

ПСЧ-4ТМ.05МД

ФУНКЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ НАГРУЗКОЙ
СПОСОБ КРЕПЛЕНИЯ – РЕЙКА ТН35

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счетчики предназначены для измерения и учета активной и реактивной электрической энергии (в том числе и с учетом потерь), ведения массивов профиля мощности нагрузки с программируемым временем интегрирования (в том числе и с учетом потерь), фиксации максимумов мощности, измерения параметров трехфазной сети и параметров качества электроэнергии.

Счетчики могут применяться как средство коммерческого или технического учета электрической энергии на предприятиях промышленности и в энергосистемах, осуществлять учет потоков мощности в энергосистемах и межсистемных перетоках.

Счетчики предназначены для работы как автономно, так и в составе автоматизированных систем контроля и учета электрической энергии (АИИС КУЭ), а также в составе автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ).



НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Счетчики электрической энергии сертифицированы и внесены в государственный реестр средств измерений РФ.

Соответствуют требованиям технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 004/2011 и ТР ТС 020/2011.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

- ▶ Два независимых интерфейса связи – RS-485 и оптопорт.
- ▶ ModBus-подобный, СЭТ-4ТМ.02-совместимый протокол обмена с возможностью расширенной адресации.
- ▶ Два конфигурируемых изолированных испытательных выхода.
- ▶ Один конфигурируемый цифровой вход.
- ▶ Жидкокристаллический индикатор с подсветкой.
- ▶ Формирование сигнала управления нагрузкой по различным программируемым критериям.
- ▶ Доступ к параметрам и данным счетчика со стороны интерфейсов связи защищен паролями и на чтение и программирование.
- ▶ Встроенные часы реального времени.
- ▶ Датчик магнитного поля повышенной индукции.
- ▶ Возможность пофазного учета электрической энергии.
- ▶ Три энергонезависимые электронные пломбы.
- ▶ Метрологические коэффициенты и заводские

параметры защищены аппаратной перемычкой и недоступны без вскрытия пломб.

- ▶ Корпус – вариант исполнения счетчика для установки на DIN-рейку (тип ТН35 по ГОСТ Р МЭК 60715-2003).

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Тарификация и архивы учетной электрической энергии

Счетчики ведут трехфазный и отдельный по каждой фазе сети (пофазный) многотарифный учет активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления (в зависимости от варианта исполнения и конфигурирования).

Тарификатор:

- ▶ четыре тарифных зоны (тариф Т1-Т4 и сумма по всем тарифам);
- ▶ четыре типа дней (будни, суббота, воскресенье, праздник);
- ▶ двенадцать сезонов (на каждый месяц года);
- ▶ дискрет тарифной зоны - 10 минут; чередование тарифных зон в сутках – до 144;

► используется расписание праздничных дней и список перенесенных дней.

Счетчики ПСЧ-4ТМ.05МД ведут нетарифицируемый учет электрической энергии с учетом активных и реактивных потерь в линии электропередачи и силовом трансформаторе.

Счетчики ведут архивы тарифицированной учтенной электроэнергии (трехфазной и пофазной, активной, реактивной, прямого и обратного направления) и нетарифицированной энергии с учетом потерь (трехфазной, активной, реактивной прямого и обратного направления), а также учет числа импульсов, поступающих от внешних устройств по цифровому входу:

- всего от сброса (нарастающий итог);
- за текущие и предыдущие сутки;
- на начало текущих и предыдущих суток;
- за каждые предыдущие календарные сутки глубиной до 30 дней;
- на начало каждых предыдущих календарных суток глубиной до 30 дней;
- за текущий месяц и двенадцать предыдущих месяцев;
- на начало текущего месяца и двенадцати предыдущих месяцев;
- за текущий и предыдущий год;
- на начало текущего и предыдущего года.

Счетчики ПСЧ-4ТМ.05МД могут конфигурироваться для работы в однотарифном режиме независимо от введенного тарифного расписания.

Профили мощности нагрузки

Счетчики ведут два базовых 4-канальных массива профиля мощности с глубиной хранения 114 суток при времени интегрирования 30 минут и 170 суток при времени интегрирования 60 минут.

Двунаправленные счетчики ведут два независимых четырехканальных массива профиля мощности базовой структуры с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут для активной и реактивной мощности прямого и обратного направления.

Комбинированные счетчики ведут два трехканальных массива профиля мощности базовой структуры с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут для активной мощности независимо от направления и реактивной мощности прямого и обратного направления.

Однонаправленные счетчики ведут два одноканальных массива профиля мощности базовой структуры с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут для активной мощности независимо от направления.

Каждый базовый массив профиля мощности может конфигурироваться для ведения профиля мощности нагрузки с учетом активных и реактивных потерь в линии электропередачи и силовом трансформаторе со временем интегрирования от 1 до 30 минут.

Профили параметров

Счетчики ведут независимый массив профиля параметров (далее - расширенный массив профиля или 3-й массив профиля) с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут:

- число профилируемых параметров - до 16 (любых);
- глубина хранения четырех (любых) параметров 248 суток при времени интегрирования 30 минут и 341 сутки при времени интегрирования 60 минут.

Расширенный массив профиля может конфигурироваться в части выбора количества и типа профилируемых параметров, а также формата хранения данных.

Регистрация максимумов мощности нагрузки

Счетчики ПСЧ-4ТМ.05МД могут использоваться как регистраторы максимумов мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления) по каждому базовому массиву профиля мощности с использованием двенадцатисезонного расписания утренних и вечерних максимумов.

Максимумы мощности фиксируются в архивах счетчиков:

- от сброса (ручной сброс или сброс по интерфейсному запросу);
- за текущий и каждый из двенадцати предыдущих месяцев.

Измерение и учет потерь

Счетчики производят расчет активной и реактивной мощности потерь в линии электропередачи и силовом трансформаторе по измеряемым значениям тока и напряжению, а также на основании введенных значений номинальных мощностей потерь.

Измерение параметров сети и показателей качества электричества

Счетчики измеряют мгновенные значения (время интегрирования от 0,2 до 5 секунд) физических величин, характеризующих трехфазную электрическую сеть, и могут использоваться как измеритель или датчик параметров.

Счетчики всех вариантов исполнения, независимо от конфигурации, работают как четырехквadrантные измерители с учетом направления и угла сдвига фаз между током и напряжением в каждой фазе сети, могут использоваться для оценки правильности подключения счетчика.

Счетчики ПСЧ-4ТМ.05МД могут использоваться как измерители показателей качества электрической энергии по параметрам установившегося отклонения фазных (межфазных, прямой последовательности) напряжений и частоты сети.

Испытательные выходы и цифровые входы

В счетчиках функционируют два изолированных испытательных выхода основного передающего устройства. Каждый испытательный выход может конфигурироваться для формирования:

- ▶ импульсов телеметрии одного из каналов учета электрической энергии (активной, реактивной, прямого и обратного направления, в том числе и с учетом потерь);
- ▶ сигнала индикации превышения программируемого порога мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления);
- ▶ сигнала телеуправления;
- ▶ сигнала контроля точности хода встроенных часов (только выход канала 0);
- ▶ сигнала управления нагрузкой по различным программируемым критериям (только выход канала 0).

В счетчиках функционирует один цифровой вход, который может конфигурироваться:

- ▶ для управления режимом поверки;
- ▶ для счета нарастающим итогом количества импульсов, поступающих от внешних устройств (по переднему, заднему фронту или обоим фронтам);
- ▶ как вход телесигнализации.

Управление нагрузкой

Счетчики позволяют формировать сигнал управления нагрузкой на конфигурируемом испытательном выходе (канал 0) по различным программируемым критериям для целей управления нагрузкой внешним силовым отключающим устройством.

Счетчики с функцией управления нагрузкой могут работать в следующих режимах:

- ▶ в режиме ограничения мощности нагрузки;
- ▶ в режиме ограничения энергии за сутки;
- ▶ в режиме ограничения энергии за расчетный период (за месяц, если расчетный период начинается с первого числа месяца);
- ▶ в режиме контроля напряжения сети;
- ▶ в режиме контроля температуры электросчетчика;
- ▶ в режиме управления нагрузкой по расписанию.

Указанные режимы могут быть разрешены или запрещены в любых комбинациях.

Независимо от установленных режимов сигнал управления нагрузкой формируется по интерфейсной команде оператора.

Журналы счетчиков

Счетчики ведут журналы событий, журналы показателей качества электрической энергии, журналы превышения порога мощности и статусный журнал.

Устройство индикации

Счетчики имеют жидкокристаллический индикатор с подсветкой для отображения учтенной электрической энергии (только трехфазной) и измеряемых величин, три кнопки управления режимами индикации.

Индикатор счетчиков может работать в одном из четырех режимов:

- ▶ в режиме индикации текущих измерений;
- ▶ в режиме индикации основных параметров;
- ▶ в режиме индикации вспомогательных параметров;
- ▶ в режиме индикации технологических параметров.

Интерфейсы связи

Счетчики имеют два равноприоритетных, независимых, гальванически изолированных интерфейса связи - RS-485 и оптический интерфейс.

Счетчики обеспечивают возможность управления через интерфейсы связи:

- ▶ установкой, коррекцией и синхронизацией времени;
- ▶ режимами индикации;
- ▶ нагрузкой по команде оператора;
- ▶ сбросом показаний (очистка регистров учтенной энергии);
- ▶ сбросом максимумов мощности;
- ▶ инициализацией массивов профилей мощности;
- ▶ поиском адреса заголовка массива профиля;
- ▶ фиксацией данных вспомогательных режимов измерения;
- ▶ перезапуском счетчика;
- ▶ инициализацией счетчика.

Электронные пломбы и датчик магнитного поля

В счетчиках установлены три энергонезависимые электронные пломбы:

- ▶ крышки электросчетчика;
- ▶ защитной крышки контактной колодки;
- ▶ защитной крышки интерфейсных цепей и батареи.

Электронные пломбы фиксируют факт и время открытия/закрытия соответствующей крышки с формированием записи в журнале событий. Электронные пломбы функционируют как во включенном, так и в выключенном состоянии электросчетчиков.

В счетчиках установлен датчик магнитного поля, фиксирующий воздействие на электросчетчики магнитного поля повышенной индукции $2\pm 0,7$ мТл (напряженность 1600 ± 600 А/м) и выше.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НАИМЕНОВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЕ			
Класс точности при измерении в прямом и обратном направлении:				
активной энергии	0,5 S или 1			
реактивной энергии	1 или 2			
Номинальный (максимальный) ток, А	1(2) или 5(10)			
Базовый (максимальный) ток, А	5(80)			
Стартовый ток (чувствительность), мА:				
счетчиков трансформаторного включения	0,001I _{НОМ}			
счетчиков непосредственного включения	0,004I _б			
Номинальные напряжения, В	3x(57,7-115)/(100-200) или 3x(120-230)/(208-400)			
Установленный рабочий диапазон напряжений, В:				
U _{НОМ} = 3x(57,7-115)/(100-200) В	от 0,8U _{НОМ} до 1,15U _{НОМ}			
U _{НОМ} = 3x(120-230)/(208-400) В	3x(46-132)/(80-230)			
U _{НОМ} = 3x(120-230)/(208-400) В	3x(96-265)/(166-460)			
Предельный рабочий диапазон фазных напряжений (в любых двух фазах), В	от 0 до 440			
Номинальная частота сети, Гц	50			
Диапазон рабочих частот, Гц	от 47,5 до 52,5			
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, %:				
активной мощности (прямого и обратного направления при активной, индуктивной и емкостной нагрузках), δ _р , счетчиков:				
1) трансформаторного включения	±0,5 при 0,05I _{НОМ} ≤ I ≤ I _{МАКС} cosφ=1 ±0,6 при 0,05I _{НОМ} ≤ I ≤ I _{МАКС} cosφ=0,5 ±1,0 при 0,01I _{НОМ} ≤ I < 0,05I _{НОМ} cosφ=1 ±1,0 при 0,02I _{НОМ} ≤ I < 0,05I _{НОМ} cosφ=0,5 ±1,0 при 0,05I _{НОМ} ≤ I ≤ I _{МАКС} cosφ=0,25			
2) непосредственного включения	±1,0 при 0,1I _б ≤ I ≤ I _{МАКС} cosφ=1, cosφ=0,5 ±1,5 при 0,05I _б ≤ I < 0,1I _б , cosφ=1 ±1,5 при 0,1I _б ≤ I ≤ I _{МАКС} cosφ=0,25			
реактивной мощности (прямого и обратного направления при активной, индуктивной и емкостной нагрузках), δ _о , счетчиков:				
1) трансформаторного включения	±1,0 при 0,05I _{НОМ} ≤ I ≤ I _{МАКС} , sinφ=1, sinφ=0,5 ±1,5 при 0,01I _{НОМ} ≤ I < 0,05I _{НОМ} , sinφ=1 ±1,5 при 0,02I _{НОМ} ≤ I < 0,05I _{НОМ} , sinφ=0,5 ±1,5 при 0,05I _{НОМ} ≤ I ≤ I _{МАКС} , sinφ=0,25			
2) непосредственного включения	±2,0 при 0,1I _б ≤ I ≤ I _{МАКС} , sinφ=1, sinφ=0,5 ±2,5 при 0,05I _б ≤ I < 0,1I _б , sinφ=1 ±2,5 при 0,1I _б ≤ I ≤ I _{МАКС} , sinφ=0,25			
полной мощности, δ _с	δ _с = δ _о (аналогично реактивной мощности)			
напряжения (фазного, межфазного, прямой последовательности и их усредненных значений), δ _υ	±0,4 в диапазоне от 0,8U _{НОМ} до 1,15U _{НОМ} ±0,9 (у счетчиков непосредственного включения)			
тока, δ _ι , счетчиков:				
1) трансформаторного включения	±0,4 при I _{НОМ} ≤ I ≤ I _{МАКС} ± [0,4 + 0,02 ($\frac{I_{НОМ}}{I_x} - 1$)] при 0,01I _{НОМ} ≤ I ≤ I _{НОМ}			
2) непосредственного включения	±0,9 при I _б ≤ I ≤ I _{МАКС} ± [0,9 + 0,05 ($\frac{I_б}{I_x} - 1$)] при 0,05 I _б ≤ I ≤ I _б			
частоты и ее усредненного значения, δ _ф	±0,05 в диапазоне от 47,5 до 52,5 Гц			
Точность хода встроенных часов в нормальных условиях во включенном и выключенном состоянии, с/сутки, лучше	±0,5			
Полная мощность, потребляемая каждой последовательной цепью, не более, В·А	0,1			
Активная (полная) мощность, потребляемая каждой параллельной цепью напряжения в диапазоне напряжений от 57 В до 115 В и от 120 В до 230 В, не более, Вт (В·А)	57,7 В	115 В	120 В	230 В
	0,3 (0,4)	0,4 (0,6)	0,4 (0,6)	0,5 (1,1)

СЧЕТЧИКИ ТРЕХФАЗНЫЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ

НАИМЕНОВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЕ
Характеристики интерфейсов связи:	
скорость обмена по оптическому порту	9600 бит/с (фиксированная)
скорость обмена по порту RS-485	38400, 28800, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300
Постоянная счетчика в основном режиме (А), режиме поверки (В), имп./(кВт·ч), имп./(квар·ч) для счетчиков:	
3х(57,7-115)/(100-200)В, 1(2) А	А=25000, В=800000
3х(57,7-115)/(100-200)В, 5(10) А	А=5000, В=160000
3х(120-230)/(208-400) В, 1(2) А	А=6250, В=200000
3х(120-230)/(208-400) В, 5(10) А	А=1250, В=40000
3х(120-230)/(208-400) В, 5(80) А	А=250, В=8000
Число индицируемых разрядов жидкокристаллического индикатора	8
Сохранность данных при прерываниях питания, лет:	
информации, более	40
внутренних часов, не менее	12 (питание от литиевой батареи)
Защита информации	пароли трех уровней доступа и аппаратная защита памяти метрологических коэффициентов
Самодиагностика	циклическая, непрерывная
Рабочие условия эксплуатации:	
температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +60
относительная влажность при 30 °С, %	до 90
давление, кПа (мм рт. ст.)	от 70 до 106,7 (от 537 до 800)
Средняя наработка до отказа, часов	165000
Средний срок службы, лет	30
Масса, кг:	
счетчиков трансформаторного включения	0,8
счетчиков непосредственного включения	1,1
Габаритные размеры, мм	171x113x66,5

В МОДЕЛЬНЫЙ РЯД СЧЕТЧИКОВ ВХОДЯТ:

- ▶ двунаправленные счетчики для многотарифного учета активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления (четыре канала учета);
- ▶ однонаправленные счетчики для многотарифного учета только активной электрической энергии независимо от направления тока в каждой фазе сети (один канал учета по модулю);
- ▶ комбинированные счетчики для многотарифного учета активной электрической энергии независимо от направления тока в каждой фазе сети (учет по модулю) и реактивной электроэнергии прямого и обратного направления (три канала учета).

Двунаправленные и комбинированные счетчики могут конфигурироваться для работы в однонаправленном режиме (три канала учета) и учитывать:

- ▶ активную электрическую энергию прямого и обратного направления как активную электроэнергию прямого направления (учет по модулю);
- ▶ реактивную электрическую энергию первого и третьего квадранта как реактивную электроэнергию прямого направления (индуктивная нагрузка);
- ▶ реактивную электрическую энергию четвертого и второго квадранта как реактивную электрическую энергию обратного направления (емкостная нагрузка).

Работа счетчиков в однонаправленном режиме возможна только на линиях с потоком энергии в одном направлении. При этом исключается возможность искажения учета при неправильном подключении токовых цепей счетчика.

ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ СЧЕТЧИКА	НОМИНАЛЬНЫЙ (МАКС.) ТОК, А	НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, В	КЛАСС ТОЧНОСТИ ПО УЧЕТУ АКТИВНОЙ (РЕАКТИВНОЙ) ЭНЕРГИИ	УЧЕТ ЭНЕРГИИ
Электросчетчики трансформаторного включения				
ПСЧ-4ТМ.05МД.01	5 (10)	3х(57,7-115)/ (100-200)	0,5S(1)	Двухнаправленные (четыре канала учета) активной и реактивной энергии прямого и обратного направления
ПСЧ-4ТМ.05МД.03	1 (2)			
ПСЧ-4ТМ.05МД.05	5 (10)	3х(120-230)/ (208-400)		
ПСЧ-4ТМ.05МД.07	1 (2)			
ПСЧ-4ТМ.05МД.09	5 (10)	3х(57,7-115)/ (100-200)	0,5S(1)	Однонаправленные (один канал учета по модулю) активной энергии независимо от направления
ПСЧ-4ТМ.05МД.11	5 (10)	3х(120-230)/ (208-400)		
ПСЧ-4ТМ.05МД.13	5 (10)	3х(57,7-115)/ (100-200)	0,5S(1)	Комбинированные (три канала учета) активной энергии независимо от направления и реактивной энергии прямого и обратного направления
ПСЧ-4ТМ.05МД.15	1 (2)			
ПСЧ-4ТМ.05МД.17	5 (10)	3х(120-230)/ (208-400)		
ПСЧ-4ТМ.05МД.19	1 (2)			
Счетчики непосредственного включения				
ПСЧ-4ТМ.05МД.21	5 (80)	3х(120-230)/ (208-400)	1(2)	Двухнаправленные
ПСЧ-4ТМ.05МД.23	5 (80)			Однонаправленные
ПСЧ-4ТМ.05МД.25	5 (80)			Комбинированные