

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы параметров электрической сети EInet

#### Назначение средства измерений

Анализаторы параметров электрической сети серии EInet (далее – приборы) предназначены для измерения, отображения и передачи по цифровым интерфейсам параметров электрических величин в однофазных и трехфазных электрических сетях переменного тока промышленной частоты.

#### Описание средства измерений

Анализаторы параметров электрической сети серии EInet представляют собой многофункциональные цифровые измерительные приборы (ЦИП), принцип действия которых основан на аналого-цифровом преобразовании мгновенных значений входных сигналов напряжения и силы переменного тока, их математической обработке, отображении результатов измерений на дисплее и передачи их по интерфейсам связи.

Диапазон измеряемых величин может быть расширен при подключении к входным цепям приборов измерительных трансформаторов тока и напряжения. Необходимые коэффициенты трансформации устанавливаются пользователем.

Основные параметры, измеряемые (вычисляемые) приборами: напряжение, сила, частота переменного тока, активная, реактивная и полная мощность, активная, реактивная и полная электрическая энергия, коэффициент мощности, коэффициент нелинейных искажений. Параметры могут представляться как в цифровом, так и в графическом виде (графики, гистограммы, таблицы). Кроме этого, приборы функционируют в режиме регистратора данных, ведут журнал учета событий и аварий.

Результаты измерений могут передаваться на ПК, внешние устройства сбора, обработки данных и исполнительные устройства, используя интерфейсы связи RS-232, RS-485, Ethernet, цифровые и релейные выходы.

Для привязки результатов измерений ко времени их выполнения, приборы оснащены встроенными часами и календарем.

Приборы изготавливаются в виде модификаций GR, LT, LT TCP, LTC, LTE, LTL, LTP, LTP TCP, MC, PFC, Pic, PQ, PQD, VIP.

Модификации отличаются друг от друга функциональностью, техническими и метрологическими характеристиками и имеют различные исполнения в зависимости от диапазона измерений входного сигнала, схемы включения, типа интерфейсов, наличия дискретных выходов, варианта монтажа (панельный или на DIN-рейку).

Модификации LT, LT TCP, LTL, LTP, LTP TCP имеют одинаковый внешний вид и различаются функциональными возможностями. Модификация LT – базовая, у модификации LTP имеется четвертый датчик для измерения тока в нейтрали, у модификаций TCP имеется интерфейс Ethernet.

Модификация PFC может иметь как монохромный, так и цветной дисплей.

Модификации PQ и PQD отличаются вариантами монтажа – на панели и на DIN-рейку.

Основные узлы приборов: входные первичные преобразователи тока и напряжения, АЦП, микропроцессор, устройство управления, схема интерфейсов, ЖК-дисплей.

Конструктивно приборы выполнены в корпусах из негорючего пластика. На передней панели приборов расположены ЖК-дисплей с подсветкой, светодиодные индикаторы и кнопки управления прибором. Клеммы для подключения к измерительной цепи, цепи питания и интерфейсы у приборов для щитового монтажа расположены на тыльной стороне корпуса, у приборов для монтажа на DIN-рейку – на боковых сторонах.

Настройка прибора осуществляется через меню настройки с помощью кнопок на лицевой панели. Вход в меню настройки защищен паролем. Кроме этого, кнопки на лицевой панели позволяют постранично просматривать на дисплее измеряемые величины.

Приборы не имеют подвижных частей и работоспособны при установке в любом положении.

Доступ к внутренним частям приборов возможен только с нарушением пломб, установленных на винты крепления корпуса.



Модификация GR



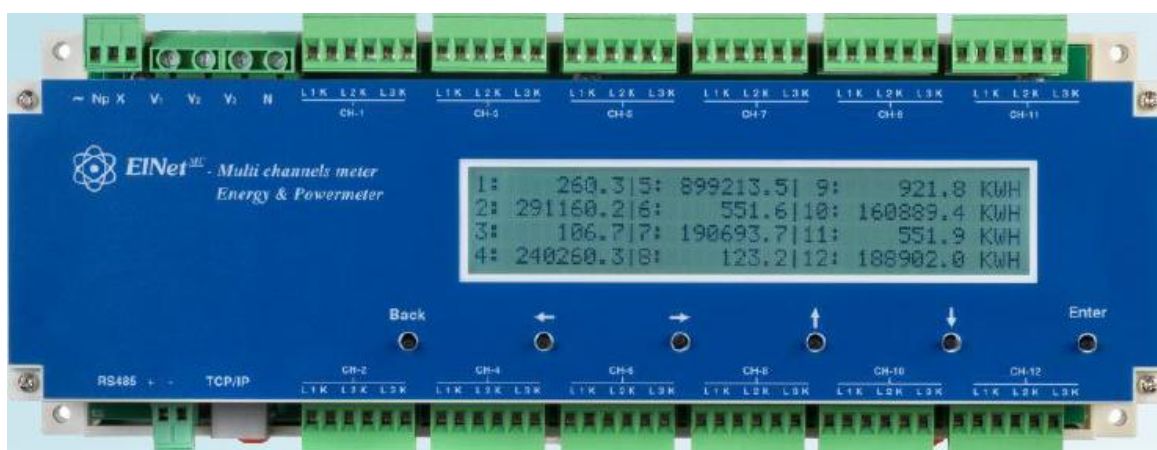
Модификация LT, LTL, LTP



Модификация LTC



Модификация LTE



Модификация MC



Модификация PFC



Модификация Pic



Модификация PQ



Модификация VIP



Модификация PQD

### Программное обеспечение

Характеристики программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 1.

Встроенное ПО (микропрограмма) – внутренняя программа микропроцессора для обеспечения нормального функционирования прибора, управления интерфейсом и т.д. Оно реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и не может быть изменена пользователем.

Внешнее ПО (ElNet Logger и ElNet Web) применяется для подключения приборов к внешнему компьютеру через интерфейсы связи и позволяет считывать данные регистров приборов ElNet. Внешнее ПО не является метрологически значимым.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Тип прибора	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
GR	Встроенное	Микропрограмма	3.50	–	–
LT	Встроенное	Микропрограмма	3.33		
LT TCP	Встроенное	Микропрограмма	3.33		
LTC	Встроенное	Микропрограмма	1.70	–	–
LTE	Встроенное	Микропрограмма	3.33	–	–
LTL	Встроенное	Микропрограмма	3.33		
LTP	Встроенное	Микропрограмма	3.34	–	–
LTP TCP	Встроенное	Микропрограмма	3.34	–	–
MC	Встроенное	Микропрограмма	3.93	–	–
PFC	Встроенное	Микропрограмма	2.98		
Pic	Встроенное	Микропрограмма	3.30	–	–
PQ	Встроенное	Микропрограмма	3.50	–	–
PQD	Встроенное	Микропрограмма	3.42		
VIP	Встроенное	Микропрограмма	3.32	–	–
Все модификации	Внешнее	ElNet Logger	1.38	–	–
Все модификации	Внешнее	ElNet Web	3.0.211	–	–

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «А» в соответствии с МИ 3286-2010.

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики модификаций GR, LT, LTC, LTE

Характеристика	Значение для модификации			
	GR	LT, LT TCP, LTL, LTP, LTP TCP	LTC	LTE
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В	0 – 500 (фаза-ноль); 0 – 950 (фаза-фаза)	0 – 550 (фаза-ноль); 0 – 950 (фаза-фаза)	0 – 550 (фаза-ноль); 0 – 950 (фаза-фаза)	0 – 550 (фаза-ноль); 0 – 950 (фаза-фаза)
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения напряжения переменного тока, %	± 0,2	± 0,2	± 0,2	± 0,2
Диапазон измерений силы переменного тока, А	0,001 – 6	0,001 – 6	0,001 – 6	0,001 – 6
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения силы переменного тока, %	± 0,2	± 0,2	± 0,2	± 0,2
Диапазон измерений частоты, Гц	45,001 – 65,001	45,001 – 65,001	45,001 – 65,001	45,001 – 65,001
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения частоты, %	± 0,05	± 0,05	± 0,05	± 0,05
Диапазон измерений активной, реактивной, полной мощности, Вт (вар, В·А)	Определяется пределами измерений напряжения и тока			
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения активной, реактивной, полной мощности, %	± 0,4	± 0,4	± 0,4	± 0,4
Диапазон измерений коэффициента мощности	- 1,000 – 1,000	- 1,000 – 1,000	- 1,000 – 1,000	- 1,000 – 1,000
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения коэффициента мощности, %	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5
Диапазон индикации активной, реактивной, полной электрической энергии, МВт·ч (Мвар·ч, МВ·А·ч)	0 – 99999999	0 – 99999999	0 – 99999999	0 – 99999999

Характеристика	Значение для модификации			
	GR	LT, LT TCP, LTL, LTP, LTP TCP	LTC	LTE
Класс точности при измерении активной, реактивной, полной электрической энергии	0,2S	0,2S	0,2S (0,5S)	0,2S (0,5S)
Напряжение питания, В	90 – 250 В, частота 50/60 Гц; либо 110 – 280 В пост. тока	90 – 250 В, частота 50/60 Гц; либо 110 – 280 В пост. тока	90 – 250 В, частота 50/60 Гц; либо 110 – 280 В пост. тока	90 – 250 В, частота 50/60 Гц; либо 110 – 280 В пост. тока
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм	144×144×100	96×96×80	144×144×100	96×96×80
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %	От – 20 до + 70 До 95 без конденсации	От – 20 до + 70 До 95 без конденсации	От – 20 до + 70 До 95 без конденсации	От – 20 до + 70 До 95 без конденсации
Масса, кг	1,0	0,65	1,0	0,65

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики модификаций MC, PFC, Pic, PQ

Характеристика	Значение для модификации			
	MC	PFC	Pic	PQ
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В	0,1 – 550 (фаза-ноль); 0,1 – 950 (фаза-фаза)	0 – 650 (фаза-ноль); 0 – 950 (фаза-фаза)	0 – 550 (фаза-ноль); 0 – 950 (фаза-фаза)	0 – 500 (фаза-ноль); 0 – 950 (фаза-фаза)
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения напряжения переменного тока, %	± 0,2	± 0,2	± 0,2	± 0,2
Диапазон измерений силы переменного тока, А	0,1 – 6	0,001 – 6	0,0001 – 6	0,001 – 6
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения силы переменного тока, %	± 0,2	± 0,2	± 0,2	± 0,2
Диапазон измерений частоты, Гц	45,001 – 65,001	45,001 – 65,001	45,001 – 65,001	45,001 – 65,001
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения частоты, %	± 0,05	± 0,05	± 0,05	± 0,05

Характеристика	Значение для модификации			
	MC	PFC	Pic	PQ
Диапазон измерений активной, реактивной, полной мощности, Вт (вар, В·А)	Определяется пределами измерений напряжения и тока			
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения активной, реактивной, полной мощности, %	± 0,4	± 0,4	± 0,4	± 0,4
Диапазон измерений коэффициента мощности	- 1,000 – 1,000	- 1,000 – 1,000	- 1,0000 – 1,0000	- 1,000 – 1,000
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения коэффициента мощности, %	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5
Диапазон индикации активной, реактивной, полной электрической энергии, МВт·ч (Мвар·ч, МВ·А·ч)	0 – 9999999	–	0 – 9999999*	0 – 9999999
Класс точности при измерении активной, реактивной, полной электрической энергии	0,2S (0,5S)	–	0,2S (0,5S)	0,2S
Напряжение питания, В	90 – 250 В, частота 50/60 Гц; либо 110 – 280 В пост. тока	90 – 250 В, частота 50/60 Гц; либо 110 – 280 В пост. тока	90 – 250 В, частота 50/60 Гц; либо 110 – 280 В пост. тока	90 – 250 В, частота 50/60 Гц; либо 110 – 280 В пост. тока
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм	300×110×60	96×96×80	96×76×57	144×144×100
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %	От – 20 до + 70 До 95 без конденсации	От – 20 до + 70 До 95 без конденсации	От – 20 до + 70 До 95 без конденсации	От – 20 до + 70 До 95 без конденсации
Масса, кг	1,25	0,65	0,45	1,0

Примечание: \* - диапазон индикации кВт·ч (квар·ч, кВ·А·ч)



Таблица 4 – Метрологические и технические характеристики модификаций PQD, VIP

Характеристика	Значение для модификации	
	PQD	VIP
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В	0 – 550 (фаза-ноль); 0 – 950 (фаза-фаза)	0 – 550 (фаза-ноль); 0 – 950 (фаза-фаза)
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения напряжения переменного тока, %	± 0,2	± 0,5
Диапазон измерений силы переменного тока, А	0,001 – 6	0,01 – 6
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения силы переменного тока, %	± 0,2	± 0,5
Диапазон измерений частоты, Гц	45,001 – 65,001	45,1 – 65,1
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения частоты, %	± 0,05	± 1,0
Диапазон измерений активной, реактивной, полной мощности, Вт (вар, В·А)	Определяется пределами измерений напряжения и тока	
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения активной, реактивной, полной мощности, %	± 0,4	± 1,0
Диапазон измерений коэффициента мощности	- 1,000 – 1,000	- 1,00 – 1,00
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения коэффициента мощности, %	± 0,5	± 1,0
Диапазон индикации активной, реактивной, полной электрической энергии, МВт·ч (Мвар·ч, МВ·А·ч)	0 – 99999999	–
Класс точности при измерении активной, реактивной, полной электрической энергии	0,2S	–
Напряжение питания, В	90 – 250 В, частота 50/60 Гц; либо 110 – 280 В пост. тока	90 – 250 В, частота 50/60 Гц; либо 110 – 280 В пост. тока
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм	179×120×53	96×96×80
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %	От – 20 до + 70 До 95 без конденсации	От – 20 до + 70 До 95 без конденсации
Масса, кг	1,0	0,45

За нормирующие значения при определении приведенной погрешности измерения физической величины принимаются значения полных диапазонов измерений.

За нормирующие значения при определении приведенной погрешности измерения мощности принимаются номинальные значения измеряемых мощностей, указанные в таблице 5.



Таблица 5 – Номинальные значения измеряемой величины при измерении мощности

Схема измерения	Номинальное значение напряжения (фазное), В	Номинальное значение напряжения (линейное), В	Номинальное значение силы тока (фазный ток), А	Номинальная мощность (активная, реактивная, полная), Вт, вар, В·А	
				Фазная	Трехфазная (суммарная)
Трехфазная трехпроводная (3П)	–	100	1 5	–	173,2 866,0
	–	220	1 5	–	381,0 1905,2
	–	380	1 5	–	658,2 3290,9
Трехфазная четырехпроводная (4П)	57,73 (57,7*)	100	1 5	57,7 288,6	173,2 866,0
	127,01 (127*)	220	1 5	127,0 635,1	381,0 1905,2
	219,39 (220*)	380	1 5	219,4 1097,0	658,2 3290,9

Примечание: \* – условное обозначение номинального фазного напряжения.

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом трафаретной печати со слоем защитного покрытия на лицевую панель приборов и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

#### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят прибор, набор крепежа, разъемы, Руководство по эксплуатации, Методика поверки, упаковочная коробка.

#### Поверка

осуществляется по документу МП 56087-13 «Анализаторы параметров электрической сети серии EInet. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2013 г.

Средства поверки: калибратор переменного тока «Ресурс-К2» (Госреестр № 31319-12).

#### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководствах по эксплуатации.

#### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам параметров электрической сети серии EInet

- ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний».
- ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- ГОСТ Р 8.648-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-2}$  –  $2 \cdot 10^9$  Гц.
- МИ 1940-88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока  $1 \cdot 10^{-8}$  – 25 А в диапазоне частот 20 –  $1 \cdot 10^6$  Гц.
- Техническая документация фирмы «Control Applications Ltd.», Израиль.

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

- «выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям».

**Изготовитель**

Фирма «Control Applications Ltd.», Израиль.  
Адрес: 24a, Habarzel St., Tel-Aviv, 69710, Israel.  
Тел.: +972-3-6474998; Факс: +972-3-6474598.  
Web-сайт: <http://www.getelnet.com>

**Заявитель**

ООО «ЭлектроСервис», г. Москва.  
Адрес: 109559, г. Москва, ул. Марьинский парк, д. 10, стр. 5.  
Тел./факс: 8 (499) 703-22-10.  
Web-сайт: <http://www.controlpower.ru>

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»).  
Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.  
Тел. 8 (495) 437 55 77; Факс 8 (495) 437 56 66; E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru).  
Номер аттестата аккредитации 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя Федерального  
Агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

« »

2013 г.