

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вольтамперфазометры «ПАРМА ВАФ[®]-А(С)»

Назначение средства измерений

Вольтамперфазометры «ПАРМА ВАФ[®]-А(С)» (далее – приборы) предназначены для измерения:

- напряжения постоянного тока;
- напряжения и силы переменного тока;
- напряжения и силы переменного тока первой гармоники;
- частоты переменного тока;
- угла сдвига фаз между входными сигналами;
- активной, реактивной и полной мощности;
- коэффициента мощности;
- порядка чередования фаз;

а также для проверки целостности электрических проводников в режиме «ПРОЗВОНКА».

Описание средства измерений

Принцип работы прибора основан на преобразовании значений измеряемых величин аналогово-цифровым преобразователем (АЦП).

Прибор имеет три канала напряжения (U_a , U_b и U_c) и два токовых канала I_a и I_c .

Канал U_a используется в качестве опорного при измерении фазовых углов, канал U_b задействован при измерениях в трехфазном режиме, а также совмещен со входом прозвонки. Каналы U_a и U_b имеют общую нейтральную клемму N_a и гальванически отвязаны от остальных частей прибора. Канал U_c используется как измерительный, имеет свою нейтральную клемму N_c и также гальванически отвязан от остальных частей прибора. При переключении в трехфазный режим измерений клеммы N_a и N_c объединяются внутренним коммутационным реле.

Токовые каналы I_a и I_c включают в себя резистивный шунт и масштабирующий усилитель. Все каналы тока и напряжения имеют антиалиасинговый фильтр.

Все сформированные сигналы поступают на аналого-цифровой преобразователь, где производится их программная оценка и выбор режима работы на основании заданной программы функционирования. Результаты измерений выводятся на дисплей.

Прибор представляет собой переносной автоматизированный электронный измерительный прибор, состоящий из измерительного блока, опорного и измерительного датчиков тока (далее по тексту – ДТ). Корпус измерительного блока прибора выполнен из коррозионно-стойких материалов.

Прибор может применяться при комплексных испытаниях защит генераторов, трансформаторов, линий, в цепях трансформаторов тока и напряжения, наладке фазочувствительных схем релейной защиты.

Общий вид прибора представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид вольтамперфазометра «ПАРМА ВАΦ[®]-А(С)» с принадлежностями.
1 - знак утверждения типа, 2 – место опломбирования, 3 – место знака поверки.

Программное обеспечение

Системное ПО вольтамперфазометра «ПАРМА ВАΦ[®]-А(С)» (встроенное) реализовано аппаратно и является метрологически значимым.

Встроенное программное обеспечение прибора может быть проверено, установлено или переустановлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных программно-технических устройств.

Конструкция прибора исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Идентификационные данные программного обеспечения прибора приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|-----------------|
| Идентификационное наименование ПО | - |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | не ниже v. 2.05 |
| Цифровой идентификатор ПО | - |

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений высокий в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные метрологические характеристики.

| Измеряемый параметр | Диапазон измерений | Пределы допускаемой погрешности измерений приведенной ¹⁾ , (g) % относительной, (δ) % абсолютной (D) | Примечания |
|--|----------------------|---|--|
| Напряжение постоянного тока, U, В | от 0,5 до 600 | $\Delta = \pm(0,5+0,005 \cdot X)$ | |
| Напряжение переменного тока первой гармоники, U ₍₁₎ , В | от 0,3 до 600 | $\gamma = \pm 0,05$ | при $U \leq 0,1 \cdot U_K$ |
| | | $\delta = \pm 0,5$ | при $U \geq 0,1 \cdot U_K$ |
| Напряжение переменного тока, U _{RMS} , В | от 0,3 до 600 | $\gamma = \pm 0,05$ | при $U \leq 0,1 \cdot U_K$ |
| | | $\delta = \pm 0,5$ | при $U \geq 0,1 \cdot U_K$ |
| Сила переменного тока первой гармоники, I ₍₁₎ , А | от 0,004 до 40 | $\gamma = \pm 0,01$ | при $I \leq 0,1 \cdot I_K$ |
| | | $\delta = \pm 1$ | при $I \geq 0,1 \cdot I_K$ |
| Сила переменного тока, I _{RMS} , А | от 0,004 до 40 | $\gamma = \pm 0,01$ | при $I \leq 0,1 \cdot I_K$ |
| | | $\delta = \pm 1$ | при $I \geq 0,1 \cdot I_K$ |
| Сопротивление цепи, R Ом | от 1 до 500 | $D = \pm(0,3+0,035 \cdot X)$ | |
| Частота напряжения и силы переменного тока, f Гц | от 45 до 55 | $D = \pm 0,01$ | при $U \geq 2$ В и $I \geq 100$ мА |
| | | $D = \pm 0,05$ | при $0,4 \leq U \leq 2$ В и $5 \leq I \leq 100$ мА |
| Углы сдвига фаз, градус | от 0 до 360 | $D = \pm 1$ | при $U \geq 10$ В и $I \geq 10$ мА |
| | | $D = \pm 3$ | при $U \leq 10$ В и $I \leq 10$ мА |
| Коэффициент мощности, cos φ | от минус 1 до плюс 1 | | |
| Активная мощность, P, Вт | от 0 до 24000 | $\gamma = \pm 0,003$ | при $P \leq 24$ Вт |
| | | $\delta = \pm 3$ | при $P \geq 24$ Вт |
| Реактивная мощность, Q, вар | от 0 до 24000 | $\gamma = \pm 0,003$ | при $Q \leq 24$ вар |
| | | $\delta = \pm 3$ | при $Q \geq 24$ вар |
| Полная мощность, S, В·А | от 0 до 24000 | $\gamma = \pm 0,003$ | при $S \leq 24$ В·А |
| | | $\delta = \pm 3$ | при $S \geq 24$ В·А |

¹⁾Для расчета приведенной погрешности измерений за нормирующее значение принимается конечное значение диапазона измерения
где – U_K, I_K – конечное значение диапазона измерения.
U_{RMS}, I_{RMS} – действующее значение напряжения, силы переменного тока,
U₍₁₎, I₍₁₎ – значение напряжения, силы переменного тока первой гармоники,
X – измеренное значение напряжения (В), сопротивления (Ом)

| | |
|---|-----------|
| Входное сопротивление каналов напряжения, МОм, не менее | 1 |
| Время установления рабочего режима, с, не более | 10 |
| Питание прибора: | |
| – от встраиваемого источника постоянного тока | 4 |
| аккумуляторные батареи типоразмера АА (ГОСТ Р МЭК 60086-1-2010), В | 4,8 |
| Потребляемая мощность | |
| от встраиваемых источников постоянного тока, В·А, не более | 2,5 |
| Масса: прибор (измерительный блок, ДТ (опорные и измерительные), упакованные в сумку), кг, не более | 2,2 |
| Габаритные размеры: прибор (измерительный блок) мм, не более | 156×98×36 |

| | |
|---|---------------------------|
| Прибор (измерительный блок, опорные и измерительные ДТ, упакованные в сумку) мм, не более | 255×150×160 |
| Нормальные условия применения прибора: | |
| температура окружающего воздуха, °С | 20 |
| допускаемое отклонение температуры окружающего воздуха, °С | ±5 |
| относительная влажность воздуха, % | от 30 до 80 |
| атмосферное давление, кПа | от 84 до 106 |
| Условия эксплуатации: | |
| температура окружающего воздуха, °С | от минус 30 до плюс 55 |
| относительная влажность воздуха при 30°С, % | 90 |
| атмосферное давление, кПа | от 84 до 106, 7 |
| Среднее время восстановления работоспособного состояния, ч, не менее | 1 |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее | 8000 |
| Средний срок службы, лет, не менее | 10 |

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель вольтамперфазометров «ПАРМА ВАФ®-А(С)» и на титульный лист формуляра и руководства по эксплуатации фотохимическим и печатным способами соответственно.

Комплектность средства измерений

- В комплект поставки вольтамперфазометров «ПАРМА ВАФ®-А(С)» входят:
- измерительный блок – 1 шт.;
 - ДТ (измерительный канал) – 1 шт.;
 - ДТ (опорный канал) – 1 шт.;
 - щупы напряжения – 2 пары;
 - набор измерительных щупов (универсальный)* – 1 комплект;
 - сетевой блок питания microUSB – 1 шт.;
 - Вольтамперфазометр «ПАРМА ВАФ®-А(С)». Руководство по эксплуатации РА1.007.004РЭ – 1 экз.;
 - Методика поверки «Вольтамперфазометр «ПАРМА ВАФ®-А(С)» РА1.007.004МП - 1 экз.;
 - Вольтамперфазометр «ПАРМА ВАФ®-А(С)». Формуляр РА1.007.004ФО – 1 экз.;
 - аккумуляторные батареи типоразмера АА – 4 шт.;
 - сумка – 1 шт.;

Примечание «*» - поставляется по требованию Заказчика.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом РА1.007.004МП «Вольтамперфазометры «ПАРМА ВАФ®-А(С)». Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в феврале 2016 г.

Знак поверки наносится давлением на специальную мастику на винт. Знак поверки в виде оттиска наносится на свидетельство о поверке и в формуляр.

Перечень основных средств поверки:

- калибратор напряжения и тока эталонный многофункциональный ПАРМА ГС8.03 (Регистрационный № 46614-11);
- калибратор универсальный Fluke 9100E (Регистрационный № 25985-03).

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в документе РА1.007.004РЭ «Вольтамперфазометры «ПАРМА ВАФ®-А(С)». Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к вольтамперфазометрам «ПАРМА ВАФ®-А(С)»

ГОСТ 12.2.091-2012 (IEC 61010-1:2001) «Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования»;

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

ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 «Оборудование электрическое для измерения, управления и лабораторного применения. Требования электромагнитной совместимости. Часть 1. Общие требования»;

ГОСТ Р 51522.2.2-2011 «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 2-2. Частные требования к портативному оборудованию, применяемому для испытаний, измерений и мониторинга в низковольтных распределительных системах электроснабжения. Испытательные конфигурации, рабочие условия и критерии качества функционирования»;

ГОСТ 8.027-2001 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

ГОСТ Р 8.648-2008 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта) № 146 от 15 февраля 2016г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления»;

ГОСТ Р 8.767-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»;

ТУ 4221-028-31920409-2014 «Вольтамперфазометры «ПАРМА ВАФ®-А(С)». Технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПАРМА»
(ООО «ПАРМА»), г. Санкт-Петербург
Адрес: 198216, г. Санкт-Петербург, Ленинский пр., 140
ИНН 7812045760
Телефон 8 (812) 346-86-10, факс 8 (812) 376-95-03
E-mail: parma@parma.spb.ru, <http://www.parma.spb.ru>

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66; E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2016 г.