



РЗУ-420

Калибратор токовой петли



ЕАС

Руководство по эксплуатации

КУВФ.411181.002 РЭ

04.2024

версия 1.5

Содержание

Предупреждающие сообщения	3
Введение	4
1 Назначение и функции	5
2 Технические характеристики и условия эксплуатации	6
2.1 Технические характеристики	6
2.2 Условия эксплуатации.....	7
3 Меры безопасности	8
4 Управление и индикация	9
5 Первое включение	12
6 Режимы работы	14
6.1 Измерение тока	14
6.2 Измерение напряжения	14
6.3 Генерация тока: ступенчатое изменение задания	15
6.4 Генерация тока: плавное изменение задания	15
6.5 Генерация тока: функциональное изменение задания	16
7 Техническое обслуживание	18
8 Маркировка	19
9 Упаковка	20
10 Транспортирование и хранение	21
11 Комплектность	22
12 Гарантийные обязательства	23
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Габаритный чертеж	24

Предупреждающие сообщения

В данном руководстве применяются следующие предупреждения:



ОПАСНОСТЬ

Ключевое слово ОПАСНОСТЬ сообщает о **непосредственной угрозе опасной ситуации**, которая приведет к смерти или серьезной травме, если ее не предотвратить.



ВНИМАНИЕ

Ключевое слово ВНИМАНИЕ сообщает о **потенциально опасной ситуации**, которая может привести к небольшим травмам.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ключевое слово ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ сообщает о **потенциально опасной ситуации**, которая может привести к повреждению имущества.



ПРИМЕЧАНИЕ

Ключевое слово ПРИМЕЧАНИЕ обращает внимание на полезные советы и рекомендации, а также информацию для эффективной и безаварийной работы оборудования.

Ограничение ответственности

Ни при каких обстоятельствах ООО «Производственное Объединение ОВЕН» и его контрагенты не будут нести юридическую ответственность и не будут признавать за собой какие-либо обязательства в связи с любым ущербом, возникшим в результате установки или использования прибора с нарушением действующей нормативно-технической документации.

Введение

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, технической эксплуатацией и обслуживанием калибратора токовой петли **РЗУ-420**, далее по тексту именуемого «прибор».

Подключение, регулировка и техобслуживание прибора должны производиться только квалифицированными специалистами после прочтения настоящего руководства по эксплуатации.

Пример записи обозначения прибора в документации другой продукции, где он может быть применен:

Калибратор токовой петли **РЗУ-420 ТУ 4381-001-46526536-2011**.

1 Назначение и функции

Прибор предназначен для задания унифицированных сигналов тока от 4 до 20 мА в процессе испытания систем автоматики, а также для контроля величины тока и напряжения. Питание токового контура может осуществляться как от испытываемой системы, так и от прибора.

Исполнение прибора – переносное, с автономным питанием от батарей. Возможно также питание прибора от сети 220 В с помощью внешнего сетевого адаптера.

Прибор соответствует ГОСТ Р 52931-2008 и относится к изделиям государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации.

Он зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений и может быть применен на промышленных объектах, подконтрольных Ростехнадзору.

Функции прибора:

- измерять такие параметры токовой петли, как ток (I) и напряжение (U);
- производить как плавное задание тока с дискретностью 0,1 % шкалы, так и пошаговое задание тока каждые 1 мА;
- генерировать сигнал от 4 до 20 мА в режиме функционального задания: меандр, пила, треугольник, синусоида;
- сигнализировать об обрыве токовой петли;
- работать в условиях с недостаточной освещенностью, благодаря подсветке дисплея.

2 Технические характеристики и условия эксплуатации

2.1 Технические характеристики

Таблица 2.1 – Характеристики прибора

Наименование	Значение
Питание	
Диапазон напряжений питания от сети переменного тока (через сетевой адаптер, частота тока – 50 Гц в питающей сети)	~120...240 В
Диапазон напряжений питания с гнезда сетевого адаптера	4,9...5,3 В
Тип элементов для автономного питания	AA (LR6)
Количество элементов питания	3
Допустимый диапазон напряжений автономного питания	3,3...4,8 В
Максимальный потребляемый ток от источника автономного питания, в допустимом диапазоне напряжений питания, не более	350 мА
Характеристики измерительного контура	
Диапазон измеряемых напряжений	1...30 В
Диапазон формируемых токов контура: <ul style="list-style-type: none"> • полный; • стандартный 	0,2...25 мА 4...20 мА
Диапазон допустимых внешних напряжений питания контура	12...30 В
Диапазон напряжений питания контура, формируемый прибором	20...24 В
Допустимый диапазон сопротивления нагрузки контура при питании контура от прибора (для максимального формируемого тока 25 мА)	0...700 Ом
Максимальная основная погрешность задания тока контура в стандартном диапазоне задаваемых токов, при любых допустимых напряжениях питания контура и сопротивлениях нагрузки, приведенная к ширине стандартного диапазона токов (4...20 мА), после калибровки, при нормальных условиях, в режиме плавного или ступенчатого задания тока	± 0,1 %
Максимальная дополнительная погрешность задания тока контура при изменении температуры окружающей среды, на каждые 10 градусов изменения, в стандартном диапазоне задаваемых токов, приведенная к ширине стандартного диапазона токов (4...20 мА), в режиме плавного или ступенчатого задания тока	± 0,05 %
Максимальный коэффициент пульсаций заданного постоянного тока, приведенный к ширине стандартного диапазона токов (4...20 мА), в режиме плавного или ступенчатого задания тока	± 0,05 %
Основная погрешность измерений напряжения на нагрузке и сопротивления нагрузки в режиме задания тока	Не нормируется
Максимальная основная погрешность задания тока в режиме функционального генератора	± 1 %
Форма токового сигнала в режиме функционального задания	Меандр, пила, треугольник, синусоида
Диапазон задания минимального и максимального значения функции	0,2...25 мА
Дискретность аппроксимации функций	100 точек на период
Диапазон устанавливаемых периодов функций	0,1...99 с
Дискретность задания периода	0,1 с
Минимальная дискретность задания постоянного выходного тока	0,01 мА
Диапазон измерения силы тока	0,2...25 мА
Максимальная основная погрешность измерения силы тока, приведенная к ширине диапазона измерения	± 0,1 %

Продолжение таблицы 2.1

Наименование	Значение
Максимальная дополнительная погрешность измерения силы тока при изменении температуры окружающей среды, на каждые 10 градусов изменения, приведенная к ширине диапазона измерения	± 0,05 %
Максимальная основная погрешность измерения напряжений, приведенная к ширине диапазона измерения	± 0,1 %
Входное сопротивление в режиме измерения напряжения, не менее	50 кОм
Общие сведения	
Габаритные размеры	(70 × 187 × 30) мм ± 1 мм
Масса, не более	0,3 кг
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-96	IP20
Средняя наработка на отказ	100 000 ч
Средний срок службы	5 лет

2.2 Условия эксплуатации

Прибор предназначен для эксплуатации при следующих условиях:

- закрытые взрывобезопасные помещения или шкафы электрооборудования без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от 0 до +50 °С;
- верхний предел относительной влажности воздуха: не более 80 % при +25 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- высота над уровнем моря не более 2000 м.

По устойчивости к электромагнитным воздействиям и по уровню излучаемых радиопомех прибор соответствует оборудованию класса А по ГОСТ 51522-1999 (МЭК 61326-1).

По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации прибор соответствует группе исполнения N2 по ГОСТ Р 52931-2008.

По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации прибор соответствует группе исполнения В4 по ГОСТ Р 52931-2008.

3 Меры безопасности

**ВНИМАНИЕ**

На клеммнике присутствует опасное для жизни напряжение величиной до 250 В. Любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию следует производить только при отключенном питании прибора.

По способу защиты от поражения электрическим током прибор соответствует классу II по ГОСТ 12.2.007.0-75.

При эксплуатации, техническом обслуживании и поверке следует соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, Правил эксплуатации электроустановок потребителей и Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей.

Не допускается попадание влаги на контакты выходного разъема и внутренние электроэлементы прибора. Запрещено использовать прибор в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

4 Управление и индикация



Рисунок 4.1 – Внешний вид прибора

На лицевой поверхности прибора имеется графический жидкокристаллический экран и 5 кнопок управления.

Таблица 4.1 – Назначение кнопок

Кнопка	Назначение
	<ul style="list-style-type: none"> • Управление питанием (> 1 сек) • Включение/выключение подсветки
	Переключение режимов
 	Изменение значения
 («Enter»)	<ul style="list-style-type: none"> • Управление источником питания контура (в режимах измерения и генерации тока) • Выбор редактируемого поля (при настройке параметров в режиме генерации тока с функциональным изменением задания)

На верхнем торце корпуса расположены гнезда для подключения приборных проводов со щупами.

На боковой поверхности корпуса справа расположено гнездо для подключения внешнего адаптера питания от сети переменного тока.

На задней стенке корпуса имеется съемная крышка, за которой расположен держатель для установки элементов питания.

Внешний вид экрана прибора представлен на [рисунке 4.2](#).



Рисунок 4.2 – Экран прибора

На экране прибора имеется рабочая зона, содержимое которой меняется в зависимости от текущего режима работы, и постоянно присутствующие во всех режимах работы индикаторы:

- индикатор текущего режима работы. Режимы и их переключение описаны в [разделе 6](#) настоящего руководства;
- индикатор состояния питания токового контура;
- индикатор состояния питания прибора;
- индикаторы полярности щупов.

Таблица 4.2 – Индикатор текущего режима работы прибора

Индикатор	Состояние	Значение
ИЗМ I	Светится	Режим измерения тока
ИЗМ U	Светится	Режим измерения напряжения
ГЕН I /	Светится	Режим генерации тока со ступенчатым изменением задания
ГЕН I /	Светится	Режим генерации тока с плавным изменением задания
ГЕН I f	Светится	Режим генерации тока с функциональным изменением задания


Таблица 4.3 – Индикатор состояния питания токового контура

Индикатор	Состояние	Значение
⚡ ВНЕШН	Светится	Работа с внешним источником питания токового контура (внутренний источник отключен)
⚡ ВНУТР	Светится	Работа с включенным внутренним источником питания токового контура
⚡ ОТКЛ	Мигает	Неисправность внутреннего источника питания контура

Таблица 4.4 – Индикатор состояния питания прибора

Индикатор	Состояние	Значение
🔌	Светится	Питание прибора осуществляется от сетевого адаптера
🔋	Светится	Питание прибора осуществляется от встроенной батареи питания. Уровень напряжения индицируется размером закрашенной области символа
🔋	Мигает	Низкое напряжение, близкое к полному разряду. Необходимо заменить элементы питания

Таблица 4.5 – Индикаторы полярности щупов прибора

Индикатор	Состояние	Значение
+ -	Светится	Внутреннее питание контура. Плюс внутреннего источника питания подводится к красному щупу прибора (прямая полярность). Красный щуп слева
	Мигает	Внешний источник напряжения или тока подключен в неверной полярности. Прибор также индицирует нулевые показания
- +	Светится	Внешнее питание контура. Плюс внешнего источника питания подводится к черному щупу прибора (обратная полярность)
	Мигает	Внешний источник напряжения или тока подключен в неверной полярности. Прибор также индицирует нулевые показания
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ С точки зрения нагрузки токового контура внешний и внутренний источники питания соединяются последовательно.	

5 Первое включение



ОПАСНОСТЬ

После распаковки прибора следует убедиться, что при транспортировке он не был поврежден.

Если прибор находился длительное время при температуре ниже 0 °С, то перед включением и началом работ необходимо выдержать его в помещении с температурой, соответствующей рабочему диапазону, в течение не менее 30 мин.

Перед включением прибора необходимо определиться с типом питания. Предусмотрены два варианта питания прибора (см. таблицу 5.1).

Таблица 5.1 – Источники питания прибора


Питание прибора	Источник питания	Примечание
Автономное	3 гальванических элемента либо аккумулятора размера AA (LR6) с номинальным напряжением 1,2 – 1,5 В. Рекомендуется использовать щелочные (Alcaline) гальванические элементы либо никель-металлгидридные (Ni-Mh) аккумуляторы. Элементы питания в комплект поставки не входят	При установке элементов питания в батарейный отсек следует соблюдать правильную полярность
Сетевое	Сетевой адаптер, имеющий стабилизированное выходное напряжение 5 В и обеспечивающий ток не менее 400 мА. Для подключения к прибору адаптер имеет стандартный штекер с наружным диаметром 5,5 мм и внутренним диаметром 2,1 мм. Сетевой адаптер входит в комплект поставки	Положительный полюс подключен к центральному контакту штекера

Обнаружение источника питания прибора выполняется по измеренному значению напряжения питания. Поэтому при питании прибора от свежих элементов с ЭДС выше 1,6 В возможна ситуация, когда прибор индицирует питание от сетевого адаптера. Это не говорит о неисправности прибора – корректная индикация восстанавливается после незначительного разряда батарей и снижении их ЭДС до порогового уровня.




ВНИМАНИЕ


Не рекомендуется на длительное время оставлять прибор с установленными элементами питания и подключенным разъемом сетевого адаптера, выключенного из сети. Это может привести к ускорению разрядки установленных элементов питания.

Чтобы включить прибор, следует нажать и удерживать кнопку  примерно 1 сек до появления на экране наименования прибора и номера версии встроенного программного обеспечения. Затем необходимо отпустить кнопку – прибор готов к работе.

При включении прибора проверяется напряжение его питания. Если оно слишком низкое (ниже 3,2 В), прибор индицирует на экране предупредительное сообщение и отключается при отпуске кнопки.

Чтобы выключить прибор, необходимо нажать и удерживать кнопку  до исчезновения изображения на экране (примерно 1 сек).

Предусмотрено также автоматическое выключение прибора при питании его от автономного источника. Автоматическое отключение происходит примерно через 10 минут после последнего нажатия любой из кнопок прибора. За 20 секунд до отключения на экран выдается предупредительная надпись. Поэтому, нажав на любую кнопку, можно отсрочить автоматическое отключение еще на 10 минут. При работе от сетевого адаптера автоматическое выключение не выполняется.

В приборе имеется светодиодная подсветка экрана. Чтобы ее включить/отключить, следует кратковременно нажать на кнопку  в любом режиме работы прибора.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При глубоком разряде батареи питания подсветка автоматически отключается.

**ВНИМАНИЕ**

1. Не следует подавать на щупы прибора внешнее напряжение, превышающее 40 В, – это может привести к выходу прибора из строя.
2. В случае, если при включенном внутреннем источнике питания контура щупы прибора подключаются к внешнему источнику напряжения, так что суммарное их напряжение превышает 29 В, – внутренний источник питания контура автоматически отключается.

6 Режимы работы

Схема управления прибором и перехода между режимами показана на [рисунке 6.1](#).

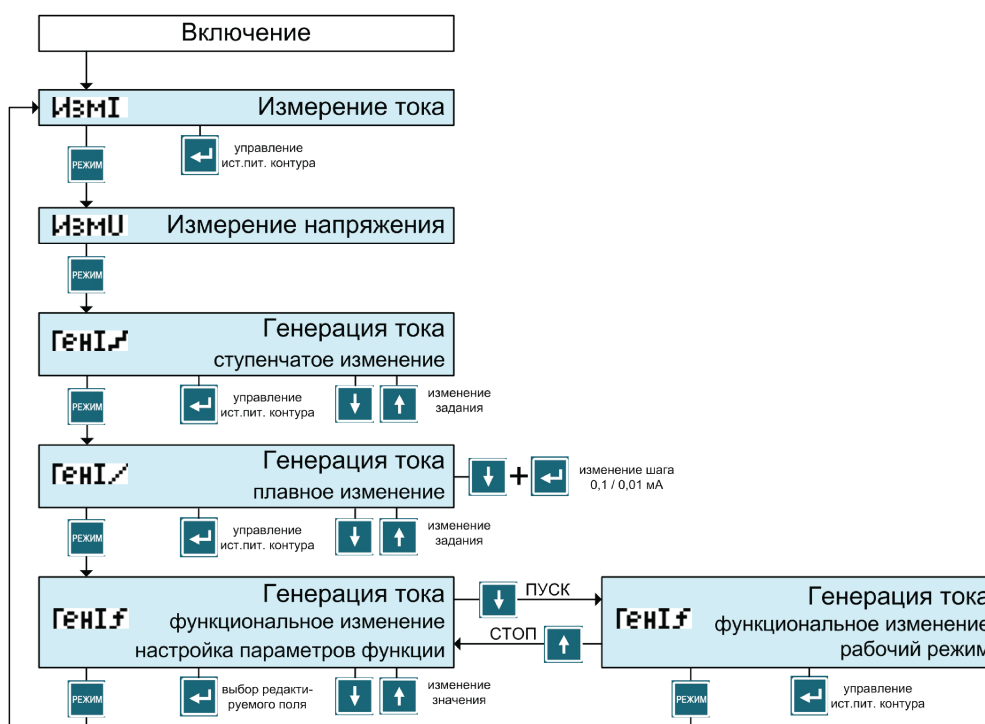


Рисунок 6.1 – Схема управления прибором

6.1 Измерение тока

В рабочей зоне экрана отображаются:

- измеренное значение тока в мА с разрешением 0,001 мА;
- процентное значение измеренного тока в отношении стандартной шкалы 4 – 20 мА (4,000 мА соответствует 0 %, 20,000 мА – 100 %).

Максимальное значение измеряемого тока составляет ориентировочно 25,5 мА, минимальное – около 0,15 мА.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ток, протекающий через прибор, ограничен указанным максимальным значением, т. е. прибор не боится коротких замыканий и неверных подключений к источнику, способному отдать большой ток.

6.2 Измерение напряжения

Вид экрана прибора в режиме измерения напряжения показан на [рисунке 6.2](#).



Рисунок 6.2 – Экран прибора в режиме измерения напряжения

В рабочей зоне экрана индицируются:

- измеренное значение напряжения на щупах прибора с разрешением 0,01 В;

- измеренное значение напряжения собственного питания прибора (Упит).

Максимальное значение измеряемого напряжения – около 30 В, минимальное – 0,5 В.

Значение собственного напряжения питания прибора позволяет дополнительно к символическому индикатору оценить степень разрядки батареи автономного питания.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

1. Полярность щупов в режиме измерения напряжения обратная.
2. Внутренний источник питания контура в данном режиме всегда отключен.

6.3 Генерация тока: ступенчатое изменение задания



Вид экрана прибора в этом режиме работы показан на [рисунке 6.3](#).



Рисунок 6.3 – Экран прибора в режиме генерации тока со ступенчатым изменением задания

В рабочей зоне экрана отображаются:

- заданное значение тока в мА;
- реальное измеренное значение тока в контуре в мА;
- проценты заданного значения тока от стандартной шкалы 4 – 20 мА (4,0 мА соответствует 0 %, 20,0 мА – 100 %);
- индикатор обрыва контура (зажигается, если установившийся ток контура не соответствует заданию – например, из-за того, что контур не замкнут либо сопротивление нагрузки слишком велико);
- индикаторы падения напряжения на нагрузке и ориентировочного сопротивления нагрузки.

Чтобы изменить заданное значение тока контура (0), следует использовать кнопки  и . Таким образом оно принимает дискретные значения из ряда: **0.0, 1.0, 3.9, 4.0, 6.0, 8.0, 10.0, 12.0, 14.0, 16.0, 18.0, 20.0, 21.0, 25.0** мА.

Индикаторы падения напряжения на нагрузке работают только в режиме внутреннего питания контура. Эти значения предназначены для ориентировочной оценки состояния нагрузки. Погрешность их измерения в различных ситуациях может быть значительной (не нормируется). Сопротивление нагрузки рассчитывается и отображается только в том случае, если падение напряжения на ней составляет не менее 0,5 В. Погрешность измерения сопротивления увеличивается при низких токах контура.

6.4 Генерация тока: плавное изменение задания

Вид экрана прибора в этом режиме работы показан на [рисунке 6.4](#).

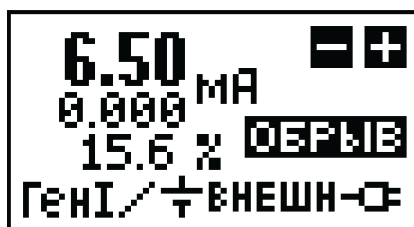


Рисунок 6.4 – Экран прибора в режиме генерации тока с плавным изменением задания

Работа в этом режиме аналогична работе в режиме генерации тока со ступенчатым изменением задания (см. [раздел 6.3](#)) за одним исключением: заданное значение тока (0) при нажатии кнопок и меняется плавно на величину шага 0,1 мА (1,0 мА – при длительном удержании кнопки, «грубо») либо 0,01 мА (0,1 мА – при длительном удержании кнопки, «точно»). Для переключения шага («грубо» или «точно») следует одновременно нажать на кнопки + либо + (можно нажать на кнопку , удерживая при этом одну из кнопок или).

По умолчанию установлен более удобный в работе «грубый» шаг (0,1/1,0 мА).

6.5 Генерация тока: функциональное изменение задания

Режим функционального изменения задания позволяет выполнять автоматическую генерацию токовых сигналов определенной формы и применяется для проверки динамических параметров систем управления (оценка скорости и максимальная частота срабатывания алгоритмов, определение минимально необходимой для срабатывания длительности сигнала, обнаружение «пропусков» срабатывания и т. д.).

После входа в режим на экране отображается форма настройки параметров функции (см. [рисунок 6.5-1](#)). На экране имеется 5 полей:

- «ПУСК/СТОП»;
- выбора функции;
- корректировки максимального и минимального значений тока в мА (MAX и MIN);
- корректировки длительности периода функции в секундах (T);
- корректировки коэффициента заполнения функции в процентах от периода (DC).

Активное (выбранное) поле формы подсвечивается курсором в форме прямоугольника. Чтобы выбрать активное поле, следует нажимать кнопку (по кругу), а чтобы изменить содержимое выбранного поля, необходимо использовать кнопки и .

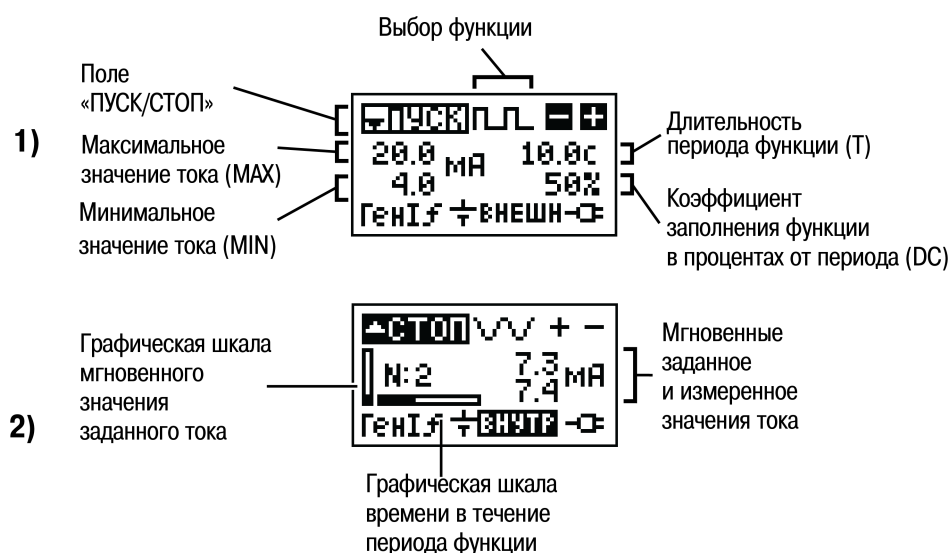


Рисунок 6.5 – Экраны прибора в режиме генерации тока с функциональным изменением задания (1 – настройка параметров, 2 – рабочий режим)


Поле выбора функции позволяет задать требуемую форму функционального изменения тока:

- прямоугольную – в течение первого участка периода (задается параметром DC) заданный ток равен MAX, в оставшееся время периода – MIN;
- треугольную – в течение первого участка периода (задается параметром DC) заданный ток плавно нарастает от MIN до MAX, в оставшееся время периода – плавно спадает от MAX до MIN;
- пилообразную – в течение первого участка периода (задается параметром DC) заданный ток плавно нарастает от MIN до MAX, в оставшееся время периода – равен MIN;
- «косинусоидальную» – ток за период меняется от MAX до MIN и обратно по графику косинуса (параметр DC не используется).




Значения в полях MAX и MIN могут быть заданы в пределах 0,2 – 25 мА.

Значение периода функции может быть задано от 0,1 до 99,9 секунд.

В режиме настройки параметров функции выходной ток отсутствует (минимально возможный).

После выбора функции и значений всех ее параметров необходимо вернуть курсор на поле **ПУСК** и нажать кнопку  для запуска рабочего режима – генерации тока согласно выбранной функции. Вид экрана в рабочем режиме показан на [рисунке 6.5-2](#).

В этом режиме можно:

- остановить генерацию и вернуться в режим настройки параметров, нажав кнопку 
- включить или выключить работу внутреннего источника питания контура, нажав кнопку 
- остановить генерацию и перейти в следующий режим (измерения тока), нажав кнопку 

7 Техническое обслуживание

При выполнении работ по техническому обслуживанию прибора следует соблюдать требования безопасности, изложенные в [разделе 3](#).

Техническое обслуживание прибора проводится не реже одного раза в 6 месяцев и включает проверку разъемов щупов и удаление с них пыли и грязи.

8 Маркировка

На корпус прибора нанесены:

- наименование прибора;
- степень защиты корпуса по ГОСТ 14254;
- напряжение и частота питания;
- потребляемая мощность;
- класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0;
- знак соответствия требованиям ТР ТС (EAC);
- страна-изготовитель;
- заводской номер прибора и год выпуска.

На потребительскую тару нанесены:

- наименование прибора;
- знак соответствия требованиям ТР ТС (EAC);
- страна-изготовитель;
- заводской номер прибора и год выпуска.

9 Упаковка

Упаковка прибора производится в соответствии с ГОСТ 23088-80 в потребительскую тару, выполненную из коробочного картона по ГОСТ 7933-89.

Упаковка прибора при пересылке почтой производится по ГОСТ 9181-74.

10 Транспортирование и хранение

Прибор должен транспортироваться в закрытом транспорте любого вида. В транспортных средствах тара должна крепиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

Условия транспортирования должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 25 до плюс 55 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

Прибор следует перевозить в транспортной таре поштучно или в контейнерах.

Хранить приборы следует на стеллажах в индивидуальной упаковке или транспортной таре в закрытых отапливаемых помещениях при температуре воздуха от плюс 5 до плюс 40° С и относительной влажности воздуха не более 80%. В воздухе помещений должны отсутствовать кислотные, щелочные и другие агрессивные примеси.

Прибор следует хранить на стеллажах.

11 Комплектность

Наименование	Количество
Прибор	1 шт.
Сетевой адаптер питания	1 шт.
Приборный провод с щупом	2 шт.
Паспорт и Гарантийный талон	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Изготовитель оставляет за собой право внесения дополнений в комплектность прибора.

12 Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям ТУ при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

Гарантийный срок эксплуатации – **2 года** со дня продажи.

В случае выхода прибора из строя в течение гарантийного срока при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа предприятие-изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену.

Порядок передачи прибора в ремонт содержится в паспорте и в гарантийном талоне.

Приложение А. Габаритный чертеж

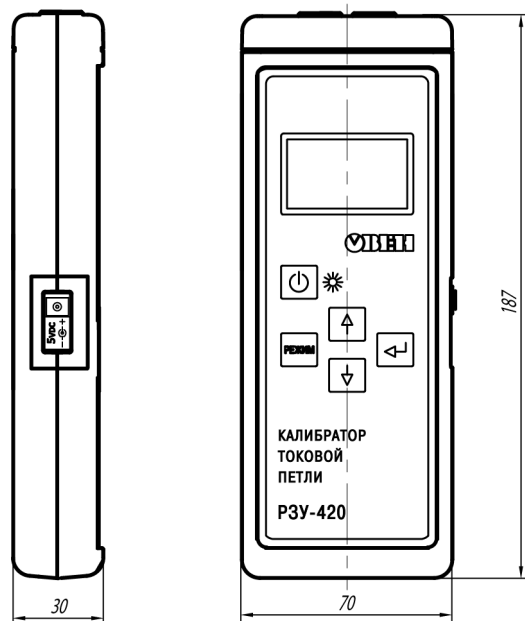


Рисунок А.1 – Габаритный чертеж прибора



Россия, 111024, Москва, 2-я ул. Энтузиастов, д. 5, корп. 5
тел.: +7 (495) 641-11-56, факс: (495) 728-41-45
тех. поддержка 24/7: 8-800-775-63-83, support@owen.ru
отдел продаж: sales@owen.ru
www.owen.ru
рег.:1-RU-21758-1.5