

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «03» августа 2023 г. № 1550

Регистрационный № 89700-23

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки для поверки счётчиков электрической энергии CL3000

Назначение средства измерений

Установки для поверки счётчиков электрической энергии CL3000 (далее – установки) предназначены для измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока, среднеквадратических значений силы переменного тока, частоты переменного тока, фазового угла сдвига напряжения, фазового угла между напряжением и током, коэффициента мощности $\cos\varphi$, активной, реактивной и полной электрической мощности, активной и реактивной электрической энергии (в прямом и обратном направлениях) при поверке одно- и трехфазных счётчиков активной электрической энергии, соответствующих ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012, классов точности 0,5S и менее точных, одно- и трехфазных счётчиков реактивной электрической энергии, соответствующих ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.23-2012, классов точности 1 и менее точных, а также одно- и трехфазных счётчиков реактивной электрической энергии, соответствующих ГОСТ 31818.11-2012, других классов точности, при обеспечении соотношения пределов допускаемых относительных погрешностей между установкой и счётчиками не более 1/3.

Установки являются рабочими эталонами 2-го разряда согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2021 г. № 1436 по Приложениям А, Б, В, 5-го разряда согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на формировании стабилизированных среднеквадратических значений напряжения и силы переменного тока, частоты переменного тока, фазового угла между напряжением и током с помощью источника электрической мощности установки, и измерении этих электрических параметров эталонным счётчиком установки с последующим сравнением показаний эталонного счётчика установки и поверяемых счётчиков электрической энергии.

Установки состоят из следующих функциональных блоков:

- шкаф управления;
- приборная стойка;
- персональный компьютер (далее – ПК).

Шкаф управления содержит:

- источник электрической мощности трехфазный CL309, состоящий из контроллера CL309-C, трех источников тока CL309-48-I, трех источников напряжения CL309-48-U и выпрямителя CL309-C (далее – источник мощности);
- счётчик электрической энергии эталонный CL3115 (далее – эталонный счётчик);
- часы электронные эталонные CL191B;

- сервер CL2018.

Приборная стойка содержит:

- стенд с устройствами навески для установки и подключения счётчиков;
- трансформатор тока ICT CL2030-3D (для каждого установочного места);
- панель вычисления погрешности CL188L (для каждого установочного места);
- приспособление для быстрого подключения счётчиков QCD (для каждого установочного места);
- индикаторы состояния;
- фотоголовку для считывания LED-импульсов от счётчиков (для каждого установочного места).

Источник мощности воспроизводит однофазные/трехфазные среднеквадратические значения напряжения и силы переменного тока, частоту переменного тока, фазовый угол между напряжением и током.

Эталонный счётчик измеряет и отображает однофазные/трехфазные среднеквадратические значения напряжения и силы переменного тока, частоту переменного тока, фазовый угол сдвига напряжения, фазовый угол между напряжением и током, коэффициент мощности $\cos\phi$, активную, реактивную и полную электрическую мощности, активную и реактивную электрическую энергию. Импульсный выход эталонного счётчика генерирует импульсы с частотой, которая пропорциональна мощности, подаваемой на поверяемые счётчики. Погрешность поверяемого счётчика определяется по результатам сравнения частоты импульсных сигналов, поступающих от эталонного и поверяемого счётчиков. Результаты определения погрешности выводятся на панелях вычисления погрешности CL188L, расположенных на местах установки поверяемых счётчиков, и передаются на ПК.

Часы электронные эталонные CL191B, входящие в состав шкафа управления, предназначены для измерений временных интервалов в режиме определения погрешности хода часов. Принцип действия часов основан на работе кварцевого генератора. Кварцевый генератор формирует опорный тактовый сигнал определенной частоты. Далее этот сигнал делится с помощью встроенных делителей, в результате чего получается сигнал 1 Гц, который измеряется встроенным счётчиком секунд. Данные счётчика секунд позволяют определить остальные временные параметры: минуты, часы, дату и прочее.

Сервер CL2018 позволяет осуществлять обмен информации между источником мощности, эталонным счётчиком, панелями вычисления погрешности CL188L, ПК и поверяемыми счётчиками.

Трансформаторы тока ICT CL2030-3D работают в режиме короткого замыкания, что обеспечивает отсутствие взаимного влияния фазных сигналов напряжения и силы переменного тока при проверке счётчиков. Трансформаторы тока ICT позволяют осуществлять проверку счётчиков, не имеющих перемычек между цепями тока и напряжения, и счётчиков с шунтовыми датчиками тока.

Установки выпускаются в четырех модификациях в зависимости от класса точности:

Таблица 1 – Модификации установок

Обозначение модификации	Класс точности
CL30005	0,05
CL30005F	
CL3001	0,1
CL3001F	

Структура условного обозначения исполнений установок:

X -X
┌─── Количество установочных мест (3, 6, 10, 12, 16, 20, 24)
└─── Обозначение модификации согласно таблице 1

Заводской номер наносится на маркировочную табличку, расположенную на боковой стороне приборной стойки, любым методом в виде цифрового кода.

Общий вид установок с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлен на рисунках 1 – 3. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – нанесение защитной пломбы в виде наклейки на заднюю панель корпуса эталонного счётчика и источника мощности.



Рисунок 1 – Общий вид установки с указанием места нанесения знака утверждения типа и заводского номера



Рисунок 2 – Задняя панель корпуса эталонного счётчика с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки)

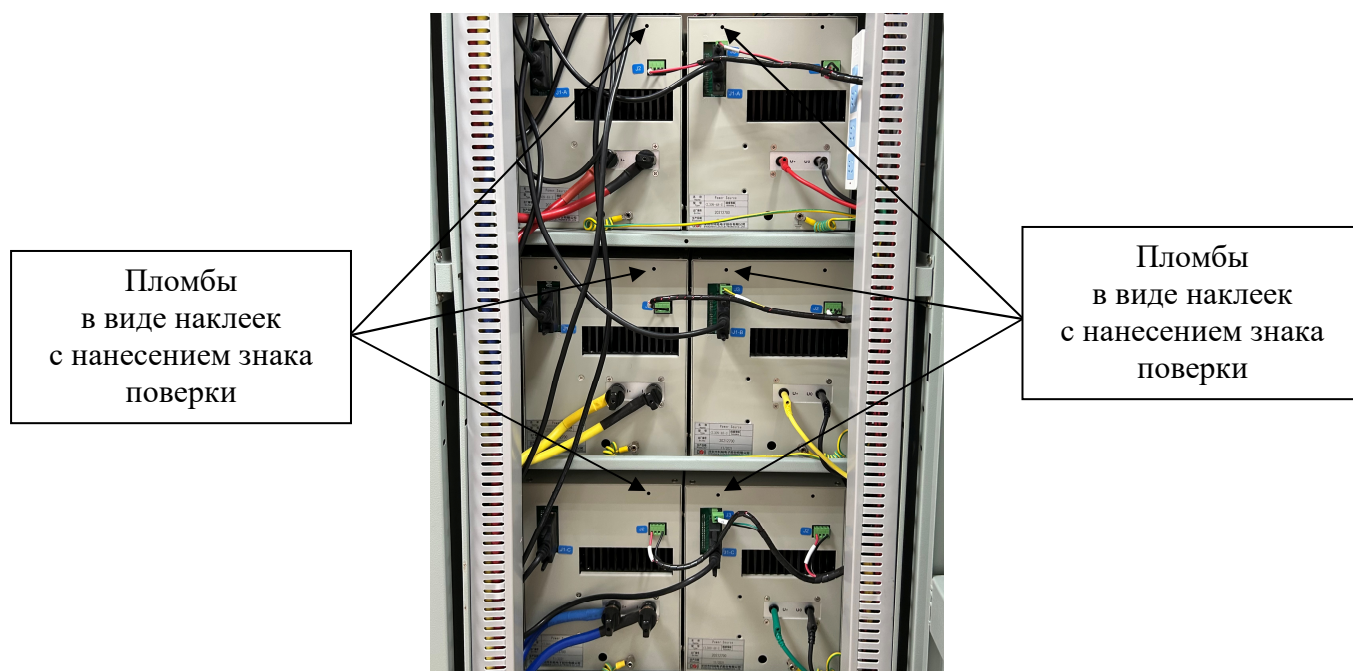


Рисунок 3 – Общий вид источника мощности с указанием мест ограничения доступа к местам настройки (регулировки)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) установок представлено встроенным ПО, выполняющим функции управления режимами работы эталонного счётчика и источника мощности, обработки и отображения измерительной информации.

Встроенное ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики установок нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенного ПО установок приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	Three Phase Multi-function Reference Meter
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	5.01.XX.XX
Цифровой идентификатор ПО	-
Примечание – Номер версии встроенного ПО состоит из двух полей: <ul style="list-style-type: none"> – первое поле – номер версии метрологически значимой части встроенного ПО (5.01.); – второе поле – XX.XX - номер версии метрологически незначимой части встроенного ПО, где X может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9. 	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	CL3001, CL3001F	CL30005, CL30005F
Диапазон воспроизведений и диапазон измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока U_{ϕ} , В	от 57,7 до 300,0	
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока, %	±0,50	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока, %	±0,10	±0,05
Диапазон установки среднеквадратических значений силы переменного тока I , А	от 0,005 до 100,000	
Диапазон воспроизведений и диапазон измерений среднеквадратических значений силы переменного тока I , А	от 0,05 до 100,00	
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений среднеквадратических значений силы переменного тока, %	±0,50	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока, %: - от 0,05 до 0,10 А включ. - св. 0,10 до 100,00 А включ.	±0,30 ±0,10	±0,15 ±0,05
Диапазон воспроизведений и диапазон измерений значений частоты переменного тока, Гц	от 45,000 до 64,999	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений значений частоты переменного тока, Гц	±0,05	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений значений частоты переменного тока, Гц	±0,05	
Диапазон воспроизведений значений фазового угла между напряжением и током и фазового угла сдвига напряжения, °	от -180 до +180	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений значений фазового угла между напряжением и током и фазового угла сдвига напряжения, °	±0,50	
Диапазон измерений значений фазового угла между напряжением и током, °	от 0,00 до 359,99	

Наименование характеристики	Значение	
	CL3001, CL3001F	CL30005, CL30005F
Диапазон измерений значений фазового угла сдвига напряжения, °	от -180 до +180	
Пределы допускаемых абсолютной погрешности измерений значений фазового угла между напряжением и током и абсолютной погрешности измерений значений фазового угла сдвига напряжения, °	±0,30	
Диапазон измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$	от -1,00 до +1,00	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$	±0,05	
Диапазон измерений электрической мощности:		
– активной, Вт	U_{ϕ} , В: от 57,7 до 300,0 I , А: от 0,05 до 100,00 $-1,00 \leq \cos\varphi \leq +1,00$	
– реактивной, вар	U_{ϕ} , В: от 57,7 до 300,0 I , А: от 0,10 до 100,00 $-1,00 \leq \sin\varphi \leq +1,00$	U_{ϕ} , В: от 57,7 до 300,0 I , А: от 0,05 до 100,00 $-1,00 \leq \sin\varphi \leq +1,00$
– полной, В·А	U_{ϕ} , В: от 57,7 до 300,0 I , А: от 0,05 до 100,00	
Диапазон измерений электрической энергии:		
– активной, Вт·ч	U_{ϕ} , В: от 57,7 до 300,0 I , А: от 0,05 до 100,00 $-1,00 \leq \cos\varphi \leq +1,00$	
– реактивной, вар·ч	U_{ϕ} , В: от 57,7 до 300,0 I , А: от 0,10 до 100,00 $-1,00 \leq \sin\varphi \leq +1,00$	U_{ϕ} , В: от 57,7 до 300,0 I , А: от 0,05 до 100,00 $-1,00 \leq \sin\varphi \leq +1,00$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической мощности и активной электрической энергии, %:		
– при $\cos\varphi=1,00$, симметричная нагрузка	±0,15	±0,10
– при $\cos\varphi=1,00$, несимметричная нагрузка	±0,25	±0,15
– при $\cos\varphi=0,80$ (ёмк.), симметричная нагрузка	±0,20	±0,15
– при $\cos\varphi=0,50$ (инд.), симметричная нагрузка	±0,15	±0,10
– при $\cos\varphi=0,50$ (инд.), несимметричная нагрузка	±0,25	±0,15
– при $\cos\varphi=0,50$ (ёмк.), симметричная нагрузка	±0,20	±0,15
– при $\cos\varphi=0,25$ (инд.), симметричная нагрузка	±0,40	±0,30

Наименование характеристики	Значение	
	CL3001, CL3001F	CL30005, CL30005F
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности и реактивной электрической энергии, %:</p> <p>– в поддиапазоне от 0,05 до 0,10 А не включ.:</p> <p>– при $\sin\varphi=1,00$ (инд./ёмк.), симметричная нагрузка</p> <p>– в поддиапазоне от 0,10 до 100,00 А включ.:</p> <p>– при $\sin\varphi=1,00$ (инд./ёмк.), симметричная нагрузка</p> <p>– при $\sin\varphi=1,00$ (инд./ёмк.), несимметричная нагрузка</p> <p>– при $\sin\varphi=0,50$ (инд./ёмк.), симметричная нагрузка</p> <p>– при $\sin\varphi=0,50$ (инд.), несимметричная нагрузка</p> <p>– при $\sin\varphi=0,25$ (инд.), симметричная нагрузка</p>	-	±0,33
	±0,20	±0,15
	±0,50	±0,20
	±0,30	±0,20
	±0,50	±0,30
	±0,50	±0,40
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений полной электрической мощности, %	±0,20	±0,10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы переменного тока в диапазоне от 0,05 до 100,00 А трансформаторами тока ICT, %	±0,20	±0,10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений временных интервалов в режиме определения погрешности хода часов, с/сут	±0,10	
<p>Примечания</p> <p>1 Симметричная нагрузка – при поверке одно- и трехфазных счётчиков с симметричными нагрузками.</p> <p>2 Несимметричная нагрузка – при поверке трехфазных счётчиков с однофазной нагрузкой при симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения.</p>		

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон постоянных импульсного входа установки, имп/кВт·ч	от 100000 до 50000000
Частота сигнала, поступающего на импульсный вход установки, кГц, не более	3
<p>Параметры электрического питания:</p> <p>– номинальное напряжение переменного тока, В</p> <p>– номинальная частота переменного тока, Гц</p>	380 50
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	9
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более (установка в сборе)	4000×1500×2000
<p>Рабочие условия эксплуатации:</p> <p>– температура окружающей среды, °С</p> <p>– относительная влажность, %</p>	от +10 до +30 до 80

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	20000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на переднюю панель установки любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Установка для поверки счётчиков электрической энергии CL3000, в составе:	-	-
- Счётчик электрической энергии эталонный	CL3115	1 шт.
- Сервер	CL2018	1 шт.
- Часы электронные эталонные	CL191B	1 шт.
- Источник электрической мощности трехфазный	CL309	1 шт.
- Стенд с устройствами навески для установки и подключения счётчиков	-	1 шт.
- Трансформатор тока ICT	CL2030-3D	от 3 до 24 шт.*
- Панель вычисления погрешности	CL188L	от 3 до 24 шт.*
- Индикатор состояния	-	от 3 до 24 шт.*
- Приспособление для быстрого подключения счётчиков	QCD	от 3 до 24 шт.*
- Фотоголовка для считывания LED-импульсов от счётчиков	-	от 3 до 24 шт.*
- Персональный компьютер	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
* В зависимости от исполнения установки.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Описание установки» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2021 г. № 1436 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

«Установки для поверки счётчиков электрической энергии CL3000. Стандарт предприятия» Shenzhen Clou Electronics Co., Ltd, Китай.

Правообладатель

Shenzhen Clou Electronics Co., Ltd, Китай

Адрес юридического лица: CLOU Building, Baoshen Rd. South, Hi-tech Industrial Park North, Nanshan District, 518057 Shenzhen, Guangdong, China

Изготовители

Shenzhen Clou Electronics Co., Ltd, Китай

Адрес: CLOU Building, Baoshen Rd. South, Hi-tech Industrial Park North, Nanshan District,
518057 Shenzhen, Guangdong, China

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр
«ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Место нахождения и адрес юридического лица: 117405, г. Москва,
вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1,
ком. 14-17

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.

