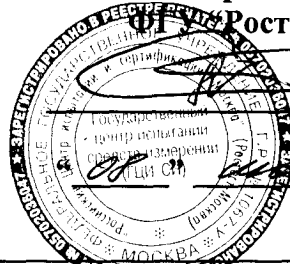


# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ГЦИ СИ  
Зам. Генерального директора  
“Ростест-Москва”

А.С. Евдокимов

2009 г



Анализаторы качества электроэнергии  
MAVOWATT 30, MAVOWATT 40,  
MAVOWATT 50, MAVOWATT 70

Внесены в Государственный реестр  
средств измерений  
Регистрационный № 41660-09  
Взамен № \_\_\_\_\_

Выпускаются по технической документации фирмы “GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH”, Германия.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Анализаторы качества электроэнергии MAVOWATT 30, MAVOWATT 40, MAVOWATT 50 и MAVOWATT 70 (далее – анализаторы) предназначены для измерения и анализа показателей качества электрической энергии, используемых для контроля качества электрической энергии в однофазных и трехфазных электрических цепях и системах электроснабжения.

Область применения – обследование энергосетей предприятий, сертификационные, технические, исследовательские арбитражные и другие измерения в системах электроснабжения общего назначения.

## ОПИСАНИЕ

Принцип работы анализаторов заключается в преобразовании входного аналогового сигнала с помощью АЦП, последующей математической обработкой измеренных величин в зависимости от алгоритма расчета измеряемого параметра и отображении результатов на жидкокристаллическом дисплее.

Анализаторы представляют собой многофункциональные цифровые портативные электроизмерительные приборы. Управление процессом измерения осуществляется при помощи встроенного микропроцессора. Прибор размещен в пластмассовом корпусе, на котором расположены жидкокристаллический цифровой дисплей с активной матрицей (touch screen) (далее - ЖКИ) и разъемы для подключения к измеряемой цепи.

Выбор режима измерения и специальных функций осуществляется посредством ЖКИ, расположенного на передней панели прибора. Процесс измерения отображается на ЖКИ в виде цифровых значений результатов измерений, индикаторов режимов измерений, индикаторов единиц измерений и предупреждающих индикаторов. На боковых панелях расположены разъемы для: подключения к измеряемому объекту, внешнего источника питания, карт памяти, индикаторы режимов работы и интерфейсные разъемы для подключения к персональному компьютеру. На задней поверхности прибора находится батарейный отсек, закрытый крышкой.

Анализаторы изготавливаются в виде четырех основных моделей MAVOWATT 30, MAVOWATT 40, MAVOWATT 50 и MAVOWATT 70 и отличаются друг от друга техническими характеристиками и функциональными возможностями.

Основные функциональные возможности анализаторов:

- отображение сигналов однофазных и трехфазных сетей в реальном времени с возможностью сохранения в память и дальнейшей обработки;
- расчет активной, реактивной и полной мощности;
- расчет косинуса фазового угла между током и напряжением;
- расчет суммарного коэффициента гармонической составляющей;
- осциллографическое представление измеряемого параметра;
- анализ гармоник исследуемого сигнала;
- статистический анализ измеренных значений;
- регистрация отклонений параметров электропитания от установленных норм;
- сохранение результатов измерений и вычислений для дальнейших исследований;
- выбор максимального, минимального, расчет средних значений по данным собранного массива;
- анализ формы сигнала;
- анализ быстроменяющихся процессов;
- наблюдение и регистрация кратковременных помех.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные метрологические и технические характеристики анализаторов приведены в таблицах 1 - 7.

**Таблица 1** - Метрологические характеристики анализаторов при измерении основных величин (MAVOWATT 30, MAVOWATT 40, MAVOWATT 70)

| Наименование                       | Диапазон (предел) измерений | Разрешение | Диапазон частот    | Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения                |
|------------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------|--|
| 1                                  | 2                           | 3          | 4                  | 5  |
| Фазное напряжение переменного тока | от 10 до 600 В              | 0,1 В      | от 16 Гц до 7 кГц  | $\pm (0,001 \cdot U_{\text{изм.}} + 0,0005 \cdot U_{\text{пред}})$ |
| Сила переменного тока              | 10 А                        | 0,1 мА     | от 16 Гц до 65 Гц  | $\pm (0,0004 \cdot I_{\text{изм.}} + 0,002 \cdot I_{\text{пред}})$ |
|                                    | 500 А                       | 0,001 А    | от 65 Гц до 1 кГц  | $\pm (0,0004 \cdot I_{\text{изм.}} + 0,002 \cdot I_{\text{пред}})$ |
|                                    |                             |            | от 1 кГц до 10 кГц | $\pm (0,001 \cdot I_{\text{изм.}} + 0,005 \cdot I_{\text{пред}})$  |
| Частота                            | от 15 Гц до 70 Гц           | 0,1 Гц     | -                  | $\pm 0,2 \cdot f_{\text{изм.}}$                                    |

### Примечания

1.  $U_{\text{изм.}}$  - измеренное значение напряжения переменного тока;
2.  $U_{\text{пред.}}$  - значение диапазона измерения напряжения переменного тока;
3.  $I_{\text{изм.}}$  - измеренное значение силы переменного тока;
4.  $I_{\text{пред.}}$  - значение диапазона измерения силы переменного тока;
5.  $f_{\text{изм.}}$  - измеренное значение частоты
6. Измерение силы переменного тока – с использованием токовых клещей с выходом по напряжению (см. таблицу 2).

**Таблица 2** - Характеристики токовых клещей из комплекта анализаторов

| Тип токовых клещей | Наименование параметра                   | Значение параметра |
|--------------------|--|--------------------|
| 1                  | 2  | 3                  |
| TR2510             | Коэффициент масштабного преобразования   | 3 мВ/А             |
|                    | Диапазон измерения силы переменного тока | от 1 А до 500 А    |

Продолжение таблицы 2

| 1      | 2  | 3  |
|--------|--|--|
| TR2510 | Диапазон рабочих частот переменного тока     | от 48 Гц до 400 Гц<br>от 400 до 3000 Гц  |
|        | Предел допускаемой относительной погрешности | $\pm 1,5 \%$<br>(в диапазоне частот до 400 Гц)<br>$\pm 3,0 \%$ (в диапазоне частот от 400 Гц до 3000 Гц) |
| TR2500 | Коэффициент масштабного преобразования       | 150 мВ/А   |
|        | Диапазон измерения силы переменного тока     | от 0,1 А до 10 А   |
|        | Диапазон рабочих частот переменного тока     | от 40 до 3000 Гц   |
|        | Предел допускаемой относительной погрешности | $\pm 1,0 \%$   |

Таблица 3 - Метрологические характеристики анализаторов при измерении основных величин (MAVOWATT 50)

| Наименование                       | Диапазон измерений      | Разрешение | Диапазон частот                         | Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения   |
|------------------------------------|-------------------------|------------|---|---|
| 1                                  | 2                       | 3          | 4                                       | 5   |
| Фазное напряжение переменного тока | от 1,0 до 150,0 В       | 0,1 В      | от 16 Гц до 65 Гц                       | $\pm (0,0002 \cdot U_{изм.} + 0,001 \cdot U_{пред.})$   |
|                                    | от 1,0 до 300,0 В       |            | от 65 Гц до 1 кГц                       | $\pm (0,0004 \cdot U_{изм.} + 0,002 \cdot U_{пред.})$   |
|                                    | от 1,0 до 600,0 В       |            | от 1 кГц до 10 кГц                      | $\pm (0,001 \cdot U_{изм.} + 0,005 \cdot U_{пред.})$  |
|                                    | от 1,0 до 900,0 В       |            |   |   |
| Сила переменного тока              | 300 мА                  | 0,1 мА     | от 16 Гц до 65 Гц                       | $\pm (0,0004 \cdot I_{изм.} + 0,002 \cdot I_{пред.})$   |
|                                    | 3 А                     | 0,001 А    | от 65 Гц до 1 кГц<br>от 1 кГц до 10 кГц | $\pm (0,0004 \cdot I_{изм.} + 0,002 \cdot I_{пред.})$<br>$\pm (0,001 \cdot I_{изм.} + 0,005 \cdot I_{пред.})$ |
| Фазовый угол                       | от минус 180 ° до 180 ° | 0,1 °      | -                                       | $\pm 0,01 \cdot \varphi_{изм.}$   |
| Частота                            | от 16 Гц до 99,99 Гц    | 0,01 Гц    | -                                       | $\pm (0,0005 \cdot f_{изм.} + 1 \text{ е.м.р.})$  |
|                                    | от 100 Гц до 999,9 Гц   | 0,1 Гц     | -                                       | $\pm (0,001 \cdot f_{изм.} + 2 \text{ е.м.р.})$   |
|                                    | от 1 кГц до 9,999 кГц   | 0,001 кГц  | -                                       | $\pm (0,002 \cdot f_{изм.} + 5 \text{ е.м.р.})$   |

**Примечания**

1.  $U_{изм.}$  - измеренное значение напряжения переменного тока;
2.  $U_{пред.}$  - значение диапазона измерения напряжения переменного тока;
3.  $I_{изм.}$  - измеренное значение силы переменного тока;
4.  $I_{пред.}$  - значение диапазона измерения силы переменного тока;
5.  $\varphi_{изм.}$  - измеренное значение фазового угла;
6.  $f_{изм.}$  - измеренное значение частоты.

Таблица 4 - Основные характеристики анализаторов при вычислении мощности и энергии (MAVOWATT 50)

| Наименование параметра  | Диапазон измерения  | Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения  |
|---|---|--|
| 1   | 2   | 3  |
| Активная мощность (P),<br>Полная мощность (S),<br>Реактивная мощность (Q) | от $0,1 \cdot U_{пред.} \cdot I_{пред.}$ до $U_{пред.} \cdot I_{пред.}$ | $\pm (0,005 \cdot P_{изм.})$<br>$\pm (0,005 \cdot S_{изм.})$<br>$\pm (0,005 \cdot Q_{изм.})$ |

**Примечания**

1.  $P_{изм.}$  - измеренное значение активной мощности;
2.  $S_{изм.}$  - измеренное значение полной мощности;
3.  $Q_{изм.}$  - измеренное значение реактивной мощности.

**Таблица 5** - Основные характеристики анализаторов при вычислении параметров в режиме анализатора спектра (MAVOWATT 50)

| Наименование параметра                                | Предел | Разрешение | Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения |
|---|--------|------------|---|
| 1   | 2      | 3          | 4   |
| Суммарный коэффициент гармонической составляющей, THD | 100 %  | 0,1 %      | $\pm (0,002 \cdot \text{THD}_{\text{изм.}})$        |

Примечание

- THD<sub>изм.</sub> - измеренное значение суммарного коэффициента гармонической составляющей.

**Таблица 6** – Габаритные размеры и масса анализаторов

| Модификация | Длина, см | Ширина, см | Высота, см | Масса, кг |
|-------------|-----------|------------|------------|-----------|
| 1           | 2         | 3          | 4          | 5         |
| MAVOWATT 30 | 30        | 20,3       | 6,4        | 1,8       |
| MAVOWATT 40 | 30        | 20,3       | 6,4        | 1,8       |
| MAVOWATT 50 | 29,0      | 24,5       | 14,0       | 2,4       |
| MAVOWATT 70 | 30        | 6,4        | 20,3       | 1,8       |

**Таблица 7** – Условия хранения и эксплуатации анализаторов

| Условия хранения |                         | Условия эксплуатации |                         |
|------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|
| Температура      | Относительная влажность | Температура          | Относительная влажность |
| 1                | 2                       | 3                    | 4                       |
| от 0 °С до 60 °С | от 0 % до 70 %          | от 0 °С до 40 °С     | от 40 % до 60 %         |

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус анализаторов методом трафаретной печати со слоем защитного покрытия.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Состав анализаторов качества электроэнергии MAVOWATT 30, MAVOWATT 40, MAVOWATT 50, MAVOWATT 70 приведен в таблице 8.

**Таблица 8**

| Наименование                       | Количество | Примечание |
|------------------------------------|------------|------------|
| 1                                  | 2          | 3          |
| Анализатор качества электроэнергии | 1          | —          |
| Комплект соединительных проводов   | 1          | —          |
| Руководство по эксплуатации        | 1          | —          |
| Методика поверки                   | 1          | —          |

### ПОВЕРКА

Поверка анализаторов проводится в соответствии с документом “Анализаторы качества электроэнергии MAVOWATT 30, MAVOWATT 40, MAVOWATT 50, MAVOWATT 70. Методика поверки” МП – 126/447-2009”, утвержденным ГЦИ СИ ФГУ “Ростест-Москва” в июне 2009 г. и входящим в комплект поставки.

Средства поверки:

– Калибратор электрической мощности Fluke 6100A с токоизмерительной катушкой COIL 5500;

– мультиметр цифровой Agilent 34405A.

Межповерочный интервал: 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

Техническая документация фирмы "GMC-I Gossen Metrawatt GmbH", Германия.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

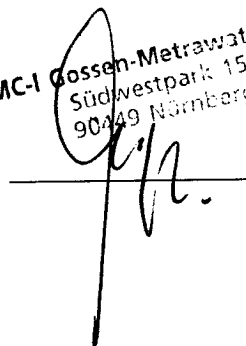
Тип анализаторов качества электроэнергии MAVOWATT 30, MAVOWATT 40, MAVOWATT 50, MAVOWATT 70 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

### ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма "GMC-I Gossen Metrawatt GmbH", Германия.  
Thomas-Mann-Str. 16-20, 90471 Nürnberg, Germany.

Генеральный директор фирмы  
«GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH»

GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH  
Südwestpark 15  
90449 Nürnberg



Marcel Hutka