

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы мощности UMG801

#### Назначение средства измерений

Анализаторы мощности UMG801 (далее – анализаторы) предназначены для измерений, регистрации, отображения и передачи по цифровым интерфейсам параметров электрических величин в сетях переменного тока промышленной частоты: напряжения и силы переменного тока, частоты переменного тока, коэффициента мощности, активной, реактивной, полной мощности.

#### Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов напряжения и силы переменного тока с последующей математической и алгоритмической обработкой измеренных величин. Полученные результаты измерений отображаются на дисплее анализаторов, сохраняются в памяти анализаторов и передаются через коммуникационные интерфейсы (Ethernet, RS485, USB) в информационные системы и системы управления более высокого уровня.

Анализаторы относятся к классу микропроцессорных программируемых измерительно-вычислительных приборов, состоящих из электронного блока и встроенного в него программного обеспечения.

Анализаторы имеют 4 входа для измерений напряжения переменного тока и 8 входов для измерений силы переменного тока. Измерение напряжения переменного тока может осуществляться как непосредственным подключением прибора к электрической цепи, так и через трансформаторы напряжения. Измерение силы переменного тока возможно только через трансформаторы тока с номинальными вторичными токами 1 и 5 А. Анализаторы измеряют среднеквадратические значения напряжения и силы переменного тока.

Основные узлы анализаторов: входные первичные преобразователи напряжения и силы переменного тока, аналого-цифровой преобразователь (АЦП), микропроцессор, схема интерфейсов, блок питания, дисплей.

Анализаторы имеют следующие модули расширения:

800-CT8-A – модуль для расширения количества каналов измерений силы переменного тока до 92;

800-CON – модуль коммуникации (коммуникационный модуль).

Конструктивно анализаторы выполнены в ударопрочных, пылезащищенных, пластмассовых корпусах креплением на DIN-рейку.

Для защиты измеренных и запрограммированных параметров от несанкционированного доступа, анализаторы имеют защиту в виде пользовательского пароля. Программирование анализаторов и получение результатов измерений возможно разными способами: непосредственно на анализаторе с помощью функциональных кнопок, с помощью внешнего ПО для программирования GridVis, через интерфейс RS485 с использованием протокола Modbus.

На передней панели анализаторов расположены жидкокристаллический дисплей, функциональные кнопки управления и светодиодные индикаторы. Клеммы для подключения к измерительной цепи, цепи питания и интерфейсы у анализаторов расположены на боковых панелях.

Анализаторы представлены одной модификацией UMG801.

Заводской номер наносится на маркировочную наклейку типографским методом в виде цифрового кода.

Общий вид анализаторов представлен на рисунке 1.

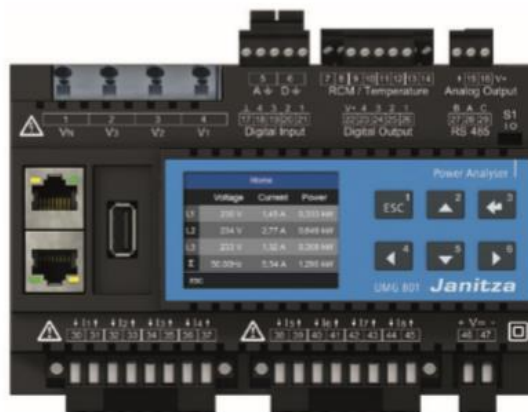


Рисунок 1 – Общий вид анализаторов

Пломбирование анализаторов не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) анализаторов состоит из встроенного и внешнего ПО.

Встроенное программное обеспечение реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики анализаторов нормированы с учетом влияния ПО. ПО заносится в защищенную от записи память микропроцессора анализаторов предприятием-изготовителем и недоступно для потребителя. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Внешнее ПО «GridVis» не является метрологически значимым и предназначено для программирования анализаторов, отображения и анализа измеренных данных.

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

Идентификационные данные встроенного ПО анализаторов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	firmware
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики анализаторов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений среднеквадратического значения фазного напряжения переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, В	от 10 до 720
Диапазон измерений среднеквадратического значения линейного напряжения переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, В	от 18 до 1000

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений среднеквадратического значения фазного и линейного напряжения переменного тока, %	$\pm 0,2$
Температурный коэффициент при измерении фазного (линейного) напряжения переменного тока, %/°C	0,01
Диапазон измерений среднеквадратического значения силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, А	от 0,6 до 6
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока, %	$\pm 0,2$ или $\pm 0,5^{1)}$
Температурный коэффициент при измерении силы переменного тока, %/°C	0,01 или 0,025 <sup>1)</sup>
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 45 до 65
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений частоты переменного тока, %	$\pm 0,05$
Температурный коэффициент при измерении частоты переменного тока, %/°C	0,005
Диапазон измерений среднеквадратического значения n-й гармонической составляющей напряжения переменного тока $U_n$ (для $n =$ от 1 до 50), В	от 0 до $0,6 \cdot U_{\text{ном}}^{2)}$
Пределы допускаемой погрешности измерений среднеквадратического значения n-й гармонической составляющей напряжения переменного тока: - относительной погрешности для $U_n \geq 0,01 \cdot U_{\text{ном}}$ , % - абсолютной погрешности для $U_n < 0,01 \cdot U_{\text{ном}}$ , В	$\pm 5,0$ $\pm 0,0015 \cdot U_{\text{ном}}$
Диапазон измерений суммарного коэффициента гармонических искажений по напряжению относительно основной гармоники, %	от 0 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений суммарного коэффициента гармонических искажений по напряжению относительно основной гармоники, %	$\pm 0,3$
Диапазон измерений коэффициента мощности, отн. ед.	от 0 до 1
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности, отн. ед.	$\pm 0,5$
Температурный коэффициент при измерении коэффициента мощности, отн. ед./°C	0,025
Диапазон измерений среднеквадратического значения n-й гармонической составляющей силы переменного тока $I_n$ (для $n =$ от 1 до 50), А	от 0 до $0,6 \cdot I_{\text{ном}}^{3)}$
Пределы допускаемой погрешности измерений среднеквадратического значения n-й гармонической составляющей силы переменного тока, %: - относительной погрешности для $I_n \geq 0,03 \cdot I_{\text{ном}}$ - абсолютной погрешности для $I_n < 0,03 \cdot I_{\text{ном}}$	$\pm 5,0$ $\pm 0,0015 \cdot I_{\text{ном}}$
Диапазон измерений суммарного коэффициента гармонических искажений по току относительно основной гармоники, %	от 0 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента гармонических искажений по току относительно основной гармоники, %	$\pm 0,3$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений активной электрической мощности (энергии), кВт (кВт·ч)	см. таблицу 3
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической мощности (энергии), %	см. таблицу 3
Температурный коэффициент при измерении активной электрической мощности и энергии, %/°C	см. таблицу 4
Диапазон измерений реактивной электрической мощности (энергии), вар (вар·ч)	см. таблицу 5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности (энергии), %	см. таблицу 5
Температурный коэффициент при измерении реактивной электрической мощности и энергии, %/°C	см. таблицу 6
Диапазон измерений полной электрической мощности (энергии), В·А (В·А·ч)	см. таблицу 7
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений полной электрической мощности (энергии), %	см. таблицу 7
Температурный коэффициент при измерении полной электрической мощности и энергии, %/°C	см. таблицу 8
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °C – относительная влажность, %	от +21 до +25 от 30 до 80
<p>Примечания</p> <p>1) в зависимости от назначения (конкретное значение указано в паспорте);</p> <p>2) <math>U_{\text{ном}}</math> – здесь и далее, номинальное значение напряжения переменного тока (конкретное значение указано в паспорте);</p> <p>3) <math>I_{\text{ном}}</math> – здесь и далее, номинальное значение силы переменного тока (конкретное значение указано в паспорте).</p>	

Таблица 3 – Метрологические характеристики при измерении активной электрической мощности (энергии)

Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	
			Для класса точности 0,2	Для класса точности 0,5
$0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$			$\pm 0,2$	$\pm 0,5$
$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\text{ном}}$		0,5L / 0,8C	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$		0,5L / 0,8C	$\pm 0,3$	$\pm 0,6$

Таблица 4 – Температурный коэффициент при измерении активной электрической мощности (энергии)

Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Средний температурный коэффициент, %/°C	
			Для класса точности 0,2	Для класса точности 0,5
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$	1,0	0,01	0,025
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$	0,5L	0,02	0,05

Таблица 5 – Метрологические характеристики при измерении реактивной электрической мощности (энергии)

Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или ёмкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной погрешности для класса точности 1,0, %
$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 1,25$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$			$\pm 1,0$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\text{ном}}$		0,5	$\pm 1,25$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$		0,5	$\pm 1,0$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$		0,25	$\pm 1,25$

Таблица 6 – Температурный коэффициент при измерении реактивной электрической мощности (энергии)

Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или ёмкостной нагрузке)	Средний температурный коэффициент, %/°C (для класса точности 1,0)
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$	1,0	0,05
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$		0,5	0,075

Таблица 7 – Метрологические характеристики при измерении полной электрической мощности (энергии)

Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Пределы допускаемой относительной погрешности для класса точности 0,5, %
$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 1,0$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$		$\pm 0,5$

Таблица 8 – Температурный коэффициент при измерении полной электрической мощности (энергии)

Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Средний температурный коэффициент, %/°C (для класса точности 0,5)
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$	0,05

Таблица 9 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания от источника постоянного тока: - напряжение постоянного тока, В	от 24 до 48
Потребляемая мощность, Вт, не более	4
Габаритные размеры (длина×высота×глубина), мм, не более	144×90×76
Масса, кг, не более	0,42
Рабочие условия измерений: – температура окружающего воздуха, °C: – относительная влажность воздуха при температуре +25 °C, %	от -10 до +55 от 5 до 95
Средняя наработка на отказ, ч	175 000
Средний срок службы, лет	20

### Знак утверждения типа

наносится на табличку с техническими данными на боковой стенке анализатора и на титульный лист паспорта типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 10 – Комплектность анализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор мощности UMG801	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации*	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
Методика поверки	ИЦРМ-МП-186-20	1 экз.
Упаковка	-	1 шт.
Дополнительные принадлежности**	-	1 комплект
Комплект монтажных частей	-	1 комплект

\* Поставляется на CD-диске.  
\*\*Дополнительные принадлежности поставляются в соответствии с договором поставки.

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Описание изделия» руководства по эксплуатации.

## Нормативные документы, устанавливающие требования к анализаторам мощности UMG801

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

ГОСТ 8.551-2013 «Государственная поверочная схема для средств измерений электрической мощности и электрической энергии в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц, Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 мая 2015 года № 575, Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 мая 2018 года № 1053»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 мая 2018 года № 1053 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 мая 2015 года № 575 «Об утверждении Государственной поверочной схемы 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»

