

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Управления
автоматики и телемеханики
ЦДИ – филиала ОАО «РЖД»

В.В. Аношкин

2018 г.



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

КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

№ КТП ЦДИ 0942-2018

Приемники микропроцессорные путевые ПМП1 и ПМП1-Р.
Входной контроль, техническое обслуживание и ремонт в условиях
ремонтно-технологического подразделения.

(код наименования работы в ЕК АСУТР)

Регламентированное технической обслуживание

(вид выполняемых работ)

приемник

(единица измерения)

13

(количество листов)

1

(номер лист)

Разработал:

Проектно-конструкторское

Бюро по инфраструктуре -

филиал ОАО «РЖД» (ПКБ И)

Начальник отделения АиТ

В.Н. Новиков

« 12 » 11 2018 г.

1 Состав исполнителей

Электромеханик с правом проверки и клеймения (опломбирования) прибора СЦБ.

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 источников вибрации, магнитных и электрических полей на проверяемые приборы и средства испытания и измерения.

2.2 В помещениях РТУ необходимо поддерживать температуру воздуха (18-25)°С относительную влажность (30...70)%. 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 техническому обслуживанию и ремонту устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки», утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» от 30.12.2015 №3168р;

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

2.4 Порядок проведения рекламационной работы изложен в отраслевом стандарте «Рекламационно-претензионная работа в ОАО «РЖД». Общий порядок проведения» СТО РЖД 05.007-2015, утвержденный распоряжением ОАО «РЖД» от 30.12.2015 №3136р.

2.5 Работа производится электротехническим персоналом, имеющим группу по электробезопасности при работе на электроустановках до 1000 В не ниже III.

Примечание:

При замене или переработке указанных в данной КТП документов, следует руководствоваться положениями соответствующих разделов действующих нормативных документов (новой редакцией).

3 Средства защиты, монтажные приспособления, средства измерений, средства технологического оснащения, испытательное оборудование, инструменты и материалы

3.1 Средства защиты:

- средства индивидуальной защиты: одежда специальная защитная, перчатки хлопчатобумажные, очки защитные, очистители кожи рук от клея и лака (при необходимости);
- наличие устройств защитного заземления (зануления, выравнивания потенциалов, понижение напряжения).

3.2 Перечень средств измерений:

- мультиметр В7-63/1 - 4 штуки (V1-V4, рис.1)
- ампервольтметр ЭК-2346 (A1, рис.1);
- мегомметр Е6-32;
- осциллограф TDS 210 (P1, рис.1);
- секундомер.

Примечание:

1 В стенде могут быть использованы другие измерительные приборы соответствующего класса точности.

2 Погрешность измерения используемых измерительных приборов не должна превышать 2,5%.

3.3 Дополнительное оборудование:

- автотрансформатор АОСН-2,5-220-82 (Т1, рис.1);
- трансформатор ПОБС-5МП (TV1 рис.1);
- трансформатор ПОБС-2МП (TV2, рис.1);
- тумблер МТЗ – 2 штуки (SA1 и SA3, рис.1);
- микротумблер SB1-SB15 – 15 штук (рис.1);
- переключатели ТП1-2– 1 штука (SA4, рис.1)
- резистор 2,7 кОм $\pm 10\%$ -0,5 Вт – 1 штука (R1, рис.1);
- резистор 20 Ом $\pm 10\%$ -0,5 Вт – 1 штука (R3, рис.1);
- магазин сопротивлений 0,1 Ом – 100 кОм – 1 штука (R2, рис.1);
- конденсатор К50-35-22 мкФ $\pm 10\%$ -50 В – 1 штука (C1, рис.1)

(электролитический);

- конденсатор К73-17-0,47 мкФ $\pm 10\%$ – 1 штука (C_ф, рис.1)

(пленочный);

- мост диодный DB104 – 1 штука (VD1, рис.1);
- светодиод АЛ307 зеленый – 1 штука (VD2, рис.1);
- светодиод АЛ307 красный – 2 штуки (VD3 и VD4);
- реле АНЩ2-310 (или резистор 310 Ом) – 1 штука (К, рис.1)

3.4 Инструменты:

- отвертка;
- пинцет;

- пассатижи;
- электропаяльник ЭПСН-40Вт/36В или паяльная станция;
- кисть, щетка;
- компрессор сжатого воздуха;
- пломбировочное клеймо;
- ручка капиллярная (гелевая) с черным наполнителем или перьевая и тушь черная жидкая «Гамма».

3.5 Материалы:

- припой ПОС-61 ГОСТ 21931-76 (ПОС-40), проволочный припой диаметром 2 мм с флюсом;
- канифоль сосновая ГОСТ 19113-84 или флюс нейтральный;
- цапон-лак НЦ-62 (цветной) ТУ 750-84-03-108-90;
- клей БФ-2 ГОСТ 12172-74 или клей универсальный;
- эмаль ПФ 115 по ГОСТ 6465-764
- технический лоскут (обтирочный материал);
- этикетка установленной формы;
- мастика пломбировочная ГОСТ 18680-73;

Примечание к п.3:

1 Приведенный перечень является примерным, допускается использование других метрологически обеспеченных средств измерений и испытательного оборудования, имеющих требуемые точностные характеристики и пределы измерений.

2 Допускается замена испытательного оборудования, инструментов и расходных материалов на другие, имеющие аналогичные характеристики.

4 Подготовительные мероприятия

4.1 Перед выполнением работ необходимо получить задание, подготовить необходимую технологическую документацию и ознакомиться с ней.

4.2 Подключить и настроить оборудование, используемое при выполнении работ, на требуемый технологический процесс, подготовить инструмент и приспособления.

5 Обеспечение безопасности движения поездов

5.1 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» ПОТ РЖД–4100612–ЦШ–74–2015, утвержденные распоряжением ОАО «РЖД» от 26.11.2015 №2765р;

«Инструкция по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» от 03.11 2015 №2616р.

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

7 Технология выполнения работ

7.1 Технические требования.

7.1.1 Приемник ПМП1 обеспечивает помехоустойчивый прием амплитудно-модулированного (АМ) сигнала на одном из 10 каналов настройки ТРЦЗ, образуемых из комбинаций пяти несущих частот (F_n), в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Вариант исполнения	Обозначение	Значение частот входного сигнала, Гц		Выходные контакты для путевого реле
		F_n	F_m	
05005-00-00	ПМП1-8/8	420	8	31-33
05005-00-00-01	ПМП1-8/12	420	12	
05005-00-00-02	ПМП1-9/8	480	8	31-13
05005-00-00-03	ПМП1-9/12	480	12	
05005-00-00-04	ПМП1-11/8	580	8	31-83
05005-00-00-05	ПМП1-11/12	580	12	
05005-00-00-06	ПМП1-14/8	720	8	31-52
05005-00-00-07	ПМП1-14/12	720	12	
05005-00-00-08	ПМП1-15/8	780	8	31-51
05005-00-00-09	ПМП1-15/12	780	12	
05005-00-00-10	ПМП1-Р-8/8	420	8	31-33
05005-00-00-11	ПМП1-Р -8/12	420	12	
05005-00-00-12	ПМП1-Р -9/8	480	8	31-13
05005-00-00-13	ПМП1-Р -9/12	480	12	
05005-00-00-14	ПМП1-Р -11/8	580	8	31-83
05005-00-00-15	ПМП1-Р -11/12	580	12	
05005-00-00-16	ПМП1-Р -14/8	720	8	31-52
05005-00-00-17	ПМП1-Р -14/12	720	12	
05005-00-00-18	ПМП1-Р -15/8	780	8	31-51
05005-00-00-19	ПМП1-Р -15/12	780	12	

7.1.2 В РТУ проверяется:

- а) порог срабатывания (коэффициент возврата и порог блокировки жестко привязаны к порогу срабатывания и диагностируются встроенной системой контроля (СВК) приемника;
- б) напряжение на выходе приемника при занятой и свободной рельсовой цепи (РЦ);
- с) проверка работоспособности выходов диспетчерского контроля;
- д) определения мощности, потребляемой приемником.

7.1.3 Для выполнения проверок по пунктам «а», «б», «с» в приемники введена функция проверки (имитации) безопасного отказа (ПБО), которая позволяет имитировать нарушение нормальной работы приемника, и вызывает формирование сигналов неисправного состояния на аппаратуру ДК и блокировку выхода приемника ПМП1 или выхода одного из каналов приемника ПМП1-Р.

Функция ПБО может быть активирована только с помощью стенда проверки работоспособности приемников ПМП1 и ПМП1-Р

7.2 Входной контроль

7.2.1 Внешний осмотр.

Перед вскрытием индивидуальной упаковки приемника проверить целостность упаковки и комплектность сопровождающей документации.

Произвести внешний осмотр приемника, контролируя:

- наличие маркировки, клейма;
- отсутствие механических повреждений, нарушения покрытий, отсутствие ослабления креплений, следов окисления и коррозии;
- контактные стержни должны быть перпендикулярны клеммной колодке, колодка не должна иметь трещин, сколов и видимых повреждений.

7.3 Методика проверки приемника

7.3.1 Подготовка к проверке

7.3.1.1 Собрать стенд по схеме, которая показана на рисунке 2. Подключить стенд к источнику однофазной сети питания ~ 220 В 50 Гц.

7.3.1.2 На выходе автотрансформатора Т1 установить напряжение ~17,5 В ± 10%, контролируя его прибором V3.

7.3.1.3 Установить переключатель SA3 в положение 1.

7.3.1.4 Убедиться, что на индикаторе приемника ПМП1 (или

индикаторах – для ПМП1-Р) высветилось показание «L0.0» – «L0.2», свидетельствующее об исправности приемника, и что светится светодиод VD2, информирующий о том, что для аппаратуры ДК сформирован сигнал «норма».

7.3.1.5 С помощью переключателей SB11 ... SB15 подключить путевое реле (К) на выход приемника, в соответствии с каналом настройки (см. рис. 2).

7.3.1.6 Установить рабочую частоту путевого генератора с помощью переключателей SB1 ... SB10.

7.3.1.7 Проверить правильность частот, установленных в п.п.7.3.4 и 7.3.5, для чего:

- установить на выходе генератора напряжение АМ сигнала 3 ... 4 В, контролируя его вольтметром V1;
- перевести переключатель SA1 в замкнутое положение;
- с помощью магазина сопротивлений R2 установить на входе приемника напряжение 46 ... 60 мВ;

7.3.1.8 Убедиться, что на выходе приемника появилось напряжения 4,5 ... 6 В, контролируя его по прибору V4, и на индикаторе приемника высветилось показание «Н 1 .0 ... Н 1 .2», с мигающей десятичной точкой.

7.3.2 Проверка порога срабатывания приемника ПМП1

7.3.2.1 Установить на магазине сопротивлений R2 такое положение, при котором на индикаторе приемника высвечивается показание «L0.7» ... «L0.8».

7.3.2.2 Убедиться, что напряжение на выходе приемника $U_{\text{вых}}$ не превышает 0,1 В.

7.3.2.3 Плавно уменьшая сопротивление R2 зафиксировать момент появления на выходе приемника напряжения $U_{\text{вых}} = 4,5 \dots 6$ В. Значение порога срабатывания приемника должно находиться в пределах от 36,8 до 43,2 мВ.

7.3.3 Проверка порога срабатывания первого канала приема ПМП1-Р.

7.3.3.1 Установить переключатель SA4 в положение 3, при этом выключается второй канал приема (КП2).

7.3.3.2 Убедиться, что показания на индикаторе первого канала приема (КП1) не изменились.

7.3.3.3 На индикаторе второго канала приема (КП2) высветилось сообщение «**ЛБО**», информирующее о том, что КП2 отключил свой выход на путевое реле и сформировал для аппаратуры ДК сигнал об отказе КП2 «отказ 2».

7.3.3.4 Повторить пункты 7.3.2 первого канала приема (КП1). Значение порога срабатывания канала КП1 должно находиться в пределах от 36,8 до 43,2 мВ.

7.3.4 Проверка порога срабатывания второго канала приема ПМШ-Р.

7.3.4.1 Установить переключатель SA4 положение 2, при этом выключается первый канал приема (КП1).

7.3.4.2 Убедиться, что показания на индикаторе канала приема КП2 не изменились, а на индикаторе КП1 высветились сообщение «**ЛБО**», информирующее о том, что КП1 отключил свой выход на путевое реле и сформировал для аппаратуры ДК сигнал об отказе КП1 «отказ 1».

7.3.4.3 Повторить пункт 7.3.2 для второго канала приема КП2. Значение порога срабатывания канала КП2 должно находиться в пределах от 36,8 до 43,2 мВ.

7.3.5 Проверка постоянного напряжения на выходе приемника

Проверка уровня выходного напряжения приемника производится в фоновом режиме при выполнении пункта 7.3.2.

7.3.6 Проверка работоспособности выходов диспетчерского контроля.

Данная проверка производится в фоновом режиме при выполнении пунктов п.п.7.3.2 – 7.3.4

7.3.7 Определение мощности, потребляемой приемником

7.3.7.1 Установить на входе приемника напряжение 46 ... 60 мВ, для перевода приемника во включенное состояние, соответствующее максимальному энергопотреблению.

7.3.7.2 С помощью автотрансформатора Т1 установить напряжение питания приемника ~15 В, контролируя его прибором V3.

7.3.7.3 Прибором А1 измерить ток, потребляемый приемником и определить мощность, потребляемую приемником при пониженном напряжении питания, как произведение показаний приборов V3 и А1.

7.3.7.4 С помощью автотрансформатора Т1 установить напряжение

питания приемника ~ 20 В, контролируя его прибором V3.

7.3.7.5 Прибором A1 измерить ток, потребляемый приемником и определить мощность, потребляемую приемником при повышенном напряжении питания.

7.3.7.6 Значения мощности, определенные в пунктах 7.3.7.2 - 7.3.7.5 не должны превышать 2,5 ВА для приемника ПМП1 и 5 ВА – для ПМП1-Р.

7.3.8 Проверка на соответствие требованиям к электрическому сопротивлению изоляции

7.3.8.1 Контроль электрического сопротивления изоляции, измеряемого между электрически соединенными выводами выхода, входа, порта питания, выходов на аппаратуры ДК и головкой замка приёмника ПМП1, ПМП1-Р.

7.3.8.2 Соединить, обеспечив электрический контакт (например, с помощью медного провода диаметром не менее 0,5 мм), выводы розетки ДСШ в соответствии с функциональным назначением в следующие группы:

- группа 1 – вход ПМП, контакты: 11, 43;
- группа 2 – выход на путевое реле ПМП, контакты: 31,33,13,51,52, 83;
- группа 3 – выходы на аппаратуру ДК, контакты 1, 2, 3, 4;
- группа 4 – порт электропитания ПМП, контакты: 21, 22;
- группа 5 – корпус, головка замка.

7.3.8.3 Подключить мегомметр к проводу, соединяющему группы контактов 1, 2, 3, 4 и к проводу, присоединённому к металлической головке замка основания приёмника.

7.3.8.4 Подать испытательное напряжение 250 В, выдержав его в течение (60 ± 5) с, после чего произвести отсчет показаний по шкале измерительного прибора.

7.3.8.5 Выключить мегомметр. ПМП1, ПМП1-Р считается отвечающим требованиям к электрическому сопротивлению изоляции, если значения электрического сопротивления изоляции составляет не менее 200 МОм.

7.4 Ремонт приемника

7.4.1 Приемник ПМП1, ПМП1-Р имеет надежную систему защиты от опасных отказов, благодаря которой он может находиться либо в рабочем состоянии, либо в состоянии защитного отказа (ОЗО или НЗО), при котором сигнал на его выходе отсутствует.

7.4.2 Порядок действий обслуживающего персонала при включении приемника.

7.4.2.1 Подать на приемник питающее напряжение. Убедиться, что на обоих индикаторах изделия ПМП1-Р (или на одном – для ПМП1) высвечивается одно из показаний, приведенных в таблице 2, что свидетельствует о готовности приемника к работе. Если индикаторы отображают другие показания или совсем не светятся, то необходимо действовать в соответствии с рекомендациями п.7.4.4

7.4.2.2 Подключить к входным контактам приемника прибор В7-63/1 (или В7-63 с заводским номером больше 3000) и установить селективный режим работы прибора.

7.4.2.3 Подать на приемник сигнал ТРЦ. Убедиться, что информация на индикаторах меняется, в зависимости от уровня входного АМ сигнала. Характерные области уровней входного сигнала, соответствующие им показания индикатора и напряжения на путевом реле приведены в таблице 2.

При уровнях сигнала $U_{вх} < U_{ср\text{аб}}$ и $U_{вх} \geq U_{бл\text{ок}}$ напряжение на путевом реле не должно превышать 0,1 В, индикаторы должны показывать соответствующий относительный уровень сигнала, десятичная точка на индикаторах должна гореть постоянно.

При нормальных уровнях сигнала, соответствующих свободной рельсовой цепи, напряжение на путевом реле должно быть в пределах 4,5 ... 6,0 В, индикаторы должны показывать соответствующий коэффициент запаса по уровню сигнала, десятичная точка должна мигать с частотой порядка 4 Гц.

Таблица 2.

№ п.п.	Напряжение АМ сигнала, мВ	Напряжение на путевом реле, В	Показание индикатора	Точка на индикаторе
1	0,0...30	не более 0,1	L0.0 – L 0.8	горит постоянно
2	43,2 ... 230	4,5 ... 6,0	H1.0 – H5.9	мигает
3	больше 276	не более 0,1	П6.0 и выше	горит постоянно

7.4.3 Отображение отказов на индикаторе приемника

При появлении необратимого защитного отказа (НЗО) или обратимого защитного отказа на индикатор приемника ПМП1 выводятся сообщения, приведенные в таблице 3

Таблица 3.

№ п.п.	Сообщение на индикаторе	Описание сообщения
1	FFF	Приемник неисправен, находится в состоянии необратимого защитного отказа
2	ОНР	Ошибки нагрузки реле (ОНР), возникает при коротком замыкании или обрыве в цепи подключения путевого реле. ПМП находится в состоянии обратимого защитного отказа (ОЗО)

7.4.4 Порядок действий при отказах приемника.

7.4.4.1 Действия при необратимом защитном отказе – НЗО.

Появление на индикаторе приемника сообщения "**FFF**" свидетельствует о том, что приемник перешел в состояние необратимого защитного отказа – НЗО. Устранение такого отказа на месте эксплуатации выполнить невозможно. Необходимо изъять приемник из розетки и установить на его место новый приемник, настроенный на ту же рабочую частоту.

Изъятый приемник необходимо отправить для ремонта на предприятии – изготовителе или в сертифицированный центр.

7.4.4.2 Действия при обратимом защитном отказе – ОЗО

Появление на индикаторе сообщения «**ОНР**» (ошибка нагрузки реле), свидетельствует о значительном изменении тока на выходе приемника, причиной которого может быть короткое замыкание или обрыв во внешней цепи, соединяющей выход приемника с путевым реле.

Для возврата приемника из состояния ОЗО в рабочее состояние следует выполнить следующие действия:

- вынуть приемник из розетки;
- прозвонить цепь, соединяющую выходные клеммы отказавшего приемника с путевым реле; ее сопротивление должно составлять $300 \text{ Ом} \pm 20\%$, в случае несоответствия - проверить внешнюю цепь и устранить неисправность;
- вставить приемник обратно в розетку и убедиться, что он включился (засветился индикатор);
- г) проверить работоспособность приемника при свободной рельсовой цепи, действуя в соответствии с п.7.4.2.

Успешное завершение проверки свидетельствует об исправности приемника. Если же после включения индикатор приемника трижды гаснет и включается вновь (с периодом 4 – 5 с) и после 3-го выключения на нем опять

появляется сообщение «*ОНР*», то, скорее всего, неисправность не была устранена. Следует тщательно повторить шаги пункта 7.4.4.2.

Число попыток восстановления приемника из состояния ОЗО ограничено.

После трех неудачных попыток приемник переходит в состояние НЗО и его необходимо заменить.

7.4.4.3 Действия при отсутствии свечения индикатора.

В случае отсутствия свечения индикаторов проверить напряжение электропитания $\sim(15 - 20)$ В. Если электропитание в норме, то приемник неисправен (отказ модуля питания или индикатора), необходимо отправить его на предприятие - изготовитель или специальный сервисный центр.

8 Заключительные мероприятия, оформление результатов работы

8.1 Заполнить пломбировочный отверстия мастикой и поставить оттиск клейма.

8.2 При соответствии проверенных параметров установленным требованиям результаты проверки оформить в журнале проверки.

8.3 При несоответствии проверенных параметров установленным требованиям в графе «Примечание» журнала проверки сделать запись: «не соответствует требованиям».

8.4 Неисправный приемник отправить на предприятие - изготовитель или в специальный сервисный центр.

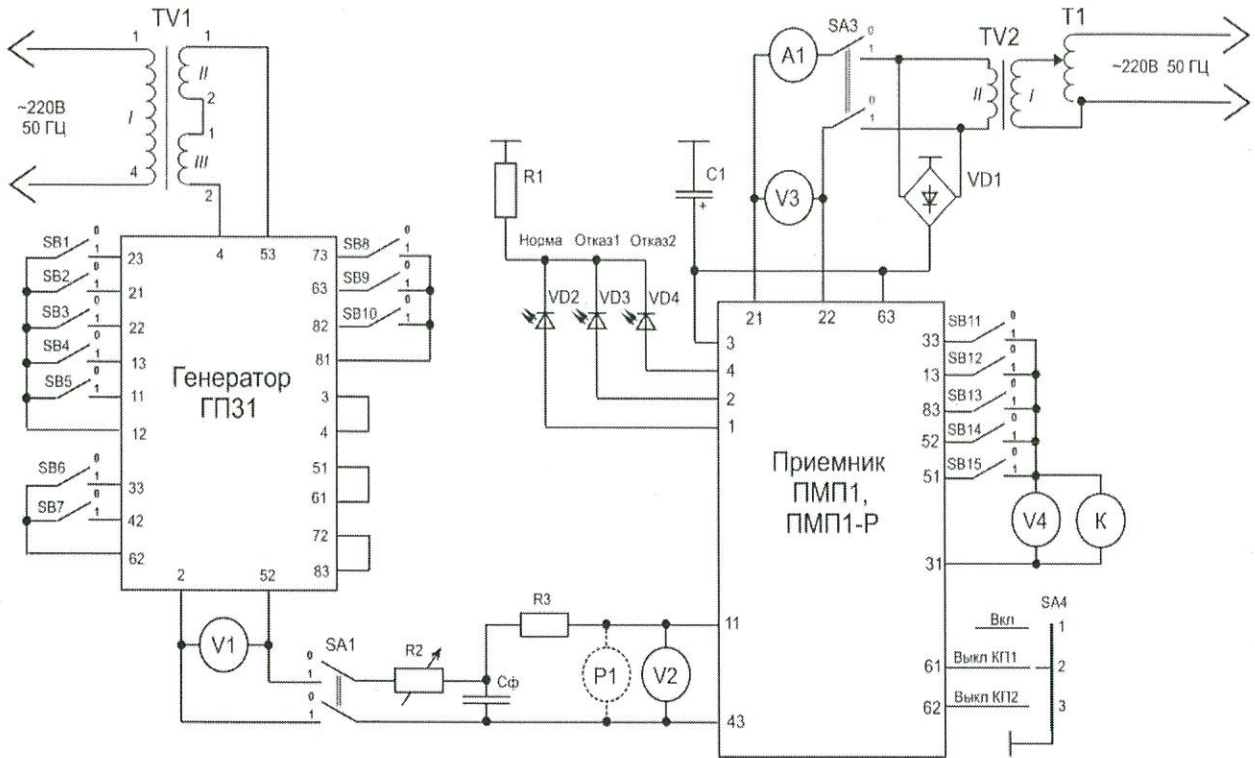


Рис.1 Схема проверки приемников ПМП1 и ПМП1-Р в РТУ

Примечание:

Для снижения уровня наводимых помех измерение параметров приемника ПМП1 производить при отключенном осциллографе P1. Подключать его можно только для визуальной оценки формы сигнала.

Начальник отдела отделения АТ ПКБ И

Л.Е. Горбунов

Технолог 1 категории отделения АТ ПКБ И

О.Ф. Кочева