

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Вольтамперфазометры «ПАРМА ВАФ®-А»

#### Назначение средства измерений

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

- напряжения постоянного тока;
- действующих значений напряжения и силы переменного тока синусоидальной формы;
- частоты переменного тока;
- угла сдвига фаз между током и напряжением;
- угла сдвига фаз между напряжением и током;
- угла сдвига фаз между напряжением и напряжением;
- угла сдвига фаз между током и током;
- активной мощности;
- реактивной мощности;

а также для определения последовательности чередования фаз в трехфазных системах, как со средней точкой, так и без нее.

#### Описание средства измерений

Принцип работы ВАФ основан на преобразовании сигналов измеряемых величин в частоту и прямоугольные сигналы переменной скважности и последующей обработке в микроконтроллере.

ВАФ содержат два гальванически развязанных канала: опорный и измерительный.

Опорный канал служит для формирования сигналов, необходимых для измерения углов сдвига фаз гальванически не связанных цепей. В качестве указанных сигналов может выступать ток (Iопорн.) или напряжение (Uопорн.) Опорный канал содержит три компаратора: два – для формирования собственно опорных сигналов Iопорн и Uопорн и один – для работы с сигналом напряжения на одиночной клемме «В» в режиме определения порядка чередования фаз.

Измерительный канал содержит два преобразователя напряжение - частота, служащих для непосредственного измерения значений силы тока и напряжения, и два компаратора для формирования сигналов для определения угла сдвига фаз.

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

ВАФ являются переносными автоматизированными электронными измерительными приборами, состоящие из измерительного блока, опорных и измерительных клещей.

Измерительный блок выполнен в изолированном корпусе из ударопрочной пластмассы.

ВАФ обеспечивают измерение силы переменного тока с использованием измерительных клещей, а так же угла сдвига фаз между током и током с использованием опорных клещей.

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

Общий вид ВАФ представлен на рисунке 1.

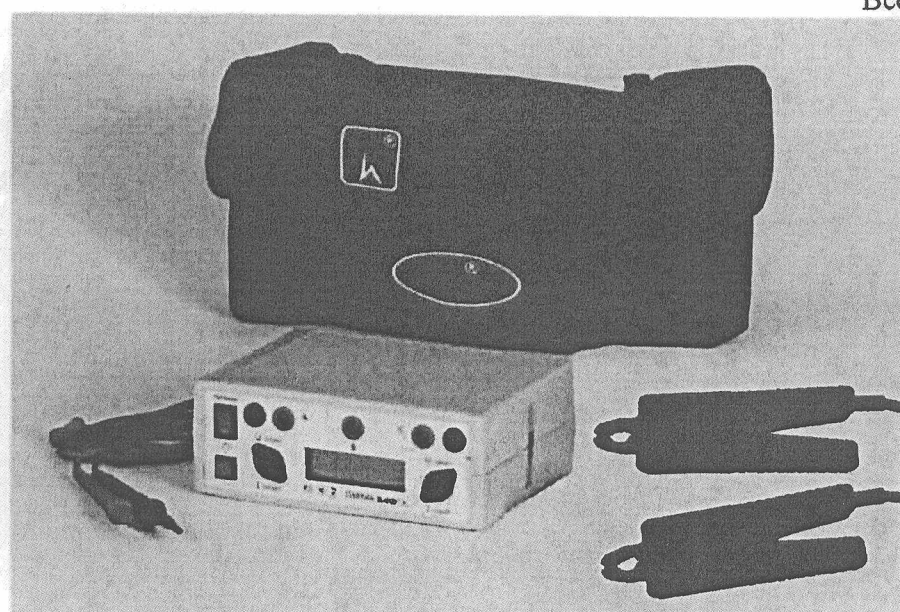


Рисунок 1 – Внешний вид вольтамперфазометров «ПАРМА ВАФ®-А» с принадлежностями

### Программное обеспечение

Характеристики программного обеспечения (далее по тексту – ПО) приведены в таблице 1.

Системное ПО ВАФ (встроенное) реализовано аппаратно и является метрологически значимым.

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

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Внутреннее ПО ВАФ-А	WAFA-06.RU	06	BDA8EDCD65E54F7B2 5D25FA8AD479CC0	MD5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «Высокий» в соответствии с в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Нормируемые метрологические характеристики ВАФ приведены в таблице 2

Таблица 2

Измеряемый параметр	Ед. изм.	Диапазон измерения	Пределы допускаемой основной погрешности при измерении относительной, % абсолютной приведенной <sup>1)</sup> , %
Напряжение постоянного тока, U,	В	от 0 до 460	$\delta = \pm [1+0,1(U_k/U_i - 1)]$
Действующее значение напряжения переменного тока. U	В	от 0 до 460	$\delta = \pm [1+0,1(U_k/U_i - 1)]$

Измеряемый параметр	Ед. изм.	Диапазон измерения	Пределы допускаемой основной погрешности при измерении относительной, % абсолютной приведенной <sup>1)</sup> , %
Действующее значение силы переменного тока, I	А	от 0 до 10	$\delta = \pm [1+0,1(I_k / I_n - 1)]$
Частота измеряемого напряжения, $f_u$	Гц	от 45 до 65	$\delta = \pm 0,1$ <sup>2)</sup>
Частота измеряемой силы тока, $f_i$	Гц	от 45 до 65	$\delta = \pm 0,1$ <sup>3)</sup>
Угол сдвига фаз между током и током, $\phi_{ii}$	градус	от минус 180 до 180	$\Delta = \pm 3,6$ <sup>3)</sup>
Угол сдвига фаз между напряжением и напряжением, $\phi_{uu}$	градус	от минус 180 до 180	$\Delta = \pm 3,6$ <sup>4)</sup>
Угол сдвига фаз между напряжением и током, $\phi_{ui}$	градус	от минус 180 до 180	$\Delta = \pm 3,6$ <sup>5)</sup>
Угол сдвига фаз между током и напряжением, $\phi_{iu}$	градус	от минус 180 до 180	$\Delta = \pm 3,6$ <sup>5)</sup>
Активная мощность, P	Вт	от 0 до 4600	$\gamma = \pm 3$ <sup>5)</sup>
Реактивная мощность, Q	Вар	от 0 до 4600	$\gamma = \pm 3$ <sup>5)</sup>

где -  $U_k$  ( $I_k$ ) – конечное значение диапазона измерения напряжения (силы тока),  
-  $U_n$  ( $I_n$ ) – измеренное значение напряжения (силы тока).

1) За нормирующее значение принимается конечное значение диапазона измерения.  
2) При действующем значении напряжения переменного тока не менее 2 В.  
3) При действующем значении силы переменного тока не менее 100 мА.  
4) При действующем значении напряжения переменного тока не менее 30 В.  
5) При действующем значении напряжения переменного тока не менее 30 В и действующем значении силы переменного тока не менее 100 мА.

Форма кривых напряжения и тока должна быть синусоидальной, коэффициенты искажения синусоидальности кривых напряжения и тока должны быть не более 2 %.

Входное сопротивление каналов напряжения, МОм, не менее

1

Время установления рабочего режима, с, не более

6

Питание ВАФ:

– от сети переменного тока частотой от 45 до 52 Гц, напряжением, В

(220 ± 44)

– от встраиваемого источника постоянного тока 4 гальванических элемента по 1,5 В каждый, по ГОСТ Р МЭК 60086-1-2010) напряжением, В

6

Потребляемая мощность

– от встраиваемых источников постоянного тока, Вт, не более

0,5

– от сети переменного тока, В·А, не более

3

Масса: ВАФ (измерительного блока клещей (опорных и измерительных), упакованных в сумку), кг, не более

2,5

Габаритные размеры: ВАФ (измерительный блок, опорные и измерительные клещи, упакованные в сумку) мм, не более

(320x100x180)

Среднее время восстановления работоспособного состояния, ч

8

Средняя наработка на отказ, ч, не менее

6000

Средний срок службы, лет, не менее

10

Нормальные условия применения ВАФ:

– номинальная температура окружающего воздуха плюс, °С

20

– допускаемое отклонение температуры окружающего воздуха, °С

±5

– относительная влажность воздуха, %

от 30 до 80

– атмосферное давление, кПа

от 84 до 106

- Рабочие условия применения ВАФ:
- температура окружающего воздуха, °С от минус 20 до 55
  - относительная влажность воздуха при 30 °С, % 90
  - атмосферное давление, кПа от 84 до 106

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель вольтамперфазометров «ПАРМА ВАФ®-А» и на титульный лист формуляра и руководства по эксплуатации фотохимическим и печатным способом соответственно.

#### Комплектность средства измерений

В комплект поставки вольтамперфазометров «ПАРМА ВАФ®-А» входят:

- измерительный блок – 1 шт.;
- щупы напряжения – 2 пары;
- набор измерительных щупов (универсальный) – 1 комплект;
- измерительные клещи – 1 шт.;
- опорные клещи – 1 шт.;
- сетевой шнур питания – 1 шт.;
- руководство по эксплуатации РА1.007.001РЭ – 1 экз.;
- формуляр РА1.007.001ФО – 1 экз.;
- гальванический элемент питания типа R14P – 4 шт.;
- сумка – 1 шт.;
- упаковочная коробка – 1 шт.

Примечание. – Набор измерительных щупов (универсальный), опорные клещи и гальванические элементы поставляются по желанию Заказчика.

#### Поверка

Поверку вольтамперфазометров «ПАРМА ВАФ®-А» проводят в соответствии с документом РА1.007.001 МП «Вольтамперфазометры «ПАРМА ВАФ®-А». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМС» в марте 2010 г.

Наименование основных средств поверки приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование и тип средства поверки	Тип	Предел измерения	Класс точности, погрешность
Мегаомметр	Ф4101	1000 В	КТ 2,5
Вольтметр универсальный	В7-64/1	2 ГОм	ПГ ±0,02 %
Установка поверочная полуавтоматическая	УППУ -1	750 В, 10А	ПГ ±0,03 %
Измеритель разности фаз	Ф2-34	от 0 до 360°	ПГ ±0,03°
Прибор для поверки вольтметров программируемый	В1-13	1000 В	ПГ ±0,005 %

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

#### Сведения о методиках (методах) измерений

Содержатся в документе «РА1.007.001РЭ Руководство по эксплуатации».

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

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

2. ГОСТ Р 51522.1-2011 (МЭК 61326-1:2005) Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний

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

4. ТУ 4221-006-31920409-2004 Вольтамперфазометры «ПАРМА ВАФ®-А» Технические условия.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ПАРМА» (ООО «ПАРМА»), г. Санкт-Петербург.

Адрес: 198216, Санкт-Петербург, Ленинский пр., 140

Телефон (812) 346-86-10, факс(812) 376-95-03

E-mail: [parma@parma.spb.ru](mailto:parma@parma.spb.ru), <http://www.parma.spb.ru>

**Испытательный центр**

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

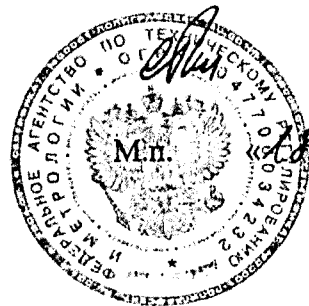
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://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

05 2015 г.