

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 ЦШ 0941-2018

Генераторы микропроцессорные путевые ГМП1 и ГМП1-Р.
Входной контроль, техническое обслуживание и ремонт в условиях
ремонтно-технологического подразделения.

(код наименования работы в ЕК АСУТР)

Регламентированное техническое обслуживание

(вид выполняемых работ)

генератор

(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 Ц4380 (PV1, рис.1);
- мультиметр В7-63/1 (PV2, рис.1);
- ампервольтметр ЭК-2346 (РА, рис.1);
- мегомметр Е6-32;
- осциллограф TDS 210 (PS, 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 (Т2, рис.1);
- тумблер МТЗ – 2 штуки (SA1 и SA2, рис.1);
- переключатели ТП1-2– 2 штуки (SA3 и SA4, рис.1);
- резистор 8,2 кОм $\pm 10\%$ -0,5 Вт – 1 штука (R1, рис.1);
- резистор 4,7 кОм $\pm 10\%$ -0,5 Вт – 2 штуки (R2 и R3, рис.1);
- резистор 6,8 Ом $\pm 5\%$ - ≥ 25 Вт – 1 штука (R4, рис.1);
- резистор 2,0 кОм $\pm 10\%$ -0,5 Вт – 1 штука (R5, рис.1);
- конденсатор 10 мкФ $\pm 10\%$ -100В – 1 штука (C1, рис.1, электролитический);
- конденсатор 1,0 мкФ $\pm 10\%$ -X7R-50 В – 2 штуки (C2 и C3, рис.1, металлокерамический);
- мост диодный DB104 – 1 штука (VD4, рис.1)
- мост диодный DF01S – 1 штука (VD5, рис.1)
- светодиод АЛ307 зеленый – 1 штука (VD1, рис.1)
- светодиод АЛ307 красный – 2 штуки (VD2 и VD3, рис.1).

3.4 Инструменты:

- отвертка;
- пинцет;

- пассатижи;
- электропаяльник ЭПСН-40Вт/36В или паяльная станция;
- кисть, щетка;
- компрессор сжатого воздуха;
- пломбирочное 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 пломбирочная 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 Измеренные при проверке параметры должны соответствовать значениям, приведенным в Таблице 1.

Таблица 1

<i>Наименование параметра генератора</i>	<i>Значение параметра</i>
Несущая частота сигнала F_n , Гц	420 ± 0,1
	480 ± 0,1
	580 ± 0,1
	720 ± 0,1
	780 ± 0,1
Частота манипуляции F_m , Гц	8 ± 0,01
	12 ± 0,01
Тип тонального сигнала	амплитудно-манипулированный
Максимальное предельное среднеквадратическое значение (СКЗ) напряжения выходного сигнала, В	8
Минимальное среднеквадратическое значение (СКЗ) напряжения выходного сигнала, В	1
Шаг регулировки тонального сигнала, %	1
Нестабильность напряжений выходного сигнала, %	5
Максимальная потребляемая мощность (при максимальной мощности сигнала на выходе), ВА, не более	40

7.2 Входной контроль

7.2.1 Внешний осмотр.

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

Произвести внешний осмотр генератора, 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 генератора ГМП1

7.3.1 Подготовка к проверке

7.3.1.1 Собрать стенд по схеме, которая показана на рисунке 1. Подключить стенд к источнику однофазной сети питания ~ 220 В 50 Гц.

7.3.1.2 На выходе автотрансформатора Т1 установить напряжение ~ 35 В ± 0,5 В, контролируя его прибором PV1.

7.3.1.3 Вставить испытываемый генератор в розетку НШ испытательного стенда.

7.3.1.4 Убедиться, в что светодиод VD1 («Исправно») погашен, а светодиоды VD2 («Отказ ОГ») и VD3 («Отказ РГ») включены, что свидетельствует о неисправности генератора, связанной с отсутствием питания и о формировании соответствующего сигнала на аппаратуру ДК.

7.3.1.5 Включить питание генератора с помощью тумблера SA1.

7.3.1.6 Убедиться, что светодиод VD1 зажегся, а светодиоды VD2 и VD3 погасли, что соответствует об исправности генератора.

7.3.1.7 На лицевой панели генератора должен загореться светодиод «Питание», а светодиод «АМ» должен замигать с частотой манипуляции сигнала (8 или 12 Гц).

7.3.1.8 Выключить питание генератора и с помощью переключателей SA3 и SA4 установить требуемую рабочую частоту.

7.3.1.9 Убедиться, в что светодиод VD1 («Исправно») погашен, а светодиоды VD2 («Отказ ОГ») и VD3 («Отказ РГ») включены, что свидетельствует о неисправности генератора, связанной с отсутствием питания и о формировании соответствующего сигнала на аппаратуру ДК.

7.3.1.10 Правильность перехода генератора на установленный номер

канала настройки (НКН) контролирует встроенная трехканальная система диагностики НКН. Поэтому проводить измерение выходной частоты не требуется.

Примечание.

1. Запрещается изменять НКН при включенном питании, так как система встроенного контроля генератора воспринимает такую операцию как опасную и переведет генератор в состояние обратимого защитного отказа (ОЗО), при котором сигнал на его выходе выключается. Состояние ОЗО индицируется миганием Светодиода «Питание» 1 раз в 4 секунды. Для возврата генератора в рабочее состояние необходимо выключить питание не менее чем на 2 секунды и затем снова включить его.

2. Запрещается повторять действия, изложенные в п.1 Примечания, так как после третьего перехода в состояние ОЗО генератор может перейти в состояние необратимого защитного отказа (НЗО), если длительность рабочего состояния генератора между отказами не превышала 11 минут.

7.3.2 Проверка пределов регулирования уровня выходного сигнала.

7.3.2.1 Перевести генератор в режим ручной регулировки уровня выходного генератора (РРУ) следующим образом.

7.3.2.2 Для перевода ГМП1 в режим РРУ необходимо одновременно нажать кнопки "Больше" и "Меньше" и отпустить их через 3...6 секунд. После этого светодиоды "Больше" и "Меньше" должны мигать 2 раза в секунду, свидетельствуя об установке режима РРУ.

Для уменьшения уровня сигнала на 1% следует кратковременно нажать кнопку "Меньше", а для увеличения – кнопку "Больше".

Для быстрого изменения уровня в большую или меньшую сторону следует нажать соответствующую кнопку и удерживать ее более 2-х секунд.

Во время нажатого состояния кнопки, соответствующий светодиод горит постоянно (не мигая). Кроме того, при достижении минимального уровня сигнала (около 0,95 В) начинает светиться постоянно светодиод "Меньше", а при достижении максимального уровня (около 8,2 В) перестает мигать и начинает светиться постоянно светодиод "Больше".

В режиме РРУ, при необходимости (например, для того, что бы проконтролировать целостность перемычек на розетке НШ), можно снять манипуляцию выходного сигнала, т.е. перейти к генерации несущей частоты.

Для этого необходимо одновременно нажать и удерживать кнопки "Больше" и "Меньше". При отпускании этих кнопок происходит возврат к генерации АМ сигнала. Во время генерации несущей частоты светодиод "АМ" перестает мигать и светится постоянно.

Режим РРУ завершается спустя 30 секунд с момента последнего нажатия на кнопку "Больше" или "Меньше", установленный уровень выходного сигнала автоматически сохраняется в ЭНП генератора.

Настройка уровня сигнала не сохраняется, если в течение указанного интервала времени произойдет перезапуск генератора, например, из-за сбоя электропитания.

7.3.2.3 Нажать и удерживать кнопку «Меньше» до установки минимального уровня $U_{\text{вых}}$, о чем свидетельствует постоянное свечение светодиода «Меньше» после отпускания кнопки. Измерить напряжение $U_{\text{вых}}$. Напряжение должно быть не более 1,0 В

7.3.2.4 Нажать и удерживать кнопку «Больше» до установки максимального уровня $U_{\text{вых}}$, о чем свидетельствует постоянное свечение светодиода «Больше» после отпускания кнопки. Измерить прибором PV2 (в широкополосном режиме работы) СКЗ напряжение $U_{\text{вых}}$. Напряжение должно быть не менее 8,0 В

7.3.3 Проверка нестабильности напряжения выходного сигнала в нормальных климатических условиях (НКУ)

7.3.3.1 Установить номинальное напряжение питания $U_{\text{п}} = 35 \pm 0,5$ В. Перевести генератор в режим РРУ и с помощью кнопок "Больше" и "Меньше" и установить напряжение АМ сигнала на его выходе $U_{\text{вых}} = 8 \pm 0,1$ В

7.3.3.2 Выдержать генератор во включенном состоянии не менее 20 минут для установки внутреннего теплового режима. Затем измерить и записать точные значения параметров:

- напряжения питания ($U_{\text{п-ном}}$)
- тока потребления ($I_{\text{п}}$)
- выходного напряжения сигнала ($U_{\text{вых } U_{\text{п-ном}}}$)
- прибором PV1;
- прибором PA;
- прибором PV2.

7.3.3.3 Установить минимальное значение напряжения питания: $U_{\text{п-мин}} = 31 \pm 0,5$ В, контролируя его прибором PV1.

7.3.3.4 Измерить приборами .PV1, PA, PV2 и записать точные значения параметров: $U_{\text{п-мин}}$, $I_{\text{п}}$ и $U_{\text{вых } U_{\text{п-мин}}}$ при минимальном напряжении питания.

7.3.3.5 Установить максимальное значение напряжения питания: $U_{\text{п-макс}} = 38 \pm 0,5$ В, контролируя его прибором PV1.

7.3.3.6 Измерить и записать точные значения параметров: $U_{\text{п-макс}}$, $I_{\text{п}}$ и $U_{\text{вых } U_{\text{п-макс}}}$ при максимальном напряжении питания.

7.3.3.7 Определить изменение уровня выходного сигнала при крайних значениях напряжения питания относительно значения, полученного при $U_{\text{п-ном}} = 35$ В :

- при $U_{п-мин}$: $\delta_{U_{вых}} = 100 \cdot (U_{вых\ U_{п-ном}} - U_{вых\ U_{п-мин}}) / U_{вых\ U_{п-ном}}$, %
- при $U_{п-макс}$: $\delta_{U_{вых}} = 100 \cdot (U_{вых\ U_{п-ном}} - U_{вых\ U_{п-макс}}) / U_{вых\ U_{п-ном}}$, %.

7.3.3.8 Относительное изменение уровня сигнала во всем диапазоне изменения напряжения питания не должно превышать $\pm 0,5\%$.

7.3.4 Проверка мощности потребления генератора.

7.3.4.1 Определить, используя данные, полученные в пункте 7.4.2, мощность потребления генератора:

- при номинальном напряжении питания: $P_{U_{п-ном}} = U_{п-ном} \times I_{п}$;
- при минимальном напряжении питания: $P_{U_{п-мин}} = U_{п-мин} \times I_{п}$;
- при максимальном напряжении питания: $P_{U_{п-макс}} = U_{п-макс} \times I_{п}$.

7.3.4.2 Мощность потребления генератора ГМП1 во всем диапазоне изменения напряжения питания не должна превышать 35 ВА.

7.3.5 Проверка на соответствие требованиям к электрическому сопротивлению изоляции.

7.3.5.1 Контроль электрического сопротивления изоляции, измеряемого между всеми выходными клеммами разъема НШ, соединенными между собой, и винтом крепления ручки ГМП1, ГМП1-Р.

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

- группа 1 – линейный выход ГМП1, контакты: 2, 52;
- группа 2 – порт электропитания ГМП1, контакты: 41, 43;
- группа 3 – входы управления, контакты: 11...13, 21...23, 33, 42, 62;
- группа 4 – выходы на аппаратуру ДК, контакты 1, 3, 4, 82.

Группы 1 ... 4 соединить вместе.

7.3.5.3 Подключить мегомметр к проводу, соединяющему группы контактов 1, 2, 3, 4 и к проводу, присоединённому к винтам крепления ручки генератора.

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

7.3.5.5 Выключить мегомметр. ГМП1, ГМП1-Р считается отвечающим требованиям к электрическому сопротивлению изоляции, если значения электрического сопротивления изоляции составляет не менее 40 МОм.

7.3.6 Проверка работоспособности выходов на аппаратуру ДК.

Данная проверка осуществляется в фоновом режиме при выполнении всех предыдущих пунктов проверки. Выходы генератора ГМП1 на аппаратуру ДК работают нормально, если их состояния соответствуют таблице 2.

Таблица 2. Соответствие состояния генератора ГМП1 данным на выходах к аппаратуре ДК.

Состояние ГМП1	Состояние индикаторов стенда		
	Исправно	Отказ ОГ	Отказ РГ
Исправен	Светится	Погашен	Погашен
Отказ	Погашен	Светится	Погашен

7.4 Методика проверки генератора ГМП1-Р

7.4.1 Проверка основного генератора.

7.4.1.1 Проверка всех параметров основного генератора проводится в последовательности, приведенной в пункте 7.3.

7.4.1.2 Результаты проверок всех параметров основного генератора должны соответствовать результатам, полученным при проверке по п.7.3.

7.4.2 Проверка параметров резервного генератора.

7.4.2.1 Нажать и отпустить кнопку "Проверка" для перехода в режим проверки резервного генератора. В этом режиме светодиод "Питание" должен мигать с частотой 1 Гц.

7.4.2.2 Выполнить проверку параметров резервного генератора в последовательности, приведенной в пункте п.7.3.

7.4.2.3 Результаты проверок всех параметров резервного генератора должны соответствовать результатам, полученным при проверке по п.7.3.

7.4.3 Проверка работоспособности выходов на аппаратуру ДК.

Данная проверка осуществляется в фоновом режиме при выполнении всех предыдущих пунктов проверки. Выходы генератора ГМП1-Р на аппаратуру ДК работают нормально, если их состояния соответствуют таблице 3

Таблица 3. Соответствие состояния генератора ГМП1-Р данным на выходах к аппаратуре ДК.

Состояние основного генератора	Состояние резервного генератора	Состояние индикаторов стенда		
		Исправно	Отказ ОГ	Отказ РГ
Исправен	Исправен	Светится	Погашен	Погашен
Отказ	Исправен	Погашен	Светится	Погашен
Исправен	Отказ	Погашен	Погашен	Светится
Отказ	Отказ	Погашен	Светится	Светится

7.5 Ремонт генератора

7.5.1 Генератор ГМП1, ГМП1-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.

Перечень возможных неисправностей изделия и рекомендации по методам их устранения приведены в таблице 4.

Таблица 4. Перечень возможных неисправностей и методы их устранения

№ п/п	Признаки неисправности	Вероятная причина	Рекомендация по действиям
1	На лицевой панели генератора не светится ни один из СД индикаторов	1. Отсутствует напряжение питания на контактах 41, 43 розетки НШ 2. Генератор неисправен	1. Проверить наличие и уровень напряжения питания на контактах 41, 43 2. Заменить генератор
2	СД "Питание" мигает 2 раза в сек, остальные СД светятся нормально	Конденсатор модуля МС начал терять емкость	Заменить генератор в течение 24 часов
3	В генераторе ГМП1-Р СД "ПОС" горит постоянно, остальные СД светятся нормально	Отказ одного из генераторов (ОГ или РГ) в составе ГМП1-Р	Заменить генератор в течение 24 часов
4	Индикатор "Питание" мигает 1 раз в 4 сек остальные СД погашены	Генератор находится в состоянии ОЗО	Выполнить процедуру перевода генератора в рабочее состояние
5	Индикатор "Питание" мигает 1 раз в секунду или горит постоянно, при этом СД «АМ» погашен	Генератор находится в состоянии НЗО	Заменить генератор

7.5.2 При отказе генератора ГМП1 (ГМП1-Р) электромеханик может взять любой аналогичный генератор из ЗИП и вставить его на место отказавшего.

7.5.3 Действия обслуживающего персонала по выводу изделия из

состояния обратимого защитного отказа (ОЗО).

Переход генератора в состояние ОЗО возможен при появлении одной из двух неисправностей во внешних цепях: короткое замыкание в цепи нагрузки генератора или неисправность частотоподающих переключателей на розетке НШ. Состояние ОЗО индицируется миганием СД "Питание" 1 раз в 4 секунды

Для возврата изделия из ОЗО в рабочее состояние необходимо:

- выключить питание генератора (не менее чем на 2 секунды);
- проверить цепь нагрузки генератора, подключенную к контактам 2 и 52, на отсутствие короткого замыкания;
- проверить исправность частотоподающих переключателей на розетке НШ и их положение;
- включить питание генератора.

Если внешняя неисправность устранена, то генератор перейдет в режим нормальной работы. В противном случае он снова уйдет в состояние ОЗО.

Операцию вывода изделия из состояния ОЗО можно повторить до 3 раз. После 3-го перехода в состояние ОЗО, генератор может перейти в необратимое защитное состояние (НЗО), если длительности рабочего состояния генератора между отказами не превышали 11 минут.

Возврат генератора из состояния НЗО в рабочее состояние возможен только на предприятии - изготовителе или в специальном сервисном центре.

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 генератор отправить на предприятие-изготовитель или в специальный сервисный центр.

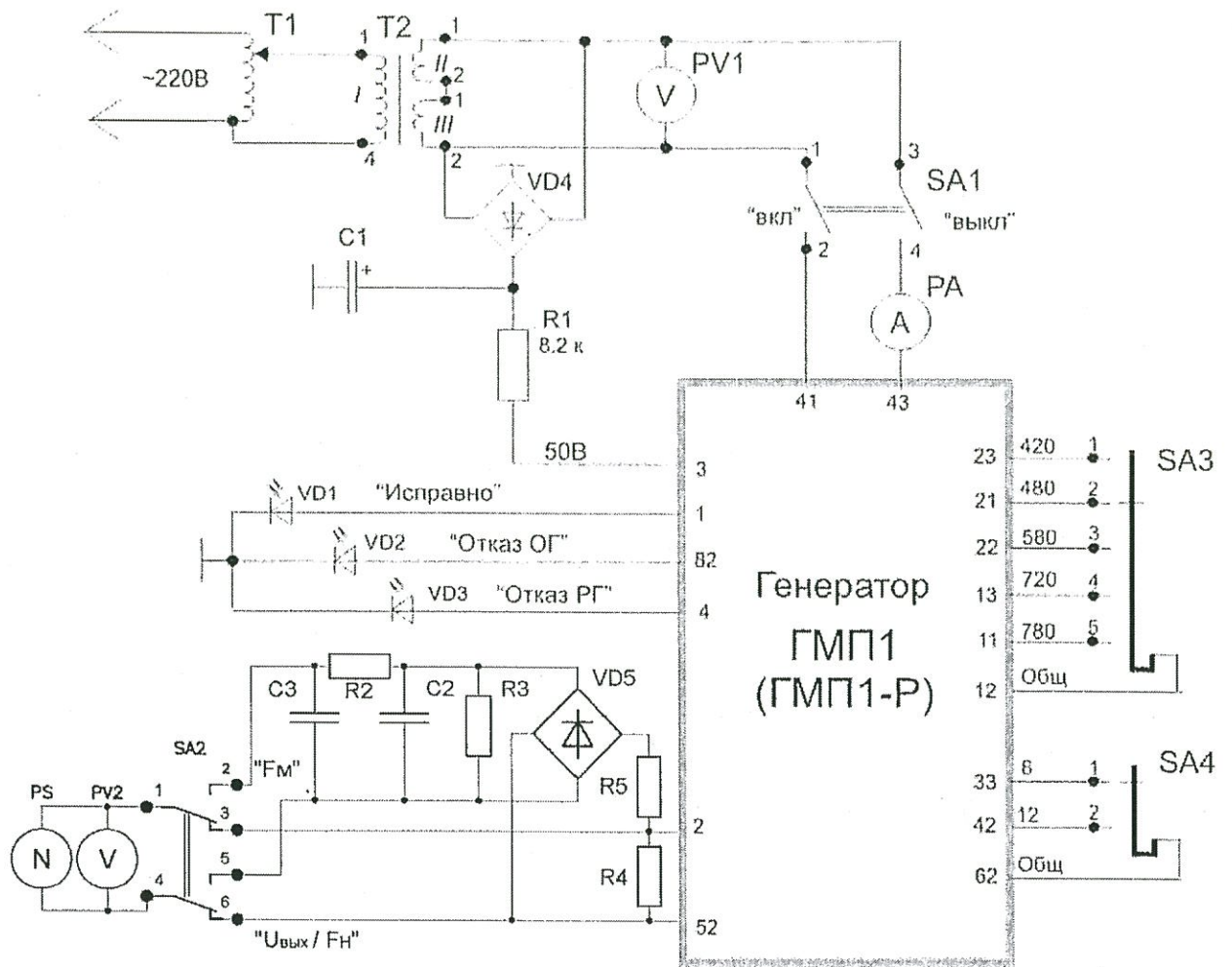


Рисунок 1. Схема проверки генераторов ГМП1 и ГМП1-Р

Начальник отдела отделения АТ ПКБ И

Л.Е. Горбунов

Технолог 1 категории отделения АТ ПКБ И

О.Ф. Кочева