

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии многофункциональные ION6200, ION7300, ION7330, ION7350, ION7550

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии многофункциональные ION6200, ION7300, ION7330, ION7350, ION7550 (далее - счетчики) предназначены для измерения и учета активной, реактивной и полной энергии прямого и обратного направления в 3х- и 4х-проводных цепях переменного тока трансформаторного включения, в одно- и многотарифных режимах. Счетчики дополнительно могут измерять и отображать параметры трехфазной энергетической сети, такие как активная, реактивная и полная мощность, токи, напряжения, частота, коэффициента мощности, и использоваться для индикации основных показатели качества электрической энергии (ПКЭ).

Описание средства измерений

Счетчики состоят из входных первичных преобразователей тока (трансформаторы тока) и напряжения, аналого-цифровых преобразователей, микропроцессора, коммуникационных портов и проводного встроенного модема (более подробно указано в таблице 1) и дисплея на жидких кристаллах (далее – ЖК). Сохранение данных и программ обеспечивается энергонезависимой памятью. Связь с ЭВМ осуществляется с помощью оптического порта или цифрового интерфейса. Питание счетчика обеспечивается от входных сигналов напряжения или от внешнего источника питания. Клавиатура на лицевой панели позволяет изменять режимы работы и отображения на дисплее всех измеряемых и вспомогательных величин. Дополнительные параметры могут индицироваться непосредственно на ЖК дисплее счетчика или на дисплее компьютера с помощью программных пакетов «ION Setup», поставляемых по отдельному заказу.

В качестве коммуникационных портов счетчика, а также входов/выходов используются: переключаемый порт RS-232/485, порт RS-485, порты Ethernet, инфракрасный оптический порт, порты LonWorks, порты PROFIBUS, встроенные модемы, аналоговые входы, аналоговые выходы, цифровой вход статусный/счетный, цифровые релейные выходы (управляющие/импульсный).

Протоколы передачи данных, которые поддерживает счетчик электрической энергии: ION, Modbus RTU slave, Modbus Master, Modbus, DNP 3.0, Ethergate, ModemGate, web - сервер.

Цифровые и аналоговые входы/выходы позволяют решать следующие задачи:

- мониторинга состояния или подсчет импульсов от внешних сухих контактов.
- в реальном времени выводить данные на удаленный терминал или выполнять операции контроля или управления оборудованием.

Счетчики предназначены для использования в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) и передачи измеренных параметров на диспетчерский пункт по контролю, учету и распределению электрической энергии, а также в системах управления нагрузкой энергетических сетей.

Для хранения и отображения измеренных величин в счетчиках имеется энергонезависимая память и жидкокристаллический индикатор для отображения измеряемых величин. Значение постоянной, импульсного выхода счетчика настраивается. Учет энергии обеспечивается по тарифам и временным зонам, которые задаются программно. Счетчики имеют в своем составе энергонезависимую память данных EEPROM, которая позволяет сохранить всю информацию при отключении источника питания. Встроенные часы позволяют вести учет активной и реактивной электроэнергии по тарифным зонам

суток. Встроенные часы счетчиков могут синхронизироваться от внешних источников по NTP-протоколу или от внешнего GPS-приемника.

Конструктивно счетчики изготавливаются в двух модификациях:

- Счетчики со встроенным дисплеем;
- Счетчики без дисплея (TRAN-модели), дополнительно может подключаться выносной модульный дисплей (RMD).

Счетчики могут быть опломбированы навесными пломбами для предотвращения несанкционированного доступа.

Заводские настройки, отвечающие за точность измерений, являются неизменными на протяжении всего срока эксплуатации счетчика.

В зависимости от модификации счетчики обеспечивают настройку и параметрирование графиков временных зависимостей электрической энергии, потребляемой мощности, напряжения, тока, параметров качества энергии и других измеренных параметров, запуск записи через заданные интервалы времени, по календарному расписанию, при наступлении аварийной ситуации или определенного события, а также вручную.

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

Таблица 1. Функциональные возможности счетчиков

Функциональные возможности счетчиков	Модификации счетчиков				
	ION6200	ION7300	ION7330	ION7350	ION7550
Измеряемые величины и ПКЭ					
Напряжения и токи линейные и фазные*	+	+	+	+	+
Мощность: активная, реактивная, полная. * Коэффициент мощности. Частота. *	+	+	+	+	+
Энергия: активная, реактивная, полная в обоих направлениях. *	+	+	+	+	+
Провалы питающего напряжения	-	-	-	+	+
Коэффициенты гармоник (до гармоники №)	-	15-я	15-я	31-я	63-я
Коэффициенты несинусоидальности напряжения	+	+	+	+	+
Ток нейтрали	-	-	-	-	+
Сервисные функции					
Запуск по установленному значению, по графику или от внешнего сигнала	-	-	+	+	+
Архивы последовательности событий, изменяемый размер архива	-	-	+	+	+
Минимальный/максимальный размер архива для любого параметра	-	-	+	+	+
Архивный список, максимальное количество каналов	-	-	32	96	800
Многолетние графики с почасовыми графиками работы	-	-	+	+	+
Расчет потерь в трансформаторе/линии	-	-	-	-	+
Синхронизация часов счетчика с GPS	-	-	-	-	+
Синхронизация часов счетчика по NTP протоколу	-	-	+	+	+
Передача данных					

Переключаемый порт RS-232/485	-	-	-	1	1
Порт RS-485	1	1	2	2	1
Порты Ethernet	-	1	1	1	1
Инфракрасный оптический порт	-	1	-	-	1
Порты LonWorks	-	1	-	-	-
Порты PROFIBUS	-	-	1	1	-
Встроенные модемы	+	+	+	+	+
Modbus RTU slave последовательное соединение, через модем (инфрокрасный порт)	-	-	-	-	+
Modbus Master для последовательных портов	-	-	-	-	+
Modbus для портов Ethernet	-	-	+	+	+
DNP 3.0 по последовательным портам, через модем (инфракрасный порт)	-	-	+	+	+
Ethergate: (подключение до 31 счетчика через RS-485)	-	-	+	+	+
ModemGate: (подключение до 31 счетчика через RS-485)	-	-	-	-	+
Встроенный Web – сервер	-	+	+	+	+
Аналоговые входы	-	4	4	4	4
Аналоговые выходы	-	-	4	4	4
Цифровой вход статусный/счетный	2	4	4	4	16
Цифровые релейные выходы (управляющие/импульсный)	-	-	-	-	7
Уставки, аварийная сигнализация и управление					
Уставки, минимальное время отклика, с	-	-	1	1	0,01
Математические и логические формулы	-	-	+	+	+
Сигнал аварийно-предупредительной сигнализации	-	-	-	+	+
Примечание: * - измерение происходит с нормированной точностью.					

Фотографии модификаций счетчика и места опломбирования представлены на рисунках 1-3.



Рис. 1. Счетчик ION6200



Рис. 2. Счетчики ION7300, ION7330, ION7350



Рис.3. Счетчик ION7550

Программное обеспечение

Программное обеспечение счетчиков разработано специалистами фирмы «Schneider Electric Industries SAS» и является собственностью компании.

Встраиваемое ПО (заводская прошивка) записывается в устройство на стадии его производства. Защита от копирования 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 от несанкционированного изменения настроечных параметров устройства в ПО используется система авторизации пользователя (логин и пароль). Несанкционированное изменение настроечных параметров устройства невозможно без вскрытия счетчика.

Характеристики программного обеспечения счетчиков приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное	«7550»	не ниже v.371	---	---
Встроенное	«7350»	не ниже v.285	---	---
Встроенное	«7330»	не ниже v.285	---	---
Встроенное	«7300»	не ниже v.284	---	---
Встроенное	«6200»	не ниже v.0213	---	---

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «Средний уровень», в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики счетчиков приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение			Примечание
	ION 6200	ION 7300, 7330, 7350	ION 7550	
Класс точности измерения активной и реактивной энергии	0,5S/0,5		0,2S/0,2	по ГОСТ 31819.22-2012 (МЭК 62053-22:2003); по ГОСТ 31819.23-2012 (МЭК 62053-23:2003); таблицы 4 и 5
Диапазон рабочих напряжений при измерении электрической энергии, В	0 – 400 (0 – 690)	50 – 347 (86,5 – 600)	0 – 347 (0 – 600)	Фазное (линейное)
Номинальная частота, Гц	50			По заказу 60 Гц
Диапазон измерения частоты, Гц	47-63	40-70	40-70	

Наименование характеристики	Значение			Примечание
	ION 6200	ION 7300, 7330, 7350	ION 7550	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении частоты, Гц	±0,05	±0,005		
Время усреднения при измерении мощности	1-60 мин	1 – 5940 с (кроме ION7300)	1 – 5940 с	Программируемый параметр
Глубина хранения усредненной мощности.	---	Значение настраивается в зависимости от количества внутренней памяти и времени усреднения.		
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении мощности (активной, реактивной, полной), %	Основная и дополнительные погрешности не превышают значений указанных для соответствующих классов точности при измерении электроэнергии			
Цена единиц младшего разряда по энергии, кВт·ч (квар·ч)	0,1	0,01	0,001	Программируемое значение.
Рабочий диапазон температур, °С	от минус 20 до +70	от минус 20 до +60	от минус 20 до +70	ЖК дисплей от минус 20 до +60
Относительная влажность (не конденсирующаяся), %	5 - 95			
Диапазон измерения напряжений, В	57-400 (98-690)	50 – 347 (86,5 – 600)	0 – 347 (0 – 600)	Фазное (линейное)
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения напряжения, %	±0,25 (L-N)	± (0,25 + 0,05U _N /U _{фазн})	±0,1	L-N фазное напр.
	±0,5 (L-L)	± (0,75 + 0,1U _N /U _{ли_н})		L-L линейное напр.
Стартовый ток при измерении активной (реактивной) энергии, % от номинального тока	0,1	0,1	0,1	
Номинальные (максимальные) токи, А	5 (6)	5 (10)	5 (20) 1 (10)	
Максимальный ток перегрузки, А	120	300	500	Однократно в течение 1 сек.

Наименование характеристики	Значение			Примечание
	ION 6200	ION 7300, 7330, 7350	ION 7550	
Диапазон измерения тока, А	0,05 -- 6	0,1 -- 10	Счетчик 1 (10) 0,01-10 Счетчик 5 (20) 0,15 – 20	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения тока, %	±0,5 (0,05- 0,25 А) ±0,3 (0,25-6 А)	± (0,25 + 0,05 $I_N/I_{\text{фазн}}$)	Счетчик 1 (10) ±0,25 (0,01-0,05 А) ±0,1 (0,05 – 10 А) Счетчик 5 (20) ±0,15 (0,15 – 0,25 А) ±0,1 (0,25-20 А)	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения тока в нейтрали, %	±1 (0,05- 0,25 А) ±0,6 (0,25-6 А)	---	±0,4	ION6200: значение тока нейтрали является расчетной величиной. ION7550: значение тока нейтрали измеряется дополнительным датчиком тока.
Диапазон измерения коэффициента мощности	От -0,01 до -1,0 От 0,01 до 1,0	От -0,01 до -1,0 От 0,01 до 1,0	От -0,01 до -1,0 От 0,01 до 1,0	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения коэффициента мощности, %	±1	±1,5	± 0,5	
Сопротивление измерительных входов напряжения, МОм	2		5	
Потребляемая мощность измерительных входов по каждой цепи напряжения, В·А, не более	0,08	0,06	0,025	
Потребляемая мощность от вспомогательного источника питания, В·А, не более	5	7	15	
Потребляемая мощность измерительных входов по каждой цепи тока, В·А, не более	0,15	0,0625	0,05	

Наименование характеристики	Значение			Примечание
	ION 6200	ION 7300, 7330, 7350	ION 7550	
Количество тарифов	1	1	4 суточных тарифа	У прибора ION7550 дополнительно настраивается изменение тарифного расписания по 4-м сезонам и по выходным и праздничным дням
Пределы погрешности внутренних часов в рабочем диапазоне температур с учетом синхронизации от внешнего источника точного времени, секунд в сутки			$\pm 0,5$	При синхронизации не реже 1 раза в 2 часа. (кроме ION7300)
Пределы основной погрешности внутренних часов без учета синхронизации, секунд в сутки	---		± 2	(кроме ION7300)
Пределы дополнительной погрешности часов, (с/сутки °C), не более	---		$\pm 0,1$	
Максимальная скорость на порту RS-232/485, бит/с	----	19200	115200	
Максимальная скорость на порту RS-485, бит/с	19200	19200	115200	
Скорость обмена информацией по порту Ethernet, Мбит/с	----	10	10/100	
Максимальная скорость на инфракрасном оптическом, бит/с		19200		
Максимальная скорость на порту PROFIBUS DP , Мбит/с	----	12	----	Только для модели ION7300
Скорость обмена информацией через встроенный модем, бит/с	---	19200		
Защита от несанкционированного доступа:		есть		Пароль и место для опломбирования

Наименование характеристики	Значение			Примечание
	ION 6200	ION 7300, 7330, 7350	ION 7550	
Количество внутренней памяти предназначенной для хранения измеренных значений дополнительных параметров электрической сети.	---	300 кбайт	5 или 10 Мбайт	
Сохранение данных в памяти, лет	9,5			5000 циклов
Самодиагностика счетчика	есть			
Срок службы литий ионной батареи составляет, не менее, лет	---	10		
Габариты (высота; ширина; толщина), мм, не более	110; 110; 69	96; 96 ; 174	192; 192; 167	
Масса, кг, не более	0,4	0,84	2,0	
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	180 000			
Срок службы, лет, не менее	25			

Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности измерения реактивной энергии и мощности d_Q , счетчиками классов точности 0,2 и 0,5 в процентах при трехфазном симметричном напряжении и трехфазном симметричном токе не должны превышать значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Значение тока	Коэффициент мощности $\sin j$ (инд.), (емк.)	Пределы допускаемой основной погрешности d_Q , %, для счетчиков класса точности	
		0,2	0,5
$0,02 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$	1,0	$\pm 0,25$	$\pm 1,0$
$0,05 I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$		$\pm 0,1$	$\pm 0,5$
$0,05 I_{НОМ} \leq I < 0,10 I_{НОМ}$	0,5	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$
$0,10 I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$		$\pm 0,2$	$\pm 0,6$

Пределы допускаемых значений дополнительных относительных погрешностей, вызываемых изменением влияющих величин, при измерении реактивной энергии и мощности d_Q , счетчиками классов точности 0,2 не превышают значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5

Влияющая величина	Значение тока	Коэффициент мощности	Класс точности счетчиков	
			0,2	0,5
Изменение температуры окружающего воздуха относительно нормальной	$0,05 I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$	1,0	Средний температурный коэффициент, % / К	
			$\pm 0,02$	$\pm 0,03$
	$0,10 I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$	0,5 (инд.)	$\pm 0,04$	$\pm 0,05$

Отклонение напряжения от номинального значения в пределах $\pm 10\%$	$0,05I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	Пределы дополнительной погрешности, %	
			$\pm 0,1$	$\pm 0,2$
	$0,10I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (инд.)	$\pm 0,2$	$\pm 0,4$
Отклонение частоты от 49 до 51 Гц	$0,05I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$
	$0,10I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (инд.)	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$
Постоянная магнитная индукция внешнего происхождения	$I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
Магнитная индукция внешнего происхождения, величиной 0,5 мТл			$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
Воздействие радиочастотного электромагнитного поля			$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
Воздействие кондуктивных помех, наводимых радиочастотным полем			$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
Воздействие наносекундных импульсных помех			$\pm 1,0$	$\pm 2,0$

Дополнительные погрешности при измерениях тока, напряжения, коэффициента мощности, вызываемые изменением влияющих величин, не превосходят пределов, установленных в ГОСТ 31819.22-2012 для счетчиков классов точности 0,2S (для модификации ION 7550) и 0,5S для счетчиков остальных модификаций.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на щиток счетчика и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки счетчиков ION6200, ION7300, ION7330, ION7350, ION7550 входят:

- счетчик 1 шт.
- паспорт 1 шт.
- руководство по эксплуатации 1 шт.
(допускается поставка 1 экз. на партию счетчиков до 10 штук)
- программное обеспечение «ION Setup»
- методика поверки (МП.62007550-2014) 1 шт.
(поставляется для организаций, проводящих поверку по отдельному заказу)
- упаковочная коробка 1 шт.

Поверка

Осуществляется согласно документу МП.62007550-2014 «Счетчики электрической энергии многофункциональные ION6200, ION7300, ION7330, ION7350, ION7550. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в ноябре 2014 года.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

1. Трехфазная поверочная установка УППУ-МЭ 3.1 или аналогичная;
2. Универсальная пробойная установка УПУ-10:
 - испытательное напряжение до 10 кВ,
 - погрешность установки напряжения $\pm 5\%$;
3. Секундомер СДСпр-1, абсолютная погрешность за 30 мин. $\pm 0,1$ с;

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерения на счетчики электрической энергии многофункциональные ION6200, ION7300, ION7330, ION7350, ION7550 приведена в руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии многофункциональным ION6200, ION7300, ION7330, ION7350, ION7550

ГОСТ 31818.11-2012 (МЭК 62052-11:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии»;

ГОСТ 31819.22-2012 (МЭК 62053-22:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S»;

ГОСТ 31819.23-2012 (МЭК 62053-23:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Счетчики статические реактивной энергии»;

Документация фирмы-изготовителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

при осуществлении торговли и учете количества энергетических ресурсов.

Изготовитель

Завод: «Power Measurement Ltd.», Канада
Адрес: 2195 Keating Cross Road,
Saanichton, British Columbia, Canada V8M 2A5
Тел.: 1-250-652-7100 Факс: 1-250-652- 0411
E-mail: sales@pml.com

Головной офис: Фирма «Schneider Electric Industries SAS», Франция
Адрес: 89, Boulevard Franklin Roosevelt
92500 Rueil-Malmaison, France
Тел.: (33) 141 29 85 01 Факс: (33) 141 29 89 01

Заявитель

АО «Шнейдер Электрик», г.Москва
Юридический адрес: 127018, г. Москва, ул. Двинцев, д.12, корп.1

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, 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.