

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы показателей качества электрической энергии PLA

#### Назначение средства измерений

Анализаторы показателей качества электрической энергии PLA (далее- анализаторы) предназначены для измерения и анализа характеристик напряжения, силы тока, активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности и показателей качества электрической энергии в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.30-2008, класс А в однофазных и трехфазных сетях переменного тока частотой 50/60 Гц.

#### Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов тока и напряжения, обработке и передаче данных через интерфейсы под управлением встроенного DSP-процессора.

Анализаторы имеют три модификации PLA 33, PLA 34, PLA 44 различающиеся функциональными возможностями согласно таблице 1, а также креплением. Модификация PLA 33 включает в себя несколько подмодификаций, отличающихся отсутствием части функций и различным креплением. Подмодификации анализатора PLA33, могут включать в себя следующие буквы: В - монтаж на щит или дверцу шкафа, буквы DL - монтаж на DIN-рейку, наличие еще одной буквы L означает облегченную версию прибора, без дискретных выходов, буква С означает наличие интерфейса связи RS-485, буква М означает наличие энергонезависимой памяти.

Анализаторы имеют два входа по напряжению, нейтраль и два входа по току (модификация PLA 33); три входа напряжения, нейтраль и четыре входа по току (модификация PLA34); четыре входа напряжения и четыре входа по току (модификация PLA44).

Анализаторы выполнены в изолированном металлическом корпусе: для задней крышки степень защиты – IP20, для передней панели степенью защиты - IP54. Рабочее положение анализаторов - вертикальное. Крепление осуществляется на заднюю панель или DIN-рейку (модификации PLA33DL, PLA33DLL, PLA33DLC, PLA33DLCM).

На лицевой панели расположены органы индикации и управления, разъёмы, а также порт RS485/порт USB/Ethernet для связи с персональным компьютером расположены на задней панели анализаторов.

Протоколы связи используемые в анализаторах: Modbus RTU, Modbus TCP, SNMP, HTTP, FTR.

Анализаторы измеряют ПКЭ согласно таблице 7 и записывают результаты в память в соответствии с интервалами усреднения ПКЭ. Память прибора представляет собой энергонезависимое оперативное устройство объемом для модификации PLA33 – 512 Мбайт (кроме модификаций PLA33В, PLA33ВL, PLA33DL, PLA33DLL), для моделей PLA 34 и PLA44 - 1 Гбайт. Регистрация событий происходит каждые 3 секунды. Информация из энергонезависимой памяти считывается во внешнюю ЭВМ, где производится ее последующая обработка.

Анализаторы имеют встроенные часы реального времени.

Анализаторы имеют дополнительное питание напряжением постоянного тока 24 В.

Функциональные возможности анализаторов в зависимости от модификации приведены в таблице 1.

Таблица 1- Функциональные возможности анализаторов PLA.

Функциональные возможности анализаторов	Модификации анализаторов		
	PLA33	PLA34	PLA44
<b>Измеряемые величины и ПКЭ</b>			
Напряжения и токи линейные и фазные	+	+	+
Частота	+	+	+
Коэффициент мощности	+	+	+
Мощность: активная, реактивная, полная.	+	+	+
Энергия: активная, реактивная емкостная и индуктивная	+	+	+
Провалы напряжения и перенапряжения	-	+	+
Несимметрия напряжения по нулевой, прямой, обратной последовательностям	-	+	+
Гармоники и интергармоники (до №)	19	63	63
Фликер, по EN50160, IEC61000-4-7/4-15	-	+	+
<b>Сервисные функции</b>			
Размер энергонезависимой памяти, Мбайт*	512	1024	1024
Встроенные часы реального времени**	+	+	+
Дополнительное питание	+	+	+
Журнал событий	+	+	+
<b>Передача данных</b>			
Порт RS-485***	+	+	+
Порт Ethernet	-	+	+
Modbus RTU	+	+	+
Modbus TCP	-	+	+
DHCP(через Ethernet)	-	+	+
FTP (через Ethernet)	-	+	+
SNTP (через Ethernet)	-	+	+
Максимальное количество опрашиваемых приборов PLA33 (для PLA34, PLA44)	-	32	32

\* - кроме модификаций PLA 33, PLA33L, PLA33DL, PLA33DLL;

\*\* - кроме модификаций PLA33L, PLA33DLL;

\*\*\* - кроме модификаций PLA 33, PLA33L, PLA33DL, PLA33DLL.

### Программное обеспечение

Характеристики программного обеспечения (ПО) приведены в таблицах 2-6.

Анализаторы имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (ПО).

Встроенное ПО (микропрограмма, отдельная для каждой модификации анализатора) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Вклад ПО в суммарную погрешность анализатора незначителен, так как определяется погрешностью дискретизации (погрешностью АЦП), являющейся ничтожно малой по сравнению с погрешностью анализатора.

Внешнее ПО (программы «PMS» и «ElectricMA»), устанавливаемое на персональный компьютер, предусматривает различные экранные формы для отображения в удобном виде значений параметров (текущих, архивных, измеренных и вычисленных), их систематизации, выполнения настроек, контроля и коррекции исходных данных.

Внешнее ПО (программа «PMS»), не является метрологически значимым, поскольку обеспечивает только отображение данных, поступающих от анализаторов, без какой-либо математической обработки или преобразования.

Таблица 2 – Характеристики программного обеспечения (ПО) «PMS»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«PMS»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже v.1.3.3.0
Цифровой идентификатор ПО	e829c5edfbf3b88a5da6b62950a1667f
Другие идентификационные данные (если имеются)	

Таблица 3 – Характеристики программного обеспечения (ПО) «ElectricMA»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«ElectricMA»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже v.1.9
Цифровой идентификатор ПО	c9a30f95a81efdcd406583dc04d18549
Другие идентификационные данные (если имеются)	

Таблица 4 – Характеристики программного обеспечения (ПО) «микропрограмма PLA33»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PLA33.hex
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже v.6.5
Цифровой идентификатор ПО	6f505ffcc7d8cd8cca7decba585835c5
Другие идентификационные данные (если имеются)	

Таблица 5 – Характеристики программного обеспечения (ПО) «микропрограмма PLA34»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PLA34fwUpdate.exe
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже v.1.00.04
Цифровой идентификатор ПО	8cbffd0a7933e7b99d0c1f82e2f16e69
Другие идентификационные данные (если имеются)	

Таблица 6 – Характеристики программного обеспечения (ПО) «микропрограмма PLA44»

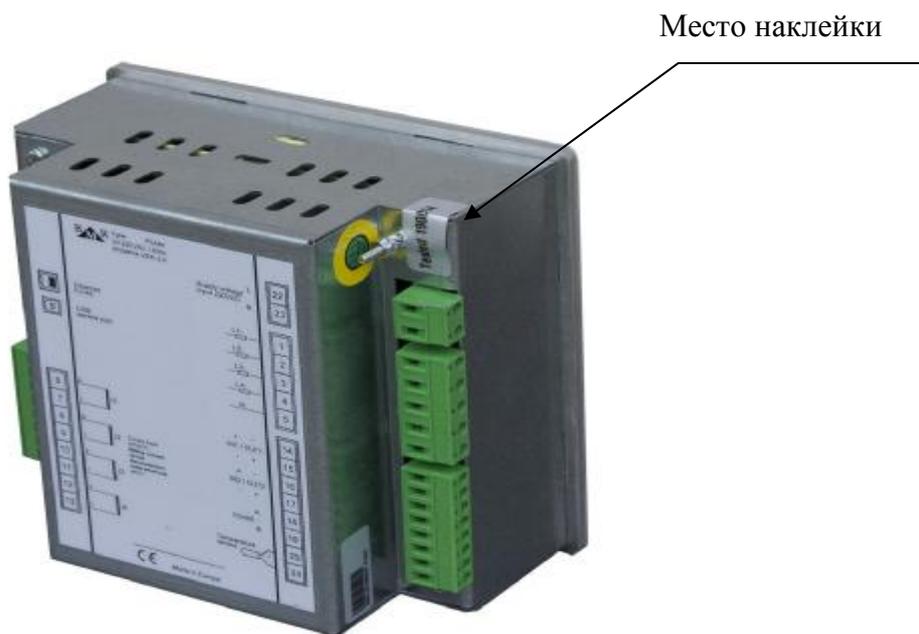
Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PLA44fwUpdate.exe
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже v.1.00.27
Цифровой идентификатор ПО	201ca320fc6a3b2baf45d73753d579cf
Другие идентификационные данные (если имеются)	

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - высокий.

Общий вид анализаторов и место пломбирования приведены на рисунках 1 и 2.



Рис.1  
Общий вид анализаторов



Место пломбирования

Рис.2

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики анализаторов показателей качества электрической энергии PLA приведены в таблицах 7-8.

Таблица 7– Метрологические характеристики анализаторов показателей качества электрической энергии PLA.

Характеристика	Значение		
	PLA33	PLA34	PLA44
Номинальное напряжение $U_{ном}$ , В	230		
Номинальное значение входного тока $I_{ном}$ , А	5		
Номинальная частота сети, Гц	50/60		
Диапазон измерения среднеквадратического значения фазного напряжения $U_{ф}$ , В	10 - 300	10 - 600	
Диапазон измерения среднеквадратического значения междуфазного напряжения $U_{мф}$ , В	10 - 520	18 - 1000	
Пределы допускаемой основной приведенной (к номинальному значению) погрешности измерения среднеквадратического значения фазного напряжения, %	±0,5	±0,2	±0,1
Пределы допускаемой основной приведенной (к номинальному значению) погрешности измерения среднеквадратического значения междуфазного напряжения, %	±0,5	±0,2	±0,1
Диапазон измерения частоты, Гц	40 - 70		

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения частоты, МГц	±50	±10	
Диапазон измеряемых n-гармонических составляющих напряжения	1 - 19	1 - 50	
Диапазон измерения коэффициента n-й гармонической составляющей напряжения, %	0 - 100		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения коэффициента n-й гармонической составляющей напряжения, %	± 5	± 1	
Диапазон измеряемых m-гармонических составляющих напряжения	-	1 - 50	
Диапазон измерения коэффициента m-й гармонической составляющей напряжения, %	-	0 - 100	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения коэффициента m-й гармонической составляющей напряжения, %	-	± 5	± 1
Диапазон измерения суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения, THD <sub>U</sub>	0-100		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения, %	± 5	± 1	
Диапазон измерения кратковременной дозы фликера $P_{St}$	-	0,2-20	
Диапазон измерения длительной дозы фликера $P_{Lt}$	-	0,2-20	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения кратковременной и длительной дозы фликера, %	-	±5,0	
Диапазон измерения глубины провалов напряжения $dU_{np}$ , %	-	10 - 100	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения глубины провалов напряжения, %	-	±0,2	
Диапазон измерения длительности провалов напряжения $Dt_n$ , с	-	0,01 – 40	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длительности провалов напряжения, с	-	± 0,02	
Диапазон измерения длительности временного перенапряжения $Dt_{перU}$ , с	-	0,01 - 40	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длительности перенапряжения, с	-	± 0,02	
Диапазон измерения среднеквадратического значения фазного тока $I$ , А	0,01 - 6	0,001 - 6	
Пределы допускаемой основной приведенной (к номинальному значению) погрешности измерения среднеквадратического значения фазного тока, %	±0,5	±0,2	±0,1
Диапазон измерения суммарного коэффициента гармонических составляющих тока, THD <sub>I</sub>	0-100		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения суммарного коэффициента гармонических составляющих тока, %	± 5	± 1	
Диапазон измерения коэффициента мощности	0,01инд. – 1 - 0,01емк.		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента мощности, %	± 1		
Диапазон измерения полной электрической мощности $S$ , кВ·А	0,1-5,4	0,01 – 10,8	



Потребляемая мощность, не более, В·А, для моделей: - PLA33, - PLA34 - PLA44	1,5 4 8
Входное сопротивление цепи напряжения, МОм	10
Габаритные размеры, не более, мм - PLA33 - PLA34 - PLA44	96×96×55 96×96×70 144×144×80
Масса, кг - PLA33 - PLA34 - PLA44	0,62 0,53 1,35
Время непрерывной работы, не менее, ч	Неограниченная продолжительность времени непрерывной работы
Наработка на отказ, не менее, ч	90000
Срок службы, не менее, лет	30

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на заднюю панель корпуса анализаторов в виде наклейки, на титульный лист руководства по эксплуатации – типографским способом.

### Комплектность средства измерения

Комплект поставки анализаторов приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Комплект поставки

Наименование	Количество	Примечание
Анализатор показателей качества электрической энергии PLA	1	
Внешний датчик температуры (только для PLA44)	1	Опционально
Руководство по эксплуатации	1	
Методика поверки	1	
Паспорт	1	
Упаковка	1	Коробка из гофрокартона

Программное обеспечение «PMS» и «ElectricMA» не входит в комплект поставки и может быть поставлено дополнительно по требованию заказчика. Программное обеспечение «PMS» доступно для бесплатного скачивания на сайте изготовителя.

### Поверка

осуществляется по ГОСТ Р 8.656-2009 «ГСИ. Средства измерений показателей качества электрической энергии. Методика поверки» и документу МП 59841-15 «Анализаторы показателей качества электрической энергии PLA. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в ноябре 2014 г.

Основные средства поверки:

- калибратор переменного тока Ресурс-К2М (Госреестр № 31319-12);
- установка поверочная УППУ-МЭ 3.1 (Госреестр № 29123-05);
- измеритель показателей качества электрической энергии «Ресурс-UF2-ПТ» (Госреестр №29470-05).

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Сведения приведены в руководстве по эксплуатации «Анализаторы показателей качества электрической энергии PLA. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к анализаторам показателей качества электрической энергии PLA**

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ Р 8.655-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Средства измерений показателей качества электрической энергии. Общие технические требования»
3. ГОСТ Р 51317.4.30-2008 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии»
4. ГОСТ Р 8.689-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Средства измерений показателей качества электрической энергии. Методы испытаний»
5. ГОСТ Р 51317.4.7-2008 «Совместимость технических средств электромагнитная. Общее руководство по средствам измерений и измерениям гармоник и интергармоник для систем электроснабжения и подключаемых к ним технических средств».
6. Техническая документация фирмы-изготовителя.

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

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

#### **Изготовитель**

«BMR», Чешская Республика

Lipovka 17, 51601 Rychnov nad Kněžnou, Czech Republic

Телефон + 420-778-066-566

Web-сайт: [www.bmr-trading.com](http://www.bmr-trading.com) E-mail: [export@bmr-traiding.com](mailto:export@bmr-traiding.com)

#### **Заявитель**

ООО «ЭТК Джоуль»

111524, г. Москва, ул. Электродная, дом 2, стр.12, офис 305а

Тел./факс (495) 363-18-67

Web-сайт: [www.joule.ru](http://www.joule.ru) E-mail: [mail@joule.ru](mailto:mail@joule.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

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.