

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель начальника  
Департамента охраны труда,  
промышленной безопасности и  
экологического контроля

*согласовано по ЕАСД* П.Н.Потапов  
«      » *декабрь* 2014 г.

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер Управления  
автоматики и телемеханики  
ЦДИ - филиала ОАО «РЖД»

 В.В.Аношкин  
«      » 2014 г.

Центральная дирекция инфраструктуры – филиал ОАО «РЖД»  
Управление автоматики и телемеханики

## КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

№ КТП-ЦДШ 0097-2014

ДЦ «Нева». Усилитель ЛУУ  
Входной контроль. Техническое обслуживание  
в условиях ремонтно-технологического подразделения

\_\_\_\_\_  
(код работы в ЕК АСУТР)

Регламентированное техническое обслуживание  
(вид технического обслуживания (ремонта))

\_\_\_\_\_  
усилитель  
(единица измерения)

12 1  
(количество листов) (номер листа)

## **1 Состав исполнителей**

Электромеханик с правом проверки и клеймения (опломбирования) прибора, имеющий III квалификационную группу по электробезопасности при работе на электроустановках до 1000 В.

## **2 Условия производства работ**

2.1 Техническое обслуживание и ремонт приборов СЦБ необходимо производить в помещениях, соответствующих действующим санитарным нормам, требованиям безопасности труда. Помещения должны быть сухими, чистыми и защищенными от влияния на проверяемые приборы и средства испытания и измерения источников вибрации, магнитных и электрических полей.

2.2 В помещениях РТУ необходимо поддерживать температуру воздуха (18-25)°С и относительную влажность (30...75)%. Естественный свет должен быть рассеянным и не давать бликов, для чего на окнах должны быть шторы (жалюзи). Искусственное освещение должно сочетать местное освещение (на рабочих местах) и общее освещение (для всего помещения).

2.3 Условия и особенности выполнения работ по регламентированному техническому обслуживанию и ремонту приборов СЦБ определены:

- в «Инструкции по технической эксплуатации устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки» от 17.04.2014 № 939р;

- в «Типовом положении о ремонтно-технологическом участке (РТУ) дистанции сигнализации, централизации и блокировки» от 19.12.2013 № 2819р.

## **3 Средства защиты, измерений, технологического оснащения: монтажные приспособления, испытательное оборудование, инструменты и материалы**

Средства защиты:

- средства комплексной защиты: вентиляция; общее и местное освещение; устройства защитного заземления (зануления, выравнивания потенциалов, понижения напряжения);

- средства индивидуальной защиты: одежда специальная защитная; перчатки хлопчатобумажные; очки защитные; очистители кожи рук от клея и лака (при необходимости).

Измерительные приборы и оборудование:

- вольтметр В7-77– 1 штука;
- вольтметр В3-38– 1 штука;
- осциллограф С8-17М - 1 штука;
- источник питания лабораторный Б5-30, выходное напряжение  $0 \div 50\text{В}$ , ток  $1,2\text{ А}$  – 1 штука;
- мегаомметр типа Ф4102/1-1М, напряжение на разомкнутых зажимах 100, 500, 1000 В, класс точности 1,5;
- компрессор сжатого воздуха.

#### Инструменты:

- отвертка;
- пинцет;
- пассатижи;
- электропаяльник ЭПСН-40Вт/36В или паяльная станция;
- кисть, щетка;
- пломбировочное клеймо;
- ручка капиллярная (гелевая) с чёрным наполнителем или перьевая и тушь чёрная жидкая «Гамма».

#### Материалы:

- припой оловянно-свинцовый ПОС-61 (ПОС-40);
- канифоль сосновая (флюс нейтральный);
- цапон-лак (цветной);
- клей БФ-2 или клей универсальный;
- спирт этиловый ректификованный технический;
- технический лоскут (обтирочный материал);
- эмаль ПФ 115, серая;
- мастика пломбировочная.

#### Дополнительные средства:

- резистор С2-23/ 620 Ом/ 0,5 Вт – 2 штуки;
- резистор С2-23/ 2,0 кОм/ 0,5 Вт – 1 штука;
- переключатель ПГК 3ПЗН-1 штука;
- этикетка установленной формы;
- журнал «Проверки прибора СЦБ».

#### Примечания:

1. Приведённый перечень является примерным (рекомендованным).
2. Допускается использование других метрологически обеспеченных средств измерений и испытательного оборудования, имеющих требуемые точность и пределы измерений. Класс точности приборов по постоянному току должен быть не ниже 0,5; по

переменному – не ниже 1,5.

3. Допускается замена расходных материалов и электрорадиоэлементов на другие типы, имеющие аналогичные характеристики.

4. Используемые приборы и оборудование не должны иметь истекших сроков поверки.

#### **4 Подготовительные мероприятия**

Перед выполнением работ необходимо получить задание, подготовить необходимую технологическую документацию и ознакомиться с ней. Подключить и настроить оборудование, используемое при выполнении работ, на требуемый технологический процесс, подготовить инструмент и приспособления.

#### **5 Обеспечение безопасности движения поездов**

Работа выполняется в условиях, не связанных с движением поездов.

#### **6 Обеспечение требований охраны труда**

6.1. При выполнении работы должны соблюдаться требования действующих нормативных документов по охране труда:

- «Правила по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД» от 30.09.2009 г. № 2013р – п.п. 8.1; 8.2; 8.4 раздела VIII «Требования ОТ при проверке и ремонте аппаратуры СЦБ»;

- «Инструкция по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации централизации и блокировки в ОАО «РЖД» от 31.01.2007 г. № 136р - раздел 1 «Общие требования»; п. 3.14 «Требования ОТ при ремонте аппаратуры СЦБ в РТУ»; п. 3.22 «Требования ОТ при работе с электропаяльником» раздела 3 «Требования ОТ во время работы»; раздел 5 «Требования ОТ по окончании работы».

6.2. Кабель питающей сети переменного тока напряжением 220 В должен быть защищен установленными в этой сети предохранителями, номиналы которых должны соответствовать указанным в эксплуатационной документации на стенд, или автоматическими выключателями..

## **7 Технология выполнения работы**

### **7.1 Входной контроль**

Входной контроль усилителя ЛУУ не проводится в связи с прекращением выпуска.

### **7.2 Проверка**

#### **7.2.1 Внешний осмотр и чистка**

Очистить от грязи и пыли корпус усилителя.

Удалить этикетку о проверке.

Произвести внешний осмотр, контролируя:

- наличие маркировки, отпечатка клейма;
- отсутствие механических повреждений, нарушения покрытий, ослабления креплений кожуха, следов окисления.

Ножевые контакты и направляющие стержни разъема должны быть перпендикулярны его основанию. Основание разъема не должно иметь трещин, сколов и других видимых повреждений.

#### **7.2.2 Вскрытие, чистка, проверка внутреннего состояния**

Удалить мастику из пломбировочных отверстий. Открутить винты, крепящие кожух. Снять кожух, почистить его изнутри щеткой (кистью). Продуть кожух и усилитель сжатым воздухом.

Проверить:

- целостность уплотняющей прокладки;
- состояние печатной платы, обратив внимание на отсутствие отслоения контактных площадок, фольгированных проводников их разрывов и оплавлений;
- состояние элементов, обратив внимание на отсутствие сколов, трещин, следов термического воздействия, оплавления;
- качество пайки. Пайки должны быть надежными и покрыты цветным цапон-лаком;
- надежность крепления элементов. Винты и гайки должны быть защищены от самораскручивания;
- состояние монтажа. Монтажные провода не должны иметь нарушений изоляционного покрытия. Провода, соединяющие две точки схемы, должны быть цельными, без скруток и спаек.

В случае обнаружения нарушений произвести ремонт по п. 7.3.

#### **7.2.3 Проверка электрических параметров**

Приборы диспетчерской централизации типа ДЦ «НЕВА» проверяются

с помощью промышленного пульта ПИ-ДЦН-70 черт. 14433-00-00 ЭЗ. При отсутствии типового пульта, собрать схему проверки, приведенную в Приложении Б, Рисунок Б1.

### 7.2.3.1 Измерение затухания входного фильтра

Измерение затухания входного фильтра усилителя проводить **при отключенных внешних цепях** следующим образом:

- а) отпаять провод от контакта 2 трансформатора TV2 усилителя (см. схему усилителя, приведенную в Приложении В);
- б) установить переключатель SA1 в положение «ИЗФ»;
- в) устанавливая поочередно частоты и напряжение генератора ГЗ-18, указанные в Таблице 1, отметить выходные напряжения по показаниям вольтметра PV2;

Таблица 1

Частота, Гц	500	600	700	800	1650	1850	2050	2250
Напряжение на входе, дБ	- 17	- 17	- 17	- 17	+ 17	+ 17	+ 17	+ 17
Напряжение на выходе, дБ	(-25)- (-30)	(-25)- (-30)	(-25)- (-30)	(-25)- (-30)	не более - 61	не более - 61	не более - 61	не более - 61

- г) припаять провод к контакту 2 трансформатора TV2.

### 7.2.3.2 Регулировка усиления

- а) подключить усилитель к схеме проверки, приведенной в Приложении Б;
- б) установить переключатель: SA1 в положение «РУ»;
- в) включить источник питания Б5-30, установить напряжение 12 В на его выходе;
- г) установить на выходе генератора ГЗ-18 частоту 800 Гц, уровень напряжения **минус 31 дБ**, контролируя его по вольтметру PV2;
- д) установить переключатель: SA1 в положение «ВН»;
- е) измерить с помощью вольтметра PV2 напряжение на выходе усилителя, которое должно быть в пределах **0±1,0 дБ**;
- ж) усиление регулировать резистором R2 (см. схему усилителя).

### 7.2.3.3 Проверка работы ограничителя

Увеличивая напряжение генератора ГЗ-18 до **0 дБ**, проконтролировать с помощью вольтметра PV2 напряжение на выходе усилителя.

Уровень выходного напряжения не должен превысить значения **плюс 10,0 дБ**.

#### **7.2.4 Контроль сопротивления изоляции**

- а) надеть кожух на основание усилителя, закрутить крепящие винты;
- б) установить на соединитель ЛУУ технологический разъем с объединенными между собой контактами;
- в) подключить выводы мегаомметра между объединенными контактами соединителя и корпусом усилителя;
- г) произвести отсчет показаний через 1 мин после подачи испытательного напряжения 500В.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

### **7.3 Ремонт усилителя**

#### **7.3.1 Ремонт по результатам осмотра**

Пропаять некачественные паяные соединения, заменить провода с нарушением изоляции и имеющие спайки, скрутки. Заменить элементы, имеющие следы термического воздействия и коррозии. Ремонт печатных плат производить руководствуясь требованиям ГОСТ 27200-87 «Платы печатные. Правила ремонта»

Зачистить места повреждения покрытия кожуха наждачной бумагой, обезжирить ацетоном, покрыть эмалью ПФ115 серой.

#### **7.3.2 Ремонт и настройка входного фильтра**

При не соответствии норме (проверка по п. 7.2.3.1) величины затухания фильтра, необходимо настроить контура. Резонансные частоты контуров:

635 Гц для TV1-C2, L3-C4 и TV2-C6;

1700 Гц для L4-C5;

2380 Гц для L2-C3.

Настройку следует производить следующим образом:

- а) отключить питание усилителя;
- б) отпаять элементы C7, C9;
- в) подключить настраиваемый контур к генератору ГЗ-18 через резистор 51 кОм;
- г) подключить параллельно контуру осциллограф;
- д) добиться максимума амплитуды напряжения перепайкой отводов индуктивностей (грубая настройка) и вращением подстроечных сердечников (точная настройка).

Если настройка невозможна – проверить элементы TV1, L2, C3, TV2

(см. схему усилителя). Неисправные элементы заменить.

### 7.3.3 Ремонт усилительной части

Ремонт усилительной части производят после настройки фильтра.

Для облегчения поиска неисправностей следует воспользоваться данными Таблицы 2.

Таблица 2.

Характер неисправности	Возможная причина неисправности
Отсутствует напряжение на выходе усилителя	Проверить транзисторы VT1, VT2 и резисторы в цепи их питания. Напряжения постоянного тока на эмиттерах порядка 6 В.
Невозможность регулировки усиления	Проверить состояние подвижного контакта резистора R2
Напряжение на выходе усилителя больше + 10 дБ при входном 0 дБ	Проверить элементы R4, R6, R12, R13, C11, C13

Неисправные элементы заменить используя современные аналоги.

После ремонта сделать соответствующую запись в ведомости дефектов и выполнить проверку по п. 7.2.3 и п. 7.2.4. настоящей технологической карты.

## 8 Оформление результатов

Заполнить пломбировочные отверстия мастикой и поставить оттиск клейма.

Заполнить этикетку установленной формы, приклеить её на лицевую панель корпуса прибора.

Результаты проверки занести в журнал по форме, приведенной в Приложении А.



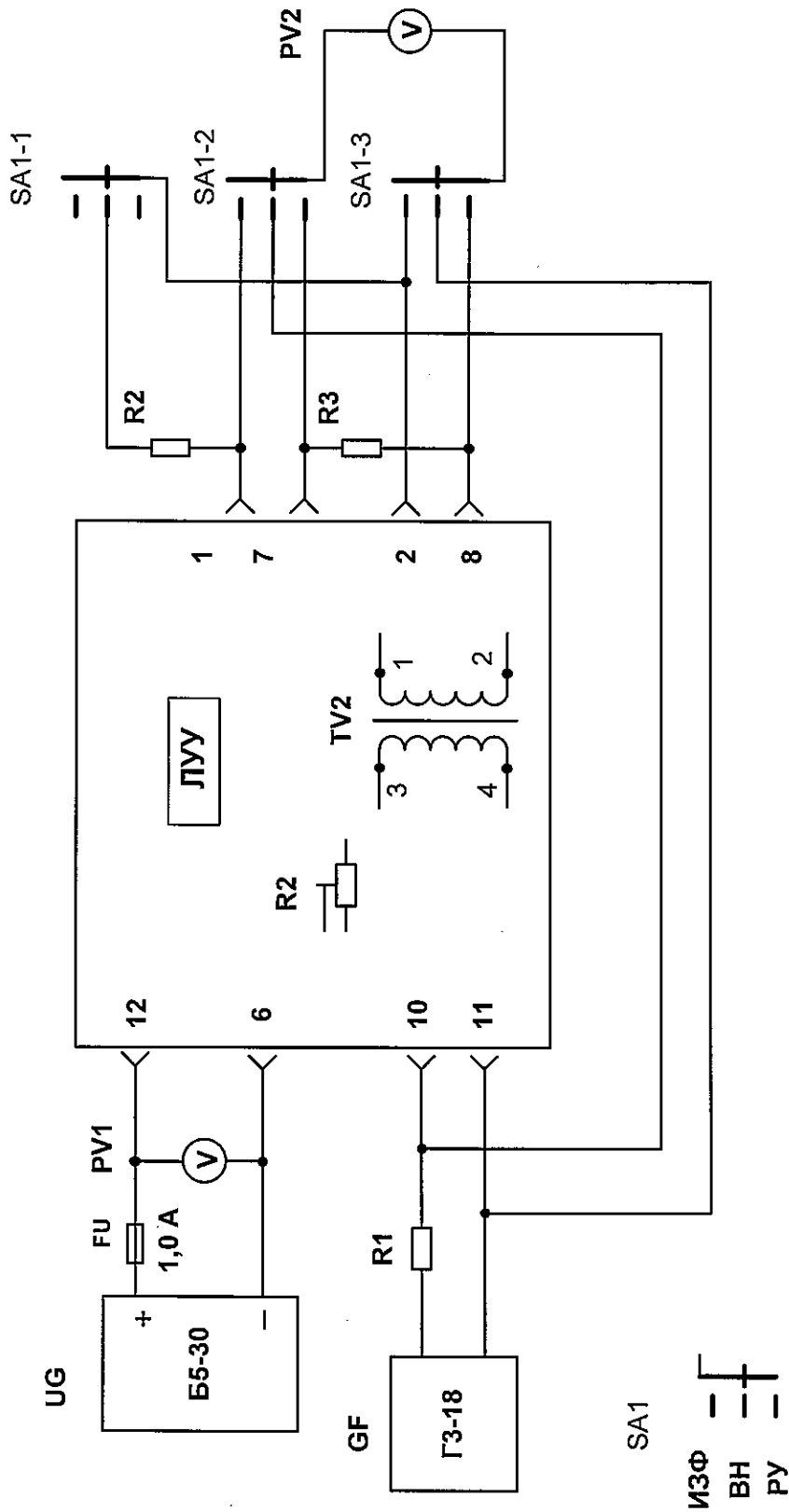
**Приложение А**  
**(обязательное)**

**Журнал проверки параметров усилителя ЛУУ**

**Таблица А.1 - Журнал проверки параметров усилителя ЛУУ**

№ п/п	Тип прибора	Заводской номер прибора	Год выпуска	Напряжение на выходе фильтра, дБ				Напряжение на выходе усилителя, дБ при проверке:		Сопротивление изоляции, Мом	Примечание	Дата проверки	Подпись проверяющего
				На частоте ТУ, Гц		На частоте ТС, Гц							
				500	600	700	800	1650	1850				
Примечание - Требования к порядку оформления, ведения и хранения журналов и протоколов проверки приборов установлены в разделе VI «Типового положения о ремонтно-технологическом участке дистанции СЦБ» от 19.12.2013 № 2819р													

# Приложение Б



Положения  
переключателя SA1

PV1 Вольтметр В7-77

SA1 Переключатель ПГК ЗПЗН

PV2 Вольтметр В3-38

R1- C2-23, 2,0 кОм, 0,5 Вт  
R2,R3- C2-23, 620 Ом, 0,5 Вт

Рисунок Б.1 - Схема проверки усилителя ЛУУ

# Приложение В

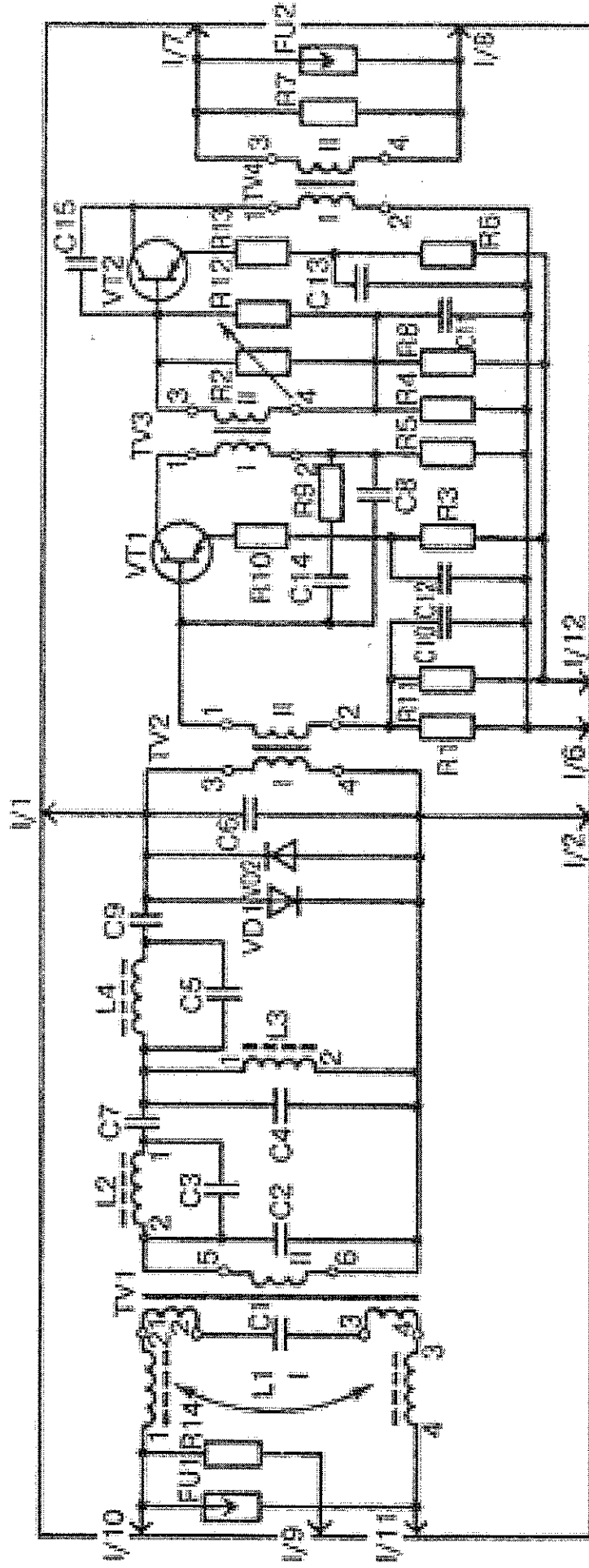


Рисунок В.1 - Электрическая схема усилителя ЛУУ

## Приложение Г

### Перечень элементов усилителя ЛУУ

Таблица Г.1 - Перечень элементов усилителя ЛУУ

Условное обозначение	Наименование элемента	Тип элемента	Рекомендуемая замена
R1, R4	Резистор	МЛТ-1 Вт-1,8 кОм±10%	C2-23-1 Вт-1,8 кОм±10%
R2	Резистор	ПП2-11-470 Ом ±10%	СПЗ-10вМ-2-470 Ом
R3, R6	Резистор	МЛТ-1 Вт-1,2 кОм±10%	C2-23-1 Вт-1,2 кОм±10%
R5	Резистор	МЛТ-1 Вт-510 Ом±10%	C2-23-1 Вт-510 Ом±10%
R7, R12	Резистор	МЛТ-1 Вт-620 Ом±5%	C2-23-1 Вт-620 Ом±5%
R8, R11	Резистор	МЛТ-1 Вт-2,0 кОм±10%	C2-23-1 Вт-2,0 кОм±10%
R9, R14	Резистор	МЛТ-1 Вт-1,5 кОм±10%	C2-23-1 Вт-1,5 кОм±10%
R10, R13	Резистор	МЛТ-0,5-27 Ом±10%	C2-23-0,5-27 Ом±10%
C1	Конденсатор	МБГП-2-600 В-0,1мкФ	K78-66-630-0,1мкФ±5%
C2	Конденсатор	МБГП-2-400 В-1мкФ	K73П-4-250-1мкФ±10%
C3	Конденсатор	K70-7-Б-1а-100-0,01 мкФ±1%	
C4	Конденсатор	МБГП-2-200 В-1мкФ	K73П-4-250-2мкФ±10%
C5	Конденсатор	K70-7-Б-1а-100-0,025 мкФ±1%	
C6	Конденсатор	K70-7-Б-1а-100-0,5 мкФ±1%	
C7	Конденсатор	K70-7-Б-1а-100-0,14 мкФ±1%	
C8, C15	Конденсатор	МБМ-750В-0,01 мкФ±10%	K10-17-М1500-0,01мкФ
C9	Конденсатор	K70-7-Б-1а-100-0,15 мкФ±1%	
C10, C11	Конденсатор	МБГО-2-160В-20 мкФ-П	
C12, C13	Конденсатор	МБГО-2-160В-30 мкФ-П	
C14	Конденсатор	МБГП-2-200В-2 мкФ	
VD1, VD2	Диод	Д226Б	КД243В, 1N4004
L1	Дроссель	Черт.626.05.00-01	
L2	Дроссель	Черт.626.01.00-09	
L3	Дроссель	Черт.626.01.00-07	
L4	Дроссель	Черт.626.01.00-08	
FU1, FU2	Разрядник	Р-4; 9-БШ-001-ТУ	ЕМ90Х (EPCOS)
VT1, VT2	Транзистор	МП40А	ГТ321А (Г,Д)
TV1	Трансформатор	Черт.626.15.00-01	
TV2	Трансформатор	Черт.626.11.00	
TV3	Трансформатор	Черт.626.25.61-06	
TV4	Трансформатор	Черт.626.25.61-05	