



АНАЛИЗАТОР ПАРАМЕТРОВ СЕТИ END20L

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
БЫСТРЫЙ СТАРТ

Полная версия руководства доступна
на сайте www.eti.ua

1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

С точки зрения безопасности анализатор END20L соответствует требованиям стандарта EN 61010-1.

Замечания относительно эксплуатационной безопасности:

- Все работы, связанные с транспортировкой, установкой и вводом в эксплуатацию, а также техническим обслуживанием, должны выполняться квалифицированным персоналом; должны соблюдаться региональные правила предупреждения несчастных случаев.
- Перед включением прибора необходимо проверить правильность подключения к сети.
- Перед снятием корпуса прибора необходимо отключить питание и отсоединить измерительные цепи.
- Снятие корпуса прибора в период действия гарантийного договора может привести к его аннулированию.
- Анализатор END20L предназначен для установки и использования в промышленных сетях.
- Анализатор параметров сети должен быть подключен к сети с помощью автоматического выключателя или выключателя нагрузки, который должен располагаться рядом, быть доступным для обслуживающего персонала и иметь соответствующую маркировку.

2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Анализатор END20L монтируется на дверцу шкафа с помощью фиксирующих зажимов. Способ монтажа представлен на рис. 1.

Габаритные размеры корпуса: 96 x 96 x 77 мм. На задней стороне прибора имеются клеммные колодки с винтовыми зажимами, которые позволяют подключать внешние провода сечением до 2,5 мм².

В дверце необходимо сделать вырез 92,5^{+0,6} x 92,5^{+0,6} мм. Толщина материала панели не должна превышать 15 мм. Вставьте анализатор со стороны передней панели при отключенном напряжении питания. После установки прибора в отверстие зафиксируйте его с помощью зажимов.

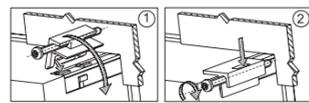


Рис. 1. Монтаж анализатора END20L

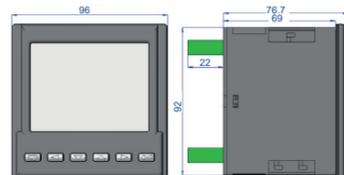


Рис. 2. Габаритные размеры анализатора

3. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА

3.1 Токковые входные контакты

Все токовые входные контакты гальванически изолированы (внутренние трансформаторы тока). Анализатор адаптирован для работы с внешними измерительными трансформаторами тока. Отображаемые значения тока и производные величины автоматически пересчитываются в зависимости от введенного коэффициента трансформации внешнего трансформатора тока. Токковые входные контакты имеют выбираемые диапазоны: 1 А или 5 А.

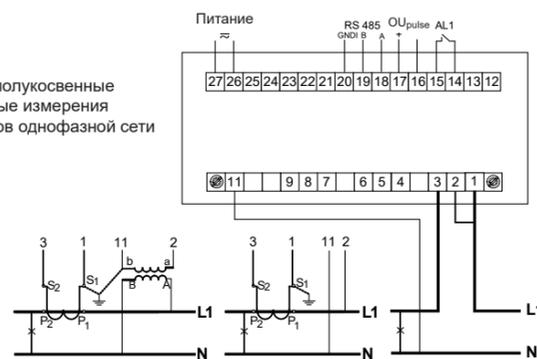
3.2 Входные контакты напряжения

Значения на входных контактах напряжения автоматически пересчитываются в соответствии с введенным коэффициенту трансформации внешнего трансформатора напряжения. Входные контакты напряжения имеют программируемые диапазоны: 3 x 57,7 / 100 В, 3 x 69,3 / 120 В, 3 x 230/400 В.

3.3 Схемы подключения

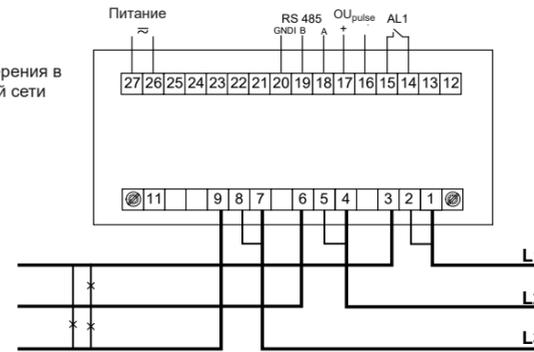
а)

Прямые, полукосвенные и косвенные измерения параметров однофазной сети

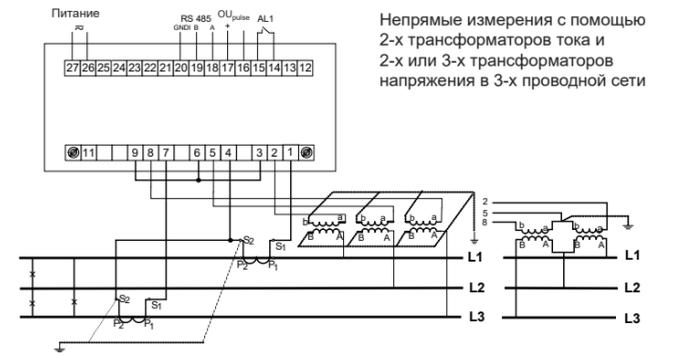
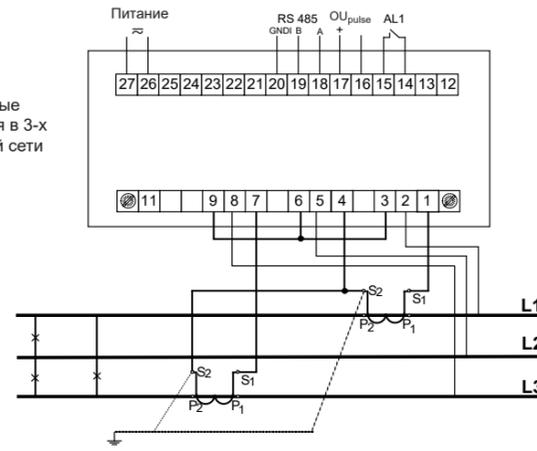


б)

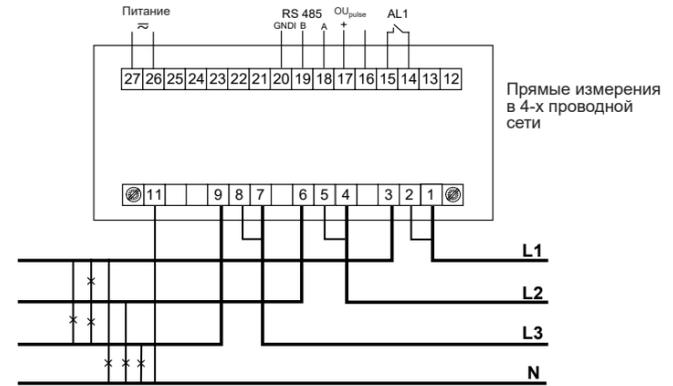
Прямые измерения в 3-х проводной сети



Полупрямые измерения в 3-х проводной сети



в)



4. ПРОГРАММИРОВАНИЕ END20L

4.1 Передняя панель



Рис. 4. Передняя панель

Описание передней панели анализатора:

- 1 – кнопка отмены - ESC
- 2 – кнопка смещения влево
- 3 – кнопка уменьшения значения
- 4 – кнопка увеличения значения
- 5 – кнопка смещения вправо
- 6 – кнопка подтверждения - ENTER
- 7 – символ отображаемого значения
- 8 – область отображения средних значений, частоты, времени
- 9 – область отображения основных величин, энергии, THD, гармоник, даты (строки 1, 2, 3)
- 10 – символы, обозначающие коэффициент мощности PF, коэффициент реактивной мощности tgφ и THD (строка 4)
- 11 – единицы отображаемых значений
- 12 – символы передачи цифровых данных
- 13 – множители базовых значений
- 14 – символы включения аварийной сигнализации
- 15 – символы отображения типов суммарных THD
- 16 – символы направления переток энергии
- 17 – символы мин / макс значения величин, энергии, THD, гармоник, даты (строки 1, 2, 3)
- 18 – символы численной принадлежности к соотв. фазе
- 19 – символы типов мощностей, энергий
- 20 – символ отображения трехфазного значения

4.2 Дисплей после включения питания

После включения питания прибор выполняет тест дисплея и отображает название анализатора „END20L“, его версию, серийный номер и текущую версию программного обеспечения.



где:

oooooooo – серийный номер;

г п.п.п – номер текущей версии программы или номер специальной версии;

bnpp – номер версии загрузчика.

Рис. 5. Дисплей после включения анализатора

Внимание! Если на дисплее появляется сообщение Err Cal или Err EE, необходимо обратиться в сервисный центр.

4.3 Мониторинг параметров

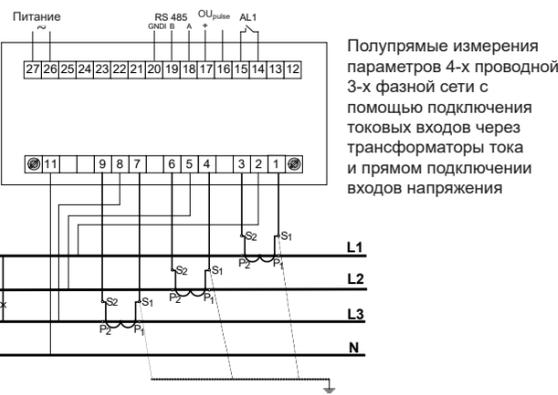
В режиме измерения величины отображаются в соотв. с таблицами.

Нажатие кнопки (влево) ◀ или кнопки (вправо) ▶ осуществляет переход между отображаемыми величинами. Нажатие кнопки (Enter) ↵ осуществляет переход между средним и дополнительным отображаемыми значениями. При нажатии кнопки (вниз) ▼ отображается минимальное значения, а при нажатии (вверх) ▲ отображается максимального значения. Нажатие кнопки (ESC) ⏏ во время просмотра этих значений стирает соответствующие минимальные или максимальные значения. С помощью интерфейса RS-485 можно установить значения, которые будут отображаться.

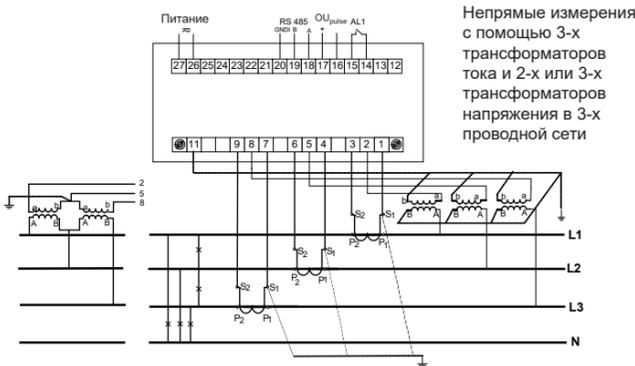
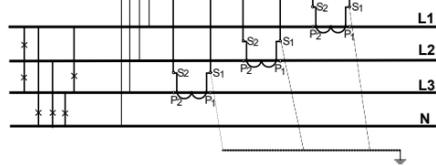
Отображение ошибок описано в главе 8 - см. полную версию руководства пользователя, доступную на веб-сайте производителя.

При отображении реактивной мощности отображается символ, обозначающий характер нагрузки - емкостной (⊥) или индуктивный (⌋).

Величины, отображаемые в области 9 (рис. 4) для 3-х фазного 4-х проводного 3Ф / 4П и однофазного 1Ф / 2П режимов измерения, представлены в таблицах 1а и 1б.



Полупрямые измерения параметров 4-х проводной 3-х фазной сети с помощью подключения токовых входов через трансформаторы тока и прямом подключении входов напряжения



Непрямые измерения с помощью 3-х трансформаторов тока и 2-х или 3-х трансформаторов напряжения в 3-х проводной сети

Рис. 3. Схемы подключения анализатора в: а) однофазной сети, б) 3-х фазной - 3-х проводной сети, в) 3-х фазной - 4-х проводной сети

Таблица 1а

Символы с подсветкой	L1, B L2, B L3, B	L1-2, B L2-3, B L3-1, B	L1, A L2, A L3, A	L1, BТ L2, BТ L3, BТ	L1, var L2, var L3, var	L1, BA L2, BA L3, BA	L1, PF L2, PF L3, PF	L1, tg L2, tg L3, tg	кВтч
Отображаемые значения	строка 1 U1	U12 ¹	I1	P1	Q1	S1	PF1	tg1	Потребляемая активная энергия ²
	строка 2 U2 ¹	U23 ¹	I2 ¹	P2 ¹	Q2 ¹	S2 ¹	PF2 ¹	tg2 ¹	
	строка 3 U3 ¹	U31 ¹	I3 ¹	P3 ¹	Q3 ¹	S3 ¹	PF3 ¹	tg3 ¹	
Отображение	Оptionально								

Символы с подсветкой	- кВтч	кварч	кВАч	L1, % L2, % L3, %	THD U
Отображаемые значения	строка 1	Реактивная индуктивная энергия / Реактивная прямая энергия ²	Реактивная емкостная энергия / Реактивная обратная энергия ²	Полная энергия ²	THD U1 % ¹
	строка 2				THD U2 % ¹
	строка 3				THD U3 % ¹
Отображение	Оptionально				

Символы с подсветкой	L1, % L2, % L3, % THD U	c	Вт вар ВА
Отображаемые значения	строка 1 THD I1 % ¹	cosφ1	P 3-х фаз ¹
	строка 2 THD I2 % ¹	cosφ2 ¹	Q 3-х фаз ¹
	строка 3 THD I3 % ¹	cosφ3 ¹	S 3-х фаз ¹
Отображение	Оptionально		

Отображаемые величины в области 8 (рис. 4)

Таблица 1б

Символы с подсветкой	3L, A	A	3L, Вт	3L, var	3L, BA	3L, PF	3L, tgφ	3L, Вт сред
Отображ. значения в строке 4	I _{среднее} для 3-х фаз ¹	I(N) ¹	P для 3-х фаз ¹	Q для 3-х фаз ¹	S для 3-х фаз ¹	PF _{среднее} для 3-х фаз ¹	tgφ _{среднее} для 3-х фаз ¹	P _{3-х фаз} (15, 30, 60 мин) ²
Отображение	Оptionально							

Символы с подсветкой	3L, c	Гц	%	3L, THD U	3L, THD I	
Отображ. значения в строке 4	cosφ для 3-х фаз ¹	часы: минуты	частота	Потребление заданной мощности (через 15, 30, 60 мин.) ²	THD U _{среднее} % ¹	THD I _{среднее} % ¹
Отображение	Оptionально					

В 1Ф/2П режиме измерений

- 1 - значения не рассчитываются и не отображаются,
- 2 - значения, рассчитанные как соответствующие значения первой фазы

Величины, отображаемые в области 9 (рис. 4.) для 3-х фазного - 3х проводного режима измерения 3Ф / 3П и однофазного 1Ф / 2П, представлены в таблицах 2а и 2б.

Таблица 2а

Символы с подсветкой	L1, B L2, B L3, B	L1, A L2, A L3, A	кВтч	-, кВтч	кварч	кварч	
Отображаемые значения	строка 1	U12	I1	Потребляемая активная энергия	Генерируемая активная энергия	Реактивная индуктивная энергия	
	строка 2	U23	I2				Реактивная емкостная энергия / Реактивная обратная энергия
	строка 3	U31	I3				
Отображение	Опционально						

Символы с подсветкой	кВАч	Вт вар ВА	
Отображаемые значения	строка 1	Полная энергия	P 3-х фаз
	строка 2		Q 3-х фаз
	строка 3		S 3-х фаз
Отображение	Опционально		

Отображаемые величины в области 8 (рис. 4)

Таблица 2б

Символы с подсветкой	3L, A	3L, Вт	3L, вар	3L, ВА	3L, PF	3L, tg	3L, Вт/сред
Отображ. значения в строке 4	I _{среднее} для 3-х фаз ¹	P для 3-х фаз	Q для 3-х фаз	S для 3-х фаз	PF _{среднее} для 3-х фаз	tgφ _{среднее} для 3-х фаз	P _{3-х фаз} (15, 30, 60 мин)
Отображение	Опционально						

Символы с подсветкой	3L, с	Гц	%
Отображ. значения в строке 4	соэф для 3-х фаз	часы: минуты	Потребление заданной мощности (через 15, 30, 60 мин.)
Отображение	Опционально		

Выполняемые расчеты:

Реактивная мощность (метод расчета настроен):

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2}$$

$$\text{или } Q = \sum_{i=1}^k U_i * I_i * \sin(\angle U_i, I_i)$$

где k - номер гармоники (k = 21 для 50 Гц, k = 18 для 60 Гц)

Коэффициент мощности PF: $PF = P / S$

Коэффициент реактивной мощности: $tg \varphi = Q / P$

Косинус: косинус между U и I

Превышение верхнего диапазона отображаемых значений представляется на дисплее верхними горизонтальными линиями, а превышение нижнего диапазона представляется нижними горизонтальными линиями.

В случае измерения усредненной мощности P для 3-х фаз, единичные измерения выполняются с интервалом в 15 секунд. Соответственно, при выборе 15, 30, 60 минут усредняются 60, 120 или 240 измерений. После включения анализатора или сброса мощности первое значение будет рассчитано через 15 секунд после включения или обнуления измерения. До момента получения всех выборок активной мощности значение средней мощности рассчитывается по уже измеренным выборкам.

Ток в нейтральном проводе I_(N) рассчитывается по векторам фазного тока. Значение потребленной заданной мощности может быть использовано для предварительного предупреждения о превышении потребленной заданной мощности и для избегания связанных с этим штрафов.

Потребление заданной мощности рассчитывается на основе временного интервала, установленного для сравнения средней активной мощности и значения заданной мощности (раздел 6.5.1 - см. полную версию руководства пользователя, доступную на www.eti.ua).

Пример представлен в разделе 6.5.3 - см. полную версию руководства пользователя на сайте www.eti.ua.

Включение аварийной сигнализации отображается символом AL1 (в режиме A3nop, A3nof, A3_on, A3_of: символами AL1, AL2, AL3).

Об окончании времени работы сигнализации при включенной поддержке аварийной сигнализации свидетельствует мигание символа AL1 (в режиме A3nop, A3nof, A3_on, A3_of: символами AL1, AL2, AL3).

5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Диапазоны измерения и допустимые основные погрешности

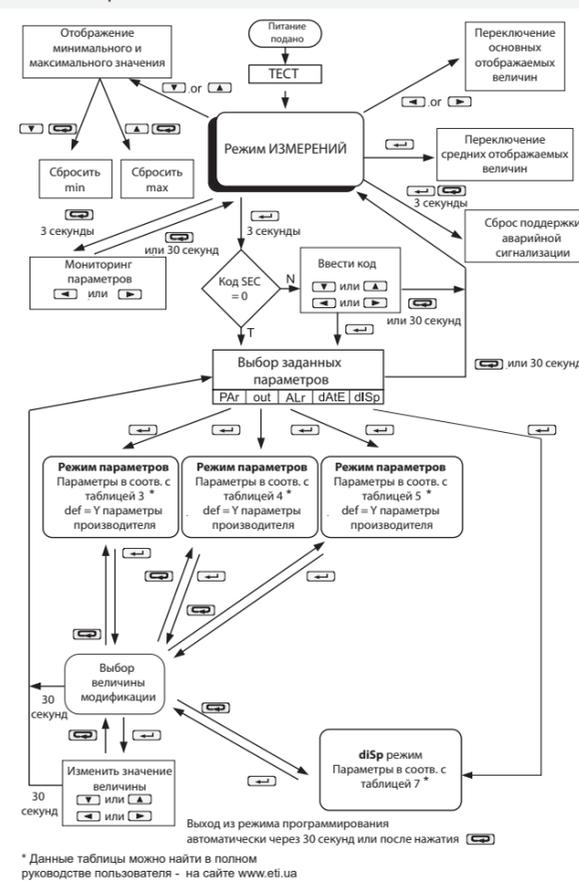
Таблица 11

Измеряемые значение	Диапазон отображения*	Диапазон измерения	L1	L2	L3	S	Погрешность
Ток In	1 A 5 A	0.00 ... 12 кА 0.00 ... 60 кА	0.002 ... 1.200 A~ 0.010 ... 6.000 A~				±0.2% д
Напряжение Л-Н	57.7 В 69.3 В 230 В	0.0 ... 280 кВ 0.0 ... 333.0 кВ 0.0 ... 1.104 МВ	2.8 ... 70.0 V~ 3.4 ... 84 V~ 11.5 ... 276 V~				±0.2% д
Напряжение Л-Л	100 В 400 В	0.0 ... 480 кВ 0.0 ... 1.92 МВ	5 ... 120 V~ 20 ... 480 V~				±0.5% д
Частота	47.0 ... 63.0 Гц	47.0...63.0 Гц					±0.2% из
Активная мощность	-9999 МВт ... 0.00 Вт ... 9999 МВт	-1.65 кВт...1.4 Вт...1.65 кВт					±0.5% д
Реактивная мощность	-9999 Мвар ... 0.00 вар ... 9999 Мвар	-1.65 квар...1.4 вар...1.65 квар					±0.5% д
Полная мощность	0.00 ВА ... 9999 МВА	1.4 ВА...1.65 кВА					±0.5% д
Коэф. мощности PF	-1 ... 0 ... 1	-1...0...1					±1% д
Коэф. tgφ	-10.2...0...10.2	-1.2...0...1.2					±1% д
соэф	-1...1	-1...1					±1% д
φ	-180 ... 180	-180 ... 180					±0.5% д
Потребляемая активная энергия	0 .. 99 999 999.9 кВтч						±0.5% д
Генерируемая активная энергия	0 .. 99 999 999.9 кВтч						±0.5% д
Реактивная индуктивная энергия	0 .. 99 999 999.9 кварч						±0.5% д
Реактивная емкостная энергия	0 .. 99 999 999.9 кварч						±0.5% д
Полная энергия	0 .. 99 999 999.9 кВАч						±0.5% д
THD	0 ... 100%	0 .. 100%					±5% д

* В зависимости от установленного коэффициента tr_U (коэффициент трансформации по напряжению: 0,1 ... 4000,0) и коэффициент tr_I (коэффициент трансформации по току: 1 ... 10000)

д - от диапазона из - от измеренного значения
Внимание! Для правильного измерения тока напряжение на этой фазе должно быть более 0,05 Un. При отсутствии напряжения - измерение тока в пределах примерно 10% от номинального тока.

4.4 Режимы работы



* Данные таблицы можно найти в полном руководстве пользователя - на сайте www.eti.ua

Рис. 6. Режимы работы анализатора END20L

4.5. Настройки параметров

Для настройки анализатора END20L предоставляется бесплатное программное обеспечение eCop, доступное на сайте www.eti.ua.



Рис. 7. Меню настройки

Вход в режим программирования осуществляется нажатием и удержанием кнопки в течение примерно 3 секунд. Вход в режим программирования защищен кодом доступа. Если такой код отсутствует, программа переходит в меню программирования. Отображается надпись SET (в первой строке) и первая группа параметров PAR. Контроль параметров всегда доступен через нажатие и удержание кнопки в течение примерно 3 секунд.

Потребляемая мощность:

- в цепи питания ≤ 6 ВА;
- в цепи напряжения ≤ 0.05 ВА;
- в цепи тока ≤ 0.05 ВА.

Поле экрана дисплея: ЖК-дисплей 3,5 дюйма с подсветкой.

Релейный выход: реле, замыкающие контакты без напряжения, нагрузочная способность 250 В ~ / 0,5 А ~.

Последовательный интерфейс RS-485: адрес 1 ... 247; режим: 8N2,8E1, 8O1,8H1; скорость передачи: 4,8, 9,6, 19,2, 38,4 кбит / с; протокол передачи: Modbus RTU время отклика: 600 мс.

Энергия импульсного выходного сигнала: выход типа OC (NPN), пассивный класса А, согласно EN 62053-31; напряжение питания 18 ... 27 В; ток 10 ... 27 мА.

Константа ОС типа импульсного выходного сигнала: 1000 - 20000 имп. / кВтч независимо от установленных соотношений tr_U, tr_I.

Степень защиты, обеспечиваемая корпусом:

- с фронтальной стороны: IP 65;
- со стороны клемм: IP 20.

Масса: 0.3 кг.

Габаритные размеры: 96 x 96 x 77 мм.

Нормальные и рабочие условия эксплуатации

- напряжение питания: 85...253 В А.С. (40...400) Гц или 90...300 В D.C.;
- входной сигнал: 0...0.002...1.2 In; 0.05...1.2 Un для тока, напряжения; 0...0.002...1.2 In; 0...0.1...1.2 Un для коэффициентов мощности Pfi, tφi;

- частота 47...63 Гц; синусоидальный характер (THD ≤ 8%);
- коэффициент мощности: -1...0...1;
- температура окружающей среды: -25...23...+55°C;
- температура хранения: -30...+70°C;
- относительная влажность: 25...95% (образование конденсата недопустимо);
- допустимый коэффициент амплитуды:
 - интенсивность тока 2;
 - напряжение 2;

- внешнее магнитное поле: 0...40...400 А/м;
- кратковременная перегрузка (5 с):
 - входное напряжение: 2 Un (макс.1000 В);
 - входной ток: 10 In;
- рабочее положение: любое;
- время предварительного нагрева: 5 минут.

Дополнительные погрешности в % от основной погрешности:

- от частоты входных сигналов < 50%;
- от изменений температуры окружающей среды < 50%/10°C;
- для THD > 8% < 100%.

Стандарты:

Электромагнитная совместимость:

- устойчивость к внешним помехам в соотв. EN 61326-1 Класс А: Промышленная среда;
- уровень генерации помех в соотв. согласно EN 61000-6-4.

Требования безопасности:

согласно стандарту EN 61010-1

- изоляция между цепями: базовая;
- категория установки: III;
- уровень загрязнения: 2;
- максимальное напряжение относительно земли:
 - для питания и измерительных цепей 300 В;
 - для других цепей 50 В;
- высота над уровнем моря: < 2000 м.

Полная версия и руководство пользователя на других языках доступны на сайте www.etigroup.eu и по QR-коду



Осканируйте код



ETI Elektroelement d.o.o.
1411 Izlake
Slovenia

Tel. : +386 03 56 57 570
e-mail: eti@eti.si