 блок-каркасов.

При проверке изоляции из шкафа должны быть удалены все субблоки, кроме блоков питания.

Силовой кабель, подающий питание 220 В на выводы шкафа аппарата, должен быть отключен, переключателем на блоках питания включены, все предохранители вставлены.

Плату ПКЗ последовательно установить в каждое гнездо блок-каркасов и мегаомметром измерить сопротивление между ее общим проводом и корпусом шкафа. Сопротивление изоляции должно быть не ниже 10 МОм.

Мегаомметром на 1000 В проверить сопротивление изоляции между внешними выводами 220 В и общим полюсом питания. Сопротивление изоляции также должно быть не ниже 10 МОм.

6. ПРОВЕРКА БЛСКОВ ПИТАНИЯ

6.7. Установить на свои места все функциональные блоки и на аппарат подать напряжение питания 220 В. С помощью потенциометров

окончательно установить выходные напряжения. Изменением напряжения питания на ± 10 , $\pm 15\%$ проверить стабилизирующие свойства блоков питания. Стабилизация должна быть не хуже указанной в технической документации на блоки.

6.8. С помощью осциллографа измерить пульсацию всех выходных напряжений блока, двойная амплитуда пульсации должна быть не выше приведенной в технической документации.

6.9. Если выходное напряжение 27 В недостаточно стабильно, произвести проверку элементов схемы блока. Проверить напряжение на выходе выпрямителя (на конденсаторе C2 в ГН-02 или C3 в ГН-06), это напряжение должно быть в пределах 45-50 В. Напряжение удобно измерять между корпусом конденсатора C2 (C3) и гнездом +27 В.

Качество транзистора Т7 (V19) в схеме проверить следующим образом:

- имитацией короткого замыкания на выходе ± 27 В остановить мультивибратор;
- измерить выходное напряжение при нагрузке, равной 100 Ом, напряжение должно быть менее 3,0 В. Если оно более 3,0 В, то транзистор Т7 (V19) требуется заменить.

6.10. Если уровень пульсации выходных напряжений превышает допустимый, рекомендуется:

- в источнике 27 В подключить конденсатор емкостью от 3000 до 9000 пФ параллельно выводам коллектор-эмиттер транзистора Т7 (V19); подключить конденсатор емкостью

0,05-0,25 мкФ между корпусами конденсаторов C4 и C14 (C3 и C6);

- в источнике 12 В, 1 А блока ГН-02 установить резистор R3 сопротивлением 1,0 кОм;

- в источнике $\pm 12,6$ В блока ГН-02 включить конденсатор МБМ емкостью 0,05-0,1 мкФ между общей точкой эмиттеров Т1-Т2 и выводом 2 трансформатора Тр2.

6.11. При повышенном выходном напряжении источника $\pm 12,6$ В, 0,05 А рекомендуется включить 1-2 диода Д226 последовательно во входную цепь питания 27 В.

6.12. Ложная работа защиты от короткого замыкания в блоках ГН-02 при подаче напряжения питания может быть устранена включением стабилитрона КС-133 или КС-147 в последовательную цепь Д9-Д19.

На рис.2 приведена принципиальная схема стабилизатора напряжения 27 В блока питания ГН-02, в которой защита от короткого замыкания ложно не срабатывает.

В нормальном режиме работы источника транзистор схемы защиты Т3 закрыт, поскольку напряжение на его базе, определяемое схемой R31, R32, Д31 и Д32, более положительно, чем напряжение эмиттера. При коротком замыкании на выходе источника эмиттер транзистора Т3 через диод Д32 подключается к положительному полюсу источника. Так как напряжение на базе Т3 не изменяется, то он открывается, открывая транзистор Т5. Последний, открывшись, закрывает регулирующий составной транзистор Т7-Т8.

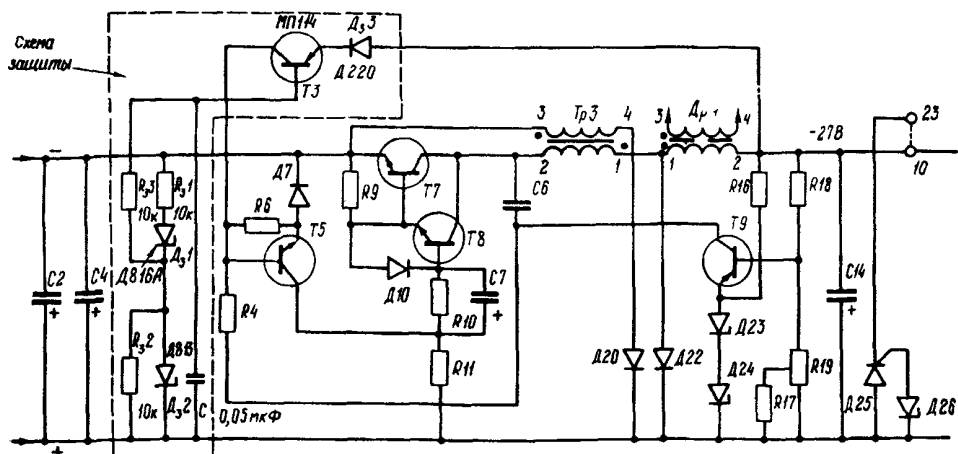


Рис.2. Принципиальная схема стабилизатора напряжения 27 В блока питания ГН-02

7. ПРОВЕРКА РАБОТЫ АППАРАТА КП

7.1. Большинство узлов аппаратуры построено на ключевых логических элементах и специальной настройки или наладки не требует. Поэтому, как правило, достаточно выполнить проверку их работы с помощью органов контрольной панели и внешних цепей (датчиков ТС и ТИ).

7.2. После подачи напряжения питания 220 В аппарат КП начинает циклически формировать посылки ТИ и ТС в объеме, заданном переключателями на выводах и в соответствии с числом задействованных субблоков У-141 и У-142. С помощью контрольной панели наблюдается образование кода начала, кодов всех функциональных адресов ТИ и ТС, выборочно проверяется правильность образования повторных защитных разрядов функциональных адресов.

В приложении I изложены правила пользования контрольной панелью аппарата КП. В приложении 2 приведены описание и схема переделок в контрольной панели КП для возможности циклического наблюдения за всеми передаваемыми функциональными адресами.

С помощью соединения соответствующих выводов КДС в шкафу аппарата КП по контрольной панели следует проверить кодирование всех телесигналов.

Подключая источник постоянного тока напряжением 3-4 В к входным цепям телеизмерения, по контрольной панели проверить целостность цепей субблоков ИТН-03 и работу аналого-цифрового преобразователя.

Набрав на контрольной панели адрес тестового ТИ (0101, 0001, 3РК), проверить его значение, которое должно быть в пределах 240-247 квантов.

При необходимости регулирование производится с помощью резистора R7 в субблоке Р175 после проверки аналого-цифрового преобразователя в соответствии с требованиями п.7.4.

7.3. Аппарат КП подключить к аппаратуре канала связи (прямой и обратный каналы).

Подбором значения сопротивления 94 в субблоках Л-09 установить необходимый уровень выходного сигнала. Для большинства применяемых модемов этот сигнал должен быть 2,4-3,0 В.

Переключателем на контрольной панели установить нужную скорость передачи.

При работе на скорости 50 Бод рекомендуется увеличить емкость С47 до 1-2 мкФ.

С помощью осциллографа проверить форму и напряжение выходного сигнала в канал связи как при передаче информации, так и при пере-

даче тактирующих импульсов ("ТАИТ-ИИД" на контрольной панели). Если при работе аппарата КП наблюдается произвольный переход работы распределителя групп ТИ на незадействованные группы, рекомендуется переключки (бл.1+бл.8) установить в непосредственной близости к схеме распределителя групп, т.е. на субблоке Р171.

7.4. Точность работы аналого-цифрового преобразователя (АЦП), используемого в аппарате КП аппаратуры ТМ-512, определяется характеристикой генератора тока (ГТ), порогом чувствительности нуля-органа (Н0) и линейностью характеристики цепи разряда конденсатора С42.

Принципиальная схема нуля-органа и генератора тока АЦП (субблок У-152) приведена на рис.3, а на рис.4 приведена временная диаграмма работы нуля-органа.

Субблок У-152, входящий в состав аппарата КП, выпускается заводом-изготовителем полностью настроенным.

При проведении наладочных работ необходимо выполнить только проверку характеристики преобразования.

Для проверки АЦП к любому входу ТИ подключить регулируемый источник тока, дающий не менее 5 мА на входном сопротивлении 1 кОм, с миллиамперметром постоянного тока класса точности 0,2. Для измерения тока косвенным способом удобно воспользоваться и цифровым вольтметром, например, В2-19, подключаемым параллельно входному сопротивлению (рис.5).

Необходимость в настройке субблока У-152 возникает только в случаях выхода его элементов из строя или если результаты проверки не соответствуют паспортной характеристике.

Настройка АЦП сводится к следующему:

а) балансировка "нуля" на выходе Н0

Балансировку "нуля" произвести подачей на вход ТИ тока $I_{дх} = 0$ мА. Резистор R43 субблока У-152 подключить к источнику напряжения +12,6 В (переключки устанавливаются в субблоке). На панели визуального контроля в данном канале лампы контроля кода "128", "64", ... "2", "1" должны быть погашены. Если лампы младших разрядов ("2", "1") горят или мигают, надо R43 подключить к источнику напряжения -12,6 В. Этой операцией компенсируются разбросы параметров отдельных экземпляров операционных усилителей (ОУ).

б) регулирование порога чувствительности Н0

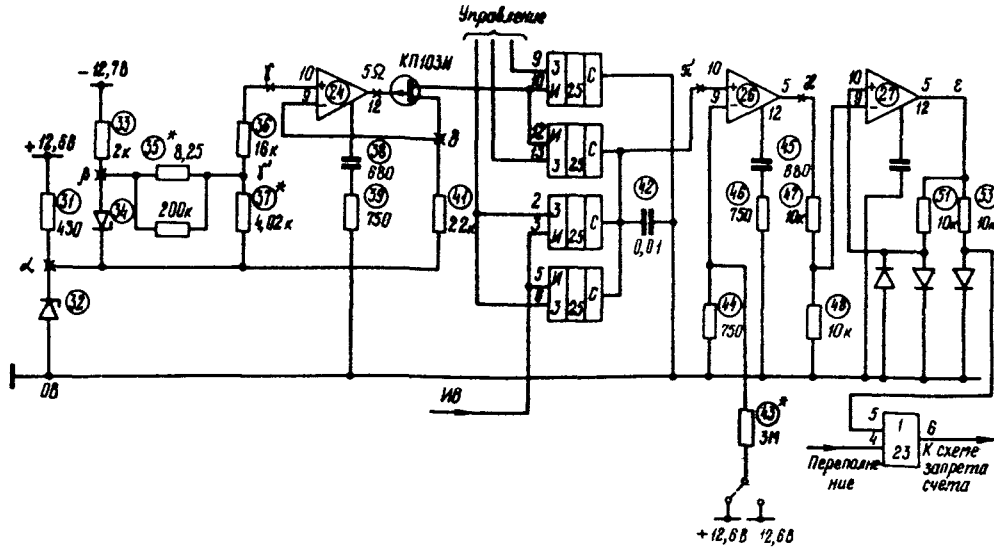


Рис.3. Принципиальная схема нуля-органа и генератора тока АЦП (субблок У-152)

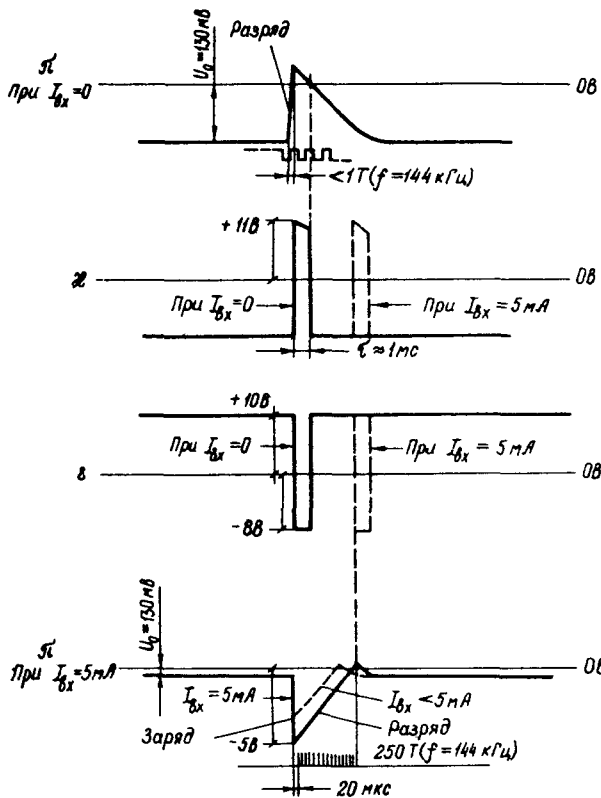


Рис.4. Временная диаграмма работы нуля-органа (субблок У-152):

$U_{\alpha} = 4,752 \text{ В}$; $U_B = -4,21 \text{ В}$; $U_{\beta} = 1,743 \text{ В}$;
 $U_{\delta} = 1,641 \text{ В}$; $U_{\gamma} = 1,651 \text{ В}$; $U_{\alpha} = 2,446 \text{ В}$

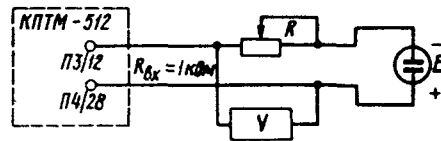


Рис.5. Схема подключения приборов для снятия характеристики АЦП:

В - цифровой вольтметр В2-19; Е - источник стабилизированного напряжения; R - магазин сопротивлений Р-33

При $I_{\text{вх}} = 0,03 \text{ мА}$ на лампах панели визуального контроля должен высвечиваться код, соответствующий одному или редко двум квантам. В том случае, если это не так, производится регулирование подбором значения сопротивления резистора R43.

в) регулирование максимума АЦП

При входном токе $I_{\text{вх}} = 5 \text{ мА}$ кодовая комбинация должна соответствовать 250 квантам. Регулирование максимума выходного значения кода следует произвести подбором значений сопротивлений резисторов R35 и R37. Подбор осуществляется следующим образом. Вместо резисторов R35 и R37 включаются магазины сопротивлений, на которых соответственно устанавливаются значения сопротивлений резисторов R35 и R37, указанные в спецификации к схеме субблока У-152. Затем осуществляется их подбор. Нижний предел значения сопротивления R37_{мин} определяется по факту воспроизведения кодовой комбинации, соответствующей 251 кванту, а верхний предел R37_{макс} - по

наладочных работ выполнен монтаж цепей аналоговых ТИ и воспроизведения ТС, вводом кодов по информационным байтам проверить функционирование этих цепей.

9.4. К аппарату ПУ подключить обратный канал связи и с помощью регулирования сопротивления 94 в блоке Д-09 установить необходимый для работы каналообразующей аппаратуры уровень выходного сигнала. При необходимости имеется возможность осуществить работу аппаратуры при более низкой скорости передачи в обратном канале, чем в прямом. Например, прямой канал может работать со скоростью 200 Бод при скорости в обратном канале 50 Бод. Описание необходимых мероприятий для осуществления этого приведено в приложении 3.

8.5. Для проверки работы узла синхронизации осциллограф подключить к выводу 10 ИМС 24 субблока С-05. При синхронной и синфазной работе аппаратов КП и ПУ на экране наблюдается редкое появление узких импульсов длительностью около 10 мкс (см. приложение 8). При введении рассинхронизации (путем кратковременного снятия питания и последующего восстановления или кратковременных обрывов канала) до восстановления синхронности число наблюдаемых на экране импульсов значительно возрастает.

8.6. Проверка цифроаналогового преобразователя (ЦАП) сводится к определению основной приведенной погрешности преобразования по одному из каналов ТИ. Для этого следует собирать схему, представленную на рис.7.

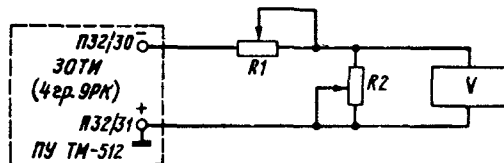


Рис.7. Схема подключения приборов для снятия характеристики ЦАП

Набор и ввод кода в ЦАП осуществить с помощью контрольной панели.

Предварительно проверить нулевой выходной ток при нулевом коде и выставить с помощью соответствующего резистора в субблоке ИСА-023 ток, равный 5 мА, при кванте 200 квантов.

Относительную погрешность определить по всей шкале через 20 квантов и она не должна превышать 0,5%.

Как правило, дальнейшая предварительная проверка сводится к установке на каждом выходе аналогового ТИ тока 5 мА при 200 квантах выходного кода, а погрешность по всей шкале

определяется только после ремонта субблоков, относящихся к ЦАП.

8.7. При необходимости устранения пульсации выходного тока параллельно нагрузке ($R_{\text{макс}} = 2,5 \text{ кОм}$) включить конденсатор (25 мкФ), а последовательно с нагрузкой — диод (например, Д-226). На рис.8 приведена рекомендуемая схема установки фильтра в выходной части ЦАП при индуктивной нагрузке.

8.8. Импульсный характер выходного сигнала ЦАП накладывает ограничения на характер нагрузки во внешней цепи. Если при включении в измерительную цепь индуктивной нагрузки (регистрирующий прибор Н-340) погрешность превышает допустимую, то следует либо фильтровать выходной сигнал, или установить RC-цепочку, шунтирующую индуктивную нагрузку (рис.9). В случае использования компенсирующей RC-цепочки регулирование выходного тока ЦАП следует производить при подключенной RC-цепочке.

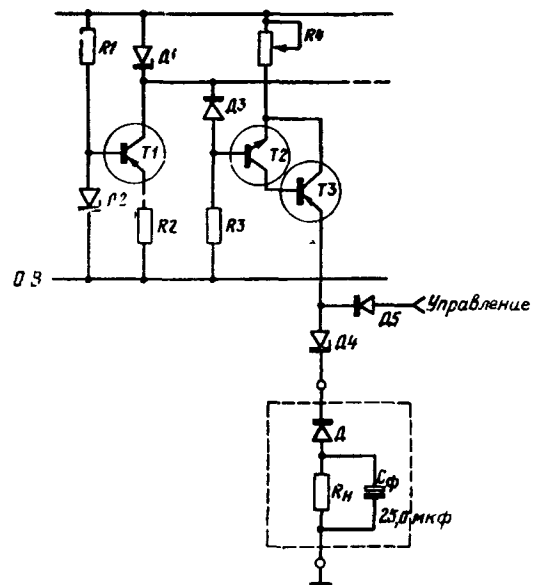


Рис.8. Схема установки фильтра при индуктивной нагрузке ЦАП

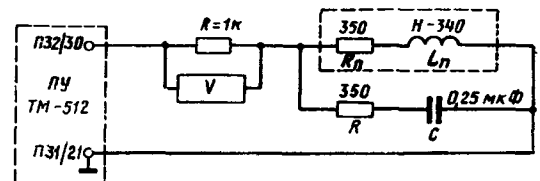


Рис.9. Схема подключения приборов для проверки работы ЦАП при индуктивной нагрузке

9. КОМПЛЕКСНАЯ ПРОВЕРКА АППАРАТУРЫ В НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

9.1. Проверить работу приемной части обратного канала субблока Л-09 в аппарате КП.

Предварительно установить уровень сигнала из каналообразующей аппаратуры, измерить искажение импульсов по длительности. Посылая сигналы запросов или квитанций от аппарата ПУ, измерить продолжительность задержки селектора приема квитанций, а также продолжительность задержки селектора неисправности канала. Продолжительность задержки этих селекторов должна отличаться одна от другой в несколько раз.

Со стороны аппарата ПУ с помощью кнопки контрольной панели послать команду "Вызов ТС" и по лампам этой панели определить приход всех групп ТС. При нормальном канале связи и хорошо работающей аппаратуре каждая группа ТС приходит один раз. После передачи всех групп ТС аппаратура должна перейти в режим циклической передачи ТИ.

Для удобства наблюдения временно можно перейти на скорость 50 Бод.

При включении переключателя "ОП" на контрольной панели и послышке вызова ТС все группы ТС должны передаваться циклически совместно с группами ТИ.

Если в циклическом режиме работы не образуется первая группа ТС, рекомендуется на контакт 3 субблока Р171 вместо сигнала 6РК завести сигнал 7РК. Для этого отпаять и заизолировать провод, подходящий к контакту 3 субблока Р171, соединить контакт 3 субблока Р171 с контактом 24 субблока Р175.

При необходимости следует работать на разных скоростях в прямом (ПКС) и обратном (ОКС) каналах связи; предварительно следует выполнить изменения схемы субблоков, рекомендуемые в приложении 3.

9.2. С помощью контрольной панели аппарата КП произвести проверку работы узла сигнализации 0 неисправности АЦП. При исправной работе АЦП в тестовом канале телеизмерения на лампах визуального контроля Д1-Д8 должен высвечиваться код в пределах 240+247 квантов.

Для проверки работы узла сигнализации о неисправности АЦП следует в тестовом канале с помощью переключателей В1-В8 задать код меньше 240 или больше 247 квантов. При этом на панели визуального контроля периодически должна загораться лампа неисправности "Н" в положении "НТИ" переключателя поиска повреждений.

Эту проверку удобно совместить с проверкой аналогичного узла в аппарате ПУ (см. п.9.10).

9.3. Для проверки узла сигнализации о неисправности обратного канала на КП отключить обратный канал; лампа неисправности "Н" в положении "НК" переключателя поиска повреждений должна непрерывно гореть.

9.4. Узел сигнализации о неисправности схемы приема квитанций проверить искусственным удлинением послышки квитанции, например послышкой соответствующей боковой частоты с помощью переключателя на передатчиках модемов.

9.5. Узел сигнализации о неисправности ТС проверить временным снятием перемычки П1/9-П1/19.

9.6. Для проверки работы узла сигнализации о неисправности аппарата ПУ организовать режим несинхронной работы аппаратов КП и ПУ путем снятия питания с аппарата КП, обрыва прямого канала связи или переключения скорости передачи (приема). При этом на контрольной панели должна загореться лампа "неисправность" и схема аппарата ПУ переходит в режим поиска исправного канала. После восстановления нормального режима лампа "неисправность" гаснет.

9.7. Выключив питание аппарата ПУ, вынуть из разъема субблока Г-03 и вновь подать питание. Лампа "Н" в положении "Г-03" переключателя поиска повреждений должна непрерывно гореть. При установке субблока на место лампа "Н" гаснет (вставлять плату только при отключенном напряжении питания).

9.8. Обеспечить режим несинхронной работы аппаратов КП и ПУ (см.п.9.6). При этом лампа "Н" в положении "РГ" переключателя поиска повреждений горит ровным светом или мигает. То же происходит и в положении "РК" переключателя.

9.9. Для проверки узла сигнализации о неисправности дешифратора функционального адреса (ДШФА) поставить переключатель в положение "неисправность ДШФА", на контрольной панели КП набрать и выдать несуществующий адресный байт. Должна загореться лампа "Н" в положении переключателя "неисправность ДШФА".

9.10. Задавая с помощью контрольной панели код тестового ТИ менее 240 квант, проверить действие схемы контроля тестового ТИ (лампа "тест" должна загореться), при этом ин-

формация ТИ не должна выдаваться на узлы воспроизведения.

9.II. Работу счетчиков "обрыв канала

связи" и "аппаратная неисправность" проверить одновременно с выполнением требований пп.9.6 и 9.7.

10. ПРОВЕРКА ВНЕШНИХ ЦЕПЕЙ АППАРАТОВ КП И ПУ

10.1. Сопротивление изоляции внешних цепей следует измерять одновременно с измерением сопротивления изоляции монтажа шкафных конструкций. Если наладка аппаратов производилась до окончания монтажных работ, их изоляция должна быть проверена перед подключением к выходам аппаратов.

10.2. Внешние цепи проверить по их действию на контрольное устройство аппарата КП и путем задания соответствующих комбинаций ТИ-ТС на контрольном устройстве аппарата ПУ.

10.3. Снять характеристики датчиков ТИ и выполнить градуировку аналоговых приборов диспетчерского пульта так же, как и наладку любого другого устройства телемеханики. Характеристики датчиков ТИ, а также полные характеристики передачи телеизмерений, включающие значения измеряемого параметра, тока на выходе датчика, соответствующие им числовые коды, значения токов на выходе ПУ и измеряемого параметра по диспетчерскому прибору должны быть приложены к протоколу проверки аппаратуры.

11. ПРОВЕРКА ЦЕПЕЙ СТЫКОВКИ АППАРАТА ПУ С ЭВМ

11.1. Для сопряжения с ЭВМ в аппарате ПУ применен специальный субблок PI86 (интерфейсная карта), который формирует на магистральных шинах сигналы информации и адреса ("ФАНГ"), номера ТИ в группе, а на индивидуальных шинах служебные сигналы - признак адреса (ПА, ЗРК), предложение (готовность) информации (ЗИ), неисправность УТМ (СИ). Предусмотрены цепи для посылки запроса ТС (ЗТС) и квитанций о приеме ТС.

11.2. Функциональный адрес и номер группы ("ФАНГ") нормально выдается по тем же шинам, что и информация, но сопровождается сигналом "признак адреса" (ПА=0).

Этот адрес должен запоминаться в ЭВМ на время передачи информации, относящейся к этому адресу (до появления нового сигнала "признак адреса").

Если по каким-либо причинам такой способ адресации информации не приемлем, для запоминания адреса на время выдачи относящейся к нему информации может быть применена реконструированная плата Ж-282. Плата устанавливается в самом нижнем блок-каркасе аппарата ПУ в позиции Ж20.

Схема реконструированной платы приведена на рис.10, а таблица внешних соединений интер-

фейсной карты - в приложении 5.

11.3. В аппарате ПУ сигнал о предложении информации (ЗИ) сформирован так, что его наличие не является достоверным признаком правильности принятой модовой комбинации, т.е. этот сигнал может сопровождать информацию и в том случае, когда кодовая защита обнаружила искажение кодовой серии. Этот недостаток может быть устранен путем реконструкции цепей субблоков PI83, PI85 и PI86. В приложении 4 приведен вариант такой реконструкции.

При стыковке с ЭВМ может потребоваться разработка и применение устройств согласования уровней сигналов.

11.4. Проверку функционирования цепей в основном следует производить программным путем с помощью ЭВМ.

Предварительно необходимо убедиться, что они исправны и просмотреть с помощью осциллографа наличие меняющихся сигналов на всех шинах.

Рекомендуется измерить уровни логических "1" и "0" элементов И8-2И (И78 ЛИИ) в плате PI86. Согласно паспортным данным они должны быть соответственно не менее 9,5 В и не более 0,5 В. Элементы, выходные сигналы которых не соответствуют паспортным данным, подлежат замене.

12. ПРОВЕРКА ДЕЙСТВИЯ ЗАЩИТНЫХ И СИГНАЛЬНЫХ УЗЛОВ АППАРАТУРЫ В АВАРИЙНЫХ РЕЖИМАХ

Проверку следует проводить согласно п.9 протокола проверки (см. приложение 6).

Сигнал из канала связи снизить до уровня чувствительности его шунтированием с помощью переменного резистора. При этом следует обра-

тить внимание на возможность появления случаев воспроизведения ложной информации. Если ложная информация появляется на выходе аппарата ПУ, проверить действие защитных узлов в субблоке УИ71.

13. ПРОВЕРКА ФУНКЦИЙ АППАРАТОВ КП И ПУ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ

Произвести проверку функций аппаратов КП и ПУ при изменении напряжения питания на +10, -15%, для чего питание аппаратов следует осуществлять от регулируемых источников. Функции, подлежащие проверке, перечислены в п.10 протокола проверки.

Определение дополнительной погрешности преобразования ТИ удобно совместить с работой, описанной в пп.7.4, 8.6, так как она выполняется с применением тех же измерительных приборов.

14. ОКОНЧАТЕЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ВСЕХ ФУНКЦИЙ АППАРАТУРЫ

Окончательную проверку произвести от датчиков ТС до устройства воспроизведения, сверить показания приборов воспроизведения ТИ на диспетчерском пункте с показаниями из-

мерительных приборов на энергоблоках. При большой разнице этих показаний должна быть выяснена и по возможности устранена ее причина.

15. СОСТАВЛЕНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

После проверки следует оформить исполнительную техническую документацию, в которой необходимо отразить все изменения схемы аппаратов, выполненные во время их проверки, скорректировать проектную документацию по внешним цепям диспетчерского пункта и энерго-

объекта. Составить схему каналов телемеханики с указанием типа аппаратуры уплотнения, несущих частот, номеров пар в боксах связи. Распоряжением начальников служб СДТУ и диспетчерской службы аппаратура вводится в эксплуатацию.

Приложение I

ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ КОНТРОЛЬНЫМИ ПАНЕЛЯМИ АППАРАТОВ КП И ПУ

Аппарат КП

I. Назначение переключателей:

- "Код" - ввод информации (верхнее положение ручки переключателя соответствует "1");
- "ФАНГ" - адресный код (верхнее положение соответствует "1");
- "Тест-датчики" - перевод аппарата КП из рабочего режима в тестовый при котором осуществляется подача команды на ввод заданных переключателями "ФАНГ" адресных и переключателями "Код" информационных байтов;
- "Код-ЗР" - подача команды на индикацию лампами "128", "64", "32", "16", "8", "4", "2", "1" информационных (положение "код") или защитных разрядов (положение "ЗР");
- "ФАТИ-тест" - подача команды на ввод набранного переключателями "ФАНГ" кода функ-

ционального адреса ТИ во всех адресных байтах ТИ (положение "тест");

- "ФАТГ тест" - подача команды на ввод переключателями "ФАНГ" кода функционального адреса ТС во всех адресных байтах (положение "тест");

- "Байт ФА-Байт ИИ" - подача команды на ввод переключателями "Код" кодовой комбинации в адресный (положение "Байт ФА") или информационный (положение "Байт ИИ") байт;

- "Такт-ИИЛ" - в положении "Такт" подача в канал связи контрольной серии (1010...), в положении "ИИЛ" - текущей информации;

- "Вкл.-Выкл." - подача питания на панель визуального контроля;

- "Каналы РК" - выбор желаемого канала для наблюдения;

- 1PK - код "начало"; 2PK - функциональный адрес; (3+10) PK - информационные каналы;
- "Поиск неисправностей" - поиск неисправного функционального узла.

Нормальное положение переключателя стоит в положении "ЗН". При загорании лампы "ЗН" переключатель выводится из исходного положения, при этом лампа "ЗН" гаснет и загорается вновь при установке переключателя в положение, соответствующее неисправному функциональному узлу;

- "Скорость передачи" - установка скорости передачи.

2. Назначение ламп:

- "I28", "64", ... "I" - лампы контроля информационных или защитных разрядов кодовой серии (горящая лампа соответствует "I" в канале связи);

- "Н" - общая лампа сигнализации повреждения.

3. Нормальное положение переключателей и выключателей (режим визуального наблюдения кодов):

- "Тест-датчики" - в положении "датчики";
- "ФАТИ-тест" - в положении "ФАТИ";
- "ФАТС-тест" - в положении "ФАТС";
- "Такт-ИИЛ" - в положении "ИИЛ";

Положение переключателя "Байт ФАНГ" - Байт ИИ" может быть произвольным.

4. Наблюдение кода "начало".

В положении "ТРК" переключателя каналов на лампах "I28", "64" ... "I" высвечивается код 01111111.

5. Наблюдение адресного байта:

5.1. Переключатель каналов поставить в положение "2PK".

5.2. Переключателями "ФАНГ" набрать желаемый адрес.

5.3. На лампах "I28", "64", ... "I" прочесть код набранного адреса.

6. Наблюдение информационных байтов:

6.1. Переключатель каналов поставить в положение "3PK" (при функциональном адресе ТС) или в положение "(3+10)PK" (при функциональном адресе ТИ).

6.2. Набрать желаемый функциональный адрес.

6.3. На лампах "I28", "64", ... "I" прочесть код информационного байта, соответствующего набранному функциональному адресу.

7. Наблюдение защитных разрядов (ЗР) адресного байта:

7.1. Переключатель каналов поставить в положение "2PK".

7.2. Переключателями "ФАНГ" набрать желаемый функциональный адрес.

7.3. Переключатель "Код-ЗР" перевести в положение "ЗР".

7.4. На лампах "I28", "64", ... "I" прочесть код "ЗР" набранного функционального адреса. Например: для "ФАНГ" - 01010001, байт ЗР должен быть 10101110.

8. Наблюдение защитных разрядов информационного байта:

8.1. Переключателем каналов и переключателями "ФАНГ" выбрать информационный байт желаемого функционального адреса.

8.2. Переключатель "Код-ЗР" перевести в положение "ЗР".

8.3. На лампах "I28", "64", ... "I" прочесть байт "ЗР".

Например: для информационного байта - 01010001, байт "ЗР" - 00000100.

9. Выдача заданного информационного байта в канал связи по всем адресам:

9.1. Переключателями "Код" набрать желаемый код.

9.2. Переключатель "Байт ФА-Байт ИИ" поставить в положение "Байт-ИИ".

9.3. Переключатель "Тест-датчики" перевести в положение "тест".

9.4. На лампах "I28", "64", ... "I" прочесть код информационной посылки.

10. Выдача заданного адресного байта в канал связи по всем адресам:

10.1. Выдача заданного адресного байта ТИ:

10.1.1. Переключателями "Код" набрать желаемый код.

10.1.2. Переключатель "Байт ФА-Байт ИИ" поставить в положение "Байт ФА".

10.1.3. Переключатель "ФАТИ-тест" поставить в положение "тест".

10.1.4. Переключатель "Тест-датчики" перевести в положение "тест".

10.1.5. На лампах "I28", "64", ... "I" прочесть код адреса.

10.2. Выдача заданного адресного байта ТС проверяется аналогично п.10.1, за исключением п.10.1.3. Вместо переключателя "ФАТИ" в положение "тест" ставится переключатель "ФАТС".

Аппарат IV

1. Назначение переключателей:

- "Вкл -Выкл." - подача питания на панель визуального контроля;
- "П", "Код" - ручной ввод информационного кода и паритетного разряда;

- "Ввод инф." - подача команды ручного ввода кода;
- "Тест" - блокирование тестового контроля ТИ;
- "ОП" - блокирование посылки квитанции;
- "ФАНГ" - адресный код;
- "Каналы РК" - выбор желаемого для наблюдения канала;
- "Поиск неисправностей" - поиск неисправного функционального узла. Нормально переключатель находится в положении "Н". При загорании лампы "Н" переключатель выводится из исходного положения, при этом лампа "Н" гаснет и загорается вновь при установке переключателя в положение, соответствующее неисправному функциональному узлу;
- "Скорость передачи" - установка скорости передачи.

2. Назначение ламп:

- "КС" - индикация работы по основному каналу связи;
- "ЗКС" - индикация работы по резервному каналу связи;
- "ТИ" - индикация работы в режиме приема ТИ;
- "ТС" - индикация работы в режиме приема ТС;
- "Н" - общая лампа сигнализации повреждений;
- "Обрыв КС" - лампа сигнализации отсутствия импульсной серии в канале связи;
- "Несинфазность" - лампа сигнализации искажения в цикле адресного кода или кода "начало";
- "Тест" - лампа сигнализации выхода тестового ТИ на диапазон 240-247 квантов;

- "НТС" - лампа сигнализации кода неисправности ТС;
- "I28", "64", "32", "16", "8", "4", "2", "1" - лампы индикации кода.

3. Нормальное положение переключателей:

- "Ввод инф." - отключен;
- "Тест" - включен;
- "ОП" - отключен.

4. Ввод кода в заданный информационный байт:

- 4.1. На переключателях "ФАНГ" набрать желаемый код адреса.
- 4.2. Переключатель "Каналы РК" установить в одно из положений "(3+10)РК".
- 4.3. На переключателях "Код" набрать желаемый код.
- 4.4. Переключатель "Ввод инф." включить.
- 4.5. Набранный код воспроизводится на лампах визуального контроля "I28", "64", ... "1" и вводится в соответствующие выходные узлы ТИ или ТС.

5. Наблюдение кода информации, поступающего из канала связи:

- 5.1. На переключателях "ФАНГ" набрать интересующий адрес.
- 5.2. Переключатель "Каналы РК" установить в положение, соответствующее нужному каналу.
- 5.3. На лампах "I28", "64", ... "1" прочесть код.

6. Наблюдение кода адреса, поступающего из канала связи:

- 6.1. Переключатель "Каналы РК" установить в положение "2РК".
- 6.2. На лампах "I28", "64", ... "1" прочесть код.

Приложение 2

РАСШИРЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СХЕМЫ ВИЗУАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ АППАРАТА КП

К недостаткам реализации функций визуального контроля аппарата КП относится отсутствие возможности наблюдать в циклическом режиме кодовые комбинации всех адресных каналов.

Для реализации этой возможности на существующем галетном переключателе каналов (ПК) используется свободная или вновь устанавливаемая контактная плита (пакет) ПКП (рис. II). Все контакты этой платы, соответствующие I-10-й позициям распределителя каналов (РК), объединяются перемычкой, на которую подается сигнал "Байт ИИ", имеющийся на контакте I переключателя "Байт ИИ" - "Байт ФА" (В22-I). Между под-

вижным контактом платы ПКП и контактом I7 субблока PI74 выполняется дополнительная связь. Таким образом, при любом положении переключателя ПК, соответствующем I-10-й позиции РК, на схему визуального контроля выводится информация выбранного канала, т.е. схема работает так же, как предусмотрено заводской документацией.

При переключении переключателя в I-ю позицию (в аппаратуре не использовалась) цепь сброса триггера II-I блокируется подачей сигнала "I" (-I2 В) на вход схемы "ИЛИ-НЕ" 23-I, и сигнал разрешения ввода информации в регистр

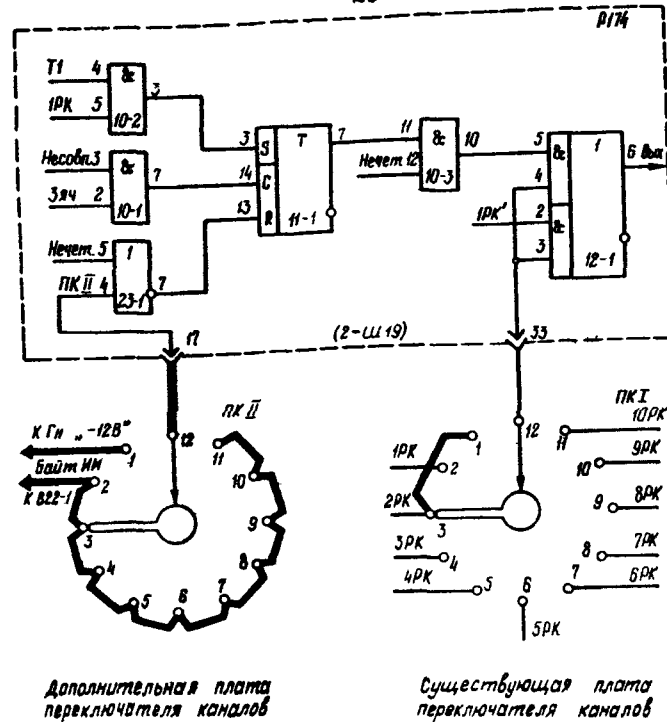


Рис. II. Схема циклического контроля адресных байтов аппарата КП

визуального контроля будет существовать всякий раз при наст 2-го адресного канала.

Это обеспечивается также установкой дополнительной перемычки между контактами 3 и I платы ПК I переключателя.

В результате на лампах визуального контроля будут периодически высвечиваться кодовые комбинации всех следующих один за другим адресных байтов. В этом положении переключателя ПК на гнездо синхронизации "РК" выводится сигнал "2РК".

Приложение 3

РАБОТА АППАРАТУРЫ НА РАЗНЫХ СКОРОСТЯХ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ В ПРЯМОМ (ПКС И ОБРАТНОМ (ОКС) КАНАЛАХ СВЯЗИ

При необходимости аппаратура позволяет осуществлять снижение скорости передачи информации в ОКС до 50 Бод при передаче информации по ПКС со скоростью 100 и 200 Бод. Это не отражается на выполнении аппаратурой основных функций и не снижает надежности ее работы.

Введение необходимых изменений в схему аппарата ПУ не приводит к сокращению длительности сигналов "вызов ТС" (ВТС) и "квитанция" (КВ), при этом только в 2 или 4 раза снижается частота сигнала "контроль ОКС". Функция контроля работы ОКС при этом выполняется при перестройке приемного интегратора входного узла аппарата КП.

На рис. I2, а представлена схема изменений в субблоке PI83 аппарата ПУ, позволяющая сни-

зить скорость передачи по ОКС до 50 Бод при передаче информации по ПКС со скоростью 200 Бод. Сигнал "контроль ОКС" формируется триггером 2I-I, переключение которого осуществляется двумя тактовыми сигналами T2 и T7. Для того, чтобы обеспечить более симметричный сигнал, воздействие такта T2 на триггер стробируется сигналом 8 строб. Триггер 2I-2 в данной схеме не используется.

На рис. I2, б представлена схема изменений в субблоке PI83, позволяющая снизить скорость передачи информации по ПКС до 100 Бод. В этом случае частота контрольного сигнала формируется счетчиком, выполненным на триггерах 2I-I и 2I-2. Входной сигнал на счетчик $f/2$ берется при этом из схемы субблока PI8I,

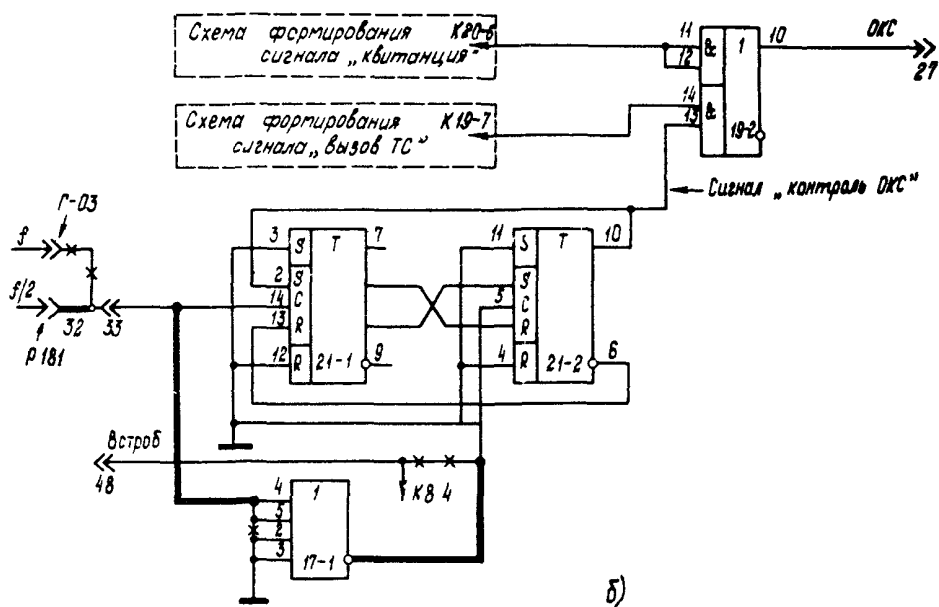
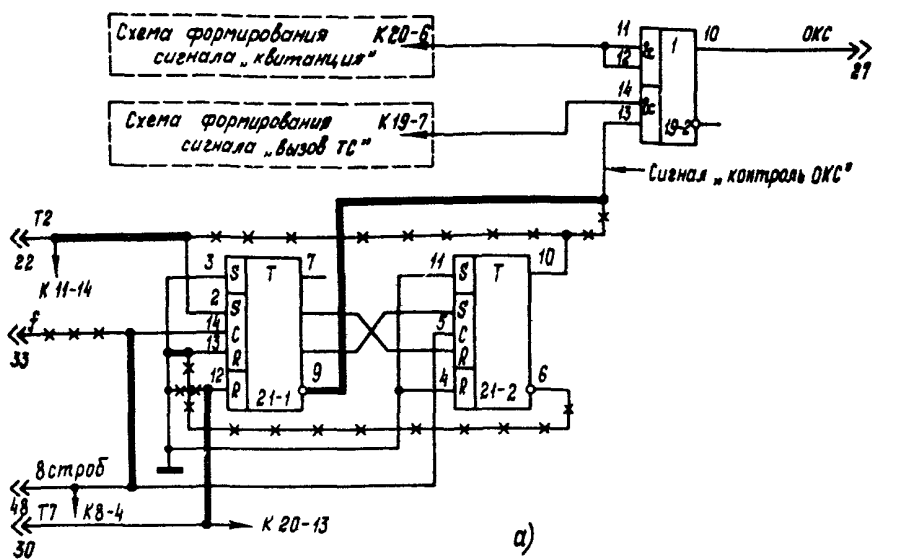


Рис. 12 изменения в Рис. 3.
 а - при снижении $V_{кс} = 2,5$ Бод о $V_{ОКС} = 5$ Бод, б - при снижении
 $V_{пкс} = 1,5$ Бод о $V_{ОКС} = 5$ Бод
 с ликвидацией связи; — озн. связи, —х— ликвидируе-
 мые

для чего устанавливается дополнительная перемычка между контактом 32 (PI8I) и контактом 33 (PI83). На счетный вход триггера 2I-2 подается инвертированный дополнительной схемой I7-I сигнал $f/2$. Схема I7-I в субблоке PI83 имеется в резерве.

На рис.13 дана схема изменений в субблоке Л-09 аппарата КП, позволяющая снизить скорость передачи информации по ПКС до 50 Бод. Изменениями предусмотрено использование незадействованной схемы входного формирователя

линейного сигнала (выполнена на операционном усилителе 9) в качестве порогового элемента узла фиксации сигналов "вызов ТС" и "квитация". В отсутствие порогового элемента возможна ложная фиксация схемой сигналов ВТС и КВ.

При использовании рассмотренного технического решения целесообразно выполнять переделку схем не только рабочих, но и резервных субблоков, что позволит сократить продолжительность восстановления работоспособности аппаратуры при необходимости замены субблоков.

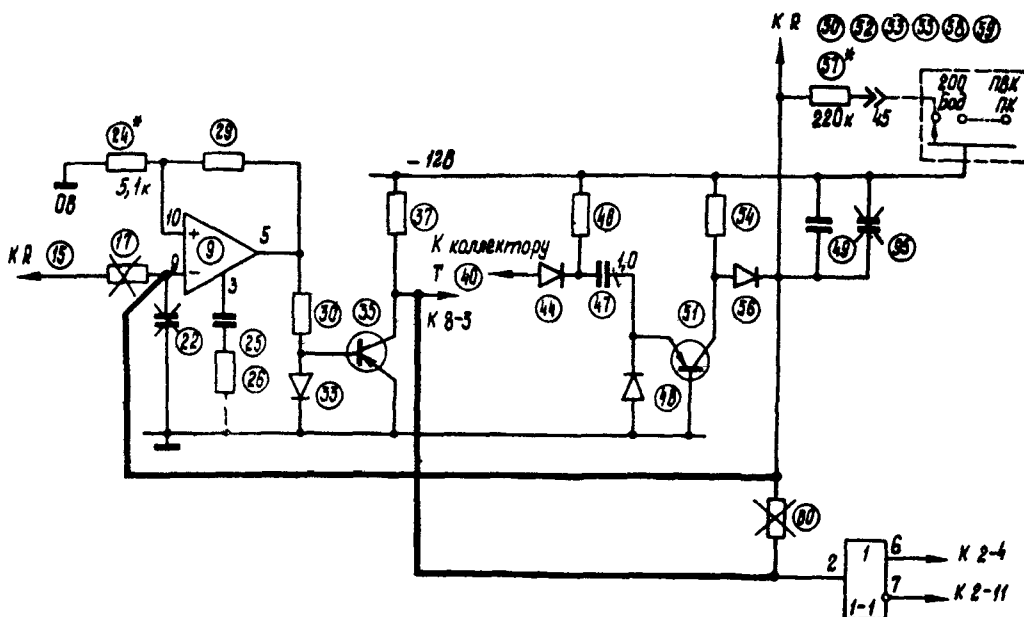


Рис.13. Схема изменений в субблоке Л-09 аппарата КП при снижении $V_{\text{ПКС}} = 200$ Бод до $V_{\text{ОКС}} = 50$ Бод:

— — существующие связи; — — новые связи; —X— — исключаемые элементы

Приложение 4

РЕКОНСТРУКЦИЯ СУББЛОКОВ PI83, PI85, PI86 ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ СОПРЯЖЕНИЯ АППАРАТУРЫ ТМ-512 С ЭВМ

Целью реконструкции является трансформация сигнала "В1", сформированного в субблоке PI83 и являющегося достоверным признаком правильно принятой из канала связи информационной или адресной посылки, в сигнал "ЗИ", формируемый в интерфейсной карте (субблок PI86 и выдаваемой на магистральную шину.

На рис.14 приведена принципиальная схема, в которой совмещены узлы субблоков PI83, PI85 и PI86, участвующие в формировании указанного сигнала.

Ниже приводится перечень переделок в отдельных субблоках.

Субблок PI83

1. Отсоединить вывод IO микросхемы I5-I от контакта 28.

2. Соединить вывод IO микросхемы I5-I с шиной 03.

Обеспечивается организация сигнала "ВП" при считывании байта "ФАНГ".

Субблок PI85

3. Отсоединить вывод 7 микросхемы I-I от контакта 70.
 4. Соединить контакт 67 с контактом 70.
- Обеспечивается транзит сигнала "ВП" через субблок PI85.

Субблок PI86

5. Отсоединить вывод 9 микросхемы 2-2 от резистора R.
6. Отсоединить общую точку, объединяющую контакт 33 и выводы II, I2, I3, I4 микросхемы 2-2, и общую точку, объединяющую вывод 2 микросхемы 3-I и выводы 2,3,4,5 микросхемы 4-I.
7. Соединить вывод 9 микросхемы 2-2 с общей точкой, объединяющей микросхемы 3-I и 4-I.
8. Соединить резистор R с общей точкой, объединяющей контакт 33 и выводы II, I2, I3,

I4 микросхемы 2-2.

9. Отсоединить вывод 6 микросхемы II-I и выводы I3, I4 микросхемы 4-2.

10. Соединить выводы II, I2, I3, I4 микросхемы 4-2 между собой.

Пункты 9 и 10 необходимо выполнить для того, чтобы в случае появления сигнала "неисправность" не получалась ложная имитация сигнала "ЗИ".

Если предусматривается ввод информации в ЭВМ с квитированием сигнала "готовность" от ЭВМ, то следует сделать следующие перемычки на внешних выводах:

- ПЗ7/I8, ПЗ7/I9, ПЗ5/I7 (-I2 B);

- ПЗ7/8, ПЗ7/9, ПЗ7/I0, ПЗ3/30(0 B).

Сигнал "квитирование" подавать нулевым потенциалом.

Если квитирование не предусматривается, то следует установить перемычки:

- ПЗ7/I8, ПЗ7/I9, ПЗ7/I7, ПЗ5/I7(-I2 B);

- ПЗ7/8, ПЗ7/9, ПЗ7/I0, ПЗ7/30 (0 B).

Приложение

ТАБЛИЦЫ ВНЕШНИХ СОЕДИНЕНИЙ
ИНТЕРФЕЙСНОЙ КАРТЫ (СУББЛОК PI85)
БЛОКА РЕЖИМОВ АППАРАТА ПУ
РЕКОНСТРУИРОВАННОЙ ПЛАТЫ М-282 ДЛЯ СВЯЗИ С ЭВМ

Т а б л и ц а

Вывод точки с резистором на напряжение -12 В		Вывод ключа без резистора (открытый коллектор)		Наименование сигнала	Примечание
Контакт 2-ш20	Контакт гребенки шкафа	Контакт 2-ш20	Контакт гребенки шкафа		
69	ПЗ6/I	30	ПЗ6/I4	2	Информационный или адресный
70	ПЗ6/2	20	ПЗ6/I5	2 ⁰	
68	ПЗ6/3	27	ПЗ6/I6	2 ⁰	
67	ПЗ6/4	29	ПЗ6/I7	2 ⁴	
3I	ПЗ6/5	66	ПЗ6/I8	2 ³	
I9	ПЗ6/6	25	ПЗ6/I9	2 ²	
I6	ПЗ6/7	2	ПЗ6/20	2 ¹	
2I	ПЗ6/8	22	ПЗ7/I		
8	ПЗ6/I3	II	ПЗ7/5	2 " "	в группе
I4	ПЗ6/I2	IO	ПЗ7/5	2 " "	
7	ПЗ6/II	3	ПЗ7/4	2 " "	
18	ПЗ6/I0	24	ПЗ7/3	"ЗР"	И - близ к адреса
15	ПЗ6/9	23	ПЗ7/2	"ЗР", "ЗР"	
		43	ПЗ7/II	"ЗР"	
		40	ПЗ7/I	" "	
	-	6	I7	" "	адресация
	-	37	I7	" "	

Т а б л и ц а П5.2

Контакт 6-Ш20	Контакт гребенки шкафа	Наименование сигнала	Примечание
40	П30/1	2 ⁷	Функциональный адрес (ФА)
38	П30/3	2 ⁶	
45	П30/5	2 ⁵	
43	П30/7	2 ⁴	
68	П30/9	2 ³	Номер группы (НГ)
70	П30/11	2 ²	
35	П30/13	2 ¹	
36	П30/15	2 ⁰	

Приложение 6

Министерство энергетики
и электрификации СССР

(организация, выполняющая
проверку)

(предприятие, объект)

" " 19 г.

ПРОТОКОЛ ПРОВЕРКИ АППАРАТУРЫ ТМ-512 ПРИ НОВОМ ВКЛЮЧЕНИИ

1. Основные технические данные

Состав аппаратуры	Заводской номер	Год выпуска
АП ПУ1 ПУ2 ВТИС		

Объем передаваемой информации:

ТИ _____; ТС _____

Задействованная емкость:

ТИ _____; ТС _____

Вид каналов телемеханики:

ЛКС 1 _____

ЛКС 2 _____

ОКС 1 _____

ОКС 2 _____

Задействовано _____ групп Тл.

Установлены перемычки: _____

Подключены источники информации: _____

Установлены перемычки: _____

Для организации принятой структуры каналов связи установлены перемычки _____

2. Проверка состояния

аппаратов:

АП ПУ

2.1. Механический

монтаж

2.2. Электрический

монтаж:

- внутри блоков

- между блоками

- внешний

2.3. Проверка изоляции монтажа, МОм. не ниже:

- общая часть аппарата

- цепи питания

- индивидуальные цепи

(омметром)

- линейные цепи

(омметром)

3. Проверка сопряжения аппаратуры с каналами телемеханики

3.1. аппарат АП:

3.1.1. Напряжение сигнала на входе передатчика аппаратуры уплотнения:

ЛКС 1 U = _____ В;

ЛКС 2 U = _____ В

3.1.2. Напряжение сигнала на выходе приемника аппаратуры уплотнения:

ОКС 1 $U =$ _____ В;

ОКС 2 $U =$ _____ В

3.1.3. Чувствительность приемных линейных узлов аппарата КП:

ОКС 1 $U_{\text{чув.}} =$ _____ В;

ОКС 2 $U_{\text{чув.}} =$ _____ В

3.1.4. Работа аппарата КП при двойном уменьшении сигнала из обратного канала связи:

ОКС 1 _____

ОКС 2 _____

3.1.5. Искажение двухполярного сигнала в канале ТМ на уровне ОБ:

$$\delta_D = \frac{t_u - t_n}{t_u + t_n} 100\%, \text{ где}$$

t_u - длительность импульса из обратного канала связи;

t_n - длительность паузы из обратного канала связи;

ОКС 1 $\delta_o =$ _____ %;

ОКС 2 $\delta_o =$ _____ %;

ОКС 3 $\delta_o =$ _____ %.

3.2. Аппарат ПУ:

3.2.1. Напряжение сигнала на выходе приемника аппаратуры уплотнения:

1 КС $U =$ _____ В;

2 КС $U =$ _____ В.

3.2.2. Напряжение сигнала на входе передатчика аппаратуры уплотнения:

ОКС $U =$ _____ В.

3.2.3. Чувствительность приемных линейных узлов аппарата ПУ:

1 КС $U_{\text{чув.}} =$ _____ В;

2 КС $U_{\text{чув.}} =$ _____ В.

3.2.4. Работа аппарата ПУ при двойном уменьшении сигнала из канала связи:

1 КС _____;

2 КС _____.

3.2.5. Искажение сигнала по длительности на уровне В:

1 КС $\delta_o =$ _____ %;

2 КС $\delta_o =$ _____ %.

Примечания: _____

3.2.6. Жорость передачи: по прямому каналу связи $V_{\text{пкс}} =$ _____ Бод; по обратному каналу связи $V_{\text{окс}} =$ _____ Бод.

4. Проверка блоков питания

$U_{\text{пит}}$	$U_{\text{ном}}$ на выходе БП				Защита от КЗ в сети 27 В	защита от перенапряжений в сети 27 В	Примечание	
	(27±0,1)В Г1	(12±0,1)В Г2	(12,6±0,1)В Г3	(12,6±0,1)В Г4				
242							БП правый Г1	Аппарат КП
220								
187								
242								
220							БП левый Г2	Аппарат КП
187								
242								
220								
187							БП правый Г1	Аппарат ПУ
242								
220								
187								
242							БП левый Г2	Аппарат ПУ
220								
187								
242								

5. Проверка узла синхронизации аппарата
ПУ с аппаратом КП _____

6. Проверка работы контрольных и защитных узлов комплекса

6.1. Аппарат КП:

6.1.1. Узел образования защитных разрядов

--

6.1.2. Тестовое ТИ _____

6.1.3. Узел сигнализации о повреждениях

--

6.2. Аппарат ПУ:

6.2.1. Узел защиты кода _____

6.2.2. Узел проверки синхронизма аппарата ПУ с аппаратом КП _____

--

6.2.3. Работа счетчиков:

"обрыв КС" _____

"аппаратная неисправность" _____

"сбой" _____

6.2.4. Узел переключения каналов связи

--

6.2.5. Узел сигнализации о повреждениях

--

6.2.6. Узел фиксации неисправности тестового ТЦ _____

7. Снятие характеристики работы АЦП

Кванты	Ток входа		Ток выхода	
	мА	дел.	мА	дел.
24				
25				
26				
49				
50				
51				
74				
75				
76				
99				
100				
101				
124				
125				
126				
149				

Кванты	Ток входа		Ток выхода	
	мА	дел.	мА	дел.
150				
151				
174				
175				
176				
199				
200				
201				
224				
225				
226				
849				
250				
251				

Погрешность преобразования не превышает номинальной 0,6%.

8. Проверка входных цепей и внешних связей аппарата КП:

8.1. Проверка на панели ВК цепей ТС от внешних выводов аппарата _____

8.2. Проверка на панели ВК цепей ТС от датчиков ТС _____

8.3. Проверка на панели ВК работоспособности входных узлов ТИ от внешних выводов аппарата _____

8.4. Проверка на панели ВК цепей ТИ от датчиков ТИ _____

9. Проверка выходных цепей и внешних связей аппарата ПУ:

9.1. Цепи ТС _____

9.2. Цепи ТИ _____

9.3. Цепи общей сигнализации _____

9.4. Цепи стыковки с ЭВМ _____

Примечания: _____

10. Проверка работы аппаратуры в следующих аварийных режимах:

10.1. Перерыв питания аппарата КП _____

10.2. Перерыв питания аппарата ПУ _____

10.3. Обрыв канала связи КП _____

10.4. Обрыв канала связи ПУ _____

10.5. Сигнал из канала связи на уровне чувствительности КП _____

10.6. Сигнал из канала связи на уровне чувствительности ПУ _____

10.7. Рассинхронизация по тактам _____

10.8. Рассинхронизация по циклу _____

II. Проверка выполнения аппаратурой следующих функций при изменении напряжения питания (220 В) на +10%, -15%:

II.1. Контрольные и защитные узлы по п.6.1 (КП) _____

II.2. Контрольные и защитные узлы по п.6.2 (ПУ) _____

II.3. Синхронизация аппарата ПУ с аппаратом КП _____

II.4. Переход аппарата КП на циклическую передачу ТИ-ТС при обрыве (неисправности приема) обратного канала связи _____

II.5. Переход аппарата КП на циклическую передачу ТИ при наличии обратного канала связи _____

II.6. Вызов всех групп ТС аппаратом ПУ (кнопкой "вызов ТС") _____

II.7. Вызов всех групп ТС аппаратом КП (кнопкой "вызов ТС") _____

II.8. Дополнительная погрешность преобразования ТИ (АЦП аппарата КП) не превышает основную на _____ %.

II.9. Дополнительная погрешность преобразования ТИ (ЦАП аппарата ПУ) не превышает основную на _____

П р и м е ч а н и я. _____

12. Окончательная проверка выполнения аппаратурой следующих функций:

12.1. Проверка по п. II _____

12.2. Прохождение задействованных теле-сигналов от датчиков ТС до устройства воспроизведения _____

12.3. Прохождение задействованных теле-измерений от датчиков ТИ до устройства воспроизведения _____

12.4. Погрешность телепередачи измерений не более _____ %

13. Дефекты, устраненные во время проверки:

13.1. _____

13.2. _____

13.3. _____

13.4. _____

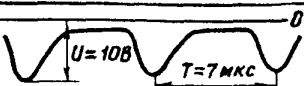
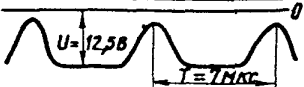



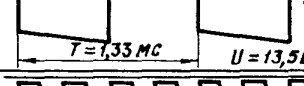

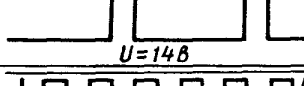

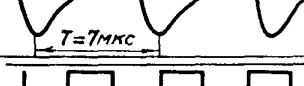

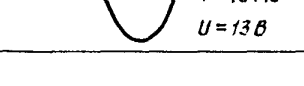
14. Заключение _____

Проверку производили _____


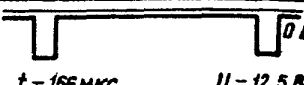
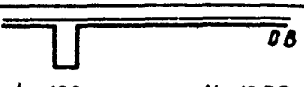
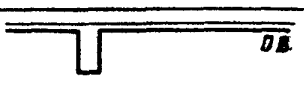
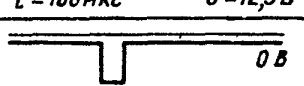

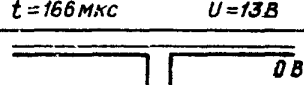
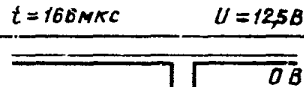
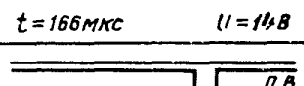
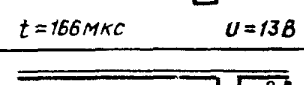
Руководитель работ _____

РЕЖИМЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ УЗЛОВ
АППАРАТА КЛ


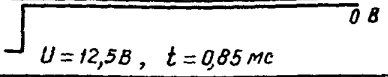
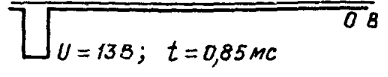
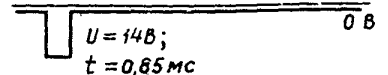
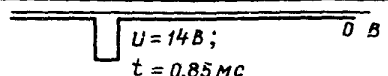
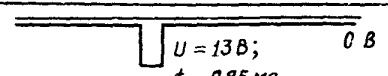
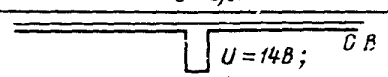

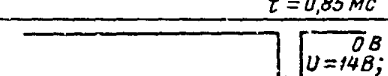
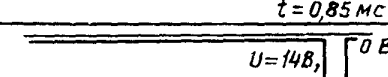
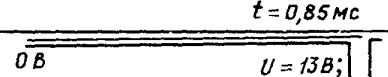
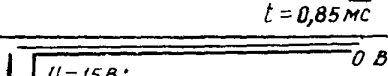
Узел Г-03

Номер кон- такта	Наименование сигнала	Осциллограмма	Запуск	Примечание
37	$TI_2, 144 \text{ кГц}$		Внутренний от "_"	-
38	$TI_1, 144 \text{ кГц}$		Внутренний от "_"	-
10	6 кГц		Внутренний от "_"	-
12	3 кГц		Внутренний от "_"	-
19	1,5 кГц		Внутренний от "_"	-
25	750 Гц		Внутренний от "_"	-
26	Вход делителя на 3		Внутренний от "_"	-
22	Выход делителя на 3		Внутренний от "_"	-
20	Вход тактов делителя на 10		внутренний от "_"	При скорости передачи 600 Бод
35, 36	Вход умножи- теля на 2/3		Внутренний от "_"	-
32	Такты РТ		Внутренний от "_"	При скорости передачи 600 Бод
15, 62	У0		Непрерывный	При подаче питания

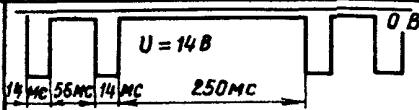
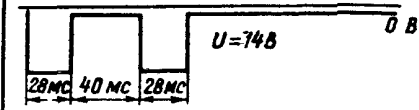
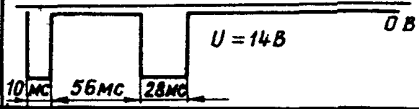
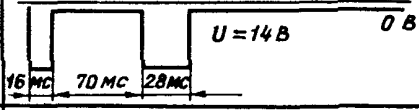
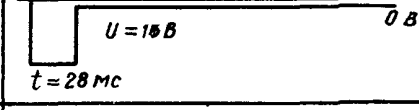

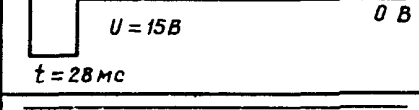
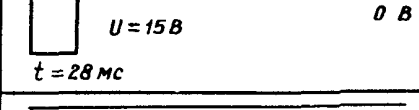
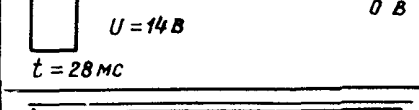
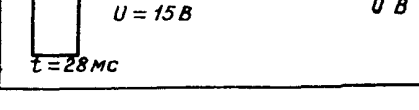
Узел Г-03

Номер кон- такта	Наименование сигнала	Осциллограмма	Запуск	Примечание
29, 39	1яч(вх.)	 $t = 166 \text{ мкс}$ $U = 12,5 \text{ В}$	Внешний от "..." на контакт 29	При скорости передачи 500 Бод
4	2яч(вх.)	 $t = 166 \text{ мкс}$ $U = 12,5 \text{ В}$	То же	То же
6	3яч(вх.)	 $t = 166 \text{ мкс}$ $U = 12,5 \text{ В}$	-"-	-"-
9	4яч(вх.)	 $t = 166 \text{ мкс}$ $U = 12,5 \text{ В}$	-"-	-"-
18	5яч(вх.)	 $t = 166 \text{ мкс}$ $U = 12,5 \text{ В}$	-"-	-"-
28 24	6яч(вх.)	 $t = 166 \text{ мкс}$ $U = 13 \text{ В}$	-"-	-"-
27	7яч(вх.)	 $t = 166 \text{ мкс}$ $U = 12,5 \text{ В}$	-"-	-"-
31	8яч(вх.)	 $t = 166 \text{ мкс}$ $U = 14 \text{ В}$	-"-	-"-
34	9яч(вх.)	 $t = 166 \text{ мкс}$ $U = 13 \text{ В}$	-"-	-"-
33	10яч(вх.)	 $t = 166 \text{ мкс}$ $U = 13 \text{ В}$	-"-	-"-

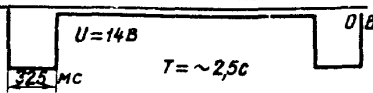
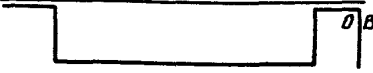
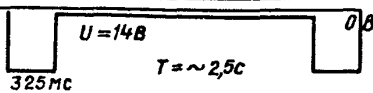
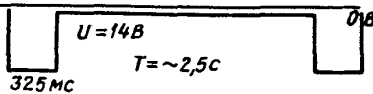
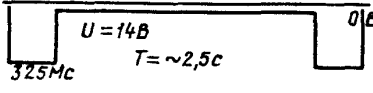
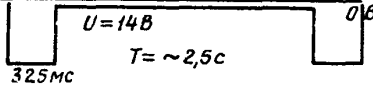
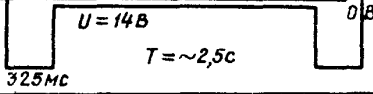
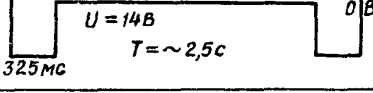
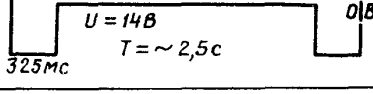
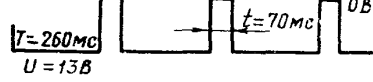
Узел ИК-04, 2-Ш12

Номер кон-такта	Наименование сигнала	Осциллограмма	Запуск	Примечание
71	Такт РТ	 $U=13В$ $T=1,7 мс$	Внутренний от "н"	При скорости передачи 600 Бод
49	1а	 $U=12,5В$ $t=0,85 мс$	Внешний от "н" на кон-такт 49	То же
69	1б	 $U=13В$ $t=0,85 мс$	То же	"н"
2	2а	 $U=14В$ $t=0,85 мс$	"н"	"н"
55	3а	 $U=14В$ $t=0,85 мс$	"н"	"н"
9	4а	 $U=13В$ $t=0,85 мс$	"н"	"н"
36	5а	 $U=14В$ $t=0,85 мс$	"н"	"н"
35	6а	 $U=14В$ $t=0,85 мс$	"н"	"н"
70	7а	 $U=14В$ $t=0,85 мс$	"н"	"н"
34	8а	 $U=14В$ $t=0,85 мс$	"н"	"н"
40	8б	 $U=13В$ $t=0,85 мс$	"н"	"н"
32	Оброс РТ	 $U=15В$ $t=0,85 мс$	"н"	"н"

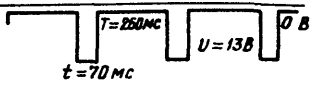
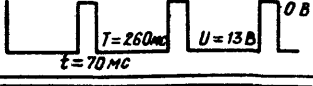

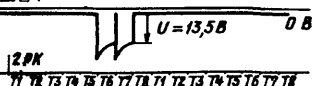
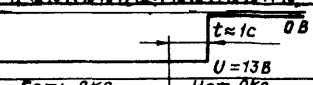
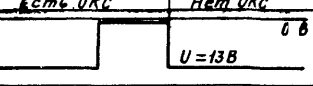
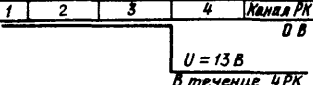
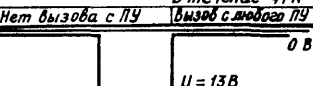
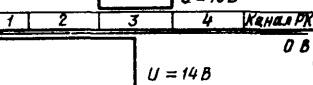
Узел ИК-04, 2-III3

Номер кон- такта	Наименование сигнала	Осциллограмма	Запуск	Примечание
49	1PK		Внутренний от "-"	В циклическом режиме при V = 600 Бод
69	2PK		То же	То же
2	3PK		"-	"-
3	4PK		"-	"-
55	5PK		"-	"-
37	6PK		"-	"-
9	7PK		"-	"-
38	8PK		"-	"-
96	9PK		"-	"-
4	10PK		"-	"-

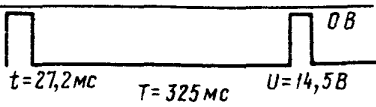
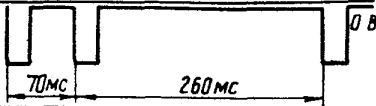
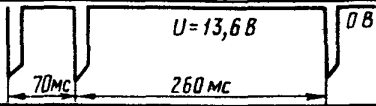
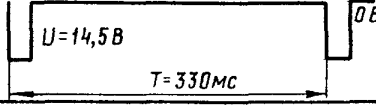
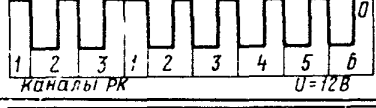
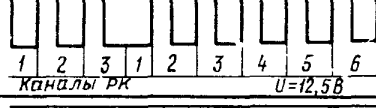
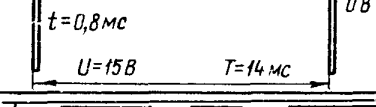
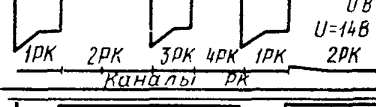

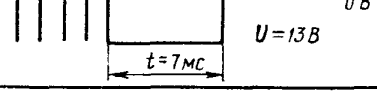
Узел PI7I, 2-III6

Номер кон- такта	Наименование сигнала	Осциллограмма	Запуск	Примечание
68	IGP		Внутренний от "-"	Циклический режим V = 600 Бод
69	IGP		Внутренний от "+"	То же
28	2ГР		Внутренний от "-"	"-
67	3ГР		То же	"-
3I	4ГР		"-	"-
63	3ГР		"-	"-
60	6ГР		"-	"-
62	7ГР		"-	"-
30	8ГР		"-	"-
44	TK		"-	"-





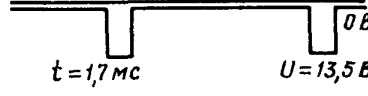
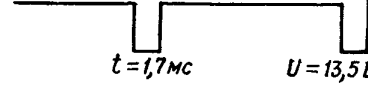
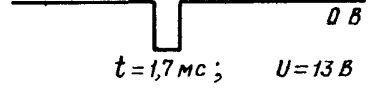
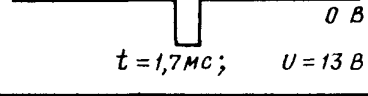
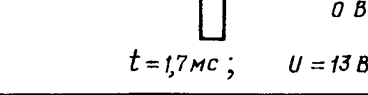
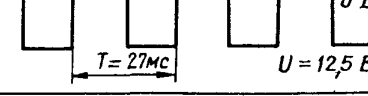
Узел PI7I, 2-ШИ6

Номер контакта	Наименование сигнала	Осциллограмма	Запуск	Примечание
7	ТС		Внутренний от	В тактическом режиме при $\gamma = 600$ Бод
5	ТС		Внешний от "4" на контакт 7	То же
38	ЗС		Непрерывный	-
6	Код.ГР		Внешний от "4" на Гн.РК (2 РК)	-
52	НК		Непрерывный	При работе с ПУ
16	К ус.бл.10		Внешний от "4" на Гн.РК на ГРК	При наличии сигнала "Выз.ПУ"
13	Выз.ПУ		Внешний от "4" на Гн.РК на ГРК	Нажать кн. "Выз.ТС" на любом ПУ
33	Выз.НИ		То же	То же
2	КВ4		Непрерывный	-

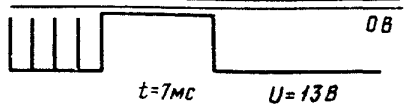
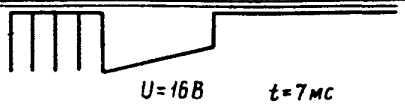
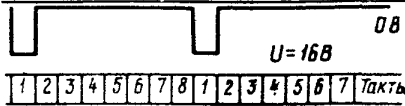
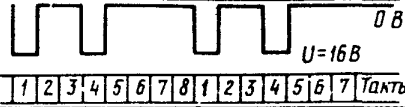
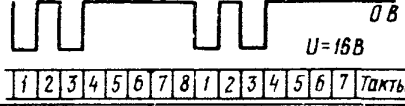


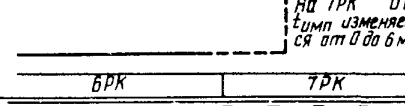
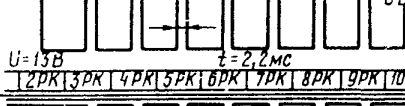
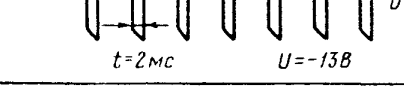
Узел PI72, 2-III7

Номер кон-такта	Наименование сигнала	Осциллограмма	Запуск	Примечание
16	ICPK		Внутренний от "+"	При $V = 600$ Во
53	ЗПК		Внутренний от "-"	То же
61	IPK		То же	"-"
60	4PK		"-"	"-"
59	Чет		Внешний от "-" на IPK Гн.РК	"-"
51	Нечет		То же	"-"
67	Сброс РТ		Внутренний от "-"	"-"
65	Такт РК		Внешний от "-" на IPK Гн.РК	"-"
20	Сброс РК		То же	"-"
45	Σ масс		Внешний от "-" на 7PK Гн.РК	"-"

Узел PI72, 2-Ш17

Номер кон- такта	Наименование сигнала	Осциллограмма	Запуск	Примечание
5	T1		Внешний от "-" на кон- такт 5	При V _н 600 Бод
49	T1		То же	То же
14	T2		"-"	"-"
54	T3		"-"	"-"
4	T4		"-"	"-"
3	T5		"-"	"-"
2	T6		"-"	"-"
56	T7		"-"	"-"
57	T8		"-"	"-"
30	375 Гц		Внутренний от "н"	"-"

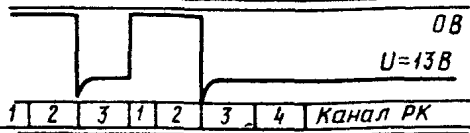

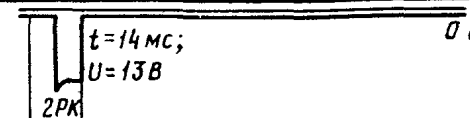
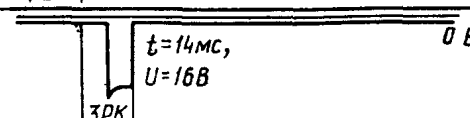
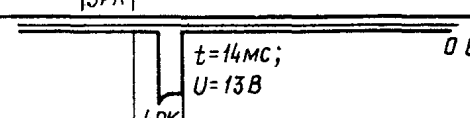
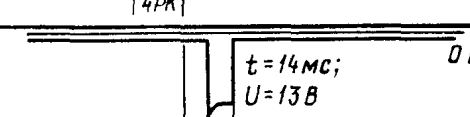
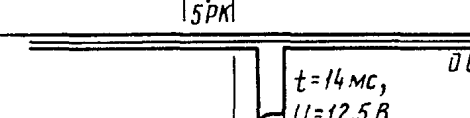

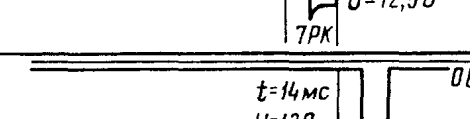
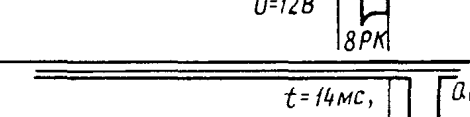
Узел PI72, 2-III7

Номер кон- такта	Наименование сигнала	Осциллограмма	Запуск	Примечание
44	Σ масс		Внешний от "-" на 7PK Гн.РК	При V = 600 Бод
II	Разрешение опроса		То же	То же
42	"ФАТС"1		Внешний от "-" на 2PK Гн.РК	-"
43	"ФАТС"2		То же	-"
8	"ФАТС"3		-"	-"
10	"ФАТС"4		-"	-"
29	KB(вх.)		Внешний от "-" на 6PK Гн.РК	-"
18	Л.КВ		То же	-"
22	ОП		Внешний от "-" на 1PK Гн.РК	-"
70	ВМ1, ВМ2		То же	-"

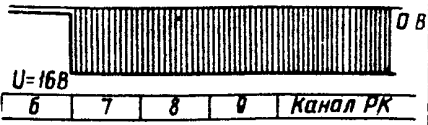
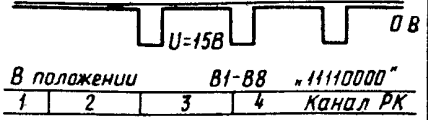
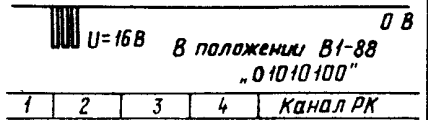
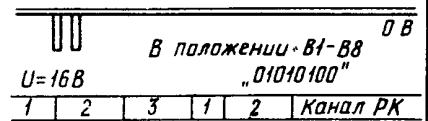
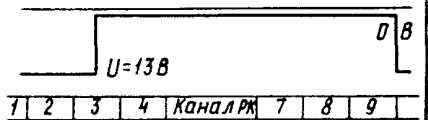
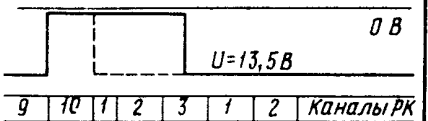
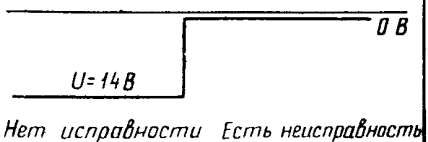
Узел PI73, 2-III8

Номер кон-такта	Наименование сигнала	Осциллограмма	Запуск	Примечание
18	Байт "ИИ"		Внешний от "-" на ПК Гн.РК	-
26	Байт "ИИ"		То же	-
32	Байт "ФА"		"-	-
22	Байт "ФА"		"-	-
14	Код "начало"		"-	-
7	Код "ТИ-I"		Внешний от "-" на ЗРК Гн.РК	В первой группе ТИ
40	Код "П"		То же	Код набран переключателями В1-В6
15	"ИИ"		Внешний от "-" на ЗРК Гн.РК	Код ТС набран переключателями В1-В6
19	"ИИЛ"		То же	Переключатель "ТАКТ-ИИЛ" в положении "ИИЛ"
19	"ИИЛ"		"-"	Переключатель "ТАКТ-ИИЛ" в положении "ТАКТ"

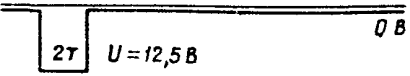
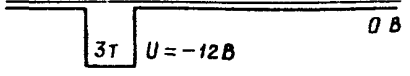
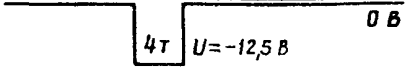
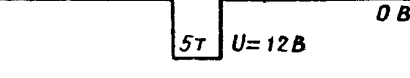
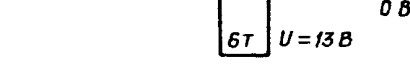
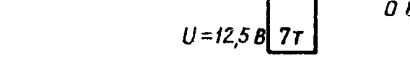


Узел PI73, 2-III8

Номер кон-такта	Наименование сигнала	Осциллограмма	Запуск	Примечание
27	IK•2PK		Внешний от "—" на 2PK Гн.РК	В приклическом режиме
36	Сб. тактов		Внутренний от "—" "	-
44	IK		Внешний от "—" на 2PK Гн.РК	В режиме передачи ТИ
43	2K		То же	То же
54	3K		"-"	"-"
53	4K		"-"	"-"
46	5K		"-"	"-"
47	6K		"-"	"-"
50	7K		"-"	"-"
49	8K		"-"	"-"

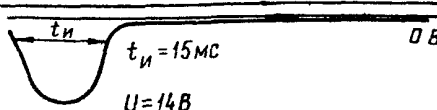
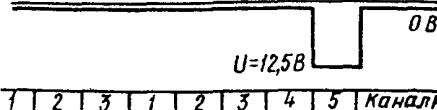
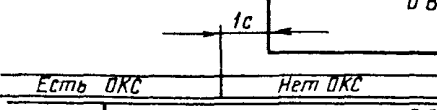
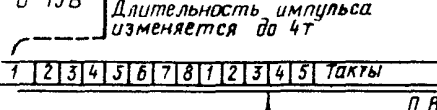

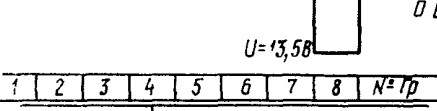
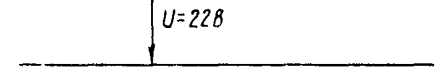
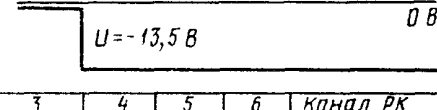
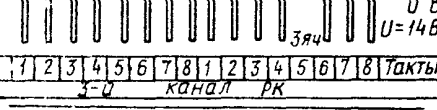
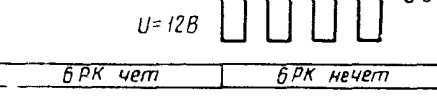
Узел Р174, 2-III9

Номер кон-такта	Наименование сигнала	Осциллограмма	Запуск	Примечание
48	Сб. тактов (вх.)	 <p>U=16В</p> <p>6 7 8 9 Канал РК</p>	Внешний от "-" на 6РК Гн.РК	-
27	Тест	 <p>U=15В</p> <p>В положении В1-В8 "1110000"</p> <p>1 2 3 4 Канал РК</p>	Внешний от "-" на 1РК Гн.РК	В режиме ввода кода в байт "ИИ"
27	Тест	 <p>U=16В</p> <p>В положении В1-В8 "01010100"</p> <p>1 2 3 4 Канал РК</p>	То же	В режиме ввода кода в байт "БАТИ"
27	Тест	 <p>U=16В</p> <p>В положении В1-В8 "01010100"</p> <p>1 2 3 1 2 Канал РК</p>	"-"	В режиме ввода кода в байт "БАТС"
20	НТИ	 <p>U=13В</p> <p>1 2 3 4 Канал РК 7 8 9</p>	Внешний от "-" на контакт 3I (I ГР)	При неисправности ТИ-I
19	Н АВ	 <p>U=13,5В</p> <p>9 10 1 2 3 1 2 Каналы РК</p>	Внешний от "-" на 9РК Гн.РК	При неисправности приема квитанции
56	$\Sigma H_{вх}$	 <p>U=14В</p> <p>Нет исправности Есть неисправность</p>	От сети	При любой неисправности

Узел Р174, 2-Ш19

Номер кон- такта	Наименование сигнала	Осциллограмма	Запуск	Примечание
35	2^0		Внешний от "-" на ГРК Гн.РК	-
34	2^1		То же	-
36	2^2		"-"	-
64	2^3		"-"	-
65	2^4		"-"	-
	2		"-"	-
	2^6		"-"	-
25			"-"	-

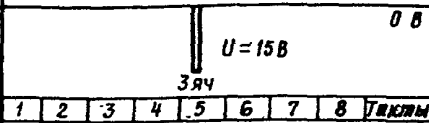
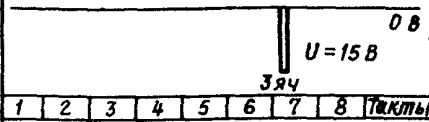
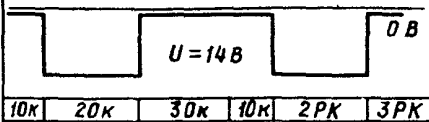
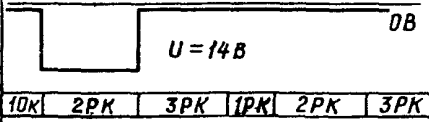
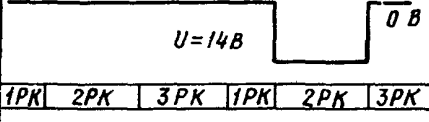
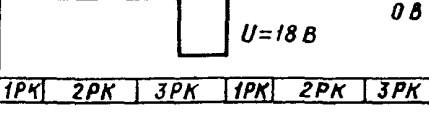
Узел Р175, 2-1120

Номер кон-такта	Наименование сигнала	Осциллограмма	Запуск	Примечание
37	УО		Внутренний от "1"	При подаче питания
3	Разр. ЛКВ (5РК)		Внешний от "1" на 1РК Гн.РК	В циклическом режиме
57	НК		От сети	-
22	КБ		Внешний от "1" на 7РК Гн.РК	После нажатия кнопки выз. "ТС"
38	"ИА тест"		-	Вольтметром
70	сл. 19 (НГ)		Внешний от "1" 1РК на контакт П1/1	8-я ГР не за-действована, П1/8-П1/18 снята
35	вых. реле		От сети	При работе без ТА-100
20	ЗРК		Внешний от "1" на 3РК Гн.РК	-
14	под "19-1" (вых.)		Внешний от "1" 1РК на контакт 68 2ш-10	-
4	"ИИ" кан.		Внешний от "1" на 6РК Гн.РК	-

Узел PI75

Номер кон-такта	Наименование сигнала	Осциллограмма	Запуск	Примечание
8	T1		Внешний от "..." на 7РК Гн.РК	$T1' = 3яч \cdot KB'$
43	T2		То же	$T2' = 4яч \cdot KB'$
6	T3 ^I		" - "	$T3' = 5яч \cdot KB'$
42	T4		" - "	$T4' = 6яч \cdot KB'$
12	T5		" - "	$T5' = 7яч \cdot KB'$
49	T6		" - "	$T6' = 8яч \cdot KB'$
11	T7		" - "	$T7' = 9яч \cdot KB'$
10	T8		" - "	$T8' = 10яч \cdot KB'$
59	T9		" - "	$T9' = T1 \cdot T1^I$
63	T10		" - "	$T10' = T3 \cdot T1^I$

Узел PI75, 2Ш-20

Номер кон- такта	Наименование сигнала	Осциллограмма	Запуск	Примечание
I7	TI1 ¹		Внешний от "- на 7К Гн.РК	TI1 ¹ =T5.TI ¹
I6	TI2 ¹		То же	TI2=T7.TI ¹
33	К РУ байт "ФА"		Внешний от "- на 1РК Гн.РК	В положении переключа- телей В19 - "ФАТИ" В20 - "ФАТС"
33	К КУ байт "ФА"		То же	В положении переключа- телей В19 - "ФАТИ" В20 - "ТЕСТ"
33	К КУ байт "ФА"		"-	В положении переключа- телей В19 - "ТЕСТ", В20 - "ФАТС"
I5	Сброс (I5a)		"-	-

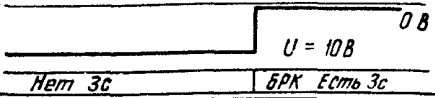
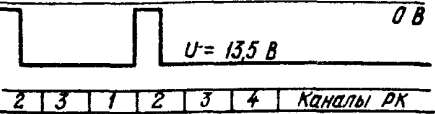
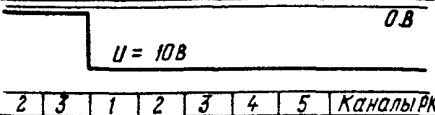
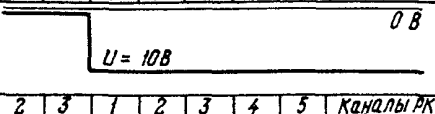
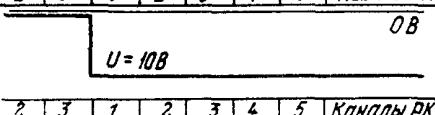
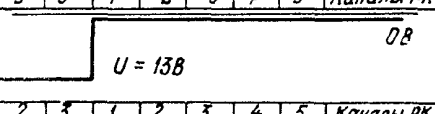
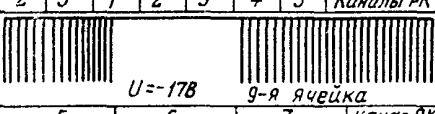
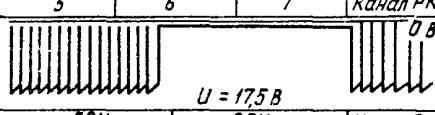
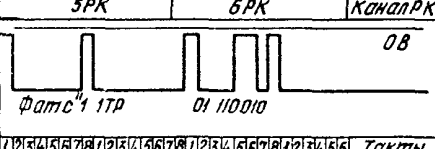
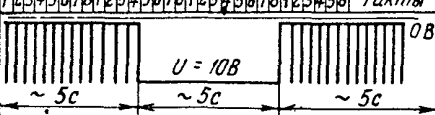
Узел II-09

Номер кон-такта	Наименование сигнала	Осциллограмма	Запуск	Примечание
33	НКИ		Непрерывный	-
66	КВИ		Внешний от "—" на 2РК Гн.РК	V = 300 Бод при наличии ОКС
70	Выз.ТС1 (ПВ1)		Внутренний от "—" на 2РК	Нажать кнопку "Выз.ТС" на ПВ
21 18	"ИИ1- ИИ2" (ОКС)		Внутренний от "+" на 2РК	-
37 41	"ИИ4- ИИ3"		Внутренний от "+" на 2РК	-

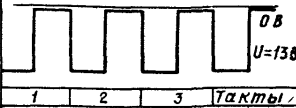
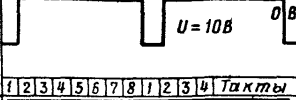
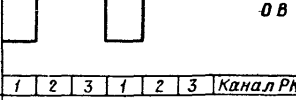
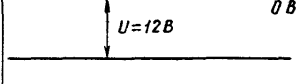
Узел У-152, 2-III

41, 42	АИ,ВМ		Внешний от "—" на 2РК Гн.РК	-
12	"ИА"		То же	-
29	ОИ (ВП)		"-"	-
69	"ИИ1+ ИИ8"		"-"	-

Узел У-141, 3-ш8

Номер кон- такта	Наименование сигнала	Осциллограмма	Запуск	Примечание
46	ЗС		Непрерывный	-
14	НГС — (НИ)		Внешний от "-" на 2РК Гн.РК	-
54, 53	АИЗ, ВИЗ		То же	-
38	ВПЗ (ОИ)		"-"	-
11	ОПЗ		"-"	-
9	Разрешение выдачи (ВХ.)		"-"	-
6	Сдвиг в РГ		Внешний от "-" на 5РК Гн.РК	-
5	Сб.яч.		То же	-
47	Код ТС (ИЦ)		Внешний от "-" на 2РК Гн.РК	-
7	НГР ТС (ΣР I)		Непрерывный	В циклическом режиме V=000 Бод на два Гессива 1С

Панель ВК

Номер кон- такта	Наиме- нова- ние сигна- ла	Осциллограмма	Запуск	Приме- чание
Гн "Гн"	ГН		Внут- ренний от "н"	-
Гн "РТ"	РТ		То же	-
Гн "РК"	РК		-"	Выбран- ный канал РК
Гн "I2B"	-I2B		-	-

РЕЖИМЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ УЗЛОВ
АППАРАТА ЦУ

Узел синхронизации С-05 (2Ш9)

Номер кон-такта	Наименование сигнала	Осциллограмма	Запуск	Примечание
41 м/с 6 к.10 (микро- схема 6, кон- такт 10)	"ИИ" Выделение фронтов "ИИ"		Внешняя от "—" любого канала	$t = (2 \pm 0,5) T$, где T - период, $f = 96 \text{ кГц}$
м/с 9, к.6 м/с 9, к.7	Триггер "зоны опережения". Триггер "зоны отставания"			Время T зависит от скорости передачи
м/с 24, к.10	Импульсы синхронизации		Внутренний от "—"	

Контрольная панель ОШ

Номер кон-такта	Наименование сигнала	Осциллограмма	Запуск	Примечание
-	Гнездо КС		-	Время T зависит от скорости передачи
-	Гнездо РК		Внутренний от "-"	То же
-	Гнездо ВП		Внешний от "-"	ИРК
-	Гнездо 16		Внешний от "-"	ИРК
-	Гнездо к.б.8 стр.		Внутренний от "-"	"-
-	Гнездо ОКС		Внутренний от "-"	Время T зависит от скорости передачи

Узел Р181, 2Ш15

55	1т		Внешний от "-" ИРК	Время T зависит от скорости передачи
36	2т			
69	3т			
70	4т			
33	5т			
64	6т			
34	7т			
31	8т			

Примечания: 1. Время T равно такту аппарата.
2. Запуск от ИРК означает, что запуск берется из гнезда РК в положении переключателя каналов ИРК; от 2РК - в 2РК и т.д.

Номер кон- такта	Наименование сиг- нала	Осциллограмма	Запуск	Примечание
68	5T		Внешний от "- 2PK	Время T зависит от скорости передачи
65	6T			
66	7T			
67	8T			
24	8T.8стр.		То же	То же
28	К6 (26.Вт)		"-	"-
27	К6.3стр.		"-	"-
26	26		"-	"-
56	16		"-	"-
54	КЦ (К6.9стр.)		Внешний от "- 10PK	"-
60	Н6 (16.1т)		Внешний от "- 16(56)	"-
58	Н6.2стр.		То же	"-
32	f/2		Внутренний от "-	"-
16	Т6		Внешний от "- 2PK (Гн)	-
21	Т6			-
35	Сигналы сопряжения	ВП(У-17) 	Внешний от "- К.6. 8стр.(Гн)	Содержит 4 строка (8,9,10,1)
18		ОП(У-17) 	То же	-
23	"а"	 При рассинхронизации	Внешний от "- 1PK	Время T зависит от скорости передачи

Номер кон-такта	Наименование сигнала	Осциллограмма	Запуск	Примечание
4	Код I		Внешний от "-" 2РК	Время T зависит от скорости передачи
5	Код 0		То же	То же
3	Код неч.		"-"	Считает число "1" в байте
7	ИИ _{вх}		Внешний от "-" 4РК	-
4I	ИИ _{вх}		То же	-
38	ИИ ^I		"-"	В У-17
37	Код чет		"-"	Фактически инверсия Код неч.
53	Обр.н		Внутренний от "-"	Неисправности нет, сигнал равен 0 В

Узел PI82, 2Ш16

59	Сброс "ФА"		Внешний от "-" 1РК	-
30	"ФАТС"Н		Внешний от "-" 2РК	При введенном "ФА" N ГР 00100001
36	"ФАТС"1		То же	Режим циклический ТИ-ТС. В цикле ТС
68	"ФАТС"2		"-"	
34	"ФАТС"3		"-"	
66	"ФАТС"4		"-"	

Номер кон-такта	Наименование сигнала	Осциллограмма	Запуск	Примечание
35	"ФАТИ"		Внешний от "—" 2PK	Режим циклический в цикле ТИ
30	ОП(У-17)		Внешний от "—" 1PK	То же
25	Код 2 ⁷		То же	—
2	Код 2 ⁶		—	—
26	Код 2 ⁵		—	—
22	Код 2 ⁴		—	—
56	Код 2 ³		—	—
16	Код 2 ²		—	—
55	Код 2 ¹		—	—
17	Код 2 ⁰		—	—
	Код П		—	—
	ТС Н		Внешний от "—" 2PK	При введении "ФА" N ГР. 00000001
	Σ TC		То же	В режиме циклическом
	Σ TC		—	В режиме циклическом
	Σ TC _н		—	В режиме циклическом
	"ФАТИ"		—	Режим циклический ТИ

Номер кон-такта	Наименование сигнала	Осциллограмма	Запуск	Примечание
33	KY2 ⁷		Внешний от "И" ИРК	Код на выходных шинах регистра для визуального контроля инверсный, т.е. если на шине 0 В, то лампа горит, что соответствует логической "1"
65	KY2 ⁶		То же	
32	KY2 ⁵		"-"	
64	KY2 ⁴		"-"	
31	KY2 ³		"-"	
63	KY2 ²		"-"	
62	KY2 ^I		"-"	
29	KY2 ⁰		"-"	
21	"Тест вых."		-	

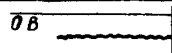
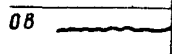
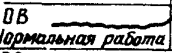
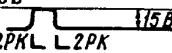

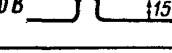
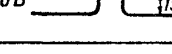
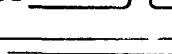
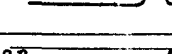
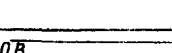
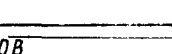
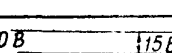
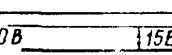
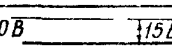
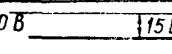
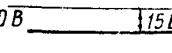

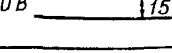

Узел PI83, 2 ШИ6

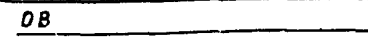
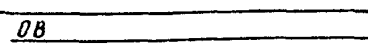
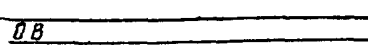


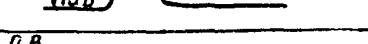
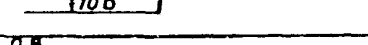
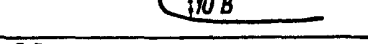
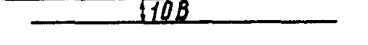

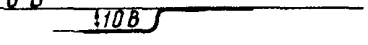
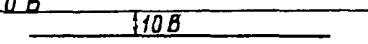
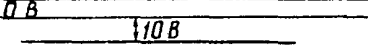
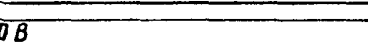
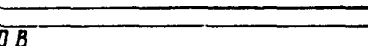
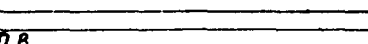
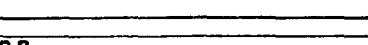
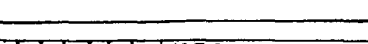

27	ОКС		Внешний от "И" 2PK	Время T' зависит от скорости передачи
21	ВП		Внешний от "И" ИРК	-


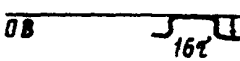
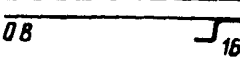

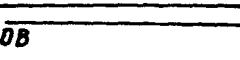
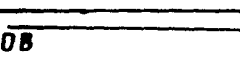
Номер кон-такта	Наименование сигнала	Осциллограмма	Запуск	Примечание
13	2°РК		Внешний от "—" 1РК	-
4	2¹РК		То же	-
41	2°РК		"-"	-
52	Сбой кода		Внутренний от "—" 1РК	-
16	"СС"		То же	-
40	ΣН		"-"	-
25	Несинф.		"-"	-
38	Несинф.		"-"	-
37	Н. "ФА"		"-"	-

Узел Р184, 2 ш17

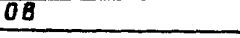

13	УС		Внутренний от "—" 1РК	-
38	мультив.		То же	-
40	Переключ. КС		"-"	При обрыве КС при несинфазности
9	н.ТМ		"-"	-
11	Н.дисп.		"-"	-

Номер кон- такта	Наименование сигнала	Осциллограмма	Запуск	Примечание
15	Н.Г-03		Внутренний от "-"	В циклическом режиме ТИ
19	Н.РТ		То же	
20	Н.РК		"-"	
70	1ГР		Внутренний от "+"	
69	2ГР		Внешний от "- к.70	
68	3ГР		То же	
67	4ГР		"-"	
66	5ГР		"-"	
65	6ГР		"-"	
69	7ГР		"-"	
63	8ГР		"-"	В циклическом режиме ТИ-ТС
34	9ГР		"-"	
35	10ГР		"-"	
36	11ГР		"-"	
33	12ГР		"-"	
32	13ГР		"-"	
31	14ГР		"-"	
30	15ГР		"-"	
29	16ГР		"-"	

Номер кон- такта	Наименование сигнала	Осциллограмма	Запуск	Примечание
60	3C		-	-
59	0П		-	-
58	ВП ^I		-	-
57	2 ⁷		Внешний от "- " любого Рн	-
61	2 ⁰			Код на шинах ре- гистра, инверсный коду из КС
62	2 ⁵			
55	2 ⁴			
54	2 ³			
24	2 ²			
23	2 ¹			
22	2 ⁰			
25	паритет			-
26	N ГР2 ⁰			-
27	N ГР2 ^I			-
28	N ГР2 ²			-
21	N ГР2 ³			-
4	750 Гц			-
43	4Рн		Внешний от "- " 4Рн	Время T зависит от скорости передачи
46	3Рн			

Номер кон- такта	Наименование сигнала	Осциллограмма	Запуск	Примечание
47	6PK		Внешний от "- " 4PK	Время t зависит от скорости передачи
48	7PK			
49	8PK			
50	9PK			
52	10PK			
53	1PK			

Узел Р185, 2 Ш18

16	Совпадение кода		-	-
17	Н. "ФА"		-	-

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ НАДЕЖНОСТИ
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АППАРАТА ПУ

1. В аппаратуре ТМ-512, выпущенной до 1981 г., имеет место останов распределителя тактовых импульсов или распределителя каналов при коммутации питания в других устройствах, связанных с ним гальванически (например, при снятии или подаче питания в устройстве для ретрансляции информации, при коммутации цепи питания подключенного к гнезду контрольной панели электронного осциллографа и др.). Причиной останова являются помехи в цепи питания, приводящие к установке триггеров распределителей тактов (РТ) и каналов (КК) в "запрещенные" позиции, из которых распределители не могут выйти без подачи установочного сигнала (У0), формируемого только при повторном включении питания остановившегося аппарата, т.е. для восстановления работы аппаратуры требуется вмешательство дежурного оператора.

Для исключения устойчивого останова распределителей рекомендуется выполнить схему, показанную на рис.15. Эта схема автоматически выдает сигнал, аналогичный У0, но возникающий по факту фиксации останова распределителя тактов, распределителя каналов или генераторов. При любом из указанных остановов на выходе ШИ схемы И8 субблока PI83 появляется сигнал "0". Инверсия этого сигнала заводится на контакт 57 и далее через контакт И8 подается в субблок PI84 на схему совпадения (5-3). При совпадении этого сигнала с импульсом мультивибратора вырабатывается сигнал, поступающий на ключ 8 и далее на схему (7-2), выполняющую логическую

функцию И-ИЛИ-НЕ. Эта схема выделяет передний фронт указанного сигнала и через усилитель 8 выдает его на шину сигнала У0, т.е. сформированный таким образом сигнал воздействует на те же цепи, на которые действует сигнал У0. В результате этого воздействия схема аппарата ПУ автоматически приводится в исходное состояние и работоспособность восстанавливается.

Для реализации этой схемы необходимо:

а) в субблоке PI83 освободить от внутренней связи контакт 57 и соединить его с выходом 9 микросхемы И8;

б) выполнить перемычку между 57-м контактом PI83 и И8-м контактом PI84, отпаять резистор 85 в PI84;

в) задействовать резервные микросхемы (5-3), (5-4) и (7-2), как показано на рис.15.

2. В аппаратуре ТМ-512 имеет место недостоверное воспроизведение информации в условиях воздействия интенсивных помех. Причиной этого является аппаратно недоработанный узел сброса и записи принятой информации в регистр промежуточной памяти аппарата ПУ в режиме поиска кода "начало" при рассинхронизации, т.е. на позиции "ИРК" распределителя каналов.

Для устранения недостоверного воспроизведения рекомендуется произвести реконструкцию субблока PI82 в соответствии с рис.16.

В резервном триггере 29 выводы И1 и 4 освобождаются от связей с "0" питания и на них заводятся сигналы ИРК и 2РК соответственно. Освобождаются также выводы И4 и И3 резервной

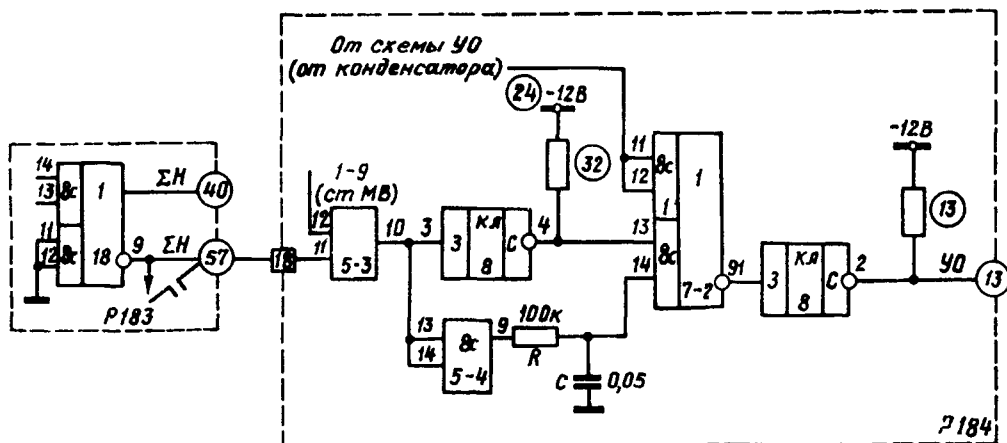


Рис.15. Схема организации сигнала У0

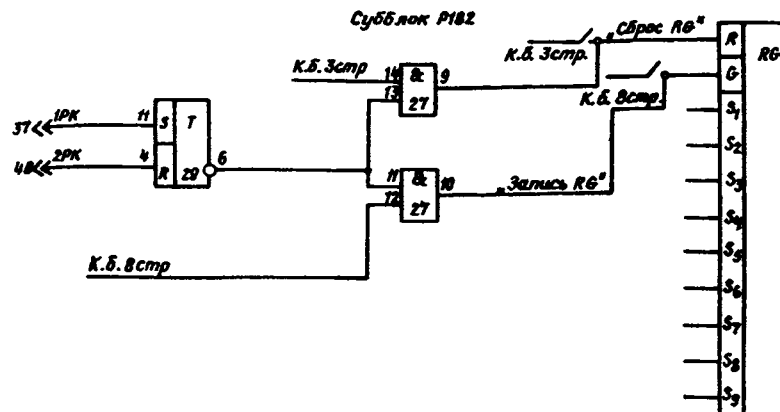


Рис.16. Схема реконструированного узла сброса и записи информации в регистр промежуточной памяти

микросхемы 27 и выводы II и I2 резервной микросхемы 31.

Схема работает следующим образом: на всех позициях РК, кроме позиции IРК, триггер Т29 сброшен и разрешает прохождение сигналов "сброс RG" (К.б.3 стр.) и "запись RG" (К.б. 8 стр.). В течение IРК триггер Т29 взведен и схемами "И" (микросхемы 27 и 31) сигналы "сброс RG" и запись RG" блокируются. Таким образом, до тех пор, пока код "начало" не будет полностью зафиксирован, содержимое RG не изменится и ложное воспроизведение не состоится.

Эти изменения схемы выполнены заводом в аппаратах, выпущенных после 1980 г.

3. В аппаратах ПУ последних выпусков не надежно работает схема функциональной началь-

ной установки (сброс Н). Для устранения этого недостатка рекомендуется в субблоке PI84 (Ш18) отпаять и заизолировать провод, подходящий к контакту 2Ш18/12, и поставить перемычку 2Ш18/12-2Ш18/38.

При этом на вход 05 микросхемы 5-2 вместо напряжения -12 В подать пульсирующее напряжение от мультивибратора, расположенного в субблоке PI84.

Для того, чтобы правильно работала схема сигнализации о готовности и неисправности устройства делается следующее: соединяется печатный монтаж у входа 5 элемента 6-1 и этот вход соединяется с ножкой 4 элемента 5-2.

Приложение 10

МЕРОПРИЯТИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ РЕТРАНСЛЯЦИИ ИНФОРМАЦИИ

1. На аппарате КП следует установить перемычки согласно технической документации завода-изготовителя.

2. На аппарате ПУ выполнить соединения: (БЛ1) ПЗЗ/9 - (БЛ2) ПЗЗ/10 - (БЛ3) ПЗЗ/1 - (БЛ4) ПЗЗ/12 - (-12 В) ПЗЗ/2, если ретранслируются все четыре группы ТИ.

Если какая-то группа для ретрансляции не используется, то соответствующий вывод (например, для ГРЗ-БЛЗ) соединяется с 0 В.

3. Между аппаратом КП и одним или несколькими (в общем случае) аппаратами ПУ выполняются соединения:

- магистральные

КП		(ПУ1, ПУ2, ...)	
(Т1)	ПЗ1/1	ПЗ3/21	(Т1)
(Т2)	ПЗ1/2	ПЗ3/22	(Т2)
(Т3)	ПЗ1/3	ПЗ3/23	(Т3)
(Т4)	ПЗ1/4	ПЗ3/24	(Т4)
(Т5)	ПЗ1/5	ПЗ3/25	(Т5)
(Т6)	ПЗ1/6	ПЗ3/26	(Т6)
(Т7)	ПЗ1/7	ПЗ3/27	(Т7)
(Т8)	ПЗ1/8	ПЗ3/28	(Т8)
(К1)	ПЗ2/1	ПЗ3/13	(1РК)
(К2)	ПЗ2/2	ПЗ3/14	(2РК)
(К3)	ПЗ2/3	ПЗ3/15	(3РК)
(К4)	ПЗ2/4	ПЗ3/16	(4РК)
(К5)	ПЗ2/5	ПЗ3/17	(5РК)
(К6)	ПЗ2/6	ПЗ3/18	(6РК)
(К7)	ПЗ2/7	ПЗ3/19	(7РК)
(К8)	ПЗ2/8	ПЗ3/20	(8РК)
(ВМ1, ВМ2)	П16/19	ПЗ3/1	(ВН)
(ВН2)	П16/20	ПЗ3/3	(ОН)
(ОП2)	П16/29	ПЗ3/4	(ОП)
(РТИ)	П16/10	ПЗ3/29	(ИИ)
(ОВ)	П14/30	ПЗ1/22	(ОВ)

- радиальные, т.е. вывод аппарата КП соединяется только с одним определенным выводом соответствующего аппарата ПУ в зависимости

от того, какие группы ТИ аппарата ПУ низшего ранга станут группами ТИ аппарата КП высшего ранга

КП		(ПУ1, ПУ2 ...)	
(ГР1)	ПЗ1/11	ПЗ3/5	(ГР1)
(ГР2)	ПЗ1/12	ПЗ3/6	(ГР2)
(ГР3)	ПЗ1/13	ПЗ3/7	(ГР3)
(ГР4)	ПЗ1/14	ПЗ3/8	(ГР4)
(ГР5)	ПЗ1/15	Аппарат ВТИС	
(ГР6)	ПЗ1/16		
(ГР7)	ПЗ1/17		
(ГР8)	ПЗ1/18		

4. При ретрансляции ТС следует учитывать, что в ПУ имеются отдельные выходы ТС для связи с КП высшего ранга. Например первой группе ТС (ТС1+ТС8) соответствуют выводы П1/21, П1/22 ... П1/28.

5. Для повышения надежности работы комплекса в условиях ретрансляции рекомендуется контакты П/39 (-I2 В) плат защиты от перегрузок обменных сигналов аппарата ПУ магистрально соединить с выводом П2/15 (-I2 В) аппарата КП и отключить собственные источники -I2 В от плат защиты, т.е. провод 997 от контактов П/39 отпаять и изолировать.

Если этого не выполнить, выход из строя источника - I2 В, 1А правого блока ГН-02 (ГН-06) одного из аппаратов ПУ может привести к шунтированию всех обменных сигналов, поступающих от аппарата КП, и к потере ретранслируемой информации от всех ПУ.

При ретрансляции информации с ПУ ТМ-512 происходит инвертирование информационных кодовых комбинаций ТС.

УКАЗАНИЯ ПО РАБОТЕ С МИКРОСХЕМАМИ,
ВЫПОЛНЕННЫМИ НА ОСНОВЕ МОП-ТРАНЗИСТОРОВ

Приложение II

I. Характерной особенностью МОП-транзисторов являются весьма малые размеры активной части структуры и малая толщина рабочих диэлектрических слоев. Эти конструктивные особенности, обеспечивая высокий уровень электрических параметров, неизбежно приводят к снижению электрической прочности приборов. В связи с этим микросхемы на МОП-транзисторах отличаются следующими особенностями:

- повышенной чувствительностью к перенапряжениям (в том числе импульсами) по цепям входов, выходов и шинам питания;
- повышенной чувствительностью к утечкам между соединительными шинами и к значению активной нагрузки;
- повышенным входным сопротивлением, достигающим 10 МОм, что объясняется большим сопротивлением управляющего электрода (затвора);
- относительно большим выходным сопротивлением;
- невозможностью непосредственной работы с потенциальными логическими микросхемами на биполярных транзисторах и диодах.

2. При эксплуатации микросхем запрещается подведение каких-либо электрических сигналов к выводам микросхем, не используемым согласно электрической принципиальной схеме. Все неиспользованные входы микросхем должны быть заземлены.

Для уменьшения наведенных помех необходимо все неиспользованные в соединительных кабелях провода заземлить.

3. Не рекомендуется передача сигналов менее 1,5 мкс по линии связи длиной более 2,5 м.

4. В процессе транспортировки, хранения, упаковки, при сборке и монтаже, эксплуатации и ремонте аппаратуры на микросхемах должны выполняться следующие требования по защите от статического электричества:

- все виды оборудования и аппаратура должны быть заземлены;
- персонал должен быть обеспечен спецодеждой из малоелектризующейся ткани и антиэлектростатической обувью например, на кожаной подошве);
- работающим с микросхемами необходимо применять заземляющие браслеты или кольца, соединяющие руку оператора с заземленным выводом через резистор 1 МОм;
- пайку микросхем необходимо проводить с закороченными выводами, применяя паяльник с заземленным стержнем, гальванически развязан-

ный с шинами переменного напряжения 220 В через трансформатор 220/36;

- в помещениях, где производятся работы с микросхемами, должны быть обеспечены влажность воздуха не ниже 60% (при температуре 20°C), отсутствие пыли, химически активных испарений и газов.

5. При монтаже микросхем должны соблюдаться следующие условия:

- для пайки применять паяльник (36±6 В; 10-65 Вт, диаметр стержня 1-5 мм;
- температура стержня паяльника должна быть не выше 240-265°C;
- применять легкоплавкие припой марок ПОСК 50-18, ПОСВ-33, ПОС 61М;
- первым припаивать вывод, который присоединяется к общей заземляющей шине;
- продолжительность пайки должна быть не более 1-4 с;

- для теплоотвода использовать пинцет, снимать теплоотвод не ранее чем через 5 с после пайки;

- использовать спирто-капильный флюс (например, марки ФКП);

- пайку соседних выводов производить не ранее чем через 5 с;

- после пайки место соединения очищается от остатков флюса спиртом;

- качество пайки и очистки контролировать с помощью лупы с десятикратным увеличением.

6. При демонтаже микросхем должны соблюдаться следующие условия:

- подготовить рабочее место согласно указаниям п.4;

- убедиться, что аппаратура обесточена, вынуть узел (блок) из шкафа устройства;

- удалить лак с платы со стороны пайки, для чего предварительно нагреть это место до 150-180°C, подрезать лак и прочистить спиртом;

- просушить место очистки;

- нанести флюс на очищенное место;

- надеть на жало паяльника наконечник, форма которого должна обеспечивать прикосновение ко всем выводам микросхемы (для плапартных выводов с одной стороны);

- разогреть место пайки и снять микросхему;

- очистить место пайки от излишнего припоя, освободить металлизированные отверстия;

- подготовить место для последующей пайки согласно условиям п.5.

РАЗБОРКА ЦЕПЕЙ РЕЖИМОВ АППАРАТОВ КИ И КУ

Номера внешних цепей и сигналы блока режимов аппарата КИ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2Ш1	1/674 Т1ВХ	2/675 Т2ВХ	3/676 Т3ВХ	4/677 Т4ВХ	5/678 Т5ВХ	6/679 Т6ВХ	7/680 Т7ВХ	8/681 Т8ВХ	9/688 1яч. ВХ	10/713 2яч. ВХ	11/714 3 яч. ВХ	12/715 4 яч. ВХ	13/716 5 яч. ВХ	14/717 6 яч. ВХ	15/718 7 яч. ВХ
2Ш2	38/701 ИИ1 (ЛУ1)	39/702 ИИ2 (ЛУ2)	40/703 ИИ1 (ЛУ2)	41/704 ИИ2 (ЛУ2)	42/705 ИИ1 (ЛУ3)	43/706 ИИ2 (ЛУ3)	44/707 ИИ'4 (ЛУ1)	45/708 ИИ'3 (ЛУ1)	46/709 ИИ'4 (ЛУ2)	47/710 ИИ'3 (ЛУ2)	48/711 ИИ'4 (ЛУ3)	49/712 ИИ'3 (ЛУ3)	50/800 25 Бод	51/801 37,5 Бод	52/802 50 Бод
2Ш3	76/786 бл.1	77/787 бл.2	78/788 бл.3	79/789 бл.4	80/790 бл.5	81/791 бл.6	82/792 бл.7	83/793 бл.8	84/794 бл.9 819-2	85/796 К уо. бл.10	86/798 3С(бл)	87/682 1 ГР	88/683 2 ГР	89/684 3ГР	90/685 4ГР
2Ш4	118/738 бл.1 "ФА"	119/739 бл.2 "ИИ"	120/836 1+2РК	121/740 1К	122/741 2К	123/742 3К	124/743 4К	125/744 5К	126/745 6К	127/746 7К	128/747 8К	129/748 код "ТС"	130/697 РТИ	131/837 В1	132/838 В2
2Ш5	333/778 бл.11 (1ГР)	334/779 бл.12 (2ГР)	335/780 бл.13 3ГР	336/781 бл.14 (4ГР)	337/782 бл.15 (5ГР)	338/783 бл.16 (6ГР)	339/784 бл.17 (7ГР)	340/785 бл.18 (8ГР)	165/862 Σ Н(вх.)	166/775 НТС	167/863 НТИ	168/864 НКС	218/758 УО	169/870 ОВ	170/879 -27В

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2Ш1	16/719 8 яч. ВХ	17/720 9 яч. ВХ	329/902 Т9	19/721 резр. опр. ВХ	20/722 "ФАТС"1 ВХ	21/723 "ФАТС"2 ВХ	22/724 "ФАТС"3 ВХ	23/725 "ФАТС"4 ВХ	24/725 ВХ.ИИ ВХ	25/795 бл.10 ВХ.УС	26/797 К реле	27/824 ЛБ-2 ^а	28/825 ЛБ-2 ^а	29/826 ЛБ-2 ^а	30/827 ЛБ-2 ^а
2Ш2	53/803 100Бод	54/804 200 Бод	55/805 300 Бод	56/806 600 Бод	57/878 +12 В	58/877 -12 В	59/807 6 кГц	60/808 3 кГц	61/809 1,5 кГц	62/810 750 Гц	63/811 вх. дел. на 3	64/812 f/3	65/813 вх. ток. (на 10)	66/814 ГРК	67/815 2РК
2Ш3	91/686 5ГР	92/687 6ГР	93/688 7ГР	94/689 8ГР	95/692 3М	96/690 5М1	97/691 Ж2	98/694 ОИ	99/695 ИИТА	100/832 КН	101/833 НН	102/834 4ст	103/696 ОИ4	104/693 ВМ4	105/729 вх. ин. (вх.)
2Ш4	133/839 В3	134/840 В4	135/841 В5	136/842 В6	137/843 В7	138/844 В8	139/845 В9	140/846 В10	141/847 В11	142/848 В12	143/849 В13	144/850 В14	145/851 В15	146/852 В16	147/853 В17-1
2Ш5	171/871 -12В	172/873 -12,6 В	250/698 ИИ1, ИИ1	169/870 ОВ	274/759 вх. ус.2	275/760 вх. ус.3	276/761 вх. ус.4	277/762 вх. ус.5	326/911 Т6	327/912 Т7	328/913 Т8	314/917 -12,6 В	282/867 Л(вх.)	313/918 -12В	284/763 Вх. ус.

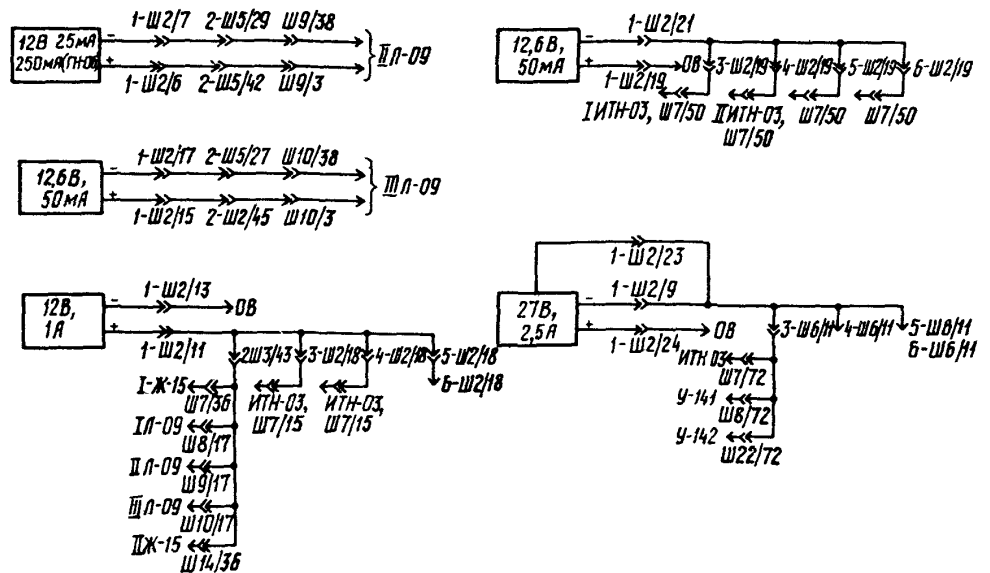
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
2И1	31/828 И1-2 ⁴	32/829 И3-2 ⁵	33/830 И2-2 ⁶	34/831 И1-2 ⁷	35/727 Сд.такт. ВМХ.	36/875 +12,6 В	37/728 ИА (к ИТН)	211/890 ИК2	212/891 ИК2	213/892 ИИ3-102 (ИИ2)	214/893 ИИ3	215/894 ИИ3	216/895 ИИ3-103 (ИИ3)	330/903 И10	303/923 Корпус
2И2	68/816 3РК	69/817 4РК	70/818 5РК	71/819 6РК	72/820 7РК	73/821 8РК	74/822 9РК	75/823 10РК	315/896 (ИИ2)	316/897 ИИ2	317/898 ИИ2	318/899 (ИИ3)	319/900 ИИ3	320/901 ИИ3	312/876 +12,6 В
2И3	-	107/700 ОИ2	108/699 ИИ2	109/731 ОИ3	110/733 ИИ3	331/904 ИИ1	112/732 ИИ3	113/734 Σ ИИ1	114/735 Σ ИИ2	115/736 Σ ИИ3	116/737 Σ ИИ4	117/895 Σ ИИ1	310/872 +12,6В	332/905 ИИ1	307/889 сдлт. "ФА"
2И4	148/854 ИИ7-2	149/855 ИИ8-1	150/856 ИИ8-2	151/857 ИИ8-3	152/858 ИИ8-1	153/859 ИИ8-3	154/860 ИИ2	155/861 ИИ	156/749 такт ИА	-	321/906 ИИ	322/907 ИИ	323/908 ИИ	324/909 ИИ	325/910 ИИ
2И5	285/764 ВМХ.10.	286/765 ВМХ.10.	287/766 ВМХ.10.	288/771 10 (ВМХ.)	-	343/916 ИИ (сдлт.ОИ)	342/915 Σ ИИ (ВМХ.)	292/868 И(ВМХ.)	293/914 И.ИИ (ВМХ.)	297/776 Σ ВМХ	294/977 Сдлт. (15с)	311/919 +12,6 В такт ИИ(ИИ)	222/869 такт ИИ(ИИ)	295/886 сдлт "ИИ"	296/887 сдлт "ФА"

Номера внешних цепей и сигналы блока режимов аппарата ИУ

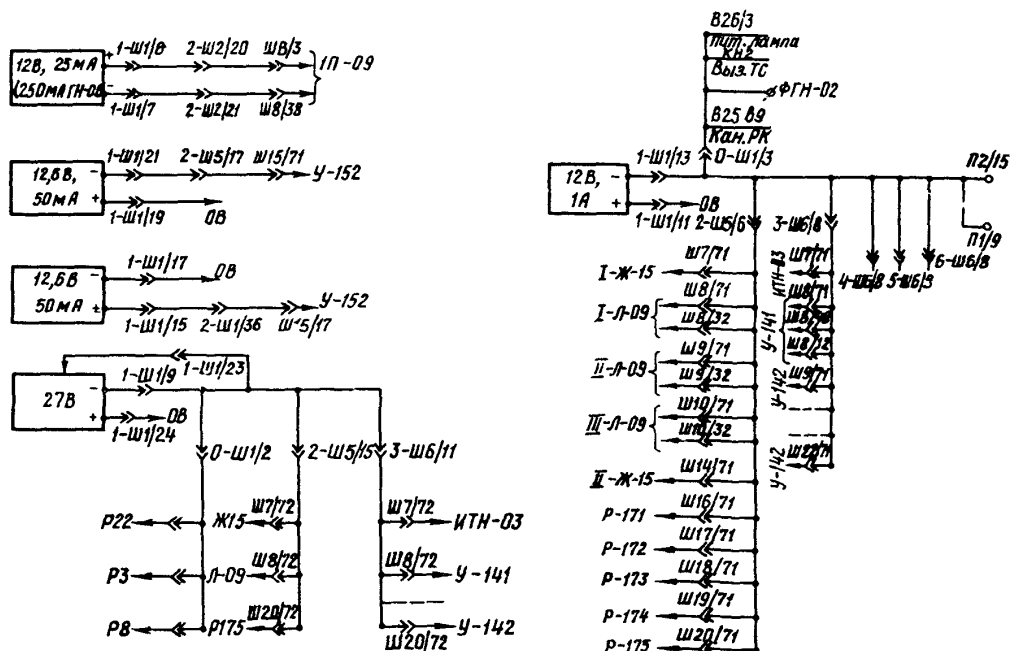
	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2И1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	И72/1 ИИ1(0)	И71/2 ИИ1	И74/3 ИИ2(0)	И73/4 ИИ2	И75/5 ИИ3
2И2	-	-	-	И78/И1 2 ⁷ И	И79/И2 2 ⁶ И	И80/И3 2 ⁵ И	И81/И4 2 ⁴ И	И82/И5 2 ³ И	И83/И6 2 ² И	И84/И7 2 ¹ И	И85/И8 2 ⁰ И	И86/И9 ИИ3	И87/20 ИИ3	И88/21 И.ИИИ	И89/22 И.ИИИ
2И3	83/53 ИИ	-	85/54 2И	214/86 2ИИ	86/55 3И	215/87 3ИИ	88/56 4И	216/88 4ИИ	87/57 5И	217/89 5ИИ	81/58 6И	218/90 6ИИ	82/59 7И	219/91 7ИИ	84/60 8И
2И4	243/93 ИИ1-0	244/94 ИИ1-1	245/95 ИИ2-0	246/96 ИИ2-1	247/97 ИИ3-0	248/98 ИИ3-1	249/99 ИИ4-0	250/100 ИИ4-1	251/101 ИИ5-0	252/102 ИИ5-1	253/103 ИИ6-0	254/104 ИИ6-1	255/105 ИИ7-0		259/107 ИИ8-0
2И5	284/134 ИИ	285/135 2ИИ	286/136 3ИИ	287/137 4ИИ	288/138 5ИИ	289/139 6ИИ	290/140 7ИИ	291/141 8ИИ	292/142 ИИ	293/143 ИИ1	294/144 ИИ2	295/145 ИИ3	296/146 ИИ4	297/147 И.ИИИИ	298/148 ИИ

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
211	176/6 ОРС	177/7 ОРС	-	50/206 УО	323/8 Выз.ТС опер.	324/9 Выз.ТС	325/10 Выз.ТС	-	-	-	-	-	-	-	-
212	190/23 ЛКС1	191/24 ЛКС2	192/25 ЛТИ	193/26 ЛТС	199/27 Выз.ТС	200/28 Ввод	201/29 Вн.сиг.	202/30 сч.ЛКС	203/31 Сч.сб.	204/32 Вх.2 ¹	205/33 Вх.2 ²	206/34 Вх.2 ³	207/35 Вх.2 ⁴	208/36 Вх.2 ⁵	209/37 Вх.2 ⁶
213	220/92 8Тку	31/81 Вх.ОКС	194/62 ΣН	198/63 НГ-03	197/64 НРТ	196/65 НРК	195/66 НРА	-	225/67 Тснх.	227/68 Вхх.f/3	228/69 750 Гц	-	-	226/70 Вхх.f/3	229/30 1,5 кГц
214	260/108 ИИ9-1	261/109 ИИ9-0	262/110 ИИ6-1	263/111 ИИ10-0	264/112 ИИ10-1	265/113 ИИ11-0	266/114 ИИ11-1	267/115 ИИ12-0	266/116 ИИ12-1	266/117 ИИ13-0	267/118 ИИ13-1	271/119 3ТС-2	272/120 АИ	273/121 КИ	274/122 ВИ
215	299/149 Вхх.2 ⁷	300/150 Вхх.2 ⁸	301/151 Вхх.2 ⁹	302/152 Вхх.2 ¹⁰	303/153 Вхх.2 ¹¹	304/154 Вхх.2 ¹²	305/155 Вхх.2 ¹³	306/156 Вхх.2	307/157 паритет	308/158 ПР	309/160 2ГР	310/161 3ГР	311/162 4ГР	312/163 5ГР	313/164 6ГР

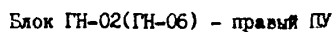
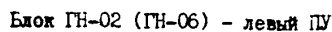
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
211	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
212	210/38 Вх.2 ¹	211/39 Вх.2 ⁰	212/40 Паритет	10/41 ЮРК	9/42 9РК	6/43 6РК	7/44 7РК	6/45 6РК	5/46 5РК	4/47 4РК	3/48 3РК	2/49 2РК	1/50 1РК	221/51 6.КВ	30/52 ИИ
213	230/72 3 кГц	231/73 5 кГц	232/74 12 кГц	-	234/76 Н.Вхх.	296/77 ВН	117/76 К.6.8стр	116/79 1 6	-	-	223/82 ОПВМ	222/83 ОП'ВМ	-	224/84 1ест.	-
214	275/123 3И	276/124 ОИ1	277/125 ОИ2	278/126 СИ1	279/127 СА2	280/128 отк.3ВМ	281/129 КВ	282/130 ОИ1	282/131 ОИ2	269/132 3ТС	270/133 3ТС1	-	-	-	-
215	314/165 6ГР	315/166 6ГР	316/167 9ГР	317/168 10ГР	318/169 11ГР	319/170 12ГР	320/171 13ГР	321/172 14ГР	322/173 15ГР	-	-	-	-	-	-



Блок ГН-02 (ГН-06) - левый КП



Блок ГН-02 (ГН-06) - правый КП

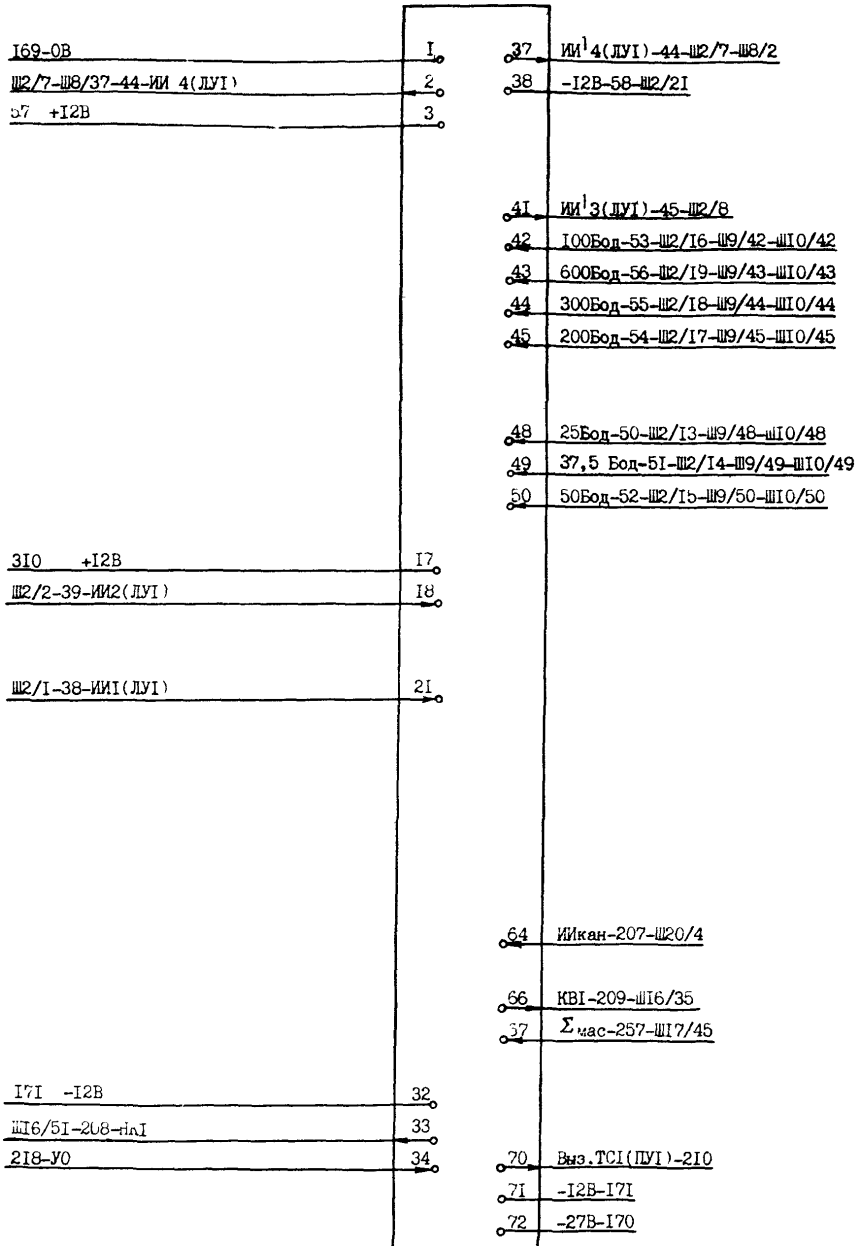


ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ БЛОКА РЕЖИМОВ АППАРАТА КИ

	И-15, И7	КП
I69-0В	1 37	2яч(вых.)-И1/10-И17/35-И18/2-10
И11/6-175-3яч(вых.)	2 38	1яч(вых.)-9-И1/9-И18/38-И19-69
И11/9-176-4яч(вых.)	3 39	5яч(вых.)-177-И11/18
И11/39-173-1яч(вых.)	4 40	4яч(вых.)-12-И1/12-И20/44
И11/4-174-2яч(вых.)	5 41	5яч(вых.)-13-И1/13-И20/40
	6 42	3яч(вых.)-11-И1/11-И18/2-И19/32-И20/2
	7 43	
И11/31-190-8яч(вых.)	8 44	9яч(вых.)-17-И1/17-И20/9
И11/27-189-7яч(вых.)	9 45	10яч(вых.)-18-И20/46
I69-0В	10 46	6яч(вых.)-188-И11/28-И11/24
И11/33-192-10яч(вых.)	11 47	
И11/34-191-9яч(вых.)	12 48	7яч(вых.)-15-И1/15-И17/62-И20/53
	13 49	6яч(вых.)-14-И1/14-И20/41
	14 50	8яч(вых.)-16-И1/16-И20/52
	15 51	
И17/43-203-"ФАТС"2(вых.)	16 52	"ФАТС"3(вых.)-И11/22-22
И17/42-202-"ФАТС"1(вых.)	17 53	"ФАТС"4(вых.)-23-И1/23
I69-0В	18 54	Разр.отр.(вых.)-206-И17/11
И17/10-205-"ФАТС"4(вых.)	19 55	"ФАТС"1(вых.)-20-И1/20
И17/8-204-"ФАТС"3(вых.)	20 56	Разр.отр.(вых.)-19-И1/19
	21 57	"ФАТС"2(вых.)-21-И1/21
	22 58	
И17/54-195-Т3(вых.)	23 59	Т4(вых.)-4-И1/4-И15/16-И18/34-И19/50
И17/14-194-Т2(вых.)	24 60	Т5(вых.)-5-И1/5-И15/52-И16/29-И18/10-И19/12-И20/54
I69-0В	25 61	Т1(вых.)-193-И17/5
И17/3-197-Т5(вых.)	26 62	
И17/4-196-Т4(вых.)	27 63	Т2(вых.)-2-И1/2-И15/14-И18/35-И19/43
	28 64	Т1(вых.)-1-И1/1-И15/15-И18/8-И19/46-И20/56
	29 65	Т3(вых.)-3-И1/3-И15/18-И18/9-И19/49-И20/27
И1/8-И15/55-И16/65-И18/21-И19/29-8-Т8(вых.)	30 66	К реле-26-И1/16-И20/35
И17/57-200-Т8(вых.)	31 67	Выз.НИ(вых.)-24-И1/24
И17/56-199-Т7(вых.)	32 68	Т6(вых.)-198-И17/2
И1/25-25-6л.10 вы.ус.	33 69	Т7(вых.)-7-И1/7-И15/54-И16/64-И18/11-И19/14-И20/55
И16/33-201-Выз.НИ(вых.)	34 70	Т6(вых.)-6-И1/6-И15/53-И15/66-И18/20-И19/13
I69-0В	35 71	-12В-171
310 +12,6В	36 72	-27В-170

- 06 -

Л-09, ш8



И-09, Ш9

I69-0B	1	37	ИИ ¹ 4(ЛУ2)-46-Ш2/9-Ш9/2
Ш2/9-Ш9/37-46-ИИ ¹ 4(ЛУ2)	2	38	-I2B 3I3
3II +I2B	3		
		4I	ИИ ¹ 3(ЛУ2)-47-Ш2/10
		42	100Бод-53-Ш2/16-Ш8/42-Ш10/42
		43	600Бод-56-Ш2/19-Ш8/43-Ш10/43
		44	300Бод-55-Ш2/18-Ш8/44-Ш10/44
		45	200Бод-54-Ш2/17-Ш8/45-Ш10/45
		48	25Бод-50-Ш2/13-Ш8/48-Ш10/48
		49	37,5Бод-51-Ш2/14-Ш8/49-Ш10/49
		50	50Бод-52-Ш2/15-Ш18/50-Ш10/50
3IO +I2,6B	I7		
Ш2/4-4I-ИИ2(ЛУ2)	I8		
Ш2/3-40-ИИ1(ЛУ2)	2I		
		64	ИИкан-207-Ш20/4
		66	КБ2-2I2-Ш1/39
		67	Σ мас-257-Ш17/45
I7I -I2B	32		
Ш1/38-2II-HK2	33		
Ш8/34-2I8-YO	34	70	Выз. TC2(ПУ2)-2I3-Ш1/40
		71	-I2B-I7I
		72	-27B-I70

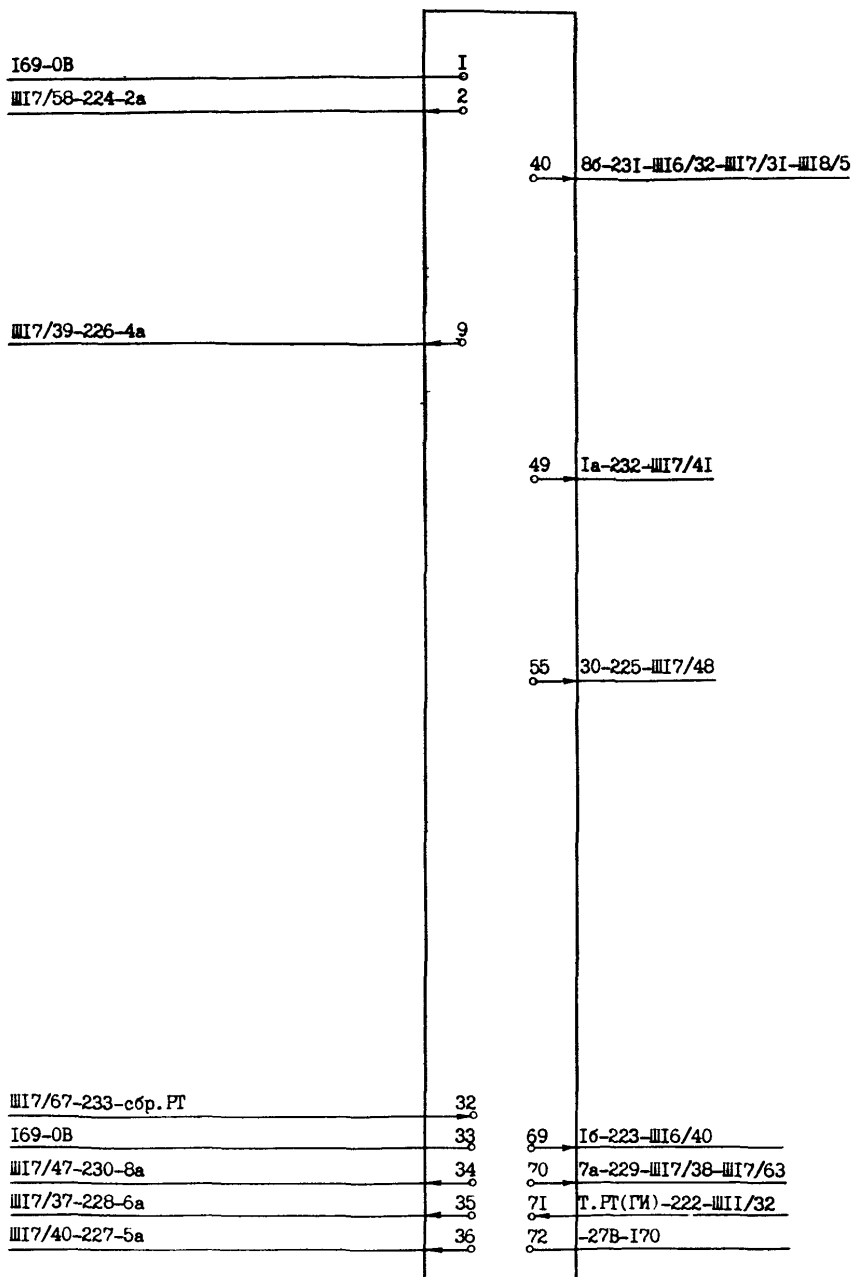
Л-09, Ш10

I69-0B	I	37	ИИ ¹ 4(ЛУЗ)-48-Ш2/11-Ш10/2
Ш2/11-Ш10/37-48-ИИ ¹ 4(ЛУЗ)	2	38	-12,6B-314
312 +12B	3		
		41	ИИ ¹ 3(ЛУЗ)-49-Ш2/12
		42	100Бод-53-Ш2/16-Ш8/42-Ш9/42
		43	600Бод-56-Ш2/19-Ш8/49-Ш9/43
		44	300Бод-55-Ш2/18-Ш8/44-Ш9/44
		45	200Бод-54-Ш2/17-Ш8/45-Ш9/45
		48	25Бод-50-Ш2/13-Ш8/48-Ш9/48
		49	37,5Бод-51-Ш2/14-Ш8/49-Ш9/49
		50	50Бод-52-Ш2/15-Ш8/50-Ш9/50
310 +12,6B	I7		
Ш2/6-43-ИИ2(ЛУЗ)	18		
Ш2/5-42-ИИ1(ЛУЗ)	21		
		64	ИИкан-207-Ш20/4
		66	КВЗ-215-Ш1/42
		67	Σмас-257-Ш17/45
IvI -12B	32		
Ш1/41-214-НКС	33		
Ш3/34-218-У0	34	70	Вяз. ТС3(ПУЗ)-216-Ш1/43
		71	-12B-171
		72	-27B-170

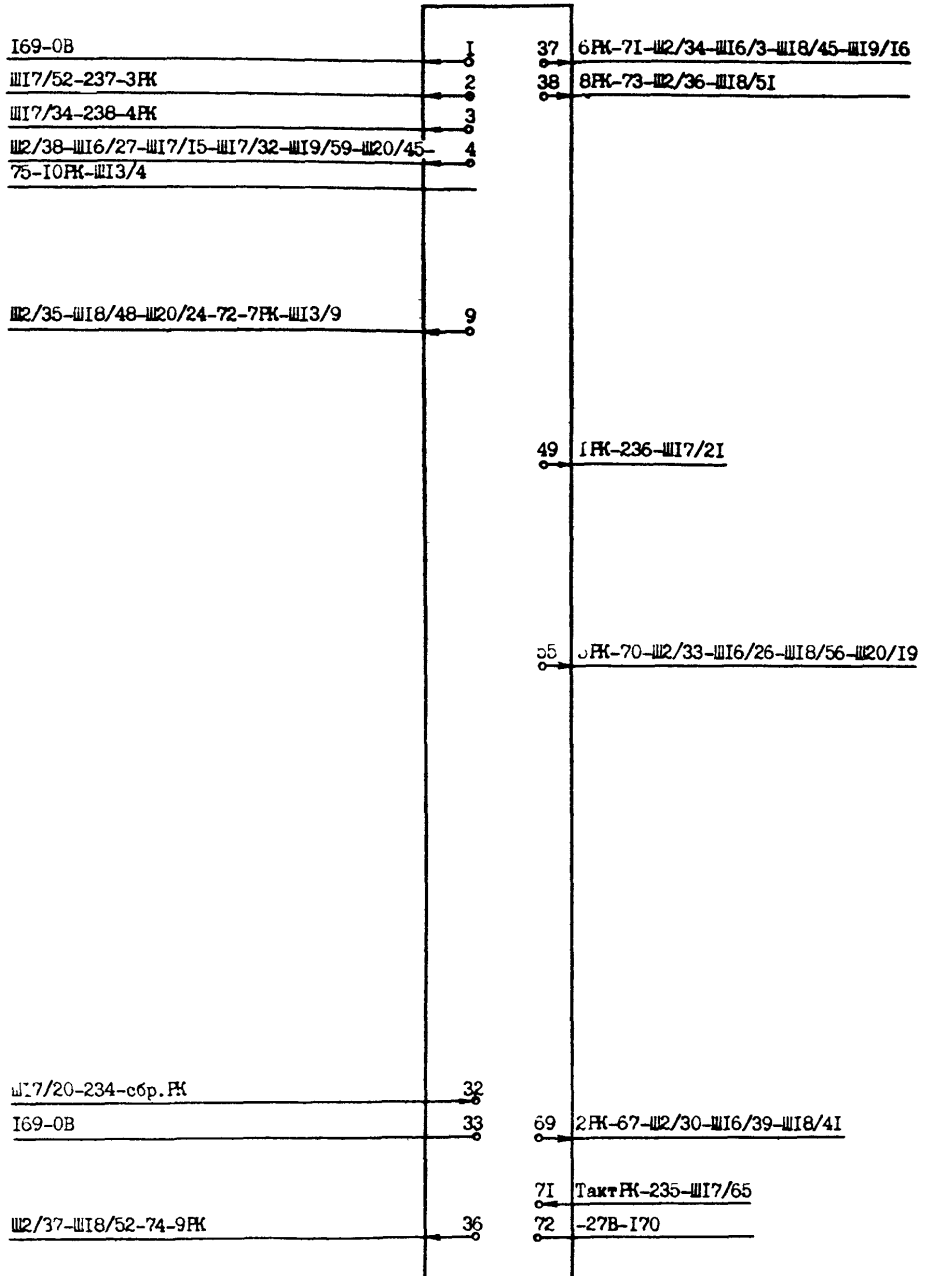
Г-03, III

I69-0B	I	37	TI ₂ -I44 мГц -220-III5/3
		38	TI ₁ -I44 мГц -2I9-III5/38
		39	Iяч(вх.)-I73-III7/4-III1/29
III7/5-I74-2яч(вх.)	4		
III7/2-I75-3яч(вх.)	6		
III7/3-I76-4яч(вх.)	9		
III2/22-59-6 мГц	10		
III2/23-III5/4-60-3 мГц	12		
III8/34-2I8-У0	15		
III7/39-I77-5яч(вх.)	18		
III2/24-6I-I,5 мГц	19		
III2/28-65-вх.т.дел.на IO	20		
III2/27-64ф/3	22		
III7/46-III1/28-I88-6яч(вх.)	24		
III2/25-III7/68-62-750 Гц	25		
III2/26-63-вх.дел.на 3	26	62	У0-2I8-III6/34
III7/9-I89-7яч(вх.)	27		
III1/24-I88-6яч(вх.)	28		
III1/39-I73-Iяч(вх.)	29		
III7/8-I90-8яч(вх.)	31		
III5/43-III2/7I-III7/66-222-тактРТ(ГМ)	32		
III7/II-I92-I0яч(вх.)	33		
III7/12-I9I-9яч(вх.)	34		
III1/36-2I7-вх.ЦФН	35		
III1/35-2I7-вых.генер.	36	72	-27B-I70

МК-04, III2

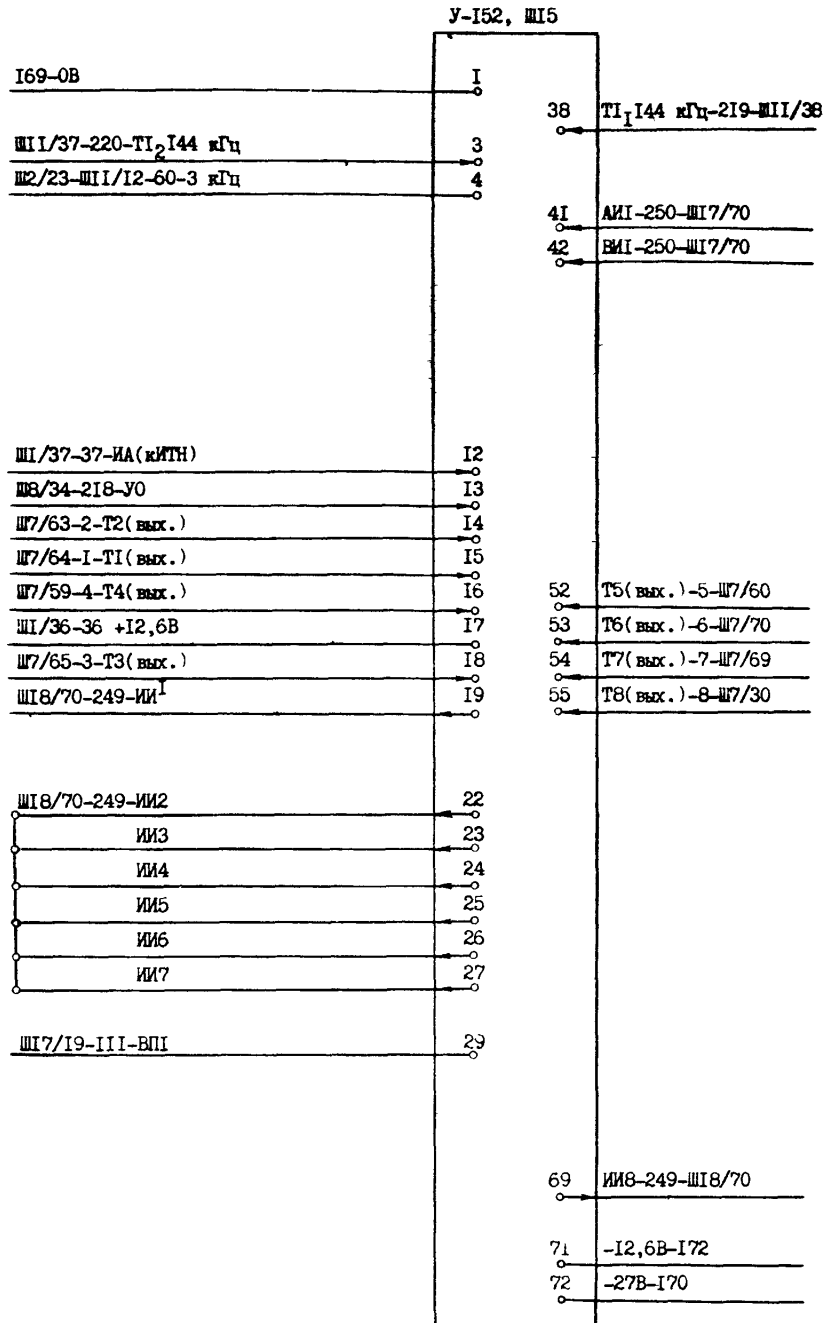


МК-04, III3



И-15, III4

ОВ	1	37	Вых.уч.-284-III/30
III5/21-275-вх.уч.3	2	38	Вых.ПУ-105-III/30
III5/22-276-вх.уч.4	3	39	Вх.уч.5-277-III/23
III6/13-248-вх.уч.ПУ	4	40	Вых.уч.-286-III/32
III5/20-274-вх.уч.2	5	41	Вых.уч.-287-III/33
		42	Вых.уч.-285-III/31
III20/57-262-ВХ(ВХ.)	8	44	ΣН(ВХ.)-342-III/37
		45	Н(ВХ.)-292-III/38
I69-ОВ	10	46	ТГ(ВХ.)-252-III/7
III5/28-282-Н(ВХ.)	11		
III5/9-III9/56-I65-ΣН(ВХ.)	12	49	ТГ(ВХ.)-288-III/34
		50	ВХ(обр.ВХ.)-343-III/36
I69-ОВ	18	54	Л.КВ(ВХ.)-304-III/18
		56	Л.КВ(ВХ.)-293-III/39
III9/36-241-2 ²	23	59	Л5(2 ³)-30-III/30
III9/34-240-2 ¹	24	60	Л4(2 ⁴)-31-III/31
I69-ОВ	25	61	2 ⁰ -239-III/35
III9/65-243-2 ⁴	26		
III9/64-242-2 ³	27	63	Л7(2 ¹)-28-III/28
		64	Л8(2 ⁰)-27-III/27
		65	Л6(2 ²)-29-III/29
III1/34-34-Л1(2 ⁷)	30	66	КВ(ВХ.)-106-III/39
III9/68-246-2 ⁷	31	67	Сб.такт(ВХ.)-35-III/35
III9/70-245-2 ⁶	32	68	2 ⁵ -244-III/66
III20/22-305-КВ ^I	33	69	Л2(2 ⁵)-33-III/33
III9/48-344-сб.такт.	34	70	Л3(2 ⁵)-32-III/32
I69-ОВ	35	71	-I2B-I7I
СИ + I, O, D	36	72	-27B-I70



PI7I, III6

I69-OB	1	
III7/23-263-KP4	2	38 3C-253-III9/63
III3/37-7I-6PK	3	39 2PK-67-III3/69
III7/6I-66-IPKI	4	40 I6-223-III2/69
	5	41 4CT-I02-III7/59
III8/24-254-кодГР.	6	42 Y0-218-III8/34
III4/46-III7/33-III8/23-III9/60-III20/6I-252-TC(вх.)	7	43 3PK ¹ -26I-III20/20
III7/16-260-IOPK	8	44 TI-25I-III7/I7-III8/I7-III9/58
III2/4I-3I7-ПУ2	9	45 OB-I69
III8/70-2IO-ВМЗ.TCI(ПУI)	10	46 ОПУ-258-III8/6
III8/57-256-СМ2 ^I	11	47 3И-95-III3/20
III2/44-320-ПУ3	12	48 СМI-96-III3/2I
III4/4-248-ВМЗ.ПУ(вх.)	13	49 СМ2-97-III3/22
III3/28-103-ОП4	14	50 ОИ-98-III3/23
III3/29-104-ВМ4	15	51 НКI-208-III8/33
III3/I0-III9/I0-85-к ус.бл.10	16	52 НК-I0I-III3/26-III20/2I
III3/25-100-КН	17	53 (HK2)-3I5-III2/39
III2/43-3I9-KB5	18	54 НК3-3I8-III2/42
III20/57-262-НМ(РА.)	19	55 Бл.4-79-III3/4
III8/58-255-СМ2	20	56 Бл.5-80-III3/5
III7/5I-259-носет.	21	57
III3/3-78-Бл.3	22	58
III3/I-76-бл.1	23	59 Бл.6-8I-III3/6
III3/2-77-бл.2	24	60 6ГР-92-III3/I7
III3/II-86-3C(бл.)	25	61 Бл.7-82-III3/7
III3/55-70-5PK	26	62 7ГР-93-III3/I8
III3/4-75-IOPK	27	63 5ГР-9I-III3/I6
III2/I3-88-2ГР	28	64 Т7(вх.)-7-III7/69
III7/60-5-Т5(вх.)	29	65 Г8(вх.)-8-III7/30
III3/I9-94-8ГР	30	66 Т6(вх.)-6-III7/70
III3/I5-90-4ГР	31	67 3ГР-89-III3/I4
III2/40-23I-86	32	68 IГР-87-III3/I2-III9/3I
III7/34-20I-ВМЗ.НМ(вх.)	33	69
III2/40-3I6-KP2	34	70 Бл.8-83-III3/8-III6/3I
III8/66-209-KBI	35	71 -I2B-I7I
III7/45-257-Σмас.	36	72 -27B-I72

PI72, III7

I69-0B	I	37	6a-228-III2/35
II7/68-I98-T6(вх.)	2	38	7a-229-III2/70
II7/26-I97-T5(вх.)	3	39	4a-226-III2/9
II7/27-I96-T4(вх.)	4	40	5a-227-III2/36
II7/6I-I93-TI(вх.)	5	4I	1a-232-III2/49
III20/3I-II3-ГГPI	6	42	"ФATC" I(вх.)-202-II7/I7
III20/29-II5-ГГP3	7	43	"ФATC" 2(вх.)-203-II7/I6
II7/20-204-"ФATC" 3(вх.)	8	44	
III20/28-II6-ГГP4	9	45	Σ mac-257-II5/40-II8/67-II9/67-III0/67-III6/36-III9/6I
II7/I9-205-"ФATC" 4(вх.)	10	46	ΣГP2-II4-II20/30
II7/54-206-разр.опр.	11	47	8a-230-III2/34
III20/58-306-разр.Л.КВ	12	48	3a-225-III2/55
	13	49	TI-264-III8/I3
II7/24-I94-T2(вх.)	14	50	IFK ^I -265-III8/29
III3/4-75-IOFK	15	51	Heuer-259-III6/2I-III8/I6-III9/30-III20/I3
III6/8-260-IOFK	16	52	3FK-237-III3/2
III6/44-25I-TM	17	53	3FK ^I -68-II2/3I-III8/42-III7/57-III20/I8
III4/54-III20/23-304-Л.КВ(вх.)	18	54	T3(вх.)-I95-II7/23
III5/29-III-BPI	19	55	ΣKB-269-III9/62-II20/5
III3/32-234-сбp. PK	20	56	T7(вх.)-I99-II7/32
III3/49-236-IFK	21	57	T8(вх.)-200-II7/3I
III8/39-267-OTI	22	58	2a-224-III2/2
III6/2-263-KB4	23	59	4CT-I02-III3/27-III6/4I-III8/33
III3/33-I08-BI2	24	60	4FK ^I -69-II2/32-III8/55
III3/32-I07-OT2	25	61	IFKI-66-II2/29-III6/4-III8/28-III9/54
III8/4-268-OT2	26	62	7ЯЧ(вх.)-I5-II7/48
III3/34-I09-OT3	27	63	7a-229-III2/70
III3/35-II0-BM3	28	64	JO-2I8-III8/34
III20/25-266-KB(вх.)	29	65	TактPK-235-III3/7I
III3/42-II7-375Гн	30	66	TактPT(Гн)-222-III1/32
III2/40-23I-86	31	67	Сбp. PT-233-III2/32
III3/4-75-IOFK	32	68	750Гн-62-III1/25
III6/7-252-TC(вх.)	33	69	BI3-II2-III3/37
III3/3-238-4FK	34	70	AMI, BMI-250-II5/I8-III5/4I-III5/42
II7/37-I0-2ЯЧ(вх.)	35	71	-I2B-I7I
	36	72	-27B-I70

PI73, ШI8

I69-0B	I	37	У0-218-Ш8/34
Ш7/37-10-2яч(вых.)	2	38	1яч(вых.)-9-Ш7/38
Ш7/42-11-3яч(вых.)	3	39	ОП1-267-ШI7/22
ШI7/26-268-ОП2	4	40	Код П-271-ШI8/40
ШI2/40-231-86	5	41	2РК-67-ШI3/69
ШI6/46-258-ОПУ	6	42	3РК ^I -68-ШI7/53
Ш20/47-270-код ТИ1	7	43	2к-122-Ш4/5
Ш7/64-1-ТI(вых.)	8	44	1к-121-Ш4/4
Ш7/65-3-Т3(вых.)	9	45	6РК-71-ШI3/37
Ш7/60-5-Т5(вых.)	10	46	5к-125-Ш4/8
Ш7/69-7-Т7(вых.)	11	47	6к-126-Ш4/9
	12	48	7РК-72-ШI3/9
ШI7/49-264-ТI	13	49	8к-128-Ш4/11
ШI9/23-273-к.нач.	14	50	7к-127-Ш4/10
ШI9/24-272-ИИ	15	51	8РК-73-ШI3/38
ШI7/51-259-вечер.	16	52	9РК-74-ШI3/36
ШI6/44-251-ТИ	17	53	4К-124-Ш4/7
Ш5/44-295-6.ИИ	18	54	3к-123-Ш4/6
Ш20/7-309-ИИл	19	55	4РК-ШI7/60
Ш7/70-6-Т6(вых.)	20	56	5РК-70-ШI3/55
Ш7/30-8-Т8(вых.)	21	57	СИ2 ^I -256-ШI6/11
Ш5/45-Ш20/34-296-6."ФА"	22	58	СИ2-255-ШI6/20
ШI6/7-252-ТС(вх.)	23	59	В17-1-147-Ш4/30
ШI6/6-254-к.ГР.	24	60	Бл.9-В19-2-84-Ш3/9
ШI9/27-298-Тест	25	61	В21-2 153-Ш4/36
Ш4/2-119-6.ИИ	26	62	В21-1 152-Ш4/35
Ш4/3-ШI9/17-120-1+2РК	27	63	
ШI7/61-66-1РКИ	28	64	
ШI7/50-265-1РК ^I	29	65	
Ш20/70-341-Нгр	30	66	В20-3-151-Ш4/34
Ш3/8-ШI6/70-83-бл.8	31	67	РТИ-130-Ш4/3
Ш4/1-118-6."ФА"	32	68	ИИТА-99-Ш3/24
ШI7/59-102-4ст.	33	69	Код ТС-129-Ш4/2
Ш7/59-4-Т4(вых.)	34	70	ИИ1...ИИ8 249-ШI5/19,22....27,29
Ш7/63-2-Т2(вых.)	35	71	-12В-171
ШI9/47-247-сб.такт.	36	72	-27В-170

PI74, III9

I69-OB	I	37	BI0-I40-III4/23
III4/28-I45-BI5	2	38	B8-I38-III4/2I
III4/26-I43-BI3	3	39	B7-I37-III4/20
III4/27-I44-BI4	4	40	B5-I35-III4/I8
III4/25-I42-BI2	5	4I	B6-I36-III4/I9
III4/24-I4I-BII	6	42	BI-I3I-III4/I4
III4/22-I39-B9	7	43	T2(вых.)-2-III7/63
III4/I5-I32-B2	8	44	
III4/29-I46-BI6	9	45	
III6/I6-85-куч.6л.I0	I0	46	TI(вых.)-I-III7/64
	II	47	C6.танк-247-III8/36
III7/60-5-T5(вых.)	I2	48	C6.танк-344-III4/34
III7/70-6-T6(вых.)	I3	49	T3(вых.)-3-III7/65
III7/69-7-T7(вых.)	I4	50	T4(вых.)-4-III7/59
	I5	5I	B3-I33-III4/I6
III3/37-7I-6PK	I6	52	B4-I34-III4/I7
III8/27-I20-I+2PK	I7	53	HTC-I66-III5/I0
III4/3I-I48-BI7-2	I8	54	IKKI-66-III7/6I
III5/I2-I68-Нкв	I9	55	HK(вх.)-262-III20/57
III5/II-I67-HTM	20	56	EH(вх.)-I65-III5/9-III4/2
III8/40-27I-код II	2I	57	3PK ^I -68-III7/53
III20/I4-308-код TMI(вых.)	22	58	TM-25I-III6-44
III8/I4-273-код нач.	23	59	IOPK-75-III3/4
III8/I5-272-НИ	24	60	TC(вх.)-252-III6/7
III4/37-I54-B22	25	6I	Σ _{мас} -257-III7/45
III4/32-I49-BI8-I	26	62	ΣKB-269-III7/55
III8/25-298-тест	27	63	3C-253-III6/38
III4/33-I50-BI8-2	28	64	2 ³ -242-III4/27
III7/30-8-T8(вых.)	29	65	2 ⁴ -243-III4/26
III7/5I-259-нечет	30	66	2 ⁵ -244-III4/68
III6/68-87-IГР	3I	67	У0-2I8-III8/34
III7/42-II-3яч.(вых.)	32	68	2 ⁷ -246-III4/3I
III4/38-I55-ПК	33	69	Iяч(вых.)-9-III7/38
III4/24-240-2 ^I	34	70	2 ⁶ -245-III4/32
III4/6I-239-2 ⁰	35	7I	-I2B-I7I
III4/23-24I-2 ²	36	72	-27B-I70

PI75, ш20

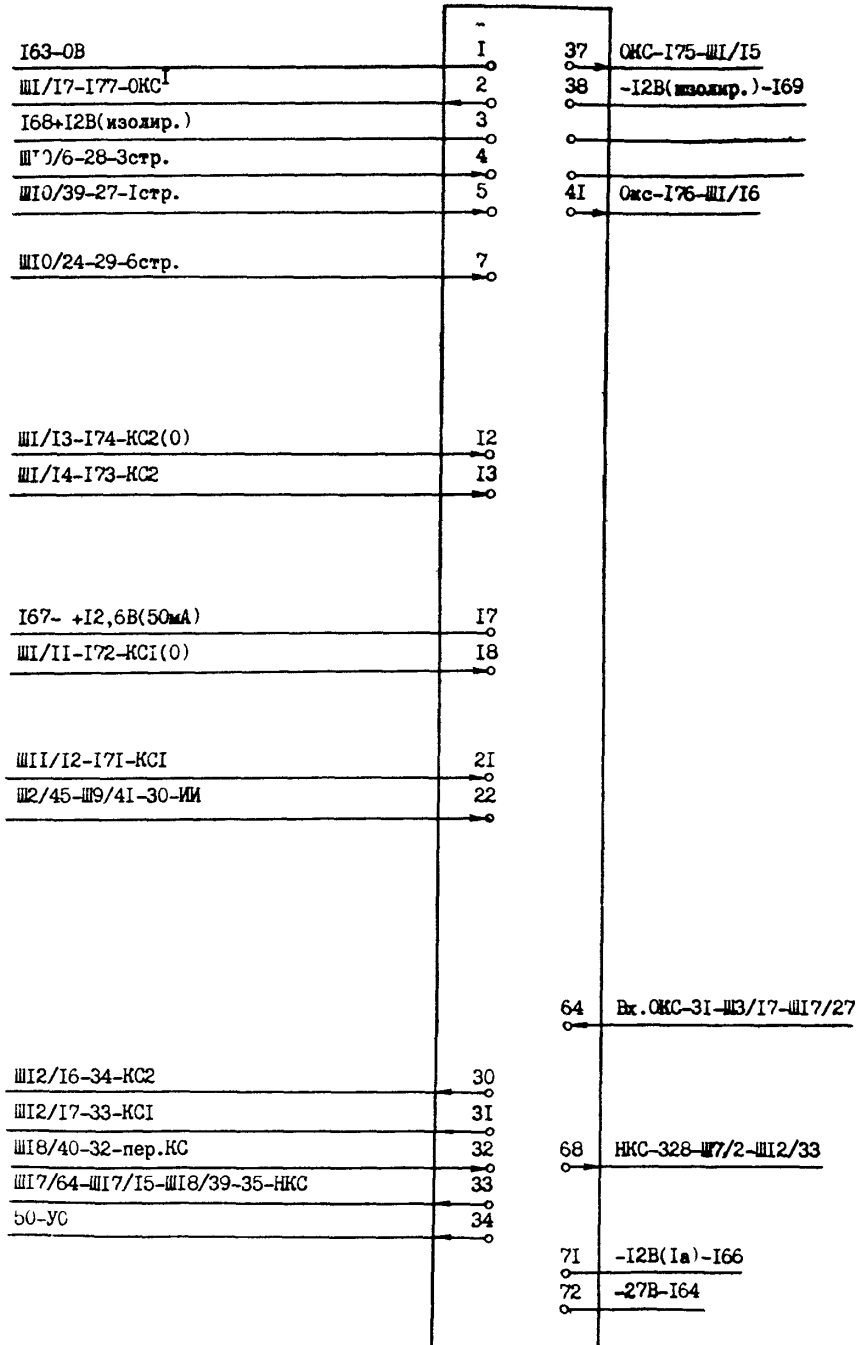
I69-0B	1	37	У0-218-Ш8/34
Ш7/42-11-3яч. вых.	2	38	Тест ИА-156-Ш4/39
	3	39	КВ(вых.)-106-Ш20/39
Ш8/64-Ш9/64-Ш10/64-207-ИИ. кан.	4	40	6яч(вых.)-13-Ш7/41
Ш17/55-269/КВ	5	41	6яч(вых.)-14-Ш7/49
Ш4/43-323-Т3 ^I	6	42	Т4 ^I -324-Ш4/44
Ш18/19-309-ИИ	7	43	Т2 ^I -322-Ш4/42
Ш4/41-321-Т1 ^I	8	44	4яч(вых.)-12-Ш7/40
Ш7/44-17-9яч(вых.)	9	45	10РК-75-Ш13/4
Ш5/26-328-Т8 ^I	10	46	10яч(вых.)-18-Ш7/45
Ш5/25-327-Т7 ^I	11	47	Код ТИ1-270-Ш18/7
Ш4/45-325-Т5 ^I	12	48	Бл.9В19-2-84-Ш3/9
Ш17/51-259-нечет	13	49	Т6 ^I -326-Ш5/24
Ш19/22-308-код ТИ1(вых.)	14	50	
Ш5/41-294-сбр.(Т5а)	15	51	
Ш3/44-332-Т12 ^I	16	52	8яч(вых.)-16-Ш7/50
Ш3/36-331-Т11 ^I	17	53	7яч(вых.)-15-Ш7/48
Ш17/53-68-3РК ^I	18	54	Т5(вых.)-5-Ш7/60
Ш13/55-70-5РК	19	55	Т7(вых.)-7-Ш7/69
Ш16/43-261-3РК ^I	20	56	Т1(вых.)-1-Ш7/64
Ш16/52-101-НК	21	57	НК(вых.)-262-Ш4/8-Ш16/19-Ш19/55
Ш14/33-305-КВ ^I	22	58	Разр.л.КВ.-306-Ш17/12
Ш17/18-304-Л.КВ.(вых.)	23	59	Т9 ^I -329-Ш1/18
Ш13/9-72-7РК	24	60	
Ш17/23-268-КВ(вых.)	25	61	Т8(вых.)-252-Ш16/7
Ш5/5-340-Бл.18(8ГР)	26	62	Бл.17(7ГР)-339-Ш5/7
Ш7/65-3-Т3(вых.)	27	63	Т10 ^I -330-Ш1/44
Ш3/41-Ш17/9-116-ΣГР4	28	64	Бл.16(6ГР)-338-Ш5/6
Ш3/40-Ш17/7-115-ΣГР3	29	65	Бл.15(5ГР)-337-Ш5/5
Ш3/39-Ш17/46-114-ΣГР2	30	66	Бл.14(4ГР)-336-Ш5/4
Ш3/38-Ш17/6-113-ΣГР1	31	67	Бл.13(3ГР)-335-Ш5/3
Ш4/34-Ш18/66-151-В20-3	32	68	Бл.11(1ГР)-333-Ш5/1
Ш3/45-307-КВУ	33	69	Бл.12(2ГР)-334-Ш5/2
С."ФА"			
Ш5/45-Ш18/42-296-Б."ФА"	34	70	Бл.19 НГР-341-Ш18/30
Ш7/66-26-к реле	35	71	-12В-171
	36	72	-27В-170

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ БЛОКА РЕЖИМОВ АППАРАТА ПУ

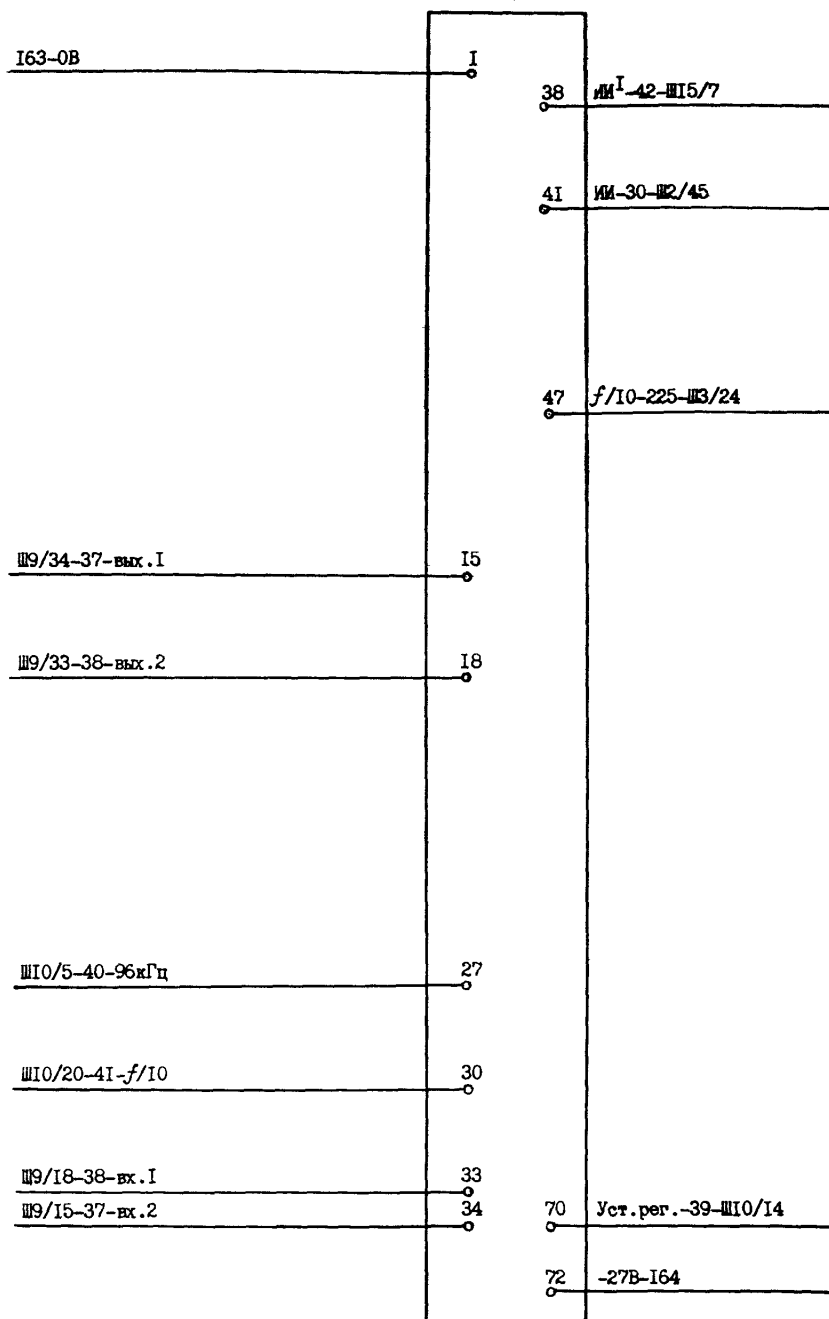
Ж-15, Ш7

I63-0B	I	37	Сч. апп. -201-Ш2/22
Ш8/68-328-НКС	2	38	ІРК-ВТИ-291-Ш5/8
ШІ9/3-І48-4РК	3	39	5РК-І49-ШІ9/ІІ
ШІ9/3-І47-ІРК	4	40	4РК-ІТМ-284-Ш5/І
ШІ7/40-І94-ΣН	5	41	5РК-2ТМ-285-Ш5/2
	6	42	Сч. НКС-202-Ш2/23
	7	43	
ШІ9/7-І52-8РК	8	44	9РК-6ТМ-289-Ш5/6
ШІ9/40-І5І-7РК	9	45	І0РК-7ТМ-290-Ш5/7
I6C-0B	10	46	6РК-І50-ШІ9/38
ШІ9/2-І54-І0РК	11	47	
ШІ9/35-І53-9РК	12	48	7РК-4ТМ-287-Ш5/4
	13	49	6РК-3ТМ-286-Ш5/3
	14	50	8РК-5ТМ-288-Ш5/5
	15	51	
ШІ6/26-І3-2 ⁵	16	52	Вых. 2 ⁴ -302-Ш5/19
ШІ6/2-І2-2 ⁶	17	53	Вых. 2 ³ -303-Ш5/20
	18	54	2 ⁷ -ІІ-ШІ6/25
ШІ6/56-І5-2 ³	19	55	Вых. 2 ⁶ -300-Ш5/17
ШІ6/22-І4-2 ⁴	20	56	Вых. 2 ⁷ -299-Ш5/16
	21	57	Вых. 2 ⁵ -301-Ш5/18
	22	58	
ШІ6/І7-І8-2 ⁰	23	59	Вых. кода 1-307-Ш5/24
ШІ6/55-І7-2 ¹	24	60	ТМ-292-Ш5/9
	25	61	2 ² -16-ШІ6/16
ШІ6/24-І28-"ФАТИ"(вых.)	26	62	
ШІ6/15-І9-паритет	27	63	Вых. 2 ¹ -305-Ш5/22
	28	64	Вых. 2 ² -304-Ш5/21
	29	65	Вых. 2 ⁰ -306-Ш5/23
Ш5/І2-295-ТС3	30	66	ТС4-296-Ш5/13
ШІ9/26-І57-"ФАТС"3	31	67	Сч. сбоев-203-Ш2/24
ШІ9/33-І56-"ФАТС"2	32	68	"ФАТС"І-І55-ШІ9/30
ШІ9/25-І58-"ФАТС"4	33	69	ТС2-294-Ш5/11
ШІ7/52-І42-сб. кода	34	70	ТСІ-293-Ш5/10
	35	71	-І2(Іа)-І66
I67 +І2,6(50мА)	36	72	-27В-І64

Л-09, ш8



С-05, III9



Г-03, Ш10

И63-0В	1	37°
Ш19/6-326-48кГц	2	
Ш13/63-Ш15/57-45-2стр.	4	39 Испр.-27-Ш6/5-Ш10/28
Ш9/27-40-96кГц	5	
Ш8/4-Ш13/67-Ш16/4-Ш19/15-28-3стр.	6	42 И2кГц-232-Ш3/33
Ш3/32-231-6кГц	10	
Ш3/31-230-3кГц	12	
И63-0В	13	
Ш9/70-39-уст. пер.	14	
Ш3/30-1,5кГц	16	
Ш3/30-229-1,5кГц	19	
Ш3/30-41-f/10	20	
Ш3/25-227-вых. f/3	22	
Ш3/26-228-750Гц	23	
Ш10/29-Ш8/7-29-6стр.	24	
Ш18/4-44-750кГц	25	
Ш3/29-226-Вх. f/3	26	
Ш10/39-27-Испр.	28	
Ш10/24-29-6стр.	29	
Ш15/1-Ш17/33-49-f	30	
Ш15/22-Ш17/48-Ш19/42-47-6стр.	31	
Ш15/11-48-9стр.	34	
Ш10/36-43-Вх. 2/3	35	
Ш10/35-43-Вых. ген.	36	

МК-04, МІ

I63-0B	I	37	6FK(T36)-6-И2/38-И7/11-И9/37
И2/41-И5/39-И6/18-И7/28-И9/62-	0	38	8FK(T46)-8-И2/36-И7/44-И9/41
И20/49-(T2a)-3-3FK	2	0	
И2/40-И7/14-И9/8-4-(T26)4FK	3	0	
И2/34-И5/2-И7/49-И9/36-10-(T56)10FK	4	0	
И2/37-И7/42-И9/39-7(T4a)-7FK	9	0	
		49	1FK-I-И2/43-И3/36-И6/37-И5/15-И7/31-И9/34
		55	5FK(T3a)-5-И2/39-И7/45-И9/10
		65	0B-I63
И5/19-52-сбp. на КУ	32	0	
I63-0B	33	69	2FK(T16)-2-И2/42-И6/40-И5/8-И7/19
		71	T.6.-5I-И5/16
И2/35-И7/5-И9/13-9-(T5a)9FK	36	72	-27B-I64

И-15, И12

И63-0 В	1	37	2 ⁶ И-179-И2/5
И16/32-55-2 ⁵ И	2	38	2 ⁷ И-178-И2/4
И16/64-56-2 ⁴ И	3	39	2 ³ И-57-И16/31
И16/33-53-2 ⁷ И	4	40	2 ⁴ И-181-И2/7
И16/65-54-2 ⁶ И	5	41	2 ³ И-182-И2/8
	6	42	2 ⁵ И-180-И2/6
И16/29-60-2 ⁰ И	8	44	И.ТМ-192-И2/18
И16/62-59-2 ¹ И	9	45	И.ТС-193-И2/19
И63-0 В	10	46	2 ² И-58-И16/63
И16/69-137-ЭТС	11		
И16/35-21-ТМ	12	48	2 ¹ И-184-И2/10
		49	2 ² И-183-И2/9
		50	2 ⁰ И-185-И2/11
И8/30-34-КС2	16	52	Несинф. -188-И2/14
И8/31-33-КС1	17	53	И.тест-187-И2/13
И63-0 В	18	54	ТСН-138-И16/67
И16/21-64-тест. ЭХ.Л	19	55	И.КС1-190-И2/16
И17/25-62-несинф.	20	56	И.ТСН-186-И2/12
		58	И.КС2-191-И2/17
И17/21-67-ВП	23		
И63-0 В	25	61	Н.дисп. -329-И18/9
		64	Н.дисп. -297-И5/14
		65	ВП-298-И3/36-И5/15
И18/44-63-несинф.УС	30	66	И.НКС-189-И2/15
И17/38-129-несинф.	31	67	Готовн. -236-И5/43
И3/34-233-НХ.	32		
И8/68-328-НКС	33	69	Н.вх. 234-И3/35
И18/8-235-готовн.	34	71	-12В-166
		72	-27В-164
И67 +12,6В(50мА)	36		

у-171, ш13

И63-0 В	1	37	У В-И63
Ш5/27-Ш18/68-310-3ГР	2	38	2 ⁷ о6.1(о6.1)-94-Ш16/6-Ш18/57
Ш5/26-Ш18/69-309-2ГР	3	39	Тр2 ⁰ И*-72-Ш14/39
Ш5/28-Ш18/67-311-4ГР	4	40	МГР2 ² -105-Ш18/26
Ш5/25-Ш16/52-Ш18/70-308-1ГР	5	41	Ж-91-Ш14/9
Ш5/65-143-(Т101)6Т ¹	6		
Ш14/38-74-Тр2 ¹ И*	7		
Ш18/27-104-МГР2 ¹	8		
Ш14/35-73-Тр2 ⁰ И*	9		
Ш15/67-145-(Т126)8Т ¹	10		
Ш14/69-77-Тр2 ² И*	11		
Ш14/7-80-кодИ*	12	48	5Т-87-Ш15/33
Ш15/69-86-(Т166)-3Т	13	49	7ГР-314-Ш5/31-Ш14/8-Ш18/64
Ш14/70-75-Тр2 ¹ И*	14	50	1Т(Т146)-83-Ш15/55
Ш15/66-144-(Т11а)7Т ¹	15	51	
Ш15/36-85-(Т156)2Т	16	52	5ГР-312-Ш5/29-Ш18/66
Ш5/30-Ш18/65-313-6ГР	17	53	2 ³ о65(о65)-98-Ш16/49-Ш18/54
Ш16/7-Ш18/55-97-(о64)2 ⁴ о6.4	18	54	МГР2 ⁰ -103-Ш18/28
Ш16/10-Ш18/62-96-(о63)-2 ⁵ о6.3	19	55	2 ⁰ (о68)-101-Ш13/13-Ш18/22
Ш16/47-Ш18/23-100(о67)-2 ¹ о6.7	20	56	Тр2 ² И*-76-Ш14/37
Ш16/11-Ш18/24-99(о66)-2 ² о6.6	21	57	5Т(Т186)-87-Ш15/33
Ш16/4-Ш18/61-95-(о62)-2 ⁶ о6.2	22	58	
Ш18/25-102-паритет	23	59	6Т(Т196)-81-Ш15/64
Ш13/61-Ш14/45-90д	24	60	7Т-82-Ш15/34
Ш19/59-88-(Т176)-4Т	25	61	д-(Т226)-90-Ш13/24-Ш14/45
Ш15/55-83-(Т5а)-1Т	26	62	КодИ*-79-Ш14/6
Ш15/31-84-(Т216)8Т	27	63	2стр.(Т2стр.)-45-Ш10/4
Ш18/58-111-ВП ¹	28	64	ОПВ-17(ОП ¹)-109-Ш15/18-Ш18/59
И63-0 В	29	65	3С(3С ¹)-110-Ш15/12-Ш16/28-Ш18/60
И63-0 В	30	66	ИМУ-17(ИП)-107-Ш15/38
Ш16/50-89-ОП-У17	31	67	3стр.(Т7стр.)-28-Ш10/6
Ш15/35-106-ВПУ-17	32	68	7Т(Т3а/46/)-82-Ш15/34
	33	69	ТрРВ-140-Ш14/2
И63-0 В	34	70	Тр2 ³ И*-78-Ш14/47
Ш14/52-108-В	35	71	3Т(Т40)-86-Ш15/69
Ш11/49-1-(Т16(186))1РК	36	72	-27В-164

У-172, III4

I63-0 В	1	37	Tr2 ² *I*-76-III3/56
III3/69-I40-TrPB	2	38	Tr2 ¹ *I*-74-III3/7
		39	Tr2 ⁰ *I*-72-III3/39
III5/31-84-(TI26)8T	4		
III3/62-79-код*I*	6		
III3/12-80-код*0*	7		
III3/49-314-7ГР	8		
I3/41-91-Ж	9	45	д-90-III3/61-III3/24
		46	5T ^I (T96)-I46-III5/68
		47	Tr2 ³ *I*-78-III3/70
		48	9ГР-316-III5/33-III8/34
		50	7T(TI16)-82-III5/34
		51	6T(TI06)-81-III5/64
		52	8-108-III3/35
		53	3T-86-III5/69
		54	5T-87-III5/33
		55	10ГР-317-III5/34-III8/35
		56	8ГР-315-III5/32-III8/63
		57	7T(T76)-82-III5/34
		61	1T(T86)-83-III5/55
		62	I2ГР-319-III5/36-III8/33
		63	I3ГР-320-III5/37-III8/32
		64	6T(TI86)-81-III5/64
		65	4T(TI96)-88-III5/70
III5/35-III8/36-318-IIГР	30		
III5/36-85-2T	31		
III5/39-III8/30-322-I6ГР	32	68	I4ГР-321-III5/38-III8/31
		69	Tr2 ² *0*-77-III3/11
		70	Tr2 ¹ *0*-75-III3/14
III3/9-73-Tr2 ⁰ *0*	35	71	-I2B-I66
		72	-27B-I64

PI8I, ш10

I63-0 B	1	37	Чет II5-ш10-43
шII/4-10-10PK	2	38	ИИ У-17-107-ш13/66
	3	39	ЗРК-3-шII/2
шII7/49-135-код"1"	4	40	Нет"ФА"-123-ш17/6
шII7/8-136-код"0"	5	41	ИИ-139-ш19/47
	6		
ш9/38-42-ИИ	7		
шII/69-2-2PK	8	44	Сброс н.дисп.65-ш18/11
	9		
ш10/30-49-f	10	46	У0-50-ш8/34
ш10/34-48-9стр.	11	47	"ФАТИ"-20-ш16/60
ш13/65-110-3C	12	48	ТСн-127-ш16/70
	13	49	ТСн-26-ш16/30
шII7/16-118-CC	14		
шII/49-1-1PK	15		
шII/71-51-T6	16		
	17	53	Сброс Н-120-ш17/54-ш17/12
ш13/64-109-0ПУ-17	18	54	Конец цикла-124-ш17/39-ш18/41
шII/32-52-сбр.на КУ	19	55	ИТ-83-ш3/1-ш13/50-ш13/26-ш14/61-ш19/19
ш3/37-ш16/53-117-к.б.8стр.	20	56	16-116-ш3/38-ш16/38-ш19/65
	21		
	22	57	2стр.-45-ш10/4
ш10/31-47-8стр.	23		
ш17/26-119-"а"	24		
	25		
ш10/6-28-3стр.	26	58	К.б.9стр.-121-ш16/23
ш1/10-ш17/29-92-26	27		
ш16/20-ш17/24-122-к.б.3стр.	28	64	6Т-81-ш3/11-ш13/59-ш14/64-ш14/51-ш19/53-ш18/3
ш19/64-125-к.б.	29	65	6Т ^I -143-ш13/6
ш16/59-113-сбр."ФА"	30	66	7Т ^I -144-ш13/15
	31	67	8Т ^I -145-ш13/10
ш13/27-84-8Т	32	68	5Т ^I -146-ш14/46
	33	69	3Т-86-ш3/5-ш13/71-ш14/53-ш13/3-ш19/57
ш3/9-ш13/48-ш13/57-ш14/54-ш19/52-87-5Т	34	70	4Т-88-ш3/7-ш14/65-ш13/25-ш19/59
ш3/13-ш13/68-ш13/60-ш14/57-ш14/50-ш17/30-82-7Т	35	71	
ш13/32-106-8IV-17	36	72	-27В-164
ш3/3-ш13/16-ш14/31-ш17/22-ш19/21-86-2Т	37		

PI82, III6

I63-0 В	1	37	IFK-I-III/49
III7/I7-III20/63-I2-2 ⁶	2	38	I6-III6-III5/56
III2/33-2I2-паритет	3	39	Совпадение кода-I26-III9/I6
III3/22-95-2 ⁶ об.2	4	40	2FK-2-III/69
III2/20-204-вх.КУ2 ⁷	5	41	3стр.-28-III0/6
III3/38-94-2 ⁷ об.1	6	42	БаятКУ-22I-III2/44
III3/I8-97-2 ⁴ об.4	7	43	Чет-III5-III5/37
	8	44	Вх.КУ2 ⁶ -205-III2/26
III2/27-206-вх.КУ2 ⁵	9	45	Вх.КУ2 ⁴ -207-III2/28
III3/I9-96-2 ⁵ об.3	10	46	Вх.КУ2 ² -209-III2/30
III3/2I-99-2 ² об.6	11	47	2 ^I об.7-I00-III3/20
III2/29-208-вх.КУ2 ³	12	48	Вх.КУ2 ⁰ -2II-III2/32
III3/55-I0I-2 ⁰ об.8	13	49	2 ³ об.5-98-III3/53
III2/3I-2I0-вх.КУ2 ^I	14	50	ОП-УI7-89-III3/3I-III8/23
III7/2-III20/48-I9-паритет	15	5I	Ручной ввод-200-III2/2I
III7/6I-III20/58-I6-2 ²	16	52	ИТР-308-III3/5
III7/23-III20/6I-I8-2 ⁰	17	53	К.б.8стр.-II7-III5/20
III1/2-3-3FK	18	54	У0-50-III8/34
	19	55	2 ^I -I7-III7/24-III20/60
III5/27-I22-к.б.3стр.	20	56	2 ³ -I5-III7/I9-III20/59
III2/I9-64-тест.вх.Л	2I	57	Тест-224-III3/44
III7/20-III20/65-I4-2 ⁴	22	58	
III5/62-I2I-к.б.9стр.	23	59	Сброс"ФА"-I15-III5/29
III7/26-I28-"ФАТИ"вх.	24	60	"ФАТИ"-20-III5/47-III7/59-III9/55
III7/54-III20/62-II-2 ⁷	25	6I	
III7/I6-III20/64-I3-2 ⁵	26	62	2 ^I Л-59-III2/9
III7/50-I60-ВП	27	63	2 ² Л-58-III2/46
III3/65-IIO-3C	28	64	2 ⁴ Л-56-III2/3
III2/8-60-2 ⁰ Л	29	65	2 ⁶ Л-54-III2/5
III5/49-III7/9-III9/54-26-ТСн	30	66	ТС4-25-III9/58
III2/39-57-2 ³ Л	3I	67	ТСн-I38-III2/54
III2/2-55-2 ⁵ Л	32	68	ТС2-23-III9/20
III2/4-53-2 ⁷ Л	33	69	ΣTC-I37-III2/II
III9/56-24-TC3	34	70	ΣTCн-I27-III5/48
III2/I2-2I-ТМ	35	7I	ΣTC-6I-III7/69-III7/60-III7/56
III9/23-22-TCI	36	72	-27B-I64

PI83, III7

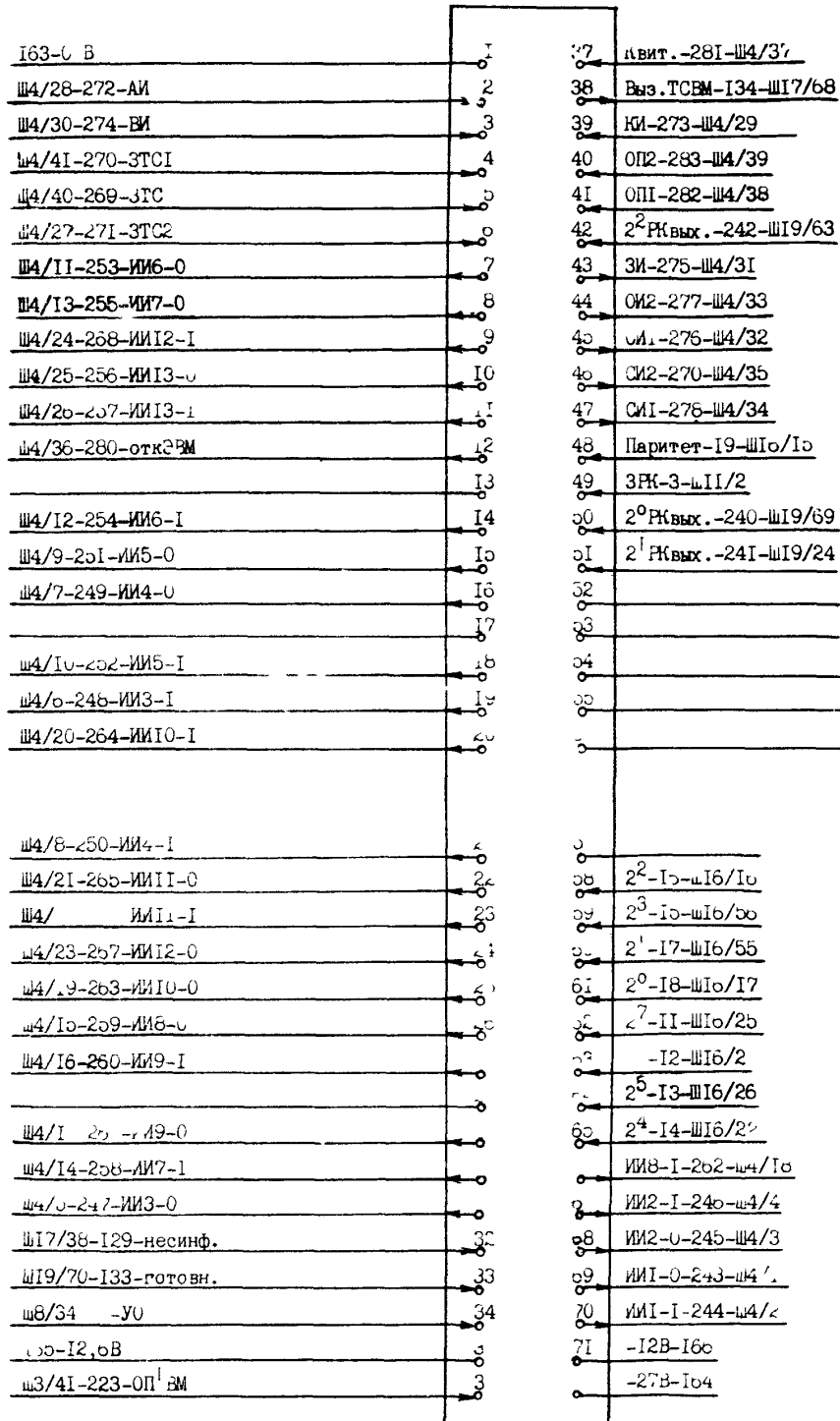
I63-0 B	1	37	НФА-196-III/22
III8/20-196-НПК	2	38	Несинф.-129-III2/31-III8/6-III20/32
III8/19-197-НРТ	3	39	Конец цикла-124-III5/54
III9/22-131-2 ¹ ПК	4	40	ΣН-194-III3/18-III7/5-III9/61
III1/36-9-9ПК	5	41	2 ² ПК-132-III9/60
III5/40-123-нет"ФА"	6	42	7ПК-7-III1/9
III9/17-114-НФА	7	43	10ПК-10-III1/4
III5/5-136-код"0"	8	44	8ПК-8-III1/38
III6/30-26-ТЧН	9	45	5ПК-5-III1/55
III8/15-198-НГ-03	10	46	ОП ¹ БМ-222-III3/42
III1/37-6-6ПК	11	47	
III5/53-120-сброс Н	12	48	8стр.-47-III0/31
III8/2-III9/68-130-2 ⁰ ПК	13	49	Код"1"-135-III5/4
III1/3-4-4ПК	14	50	БП-160-III6/27-III9/67
III8/33-35-НКС	15	51	
III5/14-118-СС	16	52	Сб.кода-142-III7/34
	17	53	
	18	54	Сбр.Н.-120-III5/53
III1/69-2-2ПК	19	55	
	20	56	ΣТС-61-III6/71
III2/23-67-ВП	21	57	
III5/36-85-2Т	22	58	
	23	59	"ФАТИ"-20-III6/60
III5/27-122-к.б.3стр.	24	60	ΣТС-61-III6/71
III2/20-62-несинф.	25	61	У0-50-III3/34
III5/23-119-"а"	26	62	Выз.ТС-324-III/21
III3/17-III8/64-31-ОКС	27	63	Выз.ТС-325-III/22
III1/2-3-3ПК	28	64	НКС-35-III8/33
III1/10-III5/26-92-26	29	65	Выз.ТС-161-III/23
III5/34-82-7Т	30	66	Выз.ТС-199-III2/20
III1/49-1-1ПК	31	67	Выз.ТСопер.-323-III/20
	32	68	Выз.ТС БМ-134-III20/38
III0/30-49-f	33	69	ΣТС-61-III6/71
III1/24-162-выз.ТС	34	70	
	35	71	
	36	72	-27В-164

І63-0 В	1	37	+І2,6В-І67
ШІ7/І3-І30-2°РК	2	38	
ШІ5/64-8І-6Т	3	39	НКК-35-Ш8/33
ШІ0/25-41-75СкГЦ	4	40	Пер.КК-32-Ш8/32
	5	41	Конец цикла І24-ш.с/с4
ШІ7/36-І29-несинф.	6	42	
	7	43	4РК-І48-ШІ9/9
ШІ2/34-235-готовн.	8	44	НесинфУС-63-ШІ2/30
Ш2/6І-329-н.дисп.	9	45	
	10	46	5РК-І49-ШІ9/ІІ
ШІ5/44-65-сбр.н.дисп.	11	47	6РК-І50-ШІ9/38
	12	48	7РК-І5І-ШІ9/40
Ш8/34-50-У0	13	49	6РК-І52-ШІ9/7
	14	50	9РК-І53-ШІ9/30
Ш3/І9 ШІ7/І0-І96-НГ-І3	15	51	
	16	52	І0РК-І54-ШІ9/2
Ш5/4І-327-Т	17	53	ІРК-І47-ШІ9/3
	18	54	2 ³ 065-98-ШІ3/53
Ш3/20-ШІ7/3-І3	19	55	2 ⁴ 064-97-ШІ3/18
Ш3/2-ШІ7/2-І96 РП	20	56	Твр.-І4І-ШІ9/І2
	21	57	2 06.І-94-Ш.3/38
ШІ4/59-ІІ2-НГР2 ³	22	58	БЛІ-ІІІ-Ш 3/28
ШІ3/50-І0І-2°06 б	23	59	І І-І7-І09 ШІ3/64
ШІ3/20-І00-2 ¹ 06.І	24	60	3С-ІІ0-ШІ3/65
ШІ3/2І-99-2 ² 06 о	25	61	2°06.2-90-ШІ3/22
ШІ3/23-І02-паритет	26	62	2°06.3-90-ШІ3/19
ШІ3/40-І00-НГР2 ²	27	63	8РР-3І5-ШІ4/50
ШІ3/8-І04-НГР2 ¹	28	64	7РР-3І4-ШІ3/49
ШІ3/54-І03-НГР2°	29	65	6РР-3І3-ШІ3/17
	30	66	5РР-3І2-ШІ3/52
ШІ4/32-322-І5ГР	31	67	4РР-3І1-ШІ3/4
ШІ4/68-32І-І4ГР	32	68	3РР-3І0-ШІ3/2
ШІ4/63-320-І3ГР	33	69	2РР-3І-ШІ3/3
ШІ4/48-3І6-9ГР	34	70	ІІР-3І-ШІ3/3
ШІ4/50-3І7-І0ГР	35	71	І2В-І00
ШІ4/30-3І8-ІІГР	36	72	-27В-І

PI85, III9

I63-0 B	1	37	6PK-6-III/37
III7/II-III8/52-I54-IOPK	2	38	6PK-I50-III7/46-III8/47
III7/4-III8/53-I47-I PK	3	39	7PK-7-III/9
	4	40	7PK-I51-III7/9-III8/48
	5	41	8PK-8-III/38
III10/2-326-48KГц	6	42	8стр.-47-III10/31
III7/8-III8/49-I52-8PK	7	43	8TKY-220-III3/I6
III11/3-4-4PK	8	44	7TKY-219-III3/I4
III7/3-III8/43-I48-4PK	9	45	6TKY-218-III3/I2
III11/55-5-5PK	10	46	5TKY-217-III3/I0
III7/39-III8/46-I49-5PK	11	47	III-139-III5/41
III8/56-I41-Tвх.	12	48	4TKY-216-III3/8
III11/36-9-9PK	13	49	3TKY-215-III3/6
	14	50	2TKY-214-III3/4
III10/6-28-3стр.	15	51	1TKY-213-III3/2
III16/39-I26-совп.кода	16	52	5T-87-III5/33
III17/7-II4-HA	17	53	6T-81-III5/64
	18	54	ТСН-26-III6/30
III15/55-83-IT	19	55	"ФАТИ"-20-III6/60
III16/68-23-TC2	20	56	TC3-24-III6/34
III15/36-80-2T	21	57	3T-86-III5/69
III17/4-I31-2 ¹ PK	22	58	TC4-25-III6/66
III16/36-22-TC1	23	59	4T-88-III5/70
III20/51-241-2 ¹ PKвх.	24	60	2 ² PK-I32-III7/41
III7/33-I58-"ФАТС4"	25	61	Σ H-I94-III7/40
III7/31-I57-"ФАТС3"	26	62	3PK-3-III/2
	27	63	2 ² PKвх.-242-III20/42
	28	64	K.6.-I25-III5/28
	29	65	I6-II6-III5/56
III7/68-I55-"ФАТС1"	30	66	
	31	67	ВП-I60-III7/50
	32	68	2 ⁰ PK-I30-III7/I3
III7/32-I56-"ФАТС2"	33	69	2 ⁰ PKвх.-240-III20/50
III11/49-I PK	34	70	Готовн.-I33-III20/33
III7/I2-III8/50-I59-9PK	35	71	
III11/4-I0-IOPK	36	72	-27B-I64

PI86, Ш20



О Г Л А В Л Е Н И Е

Введение	3
1. Краткое описание аппаратуры	3
2. Подготовительные работы	4
3. Меры безопасности	4
4. Внешний осмотр и установка режимов работы аппаратуры	4
5. Проверка изоляции внутреннего монтажа	7
6. Проверка блоков питания	8
7. Проверка работы аппарата КП	10
8. Проверка работы аппарата ПУ	12
9. Комплексная проверка аппаратуры в нормальных условиях	14
10. Проверка внешних цепей аппаратов КП и ПУ	15
11. Проверка цепей стыковки аппарата ПУ с ЭВМ	15
12. Проверка действия защитных и сигнальных узлов аппаратуры в аварийных режимах	15
13. Проверка функций аппаратов КП и ПУ при изменении напряжения питания	17
14. Окончательная проверка всех функций аппаратуры	17
15. Составление исполнительной технической документации	17
П р и л о ж е н и е 1. Правила пользования контрольными панелями аппаратов КП и ПУ	17
П р и л о ж е н и е 2. Расширение возможностей схемы визуального контроля аппарата КП	19
П р и л о ж е н и е 3. Работа аппаратуры на разных скоростях передачи информации в прямом (ПКС) и обратном (ОКС) каналах связи	20
П р и л о ж е н и е 4. Реконструкция субблоков PI83, PI85, PI86 для обеспечения возможности сопряжения аппаратуры ТМ-512 с ЭВМ	22
П р и л о ж е н и е 5. Таблицы внешних соединений интерфейсной карты (субблок PI86) блока режимов аппарата ПУ и реконструированной платы И-282 для связи с ЭВМ	24
П р и л о ж е н и е 6. Протокол проверки аппаратуры ТМ-512 при новом включении	25
П р и л о ж е н и е 7. Режимы функциональных узлов аппарата КП	29
П р и л о ж е н и е 8. Режимы функциональных узлов аппарата ПУ	48
П р и л о ж е н и е 9. Рекомендации по повышению надежности функционирования аппарата ПУ	58
П р и л о ж е н и е 10. Мероприятия, необходимые для организации ретрансляции информации	59
П р и л о ж е н и е 11. Указания по работе с микросхемами, выполненными на основе МОП-транзисторов	61
П р и л о ж е н и е 12. Разводка цепей питания аппаратов КП и ПУ	62
П р и л о ж е н и е 13. Электрические соединения блока режимов аппарата КП	67
П р и л о ж е н и е 14. Электрические соединения блока режимов аппарата ПУ	81