

Подлежит публикации  
в открытой печати



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ ВНИИМС

В.Н. Яншин

«17» января 2009г.

Калибратор напряжения и тока многофункциональный «ПАРМА ГС8.033»	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 35190-07
--	---

Изготовлены по технической документации ООО «ПАРМА», г. Санкт - Петербург.

Зав. №04 и 05

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Калибратор напряжения и тока многофункциональный «ПАРМА ГС8.033» предназначен для формирования сигналов напряжения и тока сложной формы, состоящей из синусоидального сигнала основной частоты и  $n$  – ой ( $n = 2...40$ ) гармонических составляющих напряжения.

Калибратор напряжения и тока многофункциональный «ПАРМА ГС8.033» (далее по тексту – калибратор) воспроизводит параметры электроэнергии в однофазных и трехфазных электрических сетях, с номинальной частотой 50 Гц.

Калибратор может применяться для проведения поверочных, настроечных и регулировочных работ, осуществляемых в процессе производства и эксплуатации проборов, измеряющих параметры трех или однофазной системы напряжений и токов.

### ОПИСАНИЕ

Калибратор является многофункциональным электронным устройством.

Калибратор имеет модульную структуру, что позволяет собирать различные конфигурации калибратора.

Калибратор состоит из модуля связи (МСЗ), модуля управления и функциональных модулей – одного напряжения (МНЗ), и трех модулей тока (МТЗ), размещенным в металлическом корпусе RATIO PAC PRO.

Внутри корпуса установлена объединительная плата.

Модули соединяются с объединительной платой посредством разъемов.

На задней панели корпуса калибратора расположены:

- гнездо для установки предохранителя;
- гнездо для подключения сетевого шнура питания;
- зажим экранирующего заземления.

В зависимости от конфигурации калибратора обозначение функциональных модулей может быть различным.

Модуль связи МСЗ осуществляет:

- включение и выключение питания калибратора;
- индикацию работы калибратора;
- выключения выходного сигнала с клемм каналов модулей напряжения и тока;
- связь калибратора с ПК по интерфейсу USB.

На модуле связи МСЗ расположены:

- выключатель питания – для включения и выключение питания;
- кнопка «STOP» - для экстренного снятия при необходимости напряжения/силы тока с

выходных клемм модулей напряжения и тока;

- два светодиода – для контроля работы калибратора;
- разъем USB – для обеспечения связи калибратора с ПК.

Модуль управления осуществляет управление работой калибратора и обеспечивает:

– формирование сигналов и передачу кодов мгновенных значений выходных сигналов в ЦАП;

- формирование временных параметров выходных сигналов;
- обновление программы МУ;

На модуле управления расположены:

- пленочная клавиатура с надписями и мнемоническими символами – для формирования информации о параметрах задаваемого сигнала ;
- жидкокристаллический дисплей – для отображения режимов работы калибратора, просмотра параметров выходных сигналов и работы с ними, а также служебной информации о состоянии модулей и работы калибратора.

Модули тока МТЗ предназначены для формирования и выдачи сигналов действующего значения силы переменного тока.

На лицевой панели модулей тока МТЗ расположены две клеммы выходных каналов «L» и «N», светодиод для контроля работоспособности модуля и ручка

Модуль напряжения МНЗ предназначены для формирования и выдачи сигналов напряжения постоянного и действующего значения напряжения переменного тока.

На лицевой панели модуля напряжения МНЗ расположены четыре клеммы выходных каналов «L1», «L2», «L3», «N», светодиод для контроля работоспособности модуля.

Каналы напряжения калибратора «L1», «L2», «L3» и каналы тока «L» соединены по схеме «звезда» с общей точкой «N».

Калибратор формирует сигналы напряжения и силы переменного тока сложной формы, состоящие из синусоидального сигнала основной частоты (первой гармоники,  $n=1$ ) и  $n$ -ых гармонических составляющих ( $n=2\dots40$ ).

Калибратор формирует сигналы напряжения и силы постоянного тока.

Калибратор обеспечивает задание выходных сигналов в двух режимах работы - постоянного и переменного тока.

Управление работой калибратора осуществляется с помощью модуля управления, который представляет собой взаимодействующие клавиатуру и жидкокристаллический дисплей.

Калибратор обеспечивает задание характеристик выходных сигналов:

- действующих значений напряжения переменного тока;
- напряжения постоянного тока;
- значений частоты и отклонения частоты сигналов напряжения и силы переменного тока;
- значений коэффициентов  $n$ -ой гармонических составляющих фазных напряжений;
- действующего значения силы переменного тока (фазного);
- глубины провалов напряжения;
- длительности провалов напряжения;
- коэффициентов временного перенапряжения;
- длительности временного перенапряжения;
- угла сдвига фаз между каналами напряжения основной частоты;
- угла сдвига фаз между каналами тока основной частоты;
- угла сдвига фаз между каналами напряжения и тока основной частоты;

Задание угла сдвига фаз выходных сигналов калибратора осуществляется , через абсолютные значения угла от минус 360 до 360 °.

На основании заданных характеристик выходных сигналов напряжения и силы тока калибратор воспроизводит следующие характеристики:

- значения междуфазных напряжений переменного тока;
- среднеквадратичное значение напряжения по каждой фазе;
- значение коэффициентов искажения синусоидальности кривой фазного напряжения;

- значения напряжений прямой, обратной и нулевой последовательности;
- значения токов прямой последовательности основной частоты;
- значения активной, реактивной и полной мощности.

Управление работой калибратора осуществляется с помощью панели управления калибратора.

Нажатие на клавиатуре модуля управления сопровождается звуковым сигналом.

В калибраторе предусмотрена возможность снятия параметров выходных сигналов со всех модулей одновременно.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Калибратор имеет три канала силы постоянного и переменного тока, три канала напряжения постоянного тока и переменного тока с номинальным действующим значением 220 В.

Значение коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения при генерации напряжения синусоидальной формы основной частоты не более 0,01 %.

Калибратор обеспечивает задание параметров в диапазонах и с погрешностями, приведенными в таблице 1.

Таблица 1 – Нормируемые метрологические характеристики калибратора

Характеристика выходного сигнал	Обозначение	Ед. изм.	Диапазон	Пределы допускаемой основной погрешности $\Delta$ – абсолютной $\delta$ – относительной, %	Дополнительные условия
<b>Характеристики сигналов напряжения</b>					
Напряжение постоянного тока	U	В	от 10 до 450	$\delta \pm (0,016+0,001 \cdot (U_k/U_n-1))$	—
Действующее значение фазного напряжения	$U_{СКЗ}$	В	от 10 до 308	$\delta \pm (0,016+0,0015 \cdot (U_k/U_n-1))$	—
Действующее значение фазного напряжения основной частоты	$U_{(1)}$	В	от 10 до 308	$\delta \pm (0,016+0,0015 \cdot (U_k/U_n-1))$	—
Действующее значение междуфазного напряжения	$U_{мф}$	В	от 17,32 до 532	$\delta \pm (0,016+0,0015 \cdot (U_k/U_n-1))$	—
Действующее значение междуфазное напряжения основной частоты	$U_{мф(1)}$	В	от 17,32 до 532	$\delta \pm (0,016+0,0015 \cdot (U_k/U_n-1))$	—
Действующее значение напряжения прямой последовательности	$U_{1(1)}$	В	от 10 до 533	$\delta \pm (0,2+0,002 \cdot (U_k/U_n-1))$	—
Частота напряжения переменного тока	f	Гц	от 45 до 55	$\Delta \pm 0,001$	—
Угол сдвига фаз между каналами напряжения основной частоты (первой гармоники) (фазный)	$\varphi_U$	Град.	от 0 до 360	$\Delta \pm 0,01$	—
<b>Характеристики несинусоидальности сигналов напряжения</b>					
Коэффициент n-ой гармонической составляющей фазного напряжения	$K_{U(n)}$	%	от 0,05 до 30	$\Delta \pm (0,002 \cdot K_{U(n)} + 0,005)$	при выходном напряжении от 54 до 308 В $2 \leq n \leq 40$ $K_{U(n)MAX}=30$
Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазного напряжения	$K_U$	%	от 0,1 до 30	$\Delta \pm (0,003 K_U + 0,005)$	при выходном напряжении от 54 до 308 В $K_{U(n)MAX}=30$
<b>Характеристики несимметрии напряжений</b>					
Коэффициент несимметрии напряжения обратной последовательности	$K_{2U}$	%	от 0 до 100	$\Delta \pm 0,1$	при выходном напряжении от 54 до 308 В

Коэффициент несимметрии напряжения нулевой последовательности	$K_{0U}$	%	от 0 до 100	$\Delta \pm 0,1$	при выходном напряжении от 54 до 308 В
Характеристики провалов и перенапряжений					
Глубина провала напряжения	$\delta U_n$	%	от 10 до 100	$\Delta \pm 0,3$	—
Длительность провала напряжения	$\Delta t_n$	с	от 0,01 до 60	$\Delta \pm 0,001$	—
Коэффициент временного перенапряжения	$K_{пер U}$	отн. ед.	от 1,1 до 1,4	$\Delta \pm 0,003$	—
Длительность временного перенапряжения	$\Delta t_{пер U}$	с	от 0,01 до 60	$\Delta \pm 0,001$	—
Характеристики сигналов тока					
Действующее значение силы переменного тока (фазного)	$I_\phi$	А	от 0,05 до 7	$\delta \pm (0,1 + 0,002 \cdot (I_k / I_n - 1))$	—
Действующее значение силы переменного тока (фазного) основной частоты	$I_{(1)}$	А	от 0,05 до 7	$\delta \pm (0,1 + 0,002 \cdot (I_k / I_n - 1))$	—
Действующее значение тока прямой последовательности	$I_{1(1)}$	А	от 0,05 до 7	$\delta \pm (0,2 + 0,002 \cdot (I_k / I_n - 1))$	—
Частота силы переменного тока	$f$	Гц	от 45 до 55	$\Delta \pm 0,001$	—
Угол сдвига фаз между каналами токами основной частоты (первой гармоники) фазными	$\phi_I$	град.	от 0 до 360	$\Delta \pm 0,01$	—
Угол сдвига фаз между каналами напряжения и тока основной частоты (первой гармоники) одной фазы	$\phi_{UI}$	град	от 0 до 360	$\Delta \pm 0,01$	—
Характеристики мощности (фиктивной мощности)					
Активная мощность	$P$	Вт	от 0,087 до 2156	$\delta \pm (0,2 + 0,0001 \cdot (P_k / P_n - 1))$	$ \cos \phi  \geq 0,17$
Реактивная мощность	$Q$	Вар	от 0,087 до 2156	$\delta \pm (0,2 + 0,0001 \cdot (Q_k / Q_n - 1))$	$ \sin \phi  \geq 0,17$
Полная мощность	$S$	В·А	от 0,087 до 2156	$\delta \pm (0,2 + 0,0001 \cdot (S_k / S_n - 1))$	
Примечание – $U_k, I_k, P_k, Q_k, S_k$ – конечное действующее значение диапазона выходного фазного напряжения, тока, активной, реактивной и полной мощности;					
$U_n, I_n, P_n, Q_n$ и $S_n$ – заданное действующее значение выходного фазного напряжения и тока; воспроизведенная (фиктивная) активная, реактивная и полная мощность					

Калибратор обеспечивает устойчивость нормируемых метрологических характеристик на каналах напряжения при выходном токе не более 50 мА

Калибратор обеспечивает устойчивость нормируемых метрологических характеристик на каналах тока при выходном напряжении не более 3 В.

Калибратор обеспечивает устойчивость нормируемых метрологических характеристик на каналах напряжения при емкостной нагрузке не более 20 нФ

Калибратор обеспечивает устойчивость нормируемых метрологических характеристик на каналах тока при индуктивной нагрузке не более 0,08 мГн.

Калибратор обеспечивает установление рабочего режима в течение 30 минут с момента включения напряжения питания.

Калибратор обеспечивает продолжительность непрерывной работы в течение 8 часов.

Каналы напряжений калибратора выдерживают без повреждений перегрузку по току 75 мА в течение 1 минуты.

Каналы тока калибратора выдерживают без повреждений перегрузку по напряжению 5 В в течение 1 минуты.

Потребляемая мощность не более 250 В·А.

Средняя наработка на отказ 25000 часов.

Среднее время восстановления работоспособного состояния, после определения неисправности – 8 часов.

Средний срок службы 10 лет.

Габаритные размеры калибратора не более 450х145х360 мм.

Масса калибратора не более 10 кг.

Условия эксплуатации

- температура окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 25 °С;
- относительная влажность воздуха 80% при 20 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

Питание калибратора должно осуществляется от сети переменного тока частотой в диапазоне от 45 до 52 Гц, напряжением (220±22) В с коэффициентом нелинейных искажений не более 15 %.

## **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на задней панели калибратора напряжения и тока многофункционального «ПАРМА ГС8.033» и на титульном листе формуляра и руководства по эксплуатации.

## **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплект поставки изделия определяется техническим заданием заказчика на поставку.

Базовый комплект калибратора включает в себя:

- калибратор напряжения и тока многофункциональный «ПАРМА ГС8.033»и – 1 шт.;
- сетевой шнур питания – 1 шт.;
- соединительный кабель USB A-A – 1 шт.;
- тест-провод 16 А, 1000 V AC/DC, 1 м (черный) – 4 шт.\*;
- тест-провод 16 А, 1000 V AC/DC, 1 м (красный) – 4 шт.\*;
- тест-провод 16 А, 1000 V AC/DC, 1 м (зеленый) – 1 шт.\*;
- тест-провод 16 А, 1000 V AC/DC, 1 м (желтый) – 1 шт.\*;
- диск с программным обеспечением – 1 шт.;
- Руководство по эксплуатации РА1.015.002 РЭ – 1 шт.;
- Формуляр РА1.015.002 ФО – 1 шт.;
- Кейс AMRE 2700 с перфорированным пенополимером – 1 шт.

Примечание – \* – Количество и типы тест-проводов в комплекте поставки калибратора могут быть разными и определяются типами и количеством функциональных модулей в составе калибратора.

## **ПОВЕРКА**

Калибратор напряжения и тока многофункциональный «ПАРМА ГС8.033» подлежит проверке в соответствии с методикой поверки, утвержденной ГЦИ СИ «ВНИИМС» в декабре 2009 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

№ п/п	Средства измерений и испытательное оборудование	Тип	Предел измерения	Класс точности, погрешность
1.	Мегаомметр	Ф4101	1000 В	КТ 2,5
2.	Универсальная пробойная установка	УПУ -10	10 кВ	КТ 4.0
3.	Мультиметр	FLUKE 8508A/-1	1000 В	$\pm 0,004\%$ пост.т. $\pm 0,008\%$ перем. т (80 x 10)ppm * $\pm 10^{-4}\%$
4.	Частотомер электронно-счетный	ЧЗ-54	0,1... 100 МГц	$\pm 10^{-4}\%$
5.	ГСЭ единицы угла фазового сдвига между двумя электрическими напряжениями в диапазоне частот $10^{-2} \div 2 \cdot 10^7$ Гц	ГЭТ 61-88	0...360 °	
6.	ГСЭ единицы электрической мощности в диапазоне частот 40 ÷ 2500 Гц	ГЭТ 153-86	$1 \cdot 10^{-2} \dots 6 \cdot 10^3$ Вт $I=0,01 \dots 50$ А $U=0..600$ В	
7.	Установка	В1-26	1000 В	$\pm 0,002\%$
8.	Магазин сопротивлений	P33	1-99999,9 Ом,	шесть декад, кл. т. 0,2
9.	Амперметр цифровой	ЦА 850/2	0,02 ... 50 А	0,1 %
10.	Вольтметр цифровой	Agilent 34401A	0,1 ... 750 В	0,04 %

Допускается использование других типов средств измерений и вспомогательного оборудования, обеспечивающих определение метрологических характеристик с заданной точностью.

Межповерочный интервал 2 года.

### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип Калибраторы напряжения и тока многофункциональные «ПАРМА ГС8.033» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

### ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «ПАРМА», 198216,  
Санкт-Петербург, Ленинский пр., 140.  
Телефон (812)346-86-10,  
факс(812)376-95-03.  
E-mail: parma@parma.spb.ru

Директор ООО «ПАРМА»



Д.В.Сулимов.