

Общество с ограниченной ответственностью
научно-производственное предприятие «Прорыв»
(ООО НПП «Прорыв»)

27.90.40.150

(код ОКПД2)



**Испытательный генератор кондуктивных помех
в полосе частот 0-150 кГц
ИГВ 16.1**

Паспорт и руководство по эксплуатации

РПЛД.441329.001 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 Описание и работа	3
1.1 Назначение	3
1.2 Технические характеристики	3
1.3 Комплектность	4
1.4 Устройство и принцип работы	4
1.5 Маркировка и пломбирование	6
1.6 Упаковка	6
2 Использование по назначению	7
2.1 Эксплуатационные ограничения	7
2.2 Подготовка к работе	7
2.3 Порядок работы	7
3 Техническое обслуживание	10
3.1 Внешний осмотр	10
3.2 Гарантийные обязательства	11
4 Текущий ремонт	11
5 Правила хранения	11
6 Транспортирование	11
7 Возможные неисправности и способы их устранения	11
8 Методика аттестации	12
9 Условия эксплуатации	12
9.1 Климатические условия	12
9.2 Общие требования по электропитанию	12
10 Сведения об утилизации	12
11 Свидетельство о приёмке	13



Введение

Настоящий паспорт и руководство по эксплуатации (далее по тексту - РЭ) предназначены для технического персонала, работающего с испытательным генератором кондуктивных помех в полосе частот от 0 до 150 кГц ИГВ 16.1 (далее по тексту – генератор). Данное РЭ содержит техническое описание генератора, общие указания мер безопасности при работе с генератором, условия его хранения, транспортирования.

Перед эксплуатацией необходимо внимательно ознакомиться с РЭ данного генератора.

Изготовитель сохраняет за собой право совершенствовать программное обеспечение генератора, вносить в его конструкцию изменения, не ухудшающие технические характеристики. Внесенные изменения или дополнения обязательно должны быть указаны в прилагаемом РЭ на каждый генератор.

Настоящее РЭ составлено в соответствии с ГОСТ 2.610-2019 и учтены требования ГОСТ 2.601-2019.

ВНИМАНИЕ!

НА ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ ГЕНЕРАТОРА РАСПОЛОЖЕНЫ ГНЁЗДА, НА КОТОРЫХ МОЖЕТ БЫТЬ ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Испытательный генератор кондуктивных помех в полосе частот от 0 до 150 кГц ИГВ 16.1 изготовлен научно-производственным предприятием «ПРОРЫВ».

1.1.2 Генератор предназначен для создания нормированных кондуктивных помех, представляющих собой общие несимметричные напряжения в полосе частот от 0 до 150 кГц при проведении испытаний технических средств (в дальнейшем «ТС») по ГОСТ Р 51317.4.16-2000, МЭК 61000-4-16-98.

1.1.3 Генератор поставляется с встроенным устройством связи-развязки (УСР) по ГОСТ Р 51317.4.16-2000, предназначенным для ввода помех в симметричные линии связи, состоящие из одной пары проводов.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Технические характеристики генератора приведены в таблице 1.2.1.

Таблица 1.2.1 – Технические характеристики генератора

Наименование	Значение
Выходное напряжение при холостом ходе для длительных помех постоянного тока и на частоте 50 Гц, В	(1; 3; 10; 30) ± 30 %
Выходное напряжение при холостом ходе для кратковременных помех постоянного тока и на частоте 50 Гц, В	(3; 10; 30; 100) ± 30 %
Длительность фронта и спада выходного напряжения при включении и выключении (по уровням 0,1-0,9), мкс	от 1 до 5
Полярность постоянного напряжения помех	положительная и отрицательная
Уровень пульсаций в режиме постоянного напряжения, %, не более	5
Выходное напряжение при холостом ходе в полосе частот от 15 Гц до 150 кГц, В	от 0,1 до 30*



Наименование	Значение
Погрешность установки выходного напряжения при холостом ходе в полосе частот 15 Гц – 150 кГц, %, не более	10
Коэффициент нелинейных искажений в режиме 15 Гц – 150 кГц, %, не более	1
Выходное сопротивление, Ом	50 ± 5
Максимальное симметричное переменное напряжение в линии связи, В, не более	50
Максимальное симметричное постоянное напряжение в линии связи, В, не более	400
Максимальный ток линии связи, А, не более	1
Потребляемая мощность, Вт, не более	250
Габаритные размеры, мм, не более	520×520×169
Масса, кг, не более	20
Срок службы, лет	10
* Примечание: выходное напряжение устанавливается автоматически в зависимости от выбранной степени жёсткости испытаний и частоты выходного сигнала.	

1.2.2 Электропитание генератора должно производиться от сети однофазного переменного тока с частотой $50 \pm 0,4$ Гц, номинальным напряжением $220 \text{ В} \pm 10 \%$.

1.3 Комплектность

1.3.1 В обязательный комплект поставки генератора должны входить средства и документы, указанные в таблице 1.3.1.

Таблица 1.3.1 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Испытательный генератор кондуктивных помех в полосе частот от 0 до 150 кГц	ИГВ 16.1	1
Сетевой кабель	–	1
Коммутационный провод синий	–	1
Коммутационный провод красный	–	1
Предохранитель 5 А	–	1
Паспорт и руководство по эксплуатации	РПЛД.441329.001 РЭ	1
Программа аттестации	04.19.008 ПА	1
Методика аттестации	04.19.008 МА	1

1.4 Устройство и принцип работы

1.4.1 Структурная схема генератора представлена на рисунке 1.

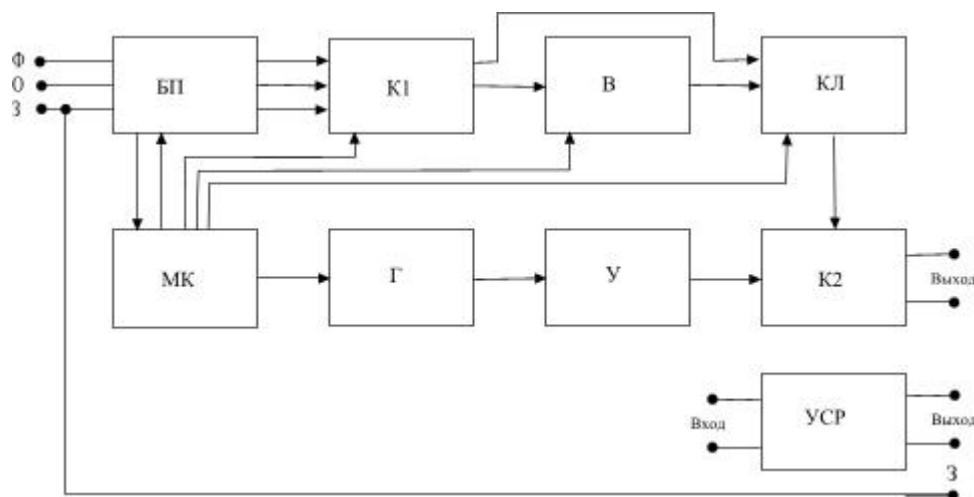


Рисунок 1 – Структурная схема генератора

- БП – Блок питания;
 МК – Микропроцессорный контроллер;
 К1 – Входной коммутатор;
 В – Выпрямитель;
 КЛ – Ключ;
 Г – Генератор сигналов;
 У – Усилитель;
 К2 – Выходной коммутатор;
 УСР – Устройство связи-развязки.

1.4.2 Блок питания (БП) вырабатывает ряд напряжений, необходимых для работы микропроцессорного контроллера, генератора, усилителя, коммутаторов, а также для формирования помех постоянного тока и на частоте 50 Гц (100 В).

1.4.3 Микропроцессорный контроллер (МК) управляет работой остальных блоков испытательного генератора, кнопочной клавиатуры и жидкокристаллического дисплея.

1.4.4 Входной коммутатор (К1) осуществляет выбор напряжения для режимов помех постоянного тока и на частоте 50 Гц.

1.4.5 Выпрямитель (В) выпрямляет и сглаживает пульсации напряжения для режима помех постоянного тока.

1.4.6 Ключ (КЛ) коммутирует выходное напряжение для режимов помех постоянного тока и на частоте 50 Гц (100 В).

1.4.7 Генератор сигналов (Г) вырабатывает синусоидальный сигнал в полосе частот от 15 Гц до 150 кГц с программируемой амплитудой и частотой, который усиливается до необходимой амплитуды усилителем (У).

1.4.8 Выходной коммутатор (К2) осуществляет переключение выходного сигнала для разных видов испытаний, переключение полярности для режима помех постоянного тока и задаёт выходное сопротивление требуемой величины 50 Ом.

1.4.9 Устройство связи-развязки (УСР) предназначено для подачи помех в симметричные сигнальные линии испытуемых ТС, представляющие собой одиночные пары, и собрано по схеме из ГОСТ Р 51317.4.16-2000. Принципиальная схема УСР представлена на рисунке 2.

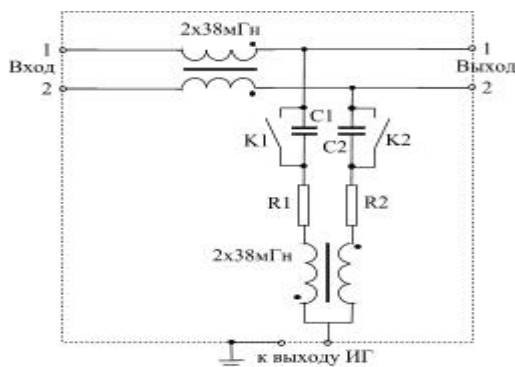


Рисунок 2 – Принципиальная схема УСР

C1, C2 – конденсаторы ёмкостью 4,7 мкФ \pm 1 %;
 R1, R2 – резисторы сопротивлением 200 Ом \pm 1 %;
 K1, K2 – контакты реле, замыкаемые автоматически при включении режима помех постоянного тока.

ВНИМАНИЕ! Ток в испытуемой линии не должен превышать 1 А. Постоянное напряжение в линии связи при разомкнутых контактах K1 и K2 не должно превышать 400 В. При замкнутых контактах постоянное напряжение не должно превышать 50 В. Переменное напряжение в линии связи в любом случае не должно превышать 50 В эфф.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Генератор имеет следующую маркировку на лицевой панели:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование;
- «СЕТЬ»;
- «ВЫХОД», «+», «-»;
- «ЛИНИЯ»;
- «ЗЕМЛЯ»;
- «ВХОД УСР», «1», «2»;
- знак заземления;
- «ВЫХОД УСР», «1», «2».

1.5.2 На задней панели генератора нанесены:

- наименование;
- заводской номер;
- дата выпуска;
- «220В 50Гц»;
- «5А»;
- знак заземления.

1.5.3 Пломбирование корпуса производится предприятием-изготовителем.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка обеспечивает защиту генератора от климатических и механических повреждений при транспортировании, погрузочно-разгрузочных работах и хранении.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения (указания мер безопасности)

2.1.1 К эксплуатации генератора допускаются лица, ознакомленные с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», прошедшие инструктаж о мерах безопасности при работе с электронным испытательным оборудованием и изучившие руководство по эксплуатации.

2.1.2 Использовать генератор возможно при температуре от +10 °С до +30 °С.

2.1.3 Запрещается включать генератор со снятой верхней крышкой!


2.1.4 Подключение защитного заземления обязательно!

2.1.5 Подключение испытуемых ТС к устройству связи-развязки производить при отключенных от УСР коммутационных кабелях!

2.2 Подготовка к работе

2.2.1 После транспортировки в зимних условиях или условиях повышенной влажности изделие следует выдержать в нормальных условиях не менее 2 часов перед включением.

2.2.2 Перед началом эксплуатации произвести визуальный осмотр генератора и коммутационных проводов на отсутствие повреждений, а также ознакомиться с настоящим РЭ.

2.2.3 Подключить защитное заземление к клемме , расположенной на задней панели, проводом с сечением не менее 1,5 мм².

2.2.4 Проверить наличие предохранителя 5 А в держателе, расположенном на задней панели.

2.2.5 Подключить сетевой кабель к разъёму на задней панели «220В 50Гц» и к сетевой розетке 220 В, 50 Гц.

2.3 Порядок работы

2.3.1 Описание передней панели

Общий вид передней панели генератора представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Общий вид передней панели генератора

- 1 – Дисплей;
- 2 – Индикатор ПУСК/СТОП;
- 3 – Клавиатура;
- 4 – Кнопка включения электропитания генератора;
- 5 – Гнёзда выхода генератора («+» и «-»);
- 6 – Гнёзда ЛИНИЯ и ЗЕМЛЯ (для подачи помехи в сигнальную линию);
- 7 – Гнёзда вход УСР;

- 8 – Гнёздо заземления;
- 9 – Гнёзда выход УСР.

2.3.2 Описание задней панели

Общий вид задней панели генератора представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Общий вид задней панели генератора

- 1 – Разъём для подключения кабеля электропитания генератора;
- 2 – Держатель предохранителя 5 А;
- 3 – Разъём для подключения защитного заземления.

2.3.3 Порядок работы

2.3.3.1 Включить генератор переключателем «СЕТЬ». При этом на дисплее должен появиться текст как на рисунке 4.

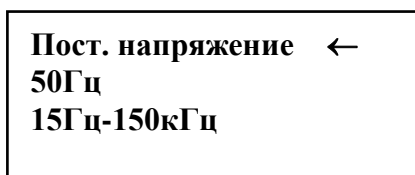


Рисунок 4

2.3.3.2 Если на дисплее возникла надпись «**НЕПРАВИЛЬНОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ!**», следует выключить генератор и перевернуть сетевую вилку в розетке. Если эта же надпись появилась при повторном включении, необходимо проверить наличие и исправность заземления.

2.3.3.3 Испытания ТС рекомендуется проводить через 5-10 минут после включения генератора. Испытуемые ТС, вспомогательное и защитное оборудование рекомендуется подключать к клеммам УСР при отключенных от выходных гнезд генератора коммутационных проводах или выключенном питании генератора. Испытуемое ТС подключается к клеммам «**ВЫХОД УСР 1,2**», а вспомогательное оборудование – к клеммам «**ВХОД УСР 1,2**». Для подачи помехи на УСР необходимо соединить гнезда «**ВЫХОД**» с гнездами «**ЛИНИЯ**» и «**ЗЕМЛЯ**».

2.3.3.4 Перемещение курсора по строкам осуществляется при помощи кнопок «↓» и «↑» (см. рисунок 4).

2.3.3.5 Режим испытаний устанавливается при помощи кнопок «+» или «-». При этом можно выбрать режимы: «**Постоянное напряжение**», «**50Гц**», «**15Гц – 150кГц**».

2.3.3.6 При выборе режимов «**Постоянное напряжение**» и «**50Гц**» на дисплее

появляется меню (см. рисунок 5), в котором можно дополнительно выбрать длительный или кратковременный режим подачи помех.

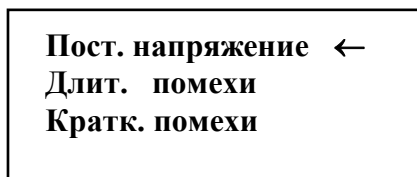


Рисунок 5

2.3.3.7 В режиме «**Постоянное напряжение/Длительные помехи**» на дисплее появляется меню (см. рисунок 6), в котором можно задать степень жёсткости испытаний (1 – 4) и полярность выходного напряжения. В третьей строке дисплея индицируется величина испытательного напряжения, соответствующая выбранной степени жёсткости и его полярность.

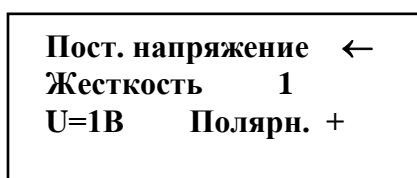


Рисунок 6

Степень жесткости испытаний и полярность устанавливается при помощи кнопок «+» и «-». Курсор при этом должен быть установлен в соответствующую строку при помощи кнопок «↓» и «↑». Возврат в предыдущее меню производится из верхней строки нажатием кнопки «+» или «-».

Запуск осуществляется нажатием на кнопку «**ПУСК/СТОП**». При этом включается выходное напряжение, светодиод «**ПУСК**» загорается красным светом. Время воздействия ограничено одной минутой, по истечении которой выходное напряжение выключается и светодиод гаснет. В течение испытательного воздействия в левом нижнем углу дисплея появляется отсчёт времени. Испытательное воздействие может быть прервано в любой момент повторным нажатием на кнопку «**ПУСК/СТОП**».

2.3.3.8 Режим «**Постоянное напряжение/Кратковременные помехи**» отличается значениями выходного напряжения, соответствующими степеням жёсткости, и тем, что после запуска испытательное воздействие вырабатывается в течение 1сек (светодиод горит при этом красным светом), после чего следует пауза 59сек (светодиод при этом не горит).

2.3.3.9 Работа в режимах «**50Гц/Длительные помехи**» и «**50Гц/ Кратковременные помехи**» отличается от п.п.7.4 и 7.5 отсутствием установки полярности подаваемого воздействия.

2.3.3.10 При выборе режима «**15Гц – 150кГц**» на дисплее появляется меню (см. рисунок 7), в котором можно задать степень жёсткости испытаний (1 – 5), частоту выходного напряжения и режим сканирования по частоте. В третьей строке дисплея индицируется частота испытательного напряжения. В четвёртой строке задается скорость сканирования по частоте. Значение «0» скорости соответствует ручному режиму выбора частоты при помощи кнопок «+» или «-». При этом воздействие на выбранной частоте происходит в течение одной минуты, после чего генерация прекращается. Во время генерации есть возможность изменять частоту воздействия при помощи кнопок «+» и «-». Испытательное воздействие может быть прервано в любой момент повторным нажатием на кнопку «**ПУСК/СТОП**».

При значении скорости, отличном от «0», нажатие на кнопку «**ПУСК/СТОП**» запускает режим автоматического сканирования частоты от установленного в ручном режиме

значения до максимального (150 кГц). Значение скорости «1» соответствует 9 секундам выдержки на каждой частоте, значение «9» (максимальное) – 1 секунде. Количество частот в сетке – 512. Шаг составляет примерно 1,8 % от предыдущего значения частоты. Скорость сканирования, соответственно, изменяется от 0,0009 до 0,008 декад/с.

15Гц-150кГц	←
Жесткость	1
f= 15Гц	
Скорость:	0

Рисунок 7

Напряжение при холостом ходе зависит от значения частоты и выбранной степени жёсткости.

Таблица 2.3.3.10

Частота	Напряжение холостого хода, В, для степени жёсткости				
	1	2	3	4	5
15,00 Гц	1	3	10	30	30
150,0 Гц	0,1	0,3	1	3	3
1500 Гц	0,1	0,3	1	3	3
15,0 кГц	1	3	10	30	30
150 кГц	1	3	10	30	30

Величины испытательных напряжений для частот помехи в диапазоне 15Гц – 150Гц могут быть рассчитаны по формуле (1):

$$U_f = 15 \times U_{15} / f \quad (1),$$

где U_f – величина напряжения на частоте f ,

U_{15} - величина напряжения на частоте 15 Гц для данной степени жесткости.

Величины испытательных напряжений для частот помехи в диапазоне 150 Гц – 1,5 кГц равны $0,1 \times U_{15}$.

Величины испытательных напряжений для частот помехи в диапазоне 1,5 кГц – 15 кГц могут быть рассчитаны по формуле (2):

$$U_f = U_{15} \times f / 15000 \quad (2).$$

Величины испытательных напряжений для частот помехи в диапазоне 15 кГц – 150 кГц равны U_{15} .

Величины испытательных напряжений для 5 степени жёсткости соответствуют требуемым стандартом в диапазоне частот от 45 Гц до 5 кГц. На частотах от 15 Гц до 45 Гц и от 5 кГц до 150 кГц выходное напряжение составляет 30В.

2.3.3.11 После окончания испытаний следует выключить питание ТС, выключить питание испытательного генератора и отсоединить ТС от устройства связи-развязки.

3 Техническое обслуживание

С целью обеспечения постоянной исправности и готовности генератора к использованию по прямому назначению соблюдайте установленные в этом разделе порядок и правила технического обслуживания генератора.

3.1 Внешний осмотр

3.1.1 Внешний осмотр генератора предусматривает проверку:

- исправности кабелей и комплектности генератора;
- общей работоспособности генератора.

3.2 Гарантийные обязательства

3.2.1 Изготовитель обеспечивает гарантийное обслуживание генератора в течение 24 месяцев после приемки работ по договору.

3.2.2 Гарантийные обязательства не распространяются на оборудование, имеющее явные механические или иные повреждения, возникшие по причине неправильной эксплуатации, неаккуратного обращения или несчастных случаев.

3.2.3 Гарантийный срок заканчивается, если ремонт произведет Заказчик или любая третья сторона.

3.2.4 Техническое обслуживание генератора после окончания гарантийного срока осуществляется предприятием-изготовителем по отдельному договору.

4 Текущий ремонт

4.1 Текущий ремонт генератора осуществляется на предприятии-изготовителе.

5 Правила хранения

5.1 Генератор должен храниться в отапливаемом хранилище в следующих условиях:

- температура воздуха от 283 до 308 К (от 10 до 35 °С);
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 298 К (25 °С);
- допускается хранение генератора в упаковке.

5.2 В помещениях для хранения генератора содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа I по ГОСТ 15150.

6 Транспортирование

6.1 Генератор транспортируется всеми видами транспорта в упаковке при условии защиты генератора от прямого попадания атмосферных осадков.

6.2 При транспортировании самолетом генератор должен быть размещен в отапливаемом герметизированном отсеке.

6.3 Трюмы судов, кузова автомобилей, используемые для перевозки, практически не должны иметь следов цемента, угля, химикатов и т.д.

6.4 Транспортирование генератора осуществляют при температуре окружающего воздуха от минус 25 °С до плюс 55 °С, относительной влажности окружающего воздуха до 95 % при температуре +55°С.

6.5 Транспортирование генератора не влияет на его точностные характеристики, определенные при аттестации.

7 Возможные неисправности и способы их устранения

7.1 Возможные неисправности и методы их устранения указаны в таблице 7.1.



Таблица 7.1 – Возможные неисправности и методы их устранения

Характер неисправности	Возможная причина	Методы устранения
1. При включении переключателя «СЕТЬ» не появляется подсветка дисплея.	Отсутствует или перегорел предохранитель 5 А.	Заменить предохранитель 5 А в держателе на задней панели.
2. На дисплее появляется надпись «НЕПРАВИЛЬНОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ!».	Не соответствуют фазный и нулевой провода сетевой розетки и генератора.	Перевернуть сетевую вилку в розетке.
	Не подключено или неисправно защитное заземление.	Подключить земляную клемму к шине заземления помещения.

7.2 В остальных случаях следует обращаться на предприятие - изготовитель.

8 Методика аттестации

8.1 Методика аттестации приведена в документе «Испытательный генератор кондуктивных помех в полосе частот 0 – 150 кГц ИГВ 16.1. Методика первичной (периодической, повторной) аттестации 04.19.008 МА».

8.2 Рекомендуются не реже одного раза в два года производить проверку испытательного генератора в соответствии с его методикой аттестации.

9 Условия эксплуатации

9.1 Климатические условия

9.1.1 Генератор должен эксплуатироваться при нормальных климатических условиях:

- температуре окружающего воздуха $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$;
- относительной влажности воздуха 45 - 80 % при $25 ^\circ\text{C}$;
- атмосферном давлении 84,0 – 106,7 кПа (630 – 800 мм рт.ст.).

9.2 Общие требования по электропитанию

9.2.1 Электропитание генератора должно производиться от сети однофазного переменного тока с частотой $50 \pm 0,4$ Гц, номинальным напряжением $220 \text{ В} \pm 10\%$.

9.2.2 Сечение подводящих проводов должно соответствовать максимальным нагрузкам испытываемых ТС. Рабочие места должны быть оборудованы розеткам с подключенными контактами заземления. Розетки электропитания, а также клеммы защитного заземления должны находиться в непосредственной близости от генератора. Для подключения защитного заземления к клемме “земля” расположенной на задней панели генератора, требуется гибкий провод сечением не менее $1,5 \text{ мм}^2$.

10 Сведения об утилизации

10.1 Утилизация генератора (переплавка, захоронение, перепродажа) производится в соответствии с установленным на предприятии порядке, составленном в соответствии с действующими Законами, нормами, актами, правилами, распоряжениями и пр.

10.2 Содержание драгоценных металлов: нет.