



**ООО «СПЛАВ»**

198095, Россия, г. Санкт-Петербург, Химический пер., д.1, Литер П,  
часть пом. 9-Н, пом. 146. info@splav.biz, www.splav.biz

**ГЕНЕРАТОР АППАРАТУРЫ  
АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТИ  
Г-АРС**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**026.00.00.00 РЭ**

## Содержание

1	Описание и работа .....	3
1.1	Описание и работа .....	3
1.1.1	Назначение .....	3
1.1.2	Технические характеристики. ....	3
1.1.3	Состав изделия .....	4
1.1.4	Устройство и работа .....	4
1.1.5	Средства измерения и инструменты .....	5
1.1.6	Маркировка и пломбирование .....	5
1.1.7	Упаковка .....	6
2	Использование по назначению. ....	6
3	Техническое обслуживание .....	6
3.1	Общие указания. ....	6
3.2	Меры безопасности. ....	7
3.3	Проверка работы генератора. ....	7
4	Текущий ремонт .....	8
5	Хранение. ....	8
6	Транспортирование. ....	9
7	Утилизация. ....	9
	Приложение А Структурная схема генератора Г-АРС. ....	9
	Приложение Б Схема подключения генератора Г-АРС. ....	10
	Приложение В Схема проверки генератора Г-АРС. ....	11
	Приложение Г Схема электрическая принципиальная Г-АРС.....	12

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с основными техническими характеристиками, устройством и принципом работы генератора аппаратуры автоматического регулирования скорости Г-АРС, далее по тексту — генератор.

Генератор формирует ШИМ способом синусоидальный сигнал, в результате мощность полезного сигнала становится на 30% выше мощности полезного сигнала, отдаваемого Г-АЛСМ (формирующим прямоугольный сигнал) при одинаковых показаниях приборов.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Описание и работа изделия

#### 1.1.1 Назначение

1.1.1.1 Генератор предназначен для питания рельсовых цепей токами одной из частот: 75, 125, 175, 225 и 275 Гц, используемых для передачи сигнальных показаний на подвижной состав в частотной системе локомотивной сигнализации метрополитена, для испытания аппаратуры автоматической локомотивной сигнализации, для замены существующих генераторов Г-АЛСМ.

1.1.1.2 Генератор изготавливается в климатическом исполнении У категории 2 по ГОСТ 15150 (для работы при температуре окружающей среды от минус 20°C до плюс 40°C), относительной влажности до 80% при температуре 25±5°C, атмосферном давлении 630–800 мм. рт. ст. и вибрации в диапазоне частот от 10 до 100 Гц с ускорением до 1g.

#### 1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Питание генератора осуществляется от источника переменного тока частотой 50 Гц напряжением 35 В (с допустимыми пределами изменения напряжения от 31,5 В до 36,8 В).

1.1.2.2 Максимальная выходная мощность генератора — не менее 45 ВА. Режим работы генератора — непрерывный.

1.1.2.3 Частота генерируемых колебаний на выходе генератора (в зависимости от положения переключателей на выводах штепсельной колодки генератора) должна соответствовать данным, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Переключатели на колодке генератора	Генерируемая частота, Гц
5-6-7-8-9; 1-2-3-4-10	75±1
5-6-7-8; 2-3-4-10	125±1
5-6-7; 3-4-10	175±1
5-6; 4-10	225±1
—	275±1
5-10	отсутствие генерации

Отсутствие (обрыв) любой из указанных перемычек вызывает генерацию ближайшей более высокой сигнальной частоты, для которой эта перемычка не нужна. При замыкании перемычки 5 – 10 отсутствует генерация.

1.1.2.4 Выходное среднеквадратическое напряжение на контактах 13, 15 генератора, при номинальном питающем напряжении (~35 В, 50 Гц) — не менее 30 В.

1.1.2.5 Мощность, потребляемая генератором по питающей сети — не более 55 ВА.

Форма выходного сигнала — синусоидальная.

Короткое замыкание на выходе генератора не приводит к выходу его из строя. После устранения короткого замыкания работоспособность генератора восстанавливается.

1.1.2.6 Сопротивление изоляции между соединенными между собой выводами колодки генератора и корпусом — не менее 50 МОм, при испытательном напряжении постоянного тока 500 В.

1.1.2.7 Электрическая изоляция между выводами колодки генератора и корпусом выдерживает без пробоя и явлений разрядного характера в течение одной минуты эффективное напряжение 500 В от источника переменного тока частотой 50 Гц и мощностью 0,5 кВА.

1.1.2.8 Габаритные размеры генератора (ширина, глубина, высота), мм, не более: 200 x 200 x 190.

1.1.2.9 Масса генератора — не более 4,0 кг.

### 1.1.3. Состав изделия

1.1.3.1 Комплект поставки изделия приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение документа	Количество, шт.
Генератор аппаратуры автоматического регулирования скорости Г-АРС		1
Паспорт	026.00.00.00 ПС	1
Руководство по эксплуатации	026.00.00.00 РЭ	1
Примечание – Руководство по эксплуатации поставляется на пять генераторов или партию меньшего количества.		

### 1.1.4 Устройство и работа

Структурная схема генератора Г-АРС изображена на рисунке А1.

Генератор состоит из выпрямительного устройства и преобразователя, где формируется и стабилизируется напряжение, соответствующее размаху амплитуды выходного сигнала.

Это напряжение, с помощью ключевой мостовой схемы, подаётся на выход через предварительный фильтр импульсами определенной длительности и полярности. Последовательность команд, управляющих мостовой схемой, формируется в микроконтроллерной схеме управления, состоящей из двух независимых каналов со взаимопроверкой.

При подаче питания на генератор, происходит запуск схемы управления и появляется выходное напряжение. При этом на лицевой панели включается зелёный светодиод. Происходит замыкание контактов сигнализации исправности 11, 12.

При срабатывании схемы защиты, что происходит при коротком замыкании выхода генератора на время более 2 секунд, происходит выключение зелёного и включение красного светодиода. Формирование выходного сигнала при этом прекращается.

При постоянном свечении красного светодиода (неисправность), одновременно размыкаются контакты сигнализации 11, 12.

Переход в рабочее состояние происходит автоматически, в течении не более 10 с после устранения неисправности, при этом красный светодиод гаснет и загорается зелёный светодиод.

### 1.1.5 Средства измерения и инструменты

1.1.5.1 Рекомендуемые типы приборов и оборудования для проверки генератора приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Тип	Позиционное обозначение
1. Универсальный прибор (в режиме измерения переменного тока)	Ц-4352	РА1
2. Амперметр переменного тока	Ц-4352	РА2
3. Вольтметр	В7-40/4	PV1,PV2
4. Частотомер	ЧЗ-63	PF
5. Лабораторный автотрансформатор 0-250 В, 9 А	ЛАТР-1М	TV1
6. Трансформатор путевой	ПОБС-5А	TV2
7. Осциллограф	С1-93	PS
8. Реостат 33 Ом, 4 А или резистор проволочный С5-35В-50, 50 Вт, 24 Ом ±5%	РСП -3У3-12 или С5-35В-50, 24 Ом ±5%	Rн
9. Универсальный прибор	Ц-4313	PR1
10. Переключатель	ТП2-1	SA1...SA8
12 Мегоомметр	М4100/3	-
13 Пробойная установка	УПУ-10М	-
14. Предохранитель	10 А	F
<b>Примечание:</b> 1. Допускается замена вышеуказанных приборов и оборудования на аналогичные, обеспечивающие требуемую точность и имеющие те же пределы измерений. 2. В связи с импульсным потреблением тока по питающей цепи, в качестве РА1 использовать только приборы магнитоэлектрической системы.		

### 1.1.6 Маркировка и пломбирование

1.1.6.1 Маркировка генератора соответствует требованиям ГОСТ 26828 и конструкторской документации.

1.1.6.2 Каждый генератор должен быть опломбирован.

### 1.1.7 Упаковка

1.1.7.1 Упаковка генератора соответствует требованиям ГОСТ 23216 и чертежам на упаковку.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Генератор предназначен для эксплуатации при температуре окружающего воздуха от минус 20°C до плюс 40°C, относительной влажности до 80% при температуре плюс 25°C (при отсутствии в воздухе испарений кислот и других веществ вызывающих коррозию изделия) и вибрации в диапазоне частот от 10 до 100 Гц с ускорением до 1g.

2.1.2 Все работы, связанные с осмотром, временным отключением и ремонтом генератора должны производиться с соблюдением требований «Правил по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденными распоряжением №2765р от 26.11.2015 г.

### 2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Установка, монтаж и эксплуатация генератора должна производиться в соответствии с «Инструкцией по техническому обслуживанию и ремонту устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ)», утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» № 3168р от 30.12.2015 г.

2.2.2 Генератор включают в эксплуатацию после проверки согласно пункту 3.3 настоящего РЭ.

Схема подключения генератора Г-АРС приведена в приложении Б.

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 3.1. Общие указания

3.1.1 Генератор рассчитан на длительную непрерывную работу и не требует периодического отключения и обслуживания. При нарушении работы генератора он должен быть заменён запасным, а неисправный направляется в РТУ для проверки и ремонта.

### 3.2 Меры безопасности

3.2.1 Генератор должен обслуживаться электромеханиками, изучившими данное руководство по эксплуатации и имеющими допуск на обслуживание электроустановок с напряжением до 1000 В.

При проверке, регулировании и ремонте генератора необходимо соблюдать требования, изложенные в «Правилах технической эксплуатации

электроустановок потребителей электрической энергии».

3.2.2 Замену неисправных элементов производить при выключенном напряжении питания.

### 3.3 Проверка работы генератора

3.3.1 Схема проверки генератора Г-АРС приведена на рисунке В.1.

Установить сопротивление  $R_n$  в положение 24 Ом, возможна замена регулируемого реостата проволочным резистором 24 Ом  $\pm 5\%$ , 50 Вт.

Частотоподающими переключателями задать частоту 75 Гц. Омметр PR должен показать отсутствие замыкания контактов сигнализации – 11, 12.

3.3.2 На контакты 17, 18 разъёма X1 генератора подать питающее напряжение  $\sim 35$  В (контроль по вольтметру PV1). Убедиться в свечении зелёного светодиода на лицевой панели генератора. Омметр PR должен показать замыкание контактов сигнализации – 11, 12.

На выходе генератора должно появиться переменное напряжение величиной не менее 30 В (контроль по PV2) частотой  $(75 \pm 1)$  Гц. Форма напряжения – синусоидальная.

3.3.3 Изменяя положения частотоподающих переключателей, убедиться в появлении на выходе генератора напряжения соответствующей частоты (по таблице 1). Величина напряжения на всех частотах должна быть не менее 30 В.

3.3.4 Установить питающее напряжение  $\sim 31,5$  В. Повторить измерения по пункту 3.3.3.

Установить питающее напряжение  $\sim 36,8$  В. Повторить измерения по пункту 3.3.3.

Вернуть питающее напряжение на значение  $\sim 35,0$  В.

3.3.7 Установить сопротивление нагрузки 24 Ом. Установить питающее напряжение 36,8 В. Установить частоту генерации 275 Гц. Измерить ток потребления генератора, который должен быть не более 1,5 А.

В связи с импульсным потреблением тока по питающей цепи, измерение производить прибором магнитоэлектрической системы.

3.3.8 Проверить работу защиты генератора от короткого замыкания по выходу для чего, на любой частоте уменьшить  $R_{нагр.}$  до 0, (замкнуть нагрузку перемычкой).

Убедиться в погасании зелёного и загорании красного светодиодов.

Убедитесь в размыкании контактов 11, 12 разъёма X1.

Вернуть  $R_{нагр.}$  в положение 24 Ом. За время не более 10 с генератор должен восстановить свою работу, при этом загорается зелёный светодиод, красный выключается.

3.3.9 Проверить сопротивление изоляции в нормальных условиях.

Проверку проводят с помощью мегаомметра М4100/3.

Испытательное напряжение 500 В подается между всеми замкнутыми между собой контактами колодки X1 и корпусом генератора. Измерение проводят по истечении 1 мин. после достижения установившегося показания.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если сопротивление между указанными точками не менее 50 МОм.

#### 3.3.10 Проверить электрическую прочность изоляции.

Проверку проводить на установке УПУ-10М путем приложения переменного испытательного напряжения величиной 500 В между всеми замкнутыми между собой контактами колодки ХР1 и корпусом генератора. Напряжение изменяют плавно или ступенями, исключая возникновение значительных переходных процессов, до максимального значения и выдерживают 1 мин., после чего плавно уменьшают до нуля.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если во время проверки не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции. Допустимо наличие коронных разрядов.

#### 3.3.11 Отключить питание стенда.

### 4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Характерные неисправности, возможные причины и методы их устранения приведены в таблице 4.

Таблица 4

Характерные неисправности	Возможная причина	Метод устранения
1. После подключения питания отсутствует свечение зелёного (красного) светодиода	Отсутствует напряжение питания на входных контактах	Проверить наличие напряжения питания на входных контактах, при его наличии передать генератор в РТУ.
2. После подключения питания светится красный светодиод, зелёный светодиод периодически кратковременно вспыхивает	Замыкание на выходе генератора	Устранить неисправность

### 5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Хранение генератора в открытом (распакованном) виде должно осуществляться в закрытых отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 10°С до плюс 40°С при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей или других активных веществ, вызывающих коррозию металлов.

5.2 Условия хранения генератора вне транспортной упаковки в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе условий хранения 1(Л) по ГОСТ 15150.

5.3 Допустимый срок сохранности генератора в упаковке и консервации изготовителя – 2 года.



## 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Для транспортирования генератора может быть использован любой крытый транспорт, исключающий возможность механических повреждений, при соблюдении условий настоящего РЭ.

6.2 Условия транспортирования генератора в зависимости от воздействия механических факторов – средние (С) по ГОСТ 23216.

6.3 Условия транспортирования генератора в части воздействия климатических факторов – 2 (С) по ГОСТ 15150.

## 7 УТИЛИЗАЦИЯ

7.1 Конструкция генератора не содержит комплектующих изделий и материалов, которые при демонтаже и последующей утилизации могут представлять опасность для жизни и здоровья людей, а также окружающей среды после окончания срока службы (эксплуатации).

7.2 Мероприятия по подготовке и отправке генератора на утилизацию осуществляет организация, в эксплуатации которой находилось данное изделие на основании норм, правил или инструкций, существующих на утилизацию изделий в данной организации.

### Приложение А (обязательное)

#### Структурная схема генератора Г-АРС

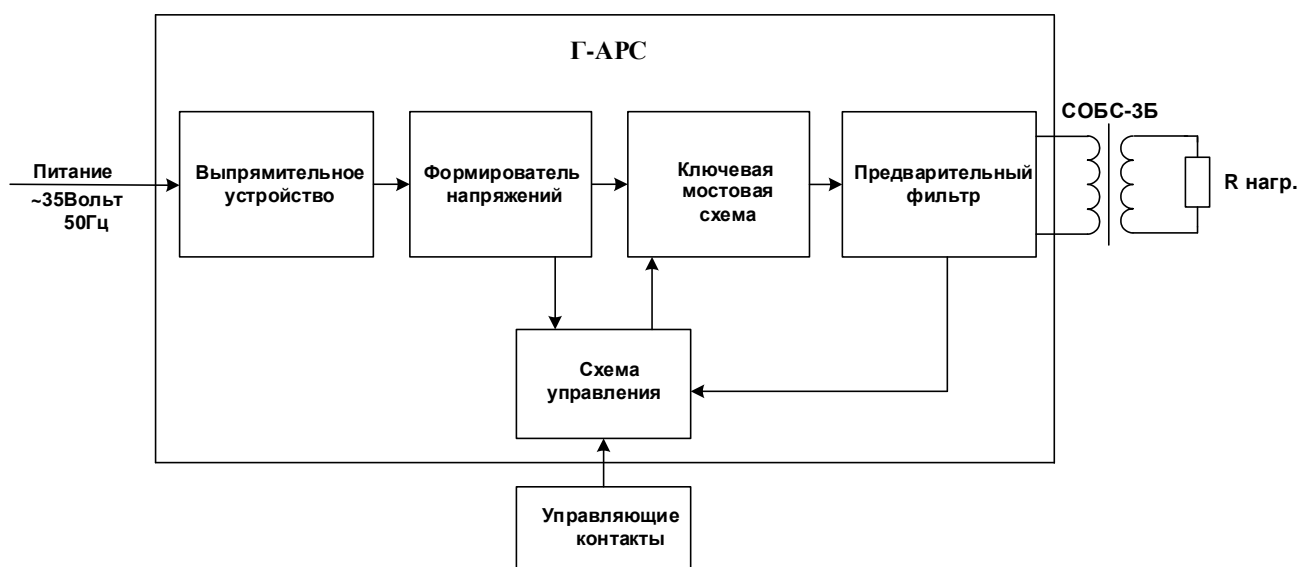


Рисунок А.1

Приложение Б  
(обязательное)

Схема подключения генератора Г-АРС

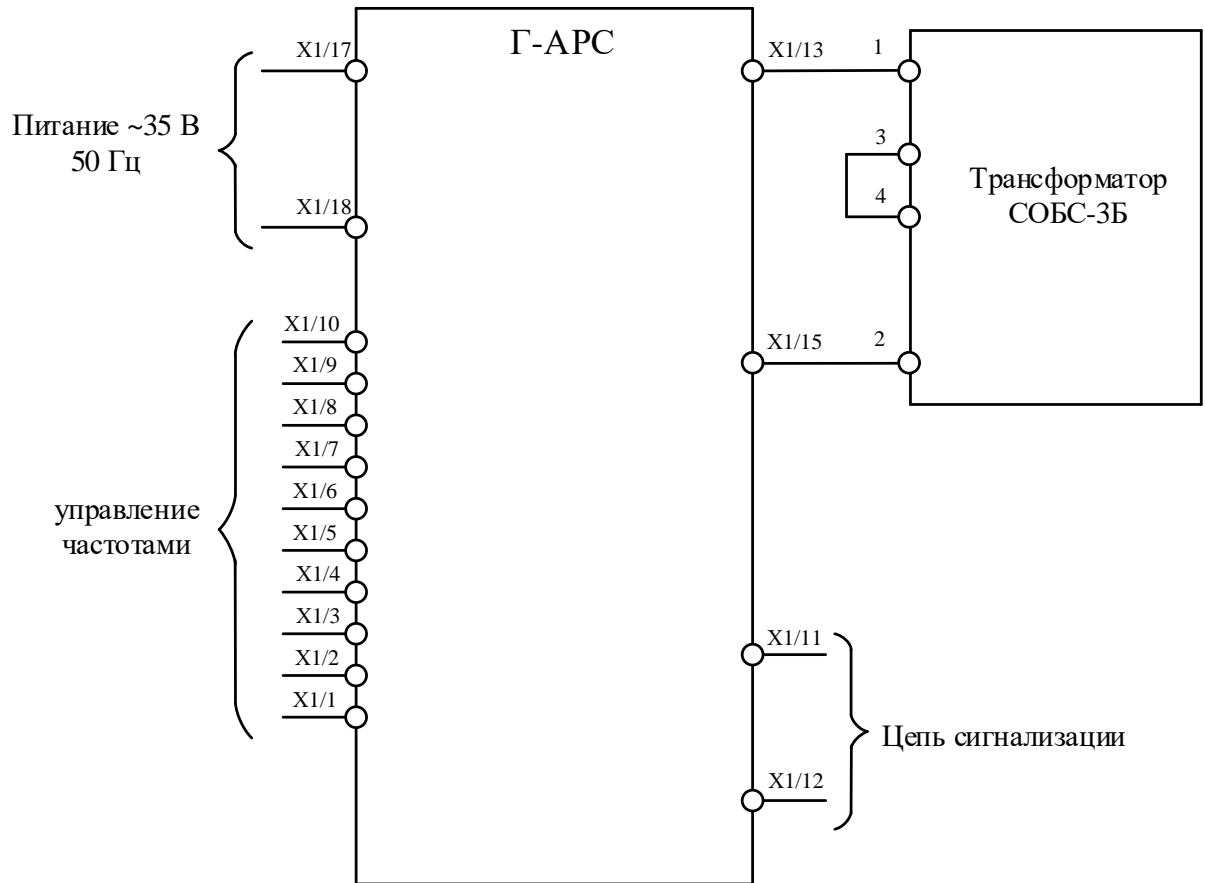


Рисунок Б.1

Приложение В  
(обязательное)

Схема проверки генератора Г-АРС

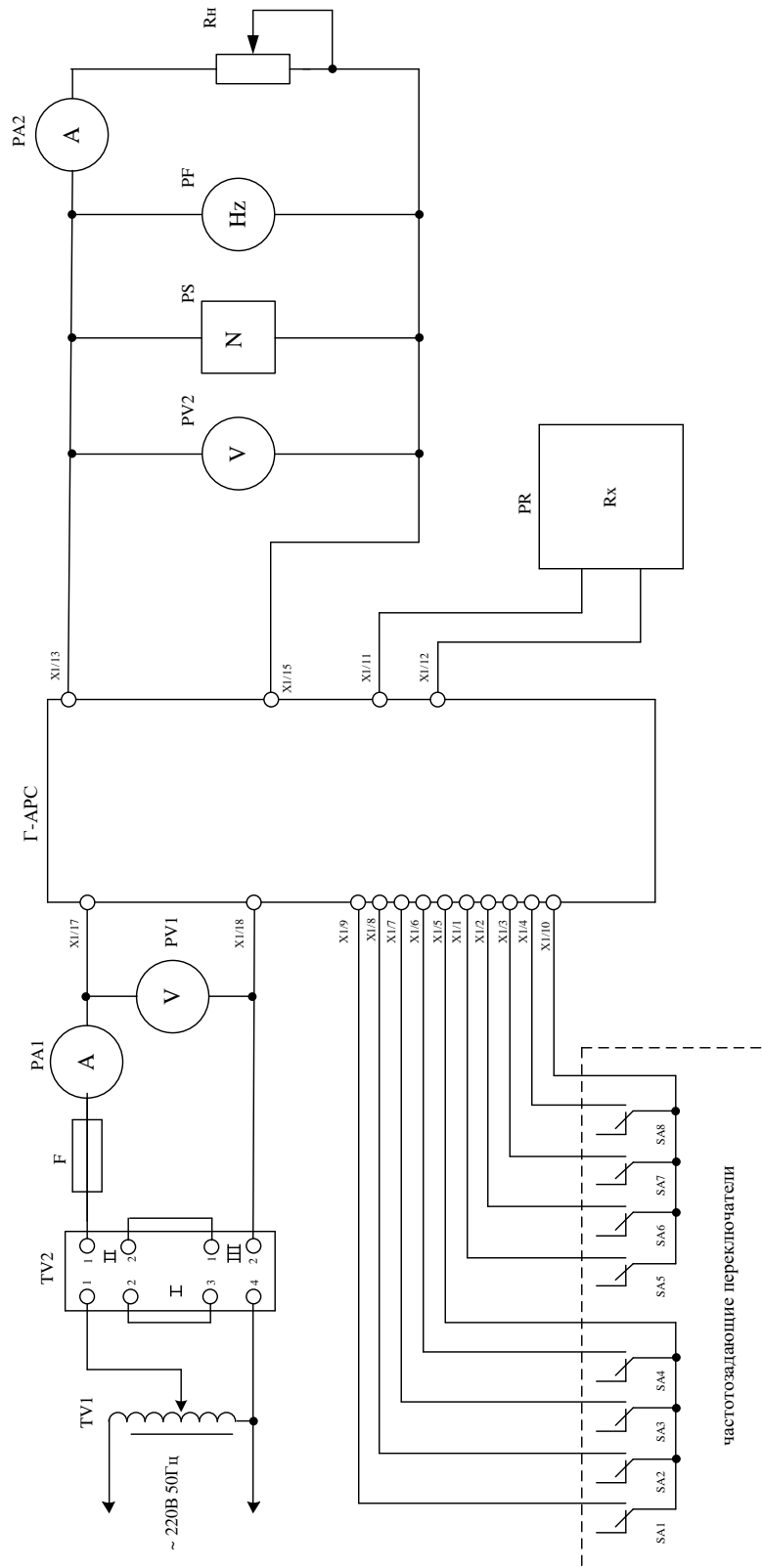


Рисунок В.1

Приложение Г  
(обязательное)

Схема электрическая принципиальная генератора Г-АРС

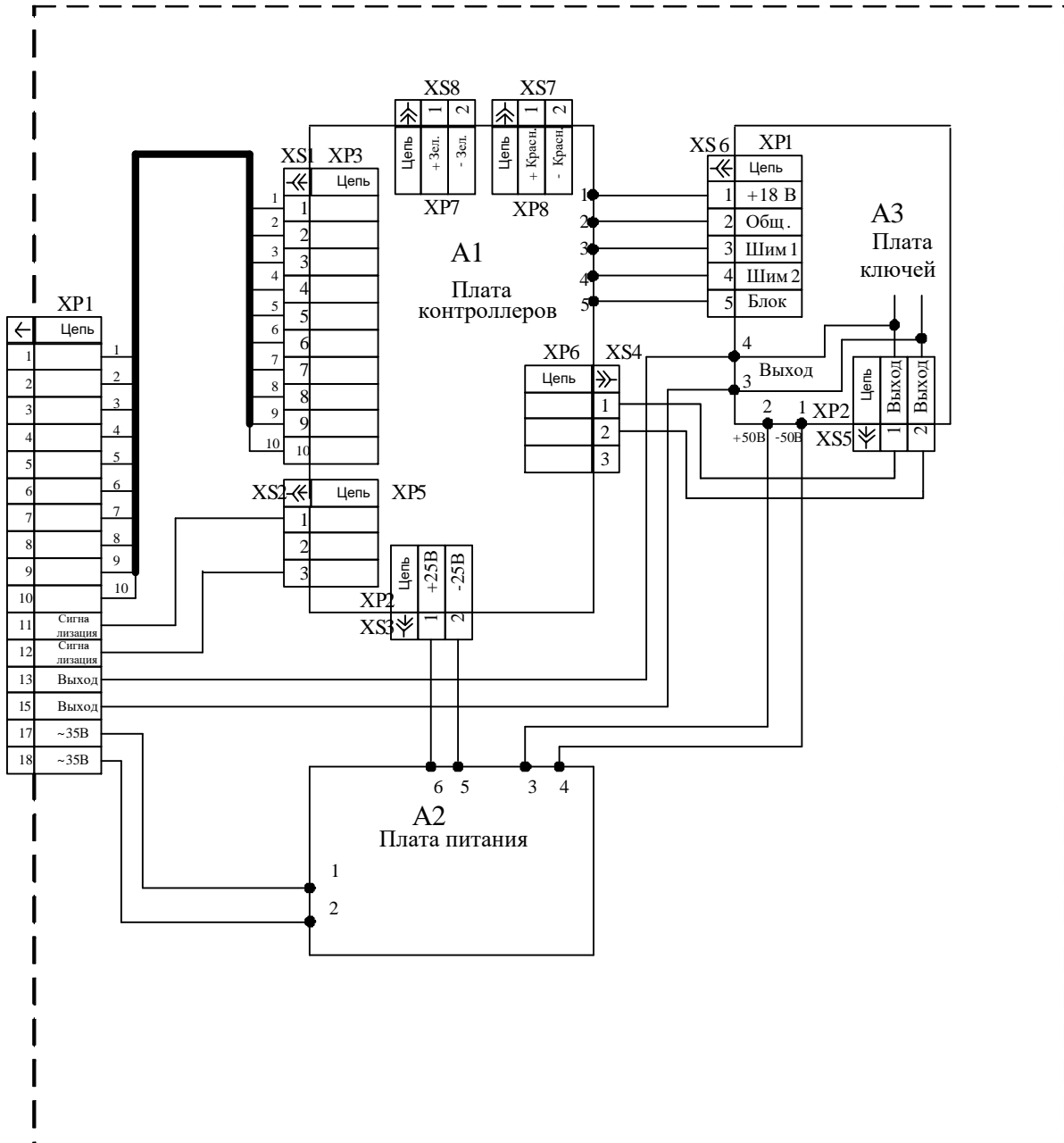


Рисунок Г.1