

СОГЛАСОВАНО



Заместитель руководителя  
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

В. С. Александров.

2006 г.

ВОЛЬТАМПЕРФАЗОМЕТРЫ М2	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 31450-06 Взамен №
---------------------------	---

Выпускают по ТУ ВУ 100101011.001-2005.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Вольтамперфазометры М2 (далее – ВАФ М2) предназначены для измерения 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 напряжением и током, между двумя токами и двумя 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.

Область применения - в энергетике и электротехнике для проверки и наладки фазочувствительных схем, контроля правильности включения электроустановок сети трехфазного переменного тока.

### ОПИСАНИЕ

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 канал

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.

Дальнейшая обработка сигнала осуществляется при помощи алгоритмов цифровой обработки. Результаты измерений и вычислений выводятся на дисплей.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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	от 0 до 600
Поддиапазоны измерений напряжения переменного тока, В	От 0 до 14; от 14 до 140; от 140 до 600;
Пределы допускаемого значения основной приведенной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока, %	±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	от 0 до 10
Поддиапазоны измерений силы переменного тока, А	От 0 до 0,14; от 0,14 до 1,4; от 1,4 до 10
Пределы допускаемого значения основной приведенной погрешности измерений среднеквадратического значения переменного тока, %:	
- на поддиапазоне измерения от 0 до 0,14 и от 0,14 до 1,4 А	±2,5
- на поддиапазоне измерения от 1,4 до 10 А	±2,0
Диапазон измерений частоты переменного тока и напряжения, Гц	от 20 до 100
Пределы допускаемого значения основной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока и напряжения, Гц	±0,2
Диапазон измерений угла сдвига фаз	от минус 180° до 180°
Пределы допускаемого значения основной абсолютной погрешности измерений угла сдвига фаз:	
для уровней сигналов от 10 до 600 В и от 0,2 до 10 А;	±5°
для уровней сигналов менее 10 В или менее 0,2 А	±7°
Диапазон измерений значений постоянной составляющей напряжения, В	От 0 до 600
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений постоянной составляющей напряжения, %	±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	

Дополнительная погрешность, обусловленная изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С в диапазоне рабочих температур от минус 10 °С до плюс 40 °С, не более значения основной погрешности для каждой измеряемой величины

Дополнительная погрешность, обусловленная повышенной влажностью окружающей среды в пределах рабочих условий эксплуатации, не более удвоенного значения основной погрешности для каждой измеряемой величины

Номинальное напряжение питания постоянного тока, В	3
Габаритные размеры прибора, мм, не более	30×78×172
Масса, кг, не более:	
- без клещевых приставок;	0,2
- в комплекте с клещевыми приставками, измерительными щупами и сумкой	2,0
Рабочие условия эксплуатации:	
- диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от минус 10 до 40;
- относительная влажность воздуха	до 95 % при температуре 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	IP20 по ГОСТ 14254-96
Класс оборудования по степени защиты от поражения электрическим током	II по ГОСТ 12.2.091-2002

## **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

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**

В комплект поставки входит:

- 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

Поверка вольтамперфазометров М2 осуществляется по документу МРБ МП. 1498-2005 “Вольтамперфазометр М2. Методика поверки”, утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» в апреле 2006 г.

Основные средства поверки:

- Устройство испытательное РЕТОМ-41М
- Вольтметр универсальный В7-54/3
- Вольтметр универсальный В7-65
- Прибор для поверки вольтметров В1-12

Межповерочный интервал - 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

- 1.ГОСТ 22261-94 “Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия”;
- 2.ГОСТ 12.2.091-2002 “Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования”;
3. МИ 1935-88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот  $1 \times 10^{-2} \dots 3 \times 10^9$  Гц
4. МИ 1940-88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от  $1 \times 10^{-8}$  до 25 А в диапазоне частот  $20 \dots 1 \times 10^6$  Гц
- 5.1949-88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений угла фазового сдвига между двумя электрическими напряжениями в диапазоне частот  $1 \times 10^{-2} \dots 2 \times 10^7$  Гц
- 6.СТБ ГОСТ Р 51522-2001 “Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний”;
- 7.ТУ ВУ 100101011.001-2005 “Вольтамперфазометр М2. Технические условия”;

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип вольтамперфазометров М2 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно Государственным поверочным схемам.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Монтажно-наладочное республиканское унитарное предприятие  
“Белэлектромонтажналадка” (РУП “Белэлектромонтажналадка”)  
220050, г. Минск, ул. Революционная 8,  
тел. 226-88-02, факс 226-81-05,  
Электронная почта: belemn@belemn.com

Руководитель лаборатории

ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»



Е.З.Шапиро.