

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вольтамперфазометры М2

Назначение средства измерений

Вольтамперфазометры М2 (далее – ВАФ М2) предназначены для измерений напряжения переменного тока и силы переменного тока частотой от 40 до 100 Гц, частоты переменного тока в диапазоне от 20 до 100 Гц, угла сдвига фаз (между синусоидальными током и напряжением, между синусоидальными напряжением и током, между двумя синусоидальными токами и между двумя синусоидальными напряжениями), определения направления чередования фаз трёхфазной симметричной системы напряжений и вычисления величины активной, реактивной мощности однофазной сети, постоянной составляющей напряжения и действующих значений первой гармоники напряжения и тока.

Описание средства измерений

Принцип действия ВАФ М2 основан на преобразовании измеряемых аналоговых величин в цифровой код с дальнейшей его обработкой микроконтроллером в соответствии с алгоритмом и выводением результатов измерений на дисплей.

ВАФ М2 представляет собой многофункциональный измерительный прибор, основной частью которого является высокопроизводительный 16-разрядный микроконтроллер, обеспечивающий функционирование, калибровку измерительного тракта и обработку результатов измерений.

ВАФ М2 имеет опорный и измерительный каналы.

Опорный канал ВАФ М2 служит для формирования сигналов, необходимых для измерения угла сдвига фаз. Аналоговая часть опорного канала включает в себя компараторы, обеспечивающие преобразование синусоидальных входных сигналов в прямоугольные цифровые импульсы. Вход напряжения опорного канала гальванически изолирован от основной схемы при помощи оптрона. Гальваническая изоляция токового входа опорного канала осуществляется за счет клещевой приставки.

Измерительный канал служит для масштабирования входных сигналов и содержит усилители с регулировкой коэффициента усиления и передачи. Сигнал с усилителей подаётся в микроконтроллер на входы встроенного аналого-цифрового преобразователя.

Общий вид вольтамперфазометра ВАФ М2 и места опломбирования представлены на рисунках 1 и 2.

Схема пломбировки ВАФ М2 от несанкционированного доступа после поверки осуществляется в виде наклейки с оттиском клейма поверителя, как показано на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид вольтамперфазометра М2

Место нанесения знака поверки



Рисунок 2 – Место нанесения знака поверки

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний напряжения переменного тока частотой от 20 до 100 Гц, В	от 0 до 600
Диапазон измерений напряжения переменного тока частотой от 40 до 100 Гц, В Поддиапазоны измерений напряжения переменного тока, В	от 0 до 600 от 0 до 14 включ. св. 14 до 140 включ. св. 140 до 600
Пределы допускаемого значения основной приведенной погрешности при измерении среднеквадратического значения напряжения переменного тока, %	$\pm 1,0$
Диапазон показаний силы переменного тока частотой от 20 до 100 Гц, А	от 0 до 10
Диапазон измерений силы переменного тока частотой от 40 до 100 Гц, А Поддиапазоны измерений силы переменного тока, А	от 0 до 10 от 0 до 0,14 включ. св. 0,14 до 1,40 включ. св. 1,40 до 10
Пределы допускаемого значения основной приведенной погрешности при измерении среднеквадратического значения силы переменного тока, %: - на поддиапазоне измерений от 0 до 0,14 А и от 0,14 до 1,4 А - на поддиапазоне измерений от 1,4 до 10 А	$\pm 2,5$ $\pm 2,0$
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 20 до 100
Пределы допускаемого значения основной абсолютной погрешности при измерении частоты переменного тока, Гц	$\pm 0,2$
Диапазон измерений угла сдвига фаз, градус	от -180 до +180
Пределы допускаемого значения основной абсолютной погрешности при измерении угла сдвига фаз, градус - для уровней сигналов от 10 до 600 В и от 0,2 до 10 А - для уровней сигналов менее 0,2 А или менее 10 В	$\pm 5,0$ $\pm 7,0$
Диапазон измерений постоянной составляющей напряжения, В	от 0 до 600
Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении постоянной составляющей напряжения, %	$\pm 1,5$
ВАФ М2 вычисляет: - активную мощность в диапазоне от 0,001 до 6,000 кВт; - реактивную мощность в диапазоне от 0,001 до 6,000 квар; - действующее значение 1-ой гармоники переменного тока в диапазоне от 0 до 10 А; - действующее значение 1-ой гармоники напряжения переменного тока в диапазоне от 0 до 600 В.	

<p>Нормальные условия измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающего воздуха, °С: от +15 до +25 - относительная влажность, %: от 30 до 80 - атмосферное давление, кПа: от 84 до 106,7
<p>Дополнительная погрешность, обусловленная изменением температуры окружающей среды на каждые 10⁰ С, в диапазоне рабочих температур от минус 10 °С до плюс 40 °С, не более основной погрешности для каждой измеряемой величины.</p>
<p>Дополнительная погрешность, обусловленная повышенной влажностью окружающей среды в пределах рабочих условий эксплуатации, не более удвоенного значения основной погрешности для каждой измеряемой величины.</p>

Таблица 2 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение питания постоянного тока, В	3
Габаритные размеры, мм, не более	
- высота	30
- ширина	78
- длина	172
Масса, кг, не более	
- без клещевых приставок	0,2
- в комплекте с клещевыми приставками, измерительными щупами и сумкой	2,0
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от -10 до +40
- относительная влажность воздуха, %	до 95 при +35 °С
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч	5000
Среднее время восстановления, ч	8
Средний срок службы, лет	8
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254-2015	IP20

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель ВАФ М2 методом струйной печати с защитным ламинированием, а также на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом (методом офсетной печати).

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность ВАФ М2

Наименование	Обозначение	Количество
вольтамперфазометр М2		1 шт.
клещевая приставка		1 шт. (2 шт. *)
щупы измерительные		4 шт.
зажим		4 шт.
перемычка соединительная		1 шт.;
сумка		1 шт.;
руководство по эксплуатации		1 шт.;
методика поверки	МРБ МП. 1498-2005	1 шт.
Примечание " * " – по требованию заказчика.		

Поверка

осуществляется по документу МРБ МП. 1498-2005 «Вольтамперфазометр М2». Методика поверки», утвержденному БелГИМ 11.11.2005 г. (с извещением 01.10-02 об изменении 1 МРБ МП.1498-2005, утвержденным 12.03.2018 г.)

Основные средства поверки:

- устройство испытательное РЕТОМ 41 М, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 18024-02;
- комплекс программно-технический измерительный РЕТОМ™ -51, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 26975-04;
- вольтметр универсальный В7-85, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 20250-06;
- вольтметр универсальный В7-78/1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 31773-06;
- прибор для поверки вольтметров дифференциальный, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 6013-77.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в виде наклейки с оттиском клейма поверителя, как показано на рисунке 2.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к вольтамперфазометрам М2

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

ГОСТ 12.2.091-2012 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования

ТУ ВУ 100101011.001-2005 Вольтамперфазометры М2. Технические условия

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Белэлектромонтажналадка»

(ОАО «Белэлектромонтажналадка»), Республика Беларусь

Адрес: 220101, г. Минск, ул. Плеханова 105А

Телефон: (017) 368-09-05, факс: (017) 367-43 19

E-mail: bemn@bemn.by

Испытательный центр

Экспертиза проведена Федеральным государственным унитарным предприятием
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению
испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.