

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии серии iEM3300

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии серии iEM3300 (далее - по тексту счётчики) предназначены для измерений и учета активной и реактивной энергии в одном или в двух направлениях в однофазных, трехфазных трехпроводных и четырехпроводных цепях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на преобразовании мгновенных значений сигналов измеряемых величин в цифровые коды. Счетчики состоят из входных первичных преобразователей тока и напряжения, аналого-цифровых преобразователей, микропроцессора и дисплея в виде жидко-кристаллического индикатора (ЖКИ). В счетчиках в качестве датчиков тока используются трансформаторы тока и в качестве датчиков напряжения резистивные делители. Особенностью счетчиков является использование неразрывно связанных цепей тока и напряжения. Счетчики предназначены для эксплуатации внутри помещений промышленного, сельскохозяйственного и бытового назначения, и подлежат установке в шкаф со степенью защиты оболочки не ниже IP51. Счетчики могут применяться как автономно, так и в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) и передачи измеренных или вычисленных параметров на диспетчерский пункт по контролю, учету и распределению электрической энергии, а также в системах управления нагрузкой энергетических сетей. Связь с ЭВМ осуществляется с помощью цифрового интерфейса. Питание счетчика обеспечивается от входных сигналов напряжения.

Измеренные значения и параметры настроек прибора отображаются на дисплее прибора, используя кнопки управления на лицевой панели. Кнопки управления позволяют произвести настройку прибора.

Дополнительно, для приборов со встроенным интерфейсом связи, с помощью специализированного программного обеспечения (Modbus, LonMaker и др.) можно просматривать измерения и настраивать параметры прибора с экрана компьютера.

Измерение реактивной энергии происходит следующим образом.

1. Вычисляется абсолютное (беззнаковое) значение реактивной мощности каждой фазы как корень квадратный из разности квадратов полной и активной мощностей:

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2}, \text{ где}$$

S – полная мощность;

P – активная мощность.

2. По сдвигу фазы тока от напряжения вычисляется текущий квадрант для вектора полной мощности кВ·А. (В расчёт берётся только 1-я гармоника. Применяется быстрое разложение в ряд Фурье). Реактивной мощности присваивается знак «+» при нахождении вектора полной мощности в 1-м или во 2-м квадрантах и, соответственно, знак «-» в 3-м или в 4-м квадрантах.

3. Реактивная мощность 3-х фаз вычисляется как арифметическая сумма реактивных мощностей по фазам.

4. Вычисляется приращение реактивной энергии как интеграл реактивной мощности по времени. Вычисление осуществляется в течение каждых 50-ти периодов сетевого напряжения (либо 60 периодов для сетей 60 Гц), путем интегрирования, примерно в течение 1 секунды.

5. Итоговое значение реактивной энергии вычисляется как сумма предыдущего итогового значения и приращения значения, полученного на предыдущем шаге измерений.

Для хранения и отображения измеренных величин в счетчиках имеется энергонезависимая память и ЖКИ для отображения измеряемых величин. Учет электроэнергии обеспечивается по тарифам и временным зонам, которые задаются программно. Количество тарифов в моделях со встроенным тарификатором до 4. Ход часов при отсутствии питания обеспечивается с помощью мощного конденсатора не менее 72 часов. При более длительном отключении питания счетчика происходит сброс часов и тарифного расписания к заводским настройкам.

Конструктивно счетчики изготавливаются прямого (до 125 А) включения и состоят из лицевой панели, пломбируемых крышек, цифрового интерфейса и дискретных входов и выходов. На лицевой панели счетчика расположены:

- два светодиода, показывающие потребление активной электроэнергии, а также, что счетчик включен и работает нормально;
- клавиатура из трех кнопок, позволяющая изменять режимы работы и отображения на дисплее;
- двух пломбируемых крышек, защищающих от несанкционированного вмешательства в работу счетчика.

В зависимости от исполнений счетчики выпускаются нескольких моделей: iEM3300, iEM3310, iEM3335, iEM3350, iEM3355, iEM3365, iEM3375.

Функциональные возможности счетчиков серии iEM3300 в зависимости от модификаций приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Функциональные возможности счетчиков

Функциональные возможности счётчиков		Модификации счётчиков						
		iEM3300	iEM3310	iEM3335	iEM3350	iEM3355	iEM3365	iEM3375
1		2	3	4	5	6	7	8
Измеряемые величины								
Измерение активной электроэнергии		+	+	+	+	+	+	+
Изменение электроэнергии по 4-м квадрантам		-	-	+	-	+	+	+
Измерение активной электроэнергии по тарифам (до 4-х тарифов)		-	-	+	-	+	+	+
Измерение реактивной электроэнергии		-	-	+	-	+	+	+
Измерение параметров электроэнергии (ток, напряжение, мощность, коэффициент мощности, частота)*		-	-	+	+	+	+	+
Много-тарифное измерение электроэнергии	Управляемое по внутренним часам	-	-	4	-	4	4	4
	Управляемое по цифровому входу (входам)	-	-	2	-	2	2	2
	Управляемое по системе связи	-	-	4	-	4	4	4
Аварийная сигнализация								
Сигнализация перегрузки по мощности		-	-	+	-	+	+	+

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Система связи							
Modbus	-	-	-	+	+	-	-
LonWorks	-	-	-	-	-	-	+
M-Bus	-	-	+	-	-	-	-
BACnet	-	-	-	-	-	+	-
Цифровой (Программируемый) ВЫХОД	-	+**	+	-	+	+	-
Цифровой (программируемый) ВХОД	-	-	+	-	+	+	+
Примечания: *- без нормирования точности ** - только импульсный выход							

Типовое изображение счетчика и обозначение места нанесения знаков поверки представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид счетчика (счетчик электрической энергии серии iEM3300)

Программное обеспечение

Встраиваемое программное обеспечение (ПО) записывается в устройство на стадии его производства. Защита ПО осуществляется на аппаратном уровне: вычитывание памяти программ и памяти данных невозможно. Конечный пользователь не имеет доступа к изменению системных параметров (калибровочные коэффициенты, алгоритмы работы устройства и т.д.). Для защиты несанкционированного изменения настроечных параметров устройства в ПО используется система авторизации пользователя (многоуровневый пароль).

ПО является встроенным и его разделение с выделением метрологически значимой части не предусмотрено.

Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Swift.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v. 1.X.XXX
Цифровой идентификатор ПО	---

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Класс точности по активной энергии по ГОСТ 31819.21-2012	1
Класс точности по реактивной энергии по ГОСТ Р 31819.23-2012	2
Максимальный ток при котором нормируется погрешность измерений электроэнергии, А	120
Базовый (максимальный) ток, А	20 (125)
Номинальное напряжение (фазное/линейное), В	от 3х100/173 до 3х277/480
Номинальная частота (программируется), Гц	50 или 60
Основная абсолютная погрешность часов при температуре +25 °С, с/сут	±2,5
Дополнительная температурная погрешность часов при температуре от -25 °С до +55 °С, с/сут на °С	±0,2

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С	от -25 до +55
Постоянная счетчика на импульсном выходе, имп./(кВт·ч)	от 1 до 1000
Стартовый ток, мА	80
Длительность учёта времени и календаря при отключенном питании, ч, не менее	72
Защита от проникновения пыли и воды	IP20 (корпус), IP40 (лицевая панель)
Средний срок службы, лет	15
Масса, кг, не более	0,5
Габаритные размеры (глубина × ширина × высота), мм, не более	69×126×95
Средняя наработка счетчика до отказа, ч	235000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом и на боковую панель счетчика методом сеткографии.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность счетчиков

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Счетчик электрической энергии серии iEM3300	-	1
Руководство по эксплуатации	DOCA0005RU-07	1
Паспорт	-	1
Методика поверки *	МП 206.2-102-2019	1
Упаковка	-	1

Примечание: *-поставляется по отдельному заказу организациям, которые проводят поверку.

Поверка

осуществляется по документу МП 206.2-102-2019 «Счетчики электрической энергии серии iEM3300. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 16.04.2019 г.

Основные средства поверки:

- установка автоматическая трехфазная для поверки счетчиков электрической энергии NS-6303E (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 44220-10);
- универсальная пробойная установка УПУ-1000 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36564-07).

Допускается применение аналогичных средств измерения, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых счетчиков с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на счетчик и (или) паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационных документах.

Нормативные документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии серии iEM3300

ГОСТ 31818.11-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии

ГОСТ 31819.21-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2

ГОСТ 31819.23-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии

ГОСТ Р МЭК 61107-2001 Обмен данными при считывании показаний счетчиков, тарификации и управления нагрузкой. Прямой локальный обмен данными

Изготовитель

«Wuxi Pro-face Electronics Co., Ltd.», Китай

Адрес: No.20 Hanjiang Road, Wuxi new district, Wuxi city, Jiangsu province, China

Заявитель

Акционерное Общество «Шнейдер Электрик» (АО «Шнейдер Электрик»)

ИНН 7712092928

Адрес: 127018, г. Москва, ул. Двинцев, д.12, корп.1

Телефон (факс): (495) 777-99-90, (495) 777-99-92

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: (495) 437-55-77

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.