

Счетчики электроэнергии

Серия iEM3400 / iEM3500

Руководство пользователя

7RU02-0438-14

08/2023



Правовая информация

Информация, представленная в данном документе, содержит общее описание, технические характеристики и/или рекомендации, относящиеся к изделиям/решениям.

Данный документ не предназначен для использования в качестве замены подробного исследования или проведения эксплуатационных и специальных разработок либо составления схематического плана. Он не должен использоваться для определения пригодности или надежности изделий/решений для конкретных случаев применения пользователем. За выполнение надлежащего и всестороннего анализа рисков, оценку качества и проведение испытаний изделий/решений в целях определения возможности их конкретного применения или использования отвечает пользователь или привлеченный им по своему выбору профессиональный эксперт (специалист-интегратор, спецификатор или другой аналогичный специалист).

Торговая марка Schneider Electric и любые товарные знаки Schneider Electric SE и ее дочерних компаний, упоминаемые в данном документе, являются собственностью компании Schneider Electric SE или ее дочерних компаний. Все остальные торговые марки могут быть товарными знаками соответствующих владельцев.

Данный документ и его содержимое защищены действующим законодательством об авторском праве и предоставляются только для информационных целей. Запрещается воспроизводить или передавать любую часть данного документа в любой форме или любыми средствами (включая электронные, механические, фотокопирование, запись или иные) для любых целей без предварительного письменного разрешения компании Schneider Electric.

Компания Schneider Electric не предоставляет никаких прав или лицензий на коммерческое использование документа или его содержания, за исключением неисключительной и персональной лицензии на консультирование по нему на условиях "как есть".

Компания Schneider Electric сохраняет за собой право менять содержимое и формат данного документа в любое время без предварительного уведомления.

В той степени, в которой это разрешено применимым законодательством, компания Schneider Electric и ее дочерние компании не несут ответственности за любые ошибки или упущения в содержащейся в данном документе информации, а также за любое нецелевое или неправильное использование его содержимого.

Информация по технике безопасности

Важная информация

Перед установкой, эксплуатацией или техническим обслуживанием необходимо внимательно прочитать данные инструкции и ознакомиться с оборудованием. В данном руководстве или на оборудовании могут встречаться следующие специальные указания, предупреждающие о потенциальной опасности или обращающие внимание на информацию, которая поясняет или упрощает процедуру.



Наличие символа «Опасно» или «Осторожно» на предупреждающей табличке означает, что существует опасность поражения электрическим током, которая может привести к травмам при несоблюдении инструкций.



Данный символ является предупреждающим знаком. Он используется для предупреждения о потенциальной опасности получения травмы. Во избежание возможных травм или смерти соблюдать все указания по технике безопасности, которые сопровождаются данным символом.

ОПАСНО

ОПАСНО указывает на опасную ситуацию, которая в случае ее возникновения **приведет к смертельным или серьезным травмам**.

Несоблюдение данных инструкций приводит к смерти или серьезной травме.

ОСТОРОЖНО

ОСТОРОЖНО указывает на опасную ситуацию, которая в случае ее возникновения **может привести к смертельным или серьезным травмам**.

ВНИМАНИЕ

ВНИМАНИЕ указывает на опасную ситуацию, которая в случае ее возникновения **может привести к травмам легкой или средней тяжести**.

УВЕДОМЛЕНИЕ

ПРИМЕЧАНИЕ используется для обращения внимания на действия, не связанные с опасностью травмирования.

Примите во внимание

Электрическое оборудование должно устанавливаться, эксплуатироваться, ремонтироваться и обслуживаться в местах с ограниченным доступом только квалифицированным персоналом. Schneider Electric не несет ответственности за последствия, вызванные использованием данного оборудования. Квалифицированный специалист — это человек, обладающий навыками и знаниями, связанными с конструированием, монтажом и эксплуатацией электрооборудования и прошедший обучение по технике

безопасности, которое позволяет распознавать и избегать связанные с этим опасности.

Уведомления

FCC

Данное оборудование было испытано и признано соответствующим ограничениям для цифровых устройств класса В в соответствии с частью 15 правил Федеральной комиссии связи (FCC). Эти ограничения введены для того, чтобы обеспечить необходимую защиту от неблагоприятных воздействий при работе устройства в жилых помещениях. Это устройство генерирует, использует и может излучать радиочастотную энергию и, если не установлено и не используется в соответствии с инструкциями, может вызвать серьезные помехи для радиосвязи. Вместе с тем, нельзя гарантировать отсутствие электрических помех в определенной электрической системе. Если данное устройство не вызывает серьезных помех радио- или телеприемнику, что можно определить при выключении и включении устройства, пользователю рекомендуется попробовать устранить помехи одной или несколькими из следующих мер:

- переориентируйте или переставьте приемную антенну;
- увеличьте расстояние между устройством и приемником;
- подключите устройство к розетке цепи, к которой не подключен приемник;
- обратитесь за помощью к дилеру или опытному радио- или телемастеру.

Пользователь предупрежден, что любые изменения или модификации, не одобренные явным образом Schneider Electric, могут привести к утрате пользователем права эксплуатировать оборудование.

Данное цифровое устройство отвечает требованиям CAN ICES-3 (B) /NMB-3 (B).

О настоящем руководстве

В этом руководстве обсуждаются возможности счетчиков энергопотребления серии iEM3400 / iEM3500. Руководство предназначено для проектировщиков, конструкторов систем и инженеров по обслуживанию, обладающих знаниями об электрических распределительных системах и устройствах мониторинга.

Область применения документа

В тексте данного руководства термин «счетчик / устройство» относится ко всем моделям серий iEM3400 / iEM3500. Все различия между моделями, например функция, свойственная конкретной модели, приводятся вместе с номером или описанием соответствующей модели.

Настоящее руководство не содержит информации о конфигурировании расширенных функций, настройка которых требует выполнения сложных процедур квалифицированным пользователем. Оно также не содержит инструкций по внедрению данных измерений или по выполнению конфигурации измерителя при помощи систем управления энергопотреблением, за исключением ION Setup. ION Setup представляет собой бесплатное средство для конфигурации, которое можно загрузить с www.se.com.

Примечание по области действия

Документ	Номер
iEM3455 / iEM3465 / iEM3555 / iEM3565 буклет с инструкциями	NHA61470
Инструкция к iEM3455C1 / iEM3455C2	QGH3793201

Вы можете загрузить данные технические публикации и другие технические сведения с www.se.com.

Содержание

Меры предосторожности.....	11
Обзор счетчика	13
Обзор функций счетчика	13
Основные характеристики.....	13
Измерители LVCT / Пояс Роговского.....	13
Функции	14
Серия iEM3400.....	14
Серия iEM3500.....	14
Типовые применения	14
Оборудование и установка	16
Меры предосторожности.....	16
Размеры	17
Описание счетчика	17
Обзор счетчика	17
Проводка	18
Проводка энергосистемы	18
Примечания по подключению входов, выходов и средств связи.....	20
Цифровой вход	20
Цифровой выход.....	21
Проводка Modbus / BACnet RS-485.....	21
Точки опломбирования измерителя	21
Снятие измерителя с DIN-рейки.....	21
Рекомендации относительно LVCT и поясов Роговского.....	22
Настройка дисплея на передней панели и счетчика.....	24
Обзор.....	24
Дисплей отображения данных	24
Обзор дисплея отображения данных.....	24
Пример: перемещение по экранам дисплея	24
Сведения о статусе измерителя	25
Подсветка и пиктограмма ошибки/предупреждения.....	25
Экраны отображения данных	26
Считывание потребления.....	27
Методы расчета потребления.....	27
Пиковое энергопотребление.....	28
Сбросы	28
Сброс накопленных данных об энергии с помощью дисплея	29
Сброс пикового потребления при помощи дисплея	29
Функция многотарифного учета.....	29
Сведения об измерителе	30
Часы устройства	30
Формат даты/времени	30
Первоначальная настройка часов	31
Конфигурация устройства	31
Вход в режим конфигурации.....	31
Экран передней панели в режиме конфигурации.....	32
Настройка защиты связи	32
Изменение параметров.....	32

Выбор значения из списка	32
Изменение числового значения	33
Отмена ввода	34
Меню режима конфигурации	34
Меню конфигурации для серии iEM3400 и iEM3500	35
Обмен данными по протоколу Modbus	39
Общие сведения об обмене данными по протоколу Modbus	39
Настройки связи Modbus	39
Светодиодный индикатор обмена данными для устройств Modbus	39
Функции Modbus	40
Список функций	40
Табличный формат	40
Командный интерфейс	41
Обзор командного интерфейса	41
Запрос команды	41
Список команд	42
Адрес регистра Modbus	47
Система	47
Настройка и статус измерителя	47
Настройка импульсного выхода	48
Командный интерфейс	49
Связь	49
Настройка измерения входа	50
Цифровой вход	50
Цифровой выход	50
Данные измерений	51
Сигнал о перегрузке	54
Компенсация фазового сдвига и компенсация коэффициента мощности LVCT	55
Чтение идентификационных данных устройства	55
Обмен данными через BACnet	57
Обзор обмена данными по протоколу BACnet	57
Поддержка протокола BACnet	57
Реализация обмена данными по протоколу BACnet	58
Конфигурация основных параметров связи	58
Светодиодный индикатор связи для измерителей BACnet	59
Подписки Change of value (COV)	59
Сведения об объекте BACnet и свойствах	59
Объект типа «Устройство»	59
Объекты типа «аналоговый вход»	61
Объект типа «аналоговое значение»	65
Объекты двоичного входа	65
Мощность, энергия и коэффициент мощности	67
Мощность (PQS)	67
Мощность и система координат PQ	67
Поток мощности	67
Энергия отпущенная (импорт) / энергия полученная (экспорт)	67
Коэффициент мощности (PF)	68
Обозначение опережения/отставания PF	68

Обозначение знака PF	70
Формат регистра коэффициента мощности	70
Поиск и устранение неисправностей	73
Обзор	73
Экран диагностики	73
Диагностические коды	73
Спецификации	75
Электрические характеристики	75
Входы энергосистемы	75
Входы и выходы	75
Механические характеристики	76
Характеристики окружающей среды	76
Стандарты безопасности, ЭМП/ЭМС и изделия	77
Точность измерений	77
Внутренние часы	77
Обмен данными по протоколу Modbus	77
Обмен данными с BACnet	77
Соответствие китайским стандартам	79

Меры предосторожности

Монтаж, кабельные подключения, испытания и обслуживание должны производиться в соответствии со всеми местными и государственными требованиями в отношении электрических работ.

ОПАСНО

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВЗРЫВОМ ИЛИ ВСПЫШКОЙ ДУГИ

- Используйте соответствующие средства индивидуальной защиты (СИЗ) и соблюдайте меры безопасности при работе с электрическим оборудованием. См. NFPA 70E, CSA Z462 или другие национальные стандарты.
- Выключите подачу питания к данному устройству и к оборудованию, в которое оно установлен, перед работой с оборудованием.
- Всегда используйте подходящий датчик номинального напряжения, чтобы убедиться, что питание отключено.
- Рассматривайте все провода связи и ввода-вывода как опасные находящиеся под напряжением части, пока не констатировано обратное.
- Не превышайте максимальные номинальные значения для данного устройства.
- Не замыкайте накоротко клеммы вторичной обмотки трансформатора напряжения (ТН).
- Не размыкайте клеммы вторичной обмотки трансформатора тока (ТТ).
- Заземлите вторичную цепь ТТ.
- Не используйте данные счетчика, чтобы убедиться, что питание отключено.
- Перед подключением питания к этому оборудованию установите на место все устройства, дверцы и крышки.
- Не устанавливайте ТТ или НВТТ на оборудовании, где они занимают более 75 % площади проводки в любом сечении оборудования.
- Не устанавливайте ТТ или НВТТ в местах, где могут быть заблокированы вентиляционные отверстия или в области вентиляционной дуги автоматического выключателя.
- Зафиксируйте вторичные проводники ТТ или НВТТ так, чтобы они не касались цепей под напряжением.
- Не используйте воду или любую другую жидкость для очистки изделия. Чтобы удалить грязь, используйте чистящую салфетку. Если грязь невозможно удалить, свяжитесь с местным представителем отдела технической поддержки.
- Установщик несет ответственность за согласование номинальных значений и характеристик устройств защиты от сверхтока на стороне питания с максимальным номинальным током.

Несоблюдение данных инструкций приводит к смерти или серьезной травме.

Примечание: Для получения дополнительной информации о линиях связи и кабельном подключении ввода-вывода к нескольким устройствам см. IEC 60950-1, Приложение W.

⚠ ОСТОРОЖНО**НЕЦЕЛЕВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ**

Не используйте данное устройство для критически важного управления или для защиты людей, животных, имущества или оборудования.

Несоблюдение данных инструкций может привести к смерти, серьезной травме или повреждению оборудования.

⚠ ОСТОРОЖНО**НЕТОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДАННЫХ**

- Не полагайтесь исключительно на данные, отображаемые на дисплее или в программном обеспечении, для определения правильности работы устройства или его соответствия всем применимым стандартам.
- Не заменяйте данными, отображаемыми на дисплее или в программном обеспечении, наработанный опыт на рабочем месте или в обслуживании оборудования.

Несоблюдение данных инструкций может привести к смерти, серьезной травме или повреждению оборудования.

Обзор счетчика

Обзор функций счетчика

Прибор обеспечивает измерение основных параметров (например, ток, напряжение и энергия), требующих мониторинга в однофазных и трехфазных электрических системах.

Основными функциями и особенностями счетчика являются:

- Измерение активной и реактивной энергии
- Многотарифность (до 4) с управлением по встроенным часам, цифровым входам или посредством связи
- Импульсные выходы
- Дисплей (ток, напряжение и данные учета энергии)
- Обмен данными по протоколу Modbus или BACnet

Основные характеристики

Измерители LVCT / Пояс Роговского

Функция		iEM3455	iEM3465	iEM3555	iEM3565
Измерение входов через ТН		√	√	√	√
Вход измерения через LVCT		√	√	—	—
Вход измерения через пояс Роговского		—	—	√	√
Класс точности измерения активной энергии (суммарная и частичная, кВт-ч)		0.5%	0.5%	0.5%	0.5%
Измерение энергии в четырех квадрантах		√	√	√	√
Электрические измерения (I, V, P, ...)		√	√	√	√
Многотарифность	Управление по встроенным часам	4	4	4	4
	Управление по цифровому входу (-ам)	2	2	2	2
	Управление по протоколу связи	4	4	4	4
Отображение измерений (кол-во строк)		3	3	3	3
Цифровые входы	Программируемые (статус, управление тарифом или мониторинг входа)	1	1	1	1
Цифровые выходы	Программируемые (импульсы электроэнергии или сигнал о перегрузке)	1	1	1	1
Сигнал о перегрузке		√	√	√	√
Связь	Modbus	√	—	√	—
	BACnet	—	√	—	√
Ширина (18 мм модули при установке на DIN-рейке)		5	5	5	5

Функции

Измерители могут осуществлять контроль энергопотребления по применению, по зоне или по линии в шкафу. Они могут использоваться для контроля линий в главном шкафу управления или для контроля питания в распределительном шкафу.

Серия iEM3400

Функции	Преимущества
Подключение разъемных и неразъемных LVCT и ТН	Может использоваться в низковольтных и средневольтных системах LVCT подключаются непосредственно к измерителю, не требуя шунтирования, необходимого с традиционными 1А или 5 А ТТ. Быстрое и простое решение по модернизации существующего оборудования
Гибкая настройка	Может адаптироваться для любых распределительных сетей с нейтралью или без нее

Серия iEM3500

Функции	Преимущества
Подключение пояса Роговского и ТН	Может использоваться в низковольтных и средневольтных системах Пояса Роговского подключаются непосредственно к измерителю, не требуя шунтирования, необходимого с традиционными 1А или 5 А ТТ. Быстрое и простое решение по модернизации существующего оборудования
Гибкая настройка	Может адаптироваться для любых распределительных сетей с нейтралью или без нее

Типовые применения

В следующей таблице представлены некоторые возможности различных счетчиков, преимущества и основные применения.

Функции	Преимущества	Области применения	Счетчик
Счетчики суммарной и частичной энергии	Мониторинг использования энергии	Управление суб-биллингом Применение для учета электропотребления	Серия iEM3400 / iEM3500
Внутренние часы	Сохранение даты и времени последнего сброса	Отметка времени последнего сброса накопленных данных о частичной энергии	Серия iEM3400 / iEM3500
Возможность применения до 4 тарифов с управлением по цифровому входу (-ам), внутренним часам или системе связи (в зависимости от модели счетчика)	Категоризация потребления энергии на пиковое и не пиковое, по рабочим дням и выходным, или по различным источникам электроэнергии (например, от энергопитающего предприятия и электрогенератора)	Управление потребностью в энергии Управление суб-биллингом Выявление локальных моделей потребления энергии по зоне, использованию или линии	Серия iEM3400 / iEM3500

Функции	Преимущества	Области применения	Счетчик
Измерение основных электрических параметров, таких как сила тока, среднее напряжение и суммарная мощность.	Мгновенные измерения позволяют контролировать дисбаланс между фазами Суммарная мощность позволяет контролировать уровень нагрузки линии	Мониторинг линий или любого отсека	Серия iEM3400 / iEM3500
Обмен данными по протоколу Modbus	Передача расширенных параметров с помощью протокола Modbus	Интеграция с сетью Modbus	iEM3455 / iEM3555
Обмен данными по BACnet	Передача расширенных параметров с помощью протокола BACnet MS/TP	Интеграция с сетью BACnet	iEM3465 / iEM3565
Расчет в четырех квадрантах	Идентификация импортированной и экспортированной активной и реактивной энергии позволяет осуществлять контроль потока энергии в обоих направлениях: поставляется предприятием и производится на объекте	Идеально подходит для предприятий с резервными генераторами или мощностями по производству «зеленой» энергии (панелями солнечных батарей или ветровыми турбинами)	Серия iEM3400 / iEM3500
Измерение активной и реактивной энергии	Позволяет осуществлять контроль потребления и производства энергии	Управление потреблением энергии позволяет принимать информированные инвестиционные решения для сокращения затрат на электроэнергию или штрафных санкций (например, путем установки блоков конденсаторов)	
Программируемый цифровой вход	Можно запрограммировать на следующие функции: - Подсчет импульсов от других измерителей (газ, вода и т.п.) - Мониторинг внешнего состояния - Сброс накопления частичной энергии и начало нового периода накопления	Позволяет осуществлять мониторинг следующего: - WAGES - Вторжение (например, открытие дверей) или состояние оборудования - Использование энергии	
Программируемый цифровой выход	Можно запрограммировать на следующие функции: - Импульсный выход активной энергии (кВт·ч) с настраиваемым весом импульса - Сигнал о перегрузке с настраиваемой точкой срабатывания	Это позволяет осуществлять: - Сбор импульсов от измерителя с помощью системы Smartlink, ПЛК или другой базовой системы сбора данных - Детализированный мониторинг уровня нагрузки для обнаружения перегрузки до срабатывания автоматического выключателя	

Оборудование и установка

Меры предосторожности

Монтаж, кабельные подключения, испытания и обслуживание должны производиться в соответствии со всеми местными и государственными требованиями в отношении электрических работ.

ОПАСНО

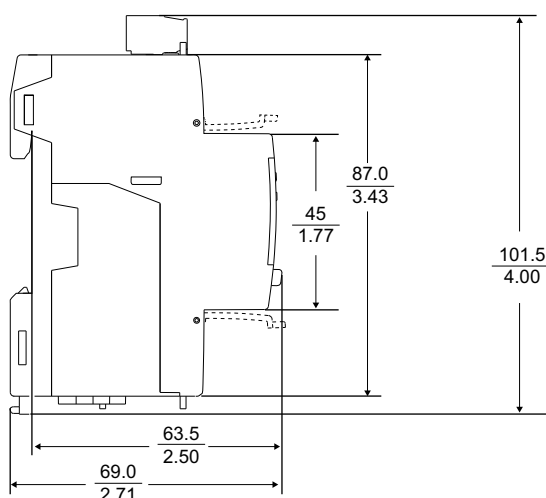
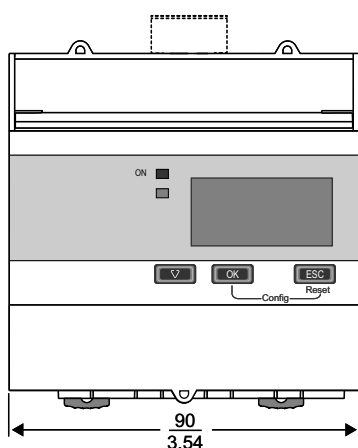
ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВЗРЫВОМ ИЛИ ВСПЫШКОЙ ДУГИ

- Используйте соответствующие средства индивидуальной защиты (СИЗ) и соблюдайте меры безопасности при работе с электрическим оборудованием. См. NFPA 70E, CSA Z462 или другие национальные стандарты.
- Выключите подачу питания к данному устройству и к оборудованию, в которое оно установлен, перед работой с оборудованием.
- В качестве датчиков тока используйте LVCT с разъемным или неразъемным сердечником или пояса Роговского, обеспечивающие усиленную изоляцию, предназначенные для номинального напряжения измеряемой системы и имеющие категорию измерения CAT III или CAT IV.
- В качестве датчиков тока используйте LVCT с разъемным или неразъемным сердечником или пояса Роговского, отвечающие требованиям стандартов EN/ IEC/ UL/ CSA 61010-1 или EN/ IEC/ UL/ CSA 61010-2-032.
- Всегда соблюдайте указания по установке датчика тока, данные изготовителем датчика.
- Всегда используйте подходящий датчик номинального напряжения, чтобы убедиться, что питание отключено.
- Перед подключением питания к этому оборудованию установите на место все устройства, дверцы и крышки.
- Не превышайте максимальные номинальные значения для данного устройства.
- Не дотрагивайтесь до клеммы тока при включенном счетчике.

Несоблюдение данных инструкций приводит к смерти или серьезной травме.

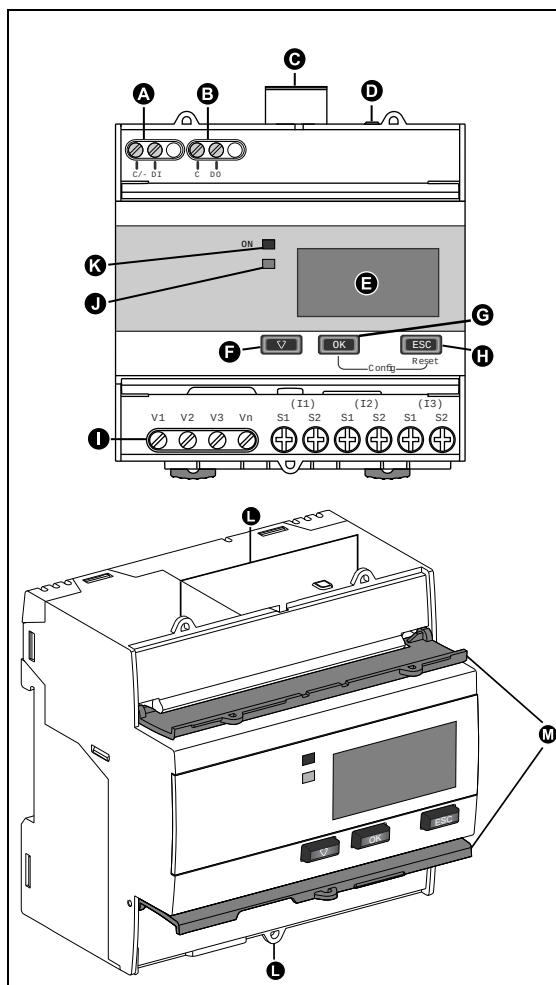
Размеры

Примечание: Размеры указаны в мм/дюймах.



Описание счетчика

Обзор счетчика



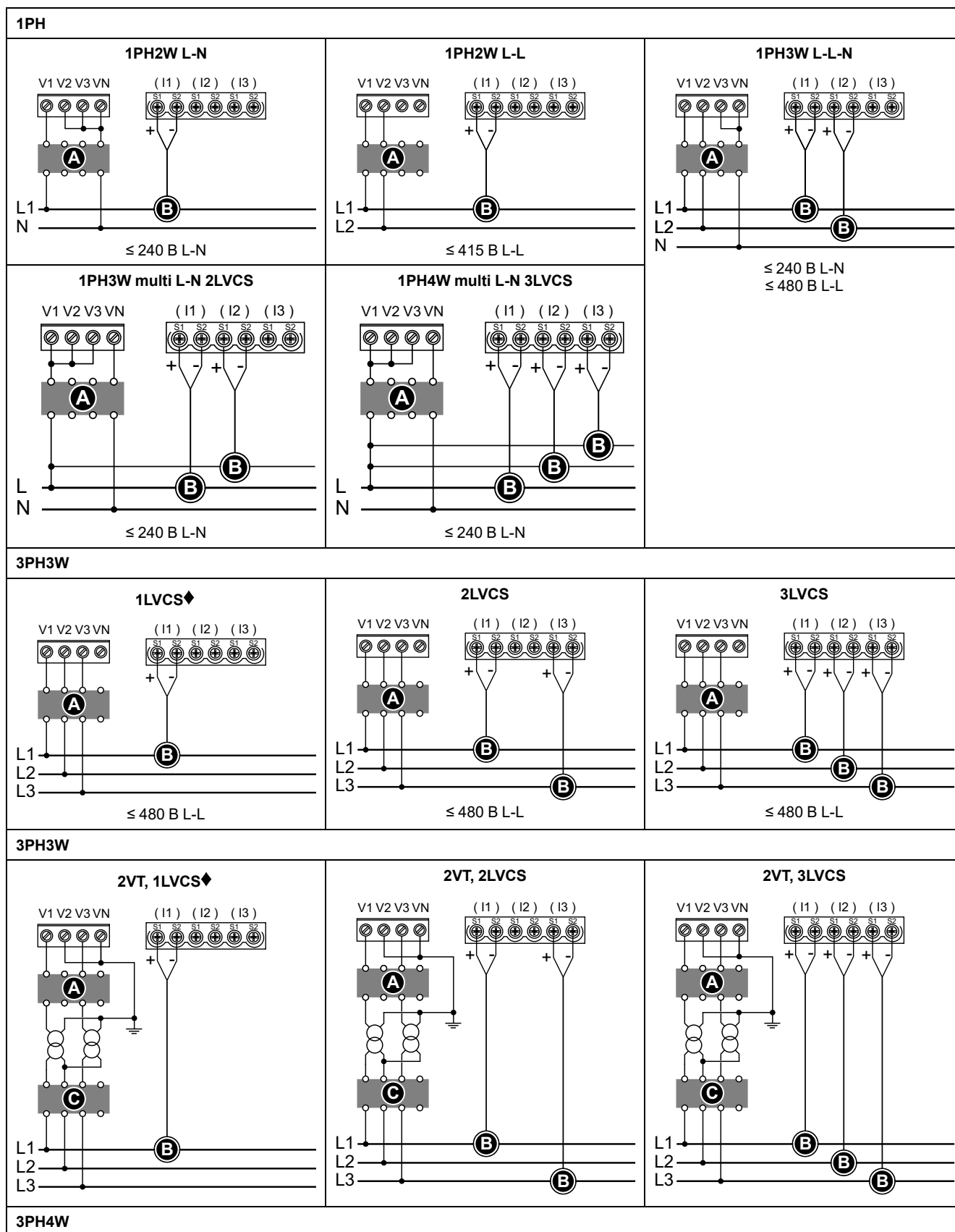
A	Цифровой вход
B	Цифровой выход
C	Порт связи
D	Светодиод связи
E	Дисплей с белой подсветкой для измерений и конфигурирования
F	Прокрутка экранов или списка опций
G	Подтверждение входа или доступ к другим экранам
H	Отмена действия и возвращение к предыдущему экрану
I	V1, V2, V3, Vn, I1, I2, I3
J	Светодиодный индикатор импульсов энергии Примечание: - В пределах 24000/х, х является первичным током для iEM3455 / iEM3465. - Постоянная счетчика для iEM3555 / iEM3565 составляет 5. - Для iEM3455C1 х равно 2 Вт ч/импульс. - Для iEM3455C2 х равно 5 Вт ч/импульс.
K	Индикатор состояния: вкл. / выкл. / ошибка
L	Точки опломбирования (3)
M	Пломбировочные крышки (2)

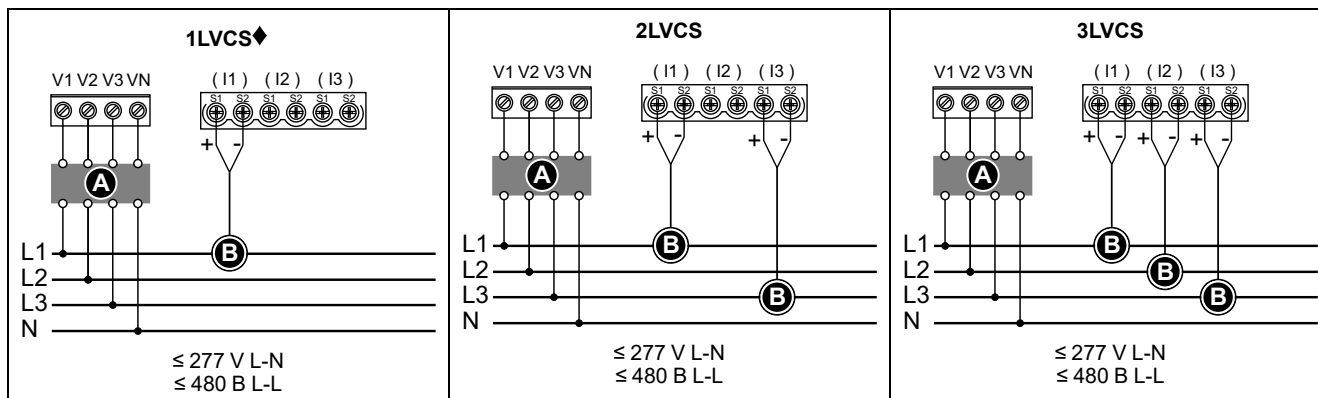
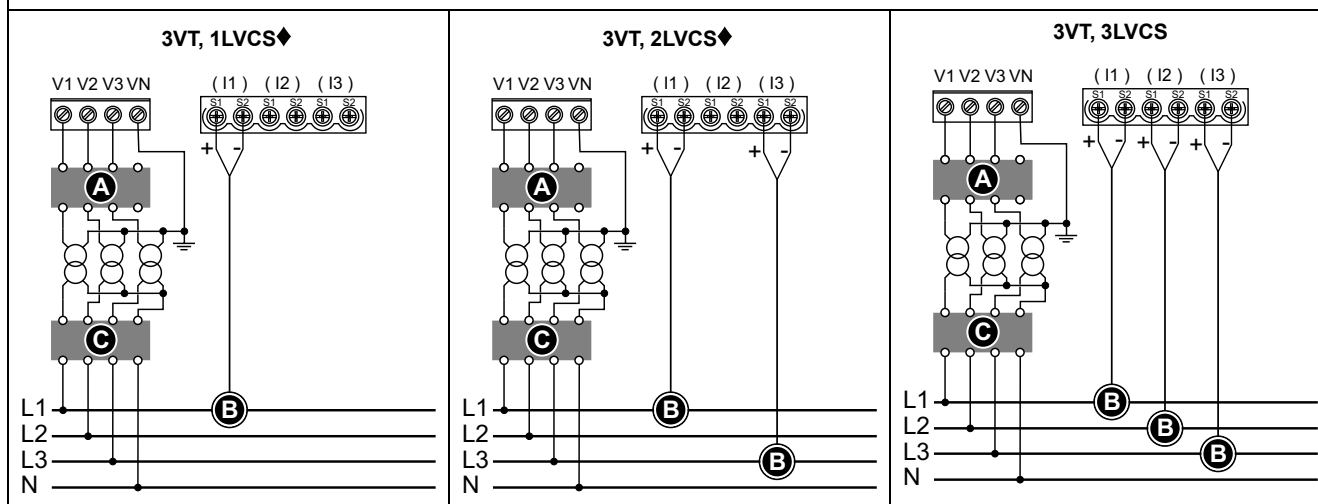
Примечание: Пломбировочные крышки необходимо устанавливать и опломбировать в точках уплотнения стальным тросом. Для опломбирования используйте стальной трос диаметром 1,6 мм (1/16 дюйма) и регулируемой длиной 152,4 мм (6 дюймов).

Проводка

Проводка энергосистемы

iEM3455 / iEM3465 / iEM3555 / iEM3565



**3PH4W**

A Предохранители 250 мА и разъединитель

B Датчик LVCS с изоляцией, рассчитанной на установочное напряжение и категорию установки/измерения
Примечание: LVCS относится как к LVCT, так и к поясу Роговского.

C Предохранители и разъединитель первичной обмотки ТН

♦ указывает на проводку сбалансированной системы

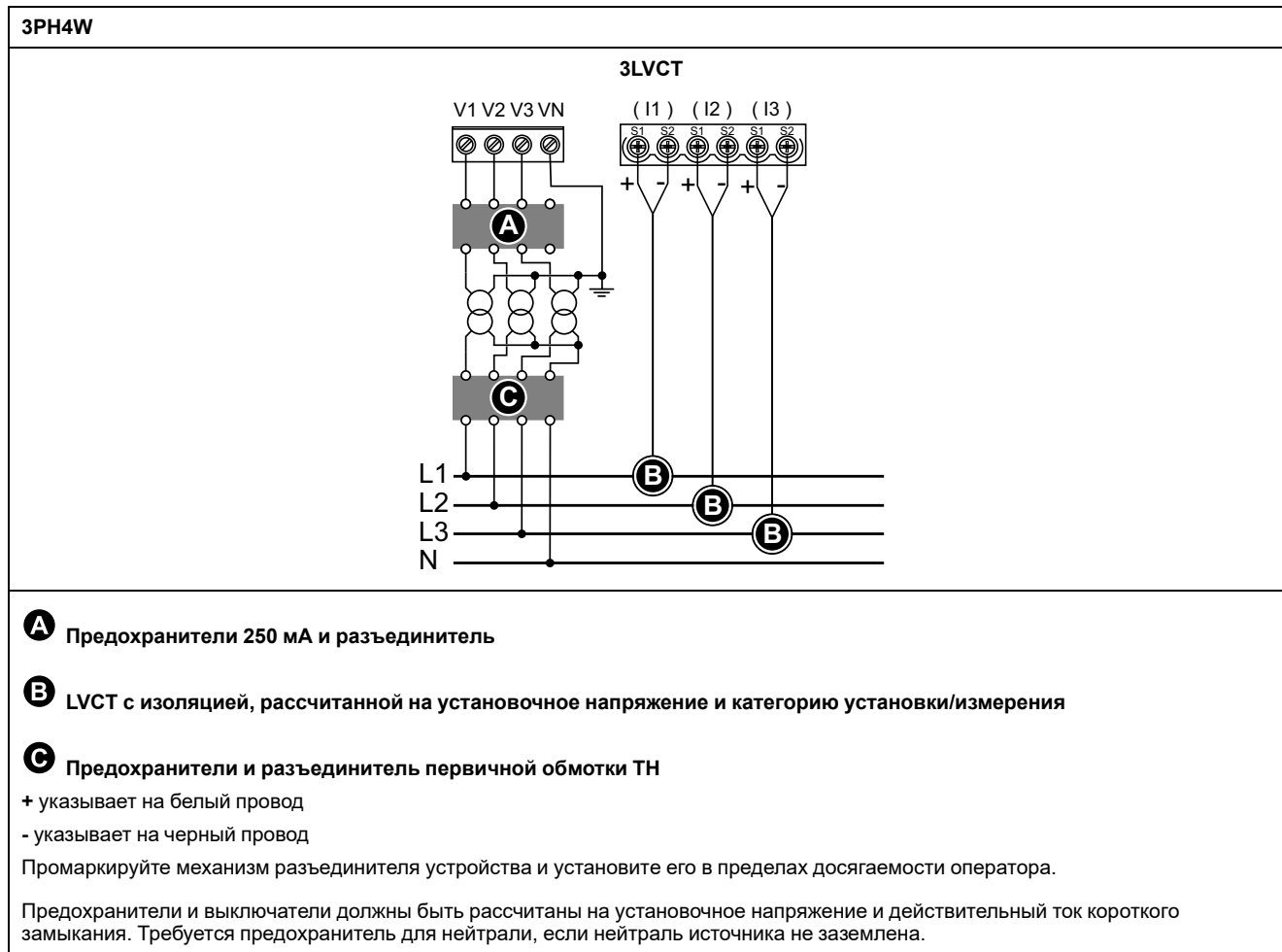
+ указывает на белый провод

- указывает на черный провод

Промаркируйте механизм разъединителя устройства и установите его в пределах досягаемости оператора.

Предохранители и выключатели должны быть рассчитаны на установочное напряжение и действительный ток короткого замыкания. Требуется предохранитель для нейтрали, если нейтраль источника не заземлена.

iEM3455C1 / iEM3455C2



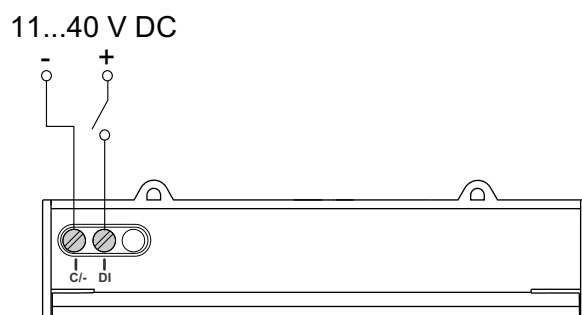
Примечания по подключению входов, выходов и средств связи

Импульсный выход совместим с форматом S0, программируемый цифровой выход совместим с форматом S0 при конфигурации в качестве импульсного выхода.

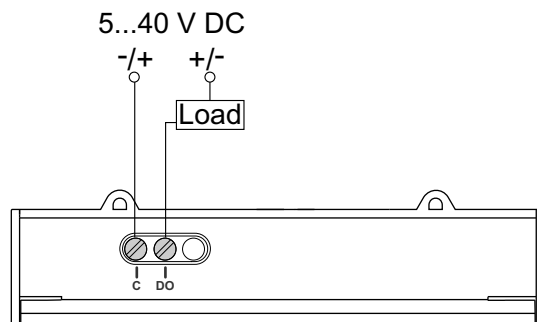
Цифровой вход и выход электрически независимы.

Цифровой выход не зависит от полярности.

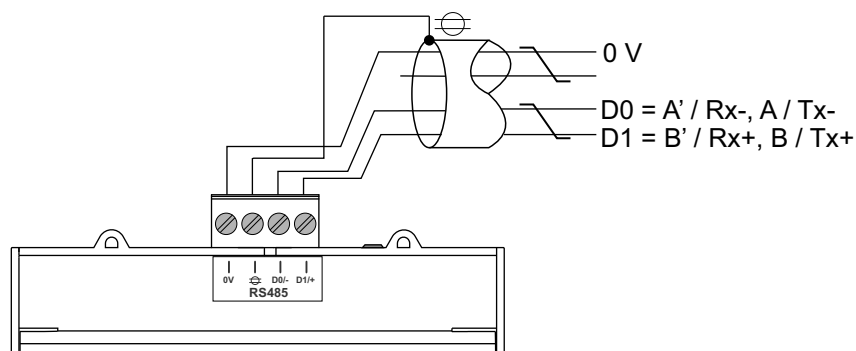
Цифровой вход



Цифровой выход



Проводка Modbus / BACnet RS-485

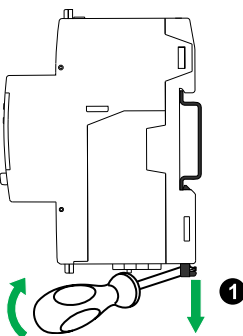


Точки опломбирования измерителя

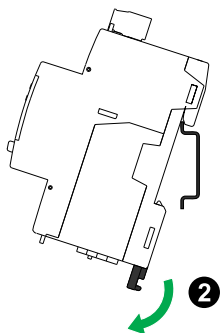
Все измерители оснащены пломбировочными крышками и точками опломбирования для предотвращения доступа ко входам и выходам, а также вводам тока и напряжения.

Снятие измерителя с DIN-рейки

1. Используйте плоскую отвертку ($\leq 6,5$ мм / 0,25 дюйма), что опустить фиксирующий механизм и разблокировать измеритель.



2. Приподнимите измеритель, чтобы извлечь его из DIN-рейки.



Рекомендации относительно LVCT и поясов Роговского

Разъемные LVCT			
Номер компонента	Контролируемый ток	Частота	Выход
LVCT00102S	100 A	50/60 Гц	от 0 до 1/3 В
LVCT00202S	200 A	50/60 Гц	от 0 до 1/3 В
LVCT00302S	300 A	50/60 Гц	от 0 до 1/3 В
LVCT00403S	400 A	50/60 Гц	от 0 до 1/3 В
LVCT00603S	600 A	50/60 Гц	от 0 до 1/3 В
LVCT00803S	800 A	50/60 Гц	от 0 до 1/3 В
LVCT00804S	800 A	50/60 Гц	от 0 до 1/3 В
LVCT01004S	1000 A	50/60 Гц	от 0 до 1/3 В
LVCT01204S	1200 A	50/60 Гц	от 0 до 1/3 В
LVCT01604S	1600 A	50/60 Гц	от 0 до 1/3 В
LVCT02004S	2000 A	50/60 Гц	от 0 до 1/3 В
LVCT02404S	2400 A	50/60 Гц	от 0 до 1/3 В
LVCT00050S	50 A	50/60 Гц	от 0 до 1/3 В
LVCT00101S	100 A	50/60 Гц	от 0 до 1/3 В
LVCT00201S	200 A	50/60 Гц	от 0 до 1/3 В

Неразъемные LVCT			
Номер компонента	Контролируемый ток	Частота	Выход
LVCT20050S	50 A	50/60 Гц	от 0 до 1/3 В
LVCT20100S	100 A	50/60 Гц	от 0 до 1/3 В
LVCT20202S	200 A	50/60 Гц	от 0 до 1/3 В
LVCT20403S	400 A	50/60 Гц	от 0 до 1/3 В
UCT-1250-100 (только iEM3455C1)	100 A	50/60 Гц	от 0 до 1/3 В
UCT-1250-200 (только iEM3455C2)	200 A	50/60 Гц	от 0 до 1/3 В

Пояс Роговского				
Номер компонента	Контролируемый ток	Частота	Длина проводника (м)	Приблизительный внутренний диаметр (мм)
METSECTR25500	5000 A	50/60 Гц	2,35	80
METSECTR30500	5000 A	50/60 Гц	2,35	96
METSECTR46500	5000 A	50/60 Гц	2,35	146
METSECTR60500	5000 A	50/60 Гц	2,35	191
METSECTR90500	5000 A	50/60 Гц	2,35	287

Настройка дисплея на передней панели и счетчика

Обзор

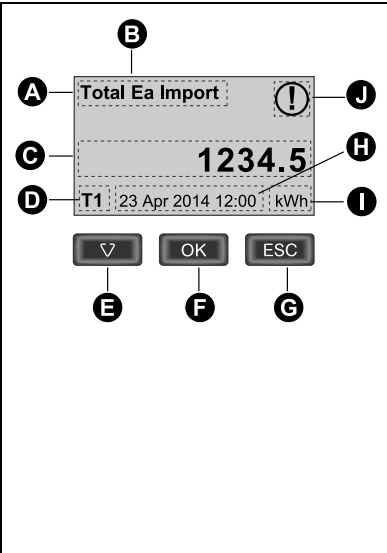
Измеритель оснащен передней панелью с сигнальными светодиодными индикаторами, графическим дисплеем и кнопками меню, позволяющими осуществлять доступ к информации, необходимой для работы с измерителем, а также изменять параметры.

Передняя панель также позволяет отображать параметры, выполнять их настройку и сброс.

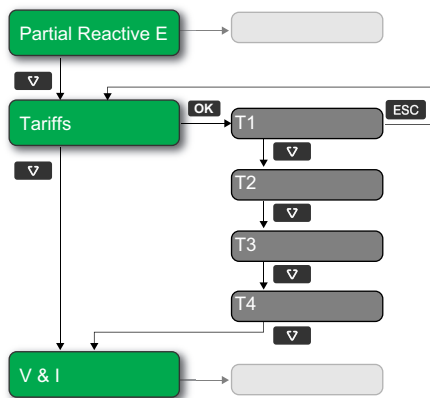
Некоторые измерители имеют функцию многотарифного учета, позволяющую конфигурировать различные тарифы.

Дисплей отображения данных

Обзор дисплея отображения данных

	A	Измерение
	B	Ea / Eg = активная / реактивная энергия (если доступно)
	C	Значение
	D	Активный тариф (если применимо)
	E	Пролистывание доступных экранов
	F	Просмотр дополнительных экранов, относящихся к категории измерения (если доступно)
	G	Переход к предыдущему экрану
	H	Дата и время (если применимо)
	I	Единица
	J	Значок, указывающий, что не установлены дата и время.

Пример: перемещение по экранам дисплея



1. Нажмите  для перемещения по основным экранам дисплея, затем нажмите  для перемещения с экрана **Partial Reactive E** на **Tariffs** и на **V & I**.
2. Нажмите  для доступа к дополнительным экранам, относящимся к главному экрану (если доступны), а затем нажмите  для доступа к экранам по каждому из доступных тарифов.
3. Нажмите  для перемещения по этим дополнительным экранам.

Сведения о статусе измерителя

Расположенные на передней панели два светодиодных индикатора отображают текущий статус устройства: зеленый светодиод состояния и желтый светодиод импульсов электроэнергии.

Приведенные в таблице ниже значки указывают состояние светодиодного индикатора:

-  = светодиодный индикатор выкл.
-  = светодиодный индикатор вкл.
-  = светодиодный индикатор мигает

Светодиод состояния	Светодиод формирования импульсов электроэнергии	Описание
		Выкл
	 1 с > 	Вкл., подсчет импульсов не осуществляется
		Вкл., идет подсчет импульсов
		Ошибка, подсчет импульсов остановлен
		Некорректная работа, идет подсчет импульсов

Подсветка и пиктограмма ошибки/предупреждения

Подсветка (экран дисплея) и пиктограмма ошибки/предупреждения в верхнем правом углу экрана дисплея показывают состояние счетчика.

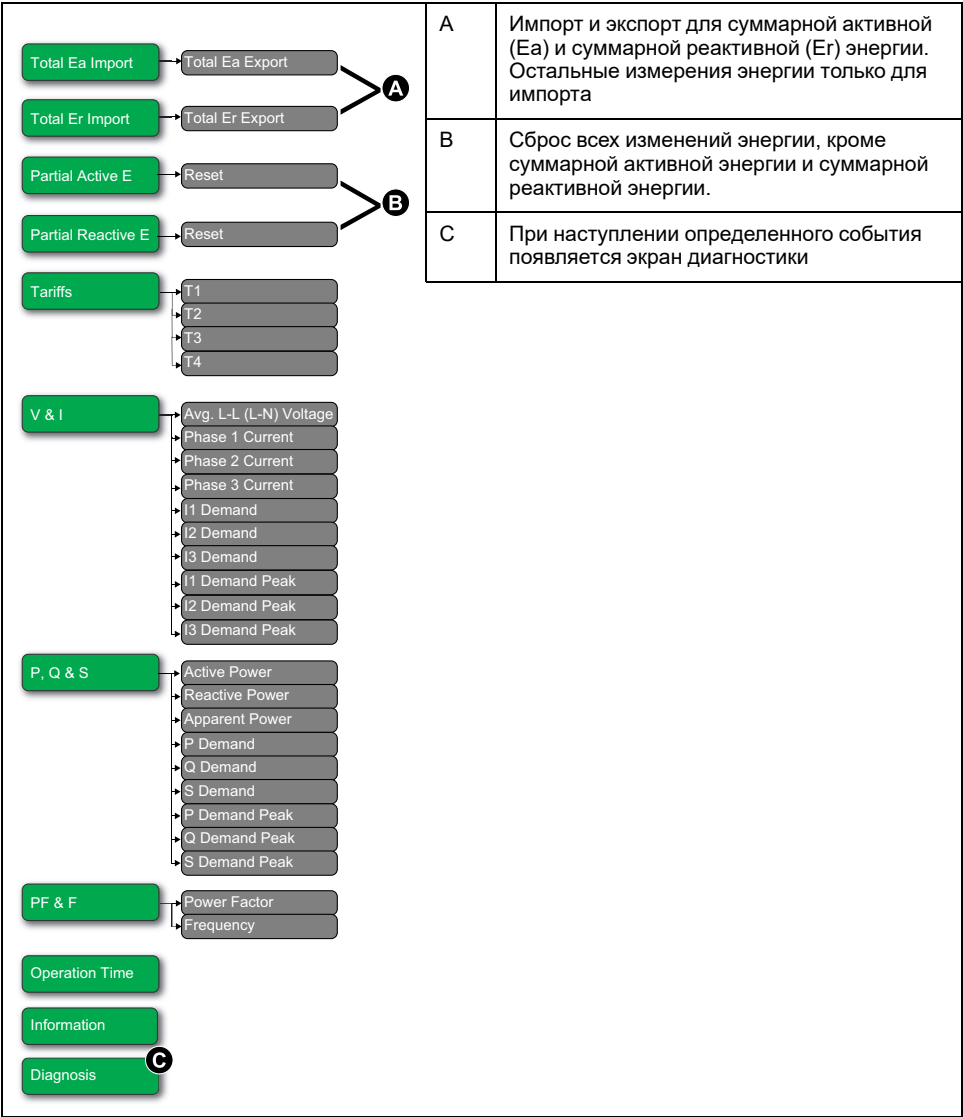
 Подсветка	 Пиктограмма ошибки/предупреждения	Описание
 ВЫКЛ.	—	Питание устройства не включено или устройство выключено
 ВКЛ. / Уменьшенная яркость	  ВЫКЛ.	ЖК-дисплей в режиме экономии энергии.
 ВКЛ. / Норма	  ВЫКЛ.	Нормальное рабочее состояние.
 Мигание	 Мигание	Сигнал тревоги / диагностики активен.

 Подсветка	 Пиктограмма ошибки/предупреждения	Описание
 ВКЛ. / Уменьшенная яркость	 Мигание	Сигнал тревоги / диагностики активен в течение 3 часов и ЖК-дисплей находится в режиме экономии энергии.
 ВКЛ. / Норма  ВКЛ. / Уменьшенная яркость	 ВКЛ.	Сигнал тревоги не активен. Зарегистрированные сигналы не подтверждены пользователем.

Экраны отображения данных

В следующих разделах представлены экраны отображения данных, доступные в различных моделях измерителя.

Экраны отображения данных



Считывание потребления

Считывание потребления и сопутствующие функции доступны для моделей с указанными ниже версиями микропрограммного обеспечения. Модели с более ранними версиями микропрограммного обеспечения обновить невозможно.

- iEM3455 и iEM3465 – V1.2.003 и выше
- iEM3555 и iEM3565 – V1.1.001 и выше
- iEM3465 и iEM3565 – BACnet V2.4 и выше

Характеристики	Описание
Значения потребления	
Ток	Фазный и средний ¹
Активная, реактивная, полная мощность	Всего
Значения пикового энергопотребления	
Ток	Фазный и средний ¹
Активная, реактивная, полная мощность	Всего

Методы расчета потребления

Потребление энергии — это энергия, аккумулированная в течение отдельно взятого периода времени, разделенная на продолжительность этого периода. Текущее потребление рассчитывается через арифметическое суммирование текущих среднеквадратичных значений в некий период времени с последующим их делением на длительность этого промежутка.

Каким образом измеритель мощности проводит этот расчет, зависит от выбранного метода.

Чтобы соответствовать практике выставления счетов за потребление электроэнергии, измеритель мощности предоставляет расчеты по блокам интервалов/текущему потреблению.

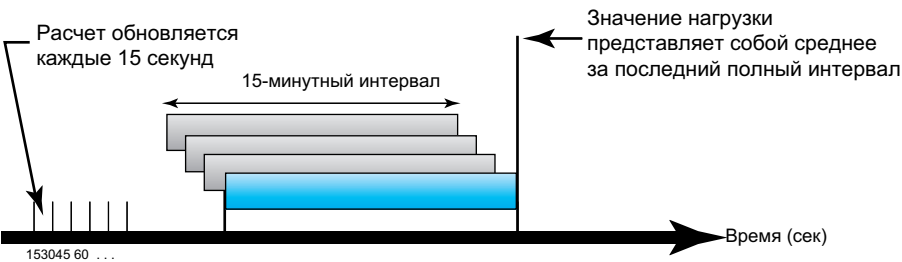
Для расчета потребления по блокам интервалов выберите временной блок (интервал), который счетчик электроэнергии будет использовать для расчета потребления, и режим, который используется счетчиком для обработки интервала. Возможны 2 варианта:

- Фиксированный блок: выбирается интервал 10, 15, 20, 30, 60 минут. Измеритель мощности рассчитывает и обновляет потребление в конце каждого интервала.
- Скользящий блок: выбирается интервал 10, 15, 20, 30, 60 минут. При интервалах потребления менее 15 минут значение обновляется каждые 15 секунд. При интервалах потребления 15 и более минут значение потребления обновляется каждые 60 секунд. Измеритель мощности отображает значение потребления за последний полный интервал.

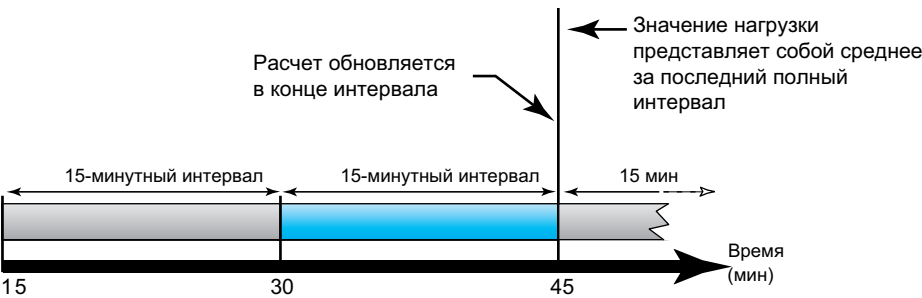
Следующие рисунки демонстрируют 2 варианта расчета потребления энергии с использованием метода блока. Для целей демонстрации интервал установлен на 15 минут.

1. Доступно только по связи

Скользящий блок



Фиксированный блок



Пиковое энергопотребление

Энергонезависимая память измерителя мощности хранит значение максимального рабочего потребления, называемого пиковым потреблением. Пиковое — это наивысшее значение (в его абсолютной величине) по каждому считыванию с момента последнего сброса.

Вы можете сбросить значения пикового потребления с дисплея измерителя мощности. Необходимо сбрасывать пиковое потребление после того, как были внесены изменения в основные установочные данные измерителя мощности, такие как коэффициент трансформатора тока или конфигурация энергосистемы.

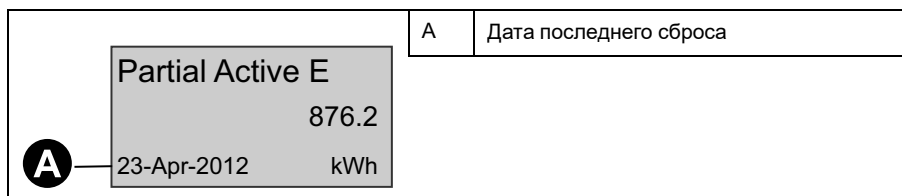
Сбросы

Доступны следующие сбросы:

Сброс	Описание
Частичная энергия	Сброс всех накопленных с момента предыдущего сброса значений активной и реактивной энергии. Не приводит к сбросу данных суммарной активной и реактивной энергии.
Измерение входа	Сброс всех данных энергии измерения входа. Сброс накопления измерения входа возможен только с помощью программного обеспечения.

Сброс накопленных данных об энергии с помощью дисплея

1. Перейдите на экран **Partial Active E** или **Partial Reactive E**. На экране отображается дата последнего сброса. Например:



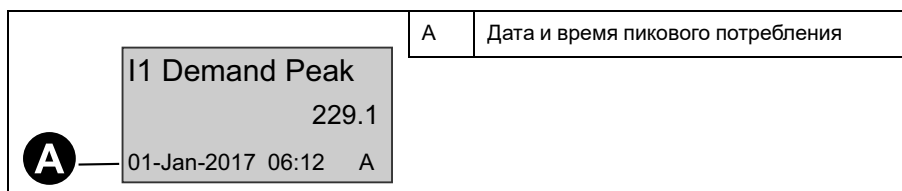
2. Нажмите и удерживайте **ESC**. Отобразится экран **Reset**.
3. Нажмите **OK** для подтверждения сброса и введите пароль от измерителя.

Примечание: Накопленные значения частичной активной энергии и частичной реактивной энергии сбрасываются, независимо от того, через какой экран вы осуществляете доступ к этой функции.

Сброс пикового потребления при помощи дисплея

1. Перейдите на один из перечисленных ниже экранов:

- I1 Demand Peak
- I2 Demand Peak
- I3 Demand Peak
- P Demand Peak
- Q Demand Peak
- S Demand Peak

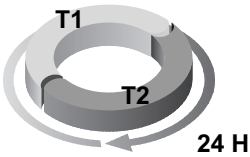
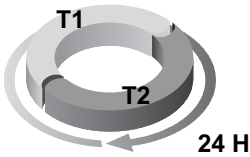
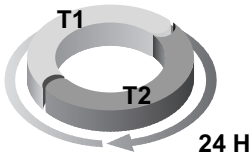
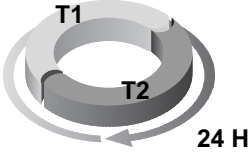
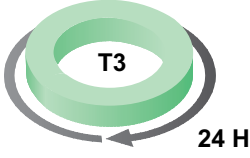
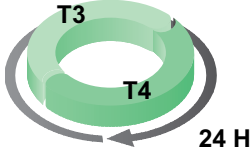


2. Нажмите и удерживайте **ESC**. Отобразится экран **Reset**.
3. Нажмите **OK** для подтверждения сброса и введите пароль от измерителя.

Примечание: После выполнения сброса пикового потребления дата и время не отображаются до момента регистрации следующего пикового потребления.

Функция многотарифного учета

В таблице ниже показано, как применяются тарифы в зависимости от выбора тарифа (2, 3 или 4 тарифа). Тарифы хранятся в 4 отдельных регистрах: T1, T2, T3 и T4.

	2 тарифа	3 тарифа	4 тарифа
Рабочий день			
Выходные			

Примечание: В режиме управления тарифами «по внутренним часам» начало действия следующего тарифа равно времени окончания действия текущего тарифа. Например, начало T2 равно окончанию T1.

Сведения об измерителе

Сведения об измерителе (например, модель и версия микропрограммного обеспечения) доступны на экране сведений. Нажимайте стрелку вниз в режиме отображения, пока не дойдете до экрана сведений:



Часы устройства

При любых изменениях времени (например, при переходе с зимнего на летнее время) требуется сбросить время.

Поведение часов

При включении измерителя предлагается установить дату и время. Если вы не хотите устанавливать дату и время, нажмите **ESC**, чтобы пропустить этот шаг (если необходимо, вы можете войти в режим конфигурации и ввести дату и время позже).

При прекращении питания устройство сохраняет информацию о дате и времени в течение 3 дней. Если питание отсутствует более 3 дней, устройство автоматически отображает экран установки **Date & Time** при возобновлении питания.

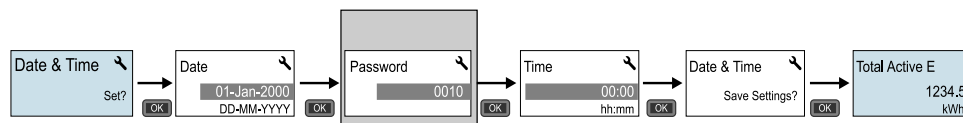
Формат даты/времени

Дата отображается в следующем формате: ДД-МММ-ГГГГ.

Время отображается в следующем 24-часовом формате: чч/мм:сс.

Первоначальная настройка часов

На рисунке ниже показано, как настроить часы после первого включения устройства или после отказа питания. Для настройки часов в нормальном режиме работы см. Конфигурация устройства, стр. 31.



Примечание: Ввод пароля требуется только если измерителем поддерживается парольная защита.

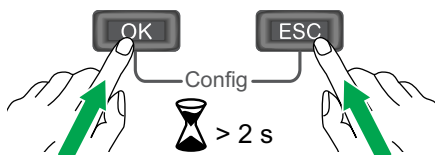
Конфигурация устройства

Заводские настройки по умолчанию (применимые к вашей модели) перечислены в таблице ниже:

Меню	Заводские настройки
Wiring	Серия iEM3400: 3PH4W; 3 LVCTs on I1, I2, and I3; Direct-No VT Серия iEM3500: 3PH4W; 3 Rogowski Coils on I1, I2, and I3; Direct-No VT
CT Ratio	Зависит от модели измерителя
CT & VT Ratio	Зависит от модели измерителя
Frequency	50 Hz
Date	1-Jan-2000
Time	00:00:00
Multi Tariffs	Disable
Overload Alarm	Disable
Digital Output	Disable
Digital Input	Input Status
Pulse Output	100 imp/kWh
Demand	Method = Sliding Interval = 15 mins
Communication	Зависит от протокола
Com.Protection	Enable
Contrast	5
Password	0010

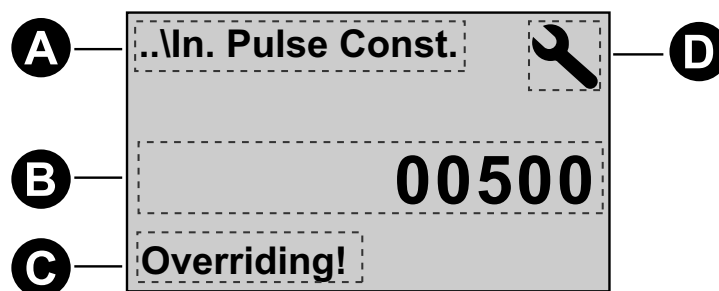
Вход в режим конфигурации

1. Нажмите и удерживайте одновременно **OK** и **ESC** в течение 2 секунд.
2. По запросу введите пароль измерителя. Отобразится экран **Access Counter** с указанием количества раз доступа в режим конфигурации.



Экран передней панели в режиме конфигурации

На рисунке ниже показаны различные элементы экрана в режиме конфигурации:



A	Параметр
B	Настройка
C	Указывает, что настройка влияет на многотарифный режим
D	Пиктограмма режима конфигурации

Настройка защиты связи

Для измерителей с возможностью связи вы можете включить или выключить настройку защиты связи. При включенной настройке для конфигурации определенных параметров (например, проводки или частоты и т.п) и выполнения сброса необходимо использовать дисплей, эти действия невозможны посредством связи.

Защищаемые настройки и сбросы:

- Настройки электрической системы (например, проводка, частота, коэффициенты ТТ)
- Настройки даты и времени
- Настройки многотарифного учета
- Настройки связи
- Сброс частичной энергии

Изменение параметров

Есть два способа изменения параметров, в зависимости от типа параметра:

- Выбор значения из списка (например, выбор 1PH2W L-N из списка доступных энергосистем), либо
- Изменение числового значения знак за знаком (например, ввод значения даты, времени или первичной обмотки ТН).

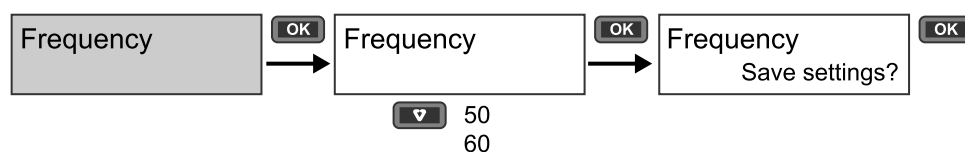
Примечание: Перед изменением параметров убедитесь, что вы ознакомились с функциями ЧМИ и навигацией по меню устройства в режиме конфигурации.

Выбор значения из списка

1. Используйте кнопку для прокрутки значений параметра, пока не достигнете требуемого значения.
2. Нажмите , чтобы подтвердить новое значение параметра.

Пример: Конфигурация параметра из списка

Чтобы установить номинальную частоту для измерителя:



1. Выполните вход в режим конфигурации и нажимайте кнопку , пока не дойдете до пункта **Frequency**. Затем нажмите  для доступа к настройке частоты.
2. Нажмите кнопку , чтобы выбрать требуемую частоту, а затем нажмите . Нажмите  еще раз, чтобы сохранить изменения.

Изменение числового значения

При изменении числового значения по умолчанию выбрана крайняя правая цифра (за исключением даты/времени).

Ниже перечислены только параметры, для которых задается цифровое значение (если параметр доступен на вашем устройстве):

- Дата
- Время
- Значение срабатывания сигнала о перегрузке
- Трансформатор напряжения (ТН) первичная обмотка
- Трансформатор тока (ТТ) первичная обмотка
- Пароль
- Адрес измерителя

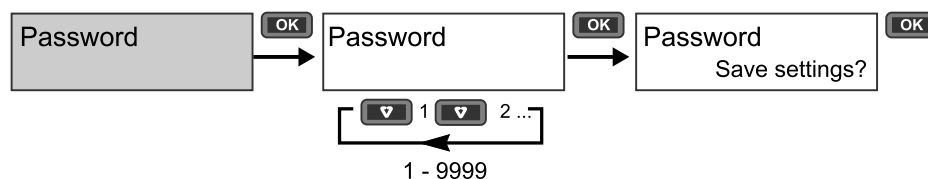
Изменение числового значения:

1. Используйте кнопку , чтобы изменить выделенный знак.
2. Нажмите  для перехода к следующему знаку. Измените следующий знак, если необходимо, или нажмите OK для перехода к следующему знаку. Продолжайте перемещаться по знакам, пока не достигнете последнего, а затем нажмите  еще раз, чтобы подтвердить новое значение параметра.

Если вы ввели недопустимое значение параметра, то при нажатии  после изменения крайнего левого знака курсор переместится к крайнему правому знаку, чтобы вы могли ввести правильное значение.

Пример: конфигурация цифрового значения

Установка пароля:



1. Выполните вход в режим конфигурации и нажимайте кнопку , пока не дойдете до пункта **Password**. Затем нажмите  для доступа к настройке пароля.

2. Нажимайте кнопку  для увеличения выбранного знака или нажмите , чтобы перейти к следующему знаку слева. По достижении крайнего левого знака нажмите , чтобы перейти на следующий экран. Нажмите  еще раз, чтобы сохранить изменения.

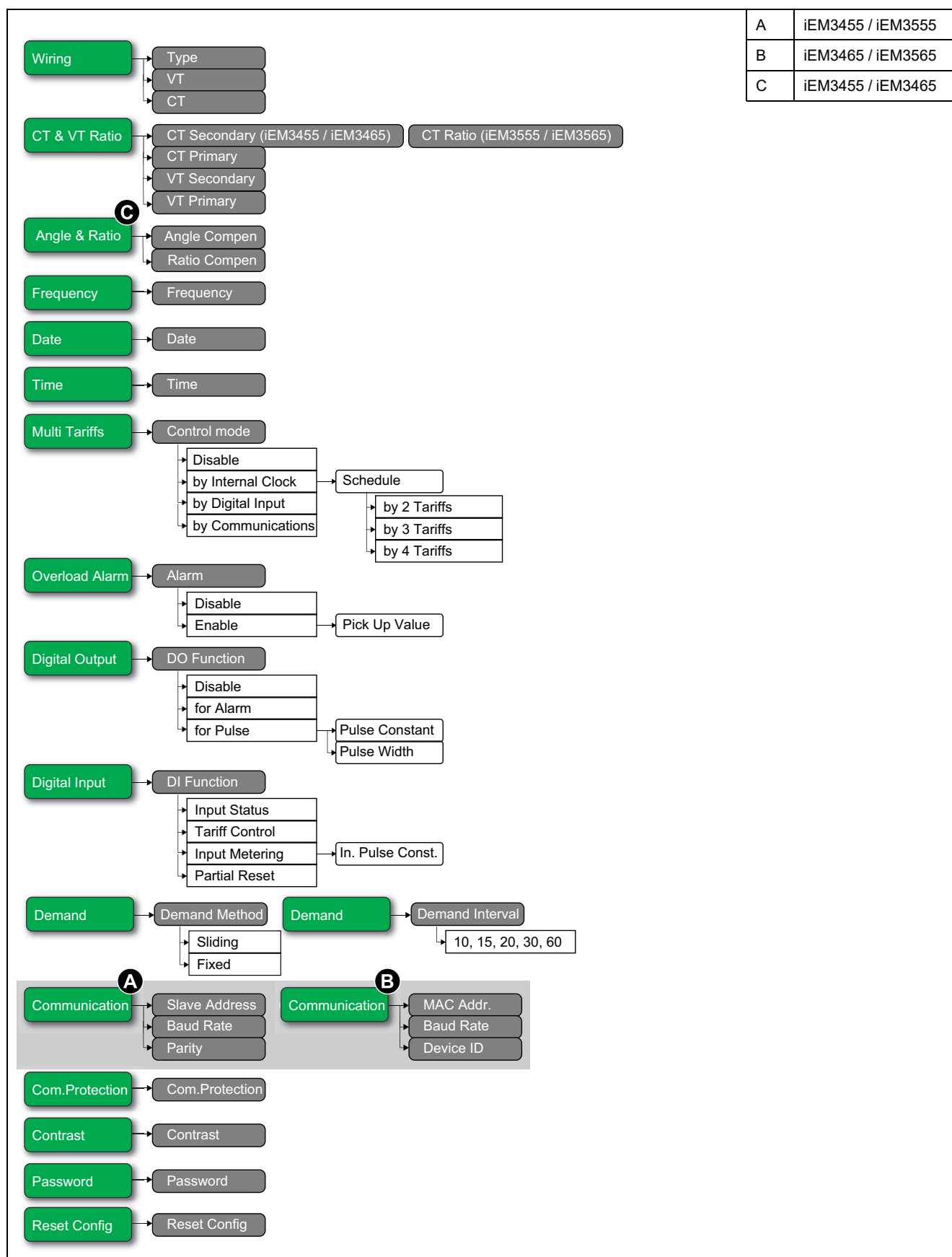
Отмена ввода

Чтобы отменить ввод текущего значения, нажмите кнопку . Изменения будут отменены, а экран вернется в исходное состояние.

Меню режима конфигурации

На изображениях ниже показана навигация по меню конфигурации для каждого устройства.

Меню конфигурации для серии iEM3400 и iEM3500



Раздел	Параметр	Опции	Описание
Wiring	Type	3PH3W 3PH4W 1PH2W L-N 1PH2W L-L 1PH3W L-L-N 1PH4W Multi L-N	Выбрать тип энергосистемы, к которой подключен счетчик.
	VT	Direct-NoVT Wye (3VTs) Delta (2VTs)	Выбрать, сколько трансформаторов напряжения (ТН) подключено к электрической системе.
	CT	3CTs on I1, I2, I3 1 CT on I1 2 CTs on I1, I3	Задать, сколько трансформаторов тока (ТТ) подключено к счетчику, и к каким клеммам они подключены.
CT & VT Ratio	CT Secondary	0,333 1	Выбрать номинал вторичной обмотки ТТ в амперах.
	CT Primary	от 1 до 32767	Выбрать номинал первичной обмотки ТТ в амперах.
	VT Secondary	100 110 115 120	Выбрать номинал вторичной обмотки ТН в вольтах.
	VT Primary	от 1 до 1000000	Задать номинал первичной обмотки ТН в вольтах.
Angle & Ratio (iEM3455 / iEM3465)	Angle Compen	0 – 17000	Ввести значение компенсации фазового сдвига в рад. (радиан). Для отрицательного фазового сдвига: Формула = $10000 - (\text{угол в рад.} \cdot 1000)$ Пример: для отрицательного фазового сдвига -30° значение в рад. равно $-0,524$ Вводимое значение = $10000 - (-0,524 \cdot 1000)$, что равно 10524 Для положительного фазового сдвига: Формула = $\text{Угол в рад.} \cdot 1000$ Пример: для положительного фазового сдвига 30° значение в рад. равно $0,524$ Вводимое значение = $0,524 \cdot 1000$, что равно 524
	Ratio Compen	0 – 2000	Введите значение компенсации коэффициента мощности. Формула = $\text{Значение коэфф. мощности} \cdot 1000$
Frequency	Frequency	50 60	Выбрать частоту электрической системы в Гц.
Date	Date	DD-MMM-YYYY	Задать текущую дату в указанном формате.
Time	Time	hh:mm	Задать время в 24-часовом формате.

Раздел	Параметр	Опции	Описание
Multi Tariffs	Control Mode	Disable by Communication by Digital Input by Internal Clock	Выбрать режим управления тарифами: - Disable: функция многотарифности отключена. - by Communication: активный тариф регулируется посредством связи. См. раздел с описанием соответствующего протокола для получения дополнительной информации. - by Digital Input: цифровой вход связан с функцией многотарифности. Сигнал на цифровой вход изменяет активный тариф. - by Internal Clock: часы устройства управляют активным тарифом. Если задан режим управления «by Internal Clock» (по внутренним часам), то необходимо также сконфигурировать расписание. Введите время начала каждого тарифа в 24-часовом формате (с 00:00 по 23:59). Время начала действия следующего тарифа равно времени окончания действия текущего тарифа. Например, начало T2 равно окончанию T1.
Overload Alarm	Alarm	Disable Enable	Выбрать, включена или выключена функция сигнала перегрузки: - Disable: сигнал выключен. - Enable: сигнал включен. Если включен сигнал перегрузки, необходимо также настроить значение срабатывания в кВт в диапазоне от 1 до 9999999.
Digital Output	DO Function	Disable for Alarm for Pulse (kWh)	Выбрать режим работы цифрового выхода: - Disable: цифровой выход выключен. - for Alarm: цифровой выход связан с сигналом перегрузки. При срабатывании цифровой выход остается в состоянии ВКЛ., пока не будет достигнута точка выключения сигнала. - for Pulse (kWh): Цифровой выход связан с импульсом электроэнергии. Если выбран данный режим, можно выбрать параметр энергии и задать частоту импульсов (имп/кВт·ч) и ширину импульса (мс).
Digital Input	DI Function	Input Status Tariff Control Input Metering Partial Reset	Выбрать режим работы цифрового входа: - Input status: цифровой вход записывает статус входа, например, OF, SD автоматического выключателя. - Tariff Control: цифровой вход связан с функцией многотарифности. Сигнал на цифровой вход изменяет активный тариф. - Input Metering: цифровой вход сопоставлен с учетом электропотребления входа. Счетчик считает и регистрирует количество входящих импульсов. Если «DI Function» (функция цифрового входа) задана как «Input Metering» (учет электропотребления входа), то необходимо также выполнить конфигурацию «Pulse Constant» (частота импульса). - Partial Reset: сигнал на цифровой вход инициирует частичный сброс.
Demand	Demand Method	Sliding Fixed	Выбрать метод расчета потребления.
	Demand Interval	10 15 20 30 60	Выбрать интервал блока расчета потребления в минутах.
Communication (iEM3455 / iEM3555)	Slave Address	1 – 247	Задать адрес этого устройства. Каждое устройство в цепи связи должно обладать уникальным адресом.
	Baud Rate	19200 38400 9600	Выбрать скорость передачи данных. Скорость передачи данных должна быть одинакова для всех устройств в цепи связи.
	Parity	Even Odd None	Если бит четности не используется, выберите «None» (отсутствует). Настройка четности должна быть одинакова для всех устройств в цепи связи. Примечание: Число стоповых битов = 1.

Раздел	Параметр	Опции	Описание
Communication (iEM3465 / iEM3565)	MAC Addr.	1 – 127	Задать адрес этого устройства. Каждое устройство в цепи связи должно обладать уникальным адресом.
	Baud Rate	9600 19200 38400 57600 76800	Выбрать скорость передачи данных. Скорость передачи данных должна быть одинакова для всех устройств в цепи связи.
	Device ID	0 – 4194303	Задать идент. код этого устройства. Убедитесь, что идент. код устройства уникальный в вашей сети ВАСnet.
Com.Protection	Com.Protection	Enable Disable	Защита выбранных параметров и возможности сброса от конфигурации посредством связи.
Contrast	Contrast	1 – 9	Изменяйте значение для увеличения или уменьшения контрастности дисплея.
Password	Password	0 – 9999	Задать пароль для доступа к экранам настройки измерителя и возможности сброса.
Reset Config	Reset Config	—	Настройки сбрасываются на значения по умолчанию, за исключением пароля. Счетчик перезапускается.

Обмен данными по протоколу Modbus

Общие сведения об обмене данными по протоколу Modbus

Протокол Modbus RTU доступен в моделях измерителя iEM3455 / iEM3555.

Информация в данном разделе предполагает наличие у вас углубленного понимания обмена данными по протоколу Modbus, коммуникационной сети, а также энергосистемы, к которой подключен ваш измеритель.

Есть три различных способа использования протокола связи Modbus:

- Путем отправки команд через командный интерфейс
- Путем чтения регистров Modbus
- Путем чтения идентификационных данных устройства

Настройки связи Modbus

Прежде чем использовать устройство для обмена данными по протоколу Modbus, используйте дисплей для настройки следующих параметров:

Параметры	Возможные значения
Baud rate	9600 Baud 19200 Baud 38400 Baud
Parity	Odd Even None Примечание: Число стоповых битов = 1
Address	1 – 247

Светодиодный индикатор обмена данными для устройств Modbus

Желтый светодиодный индикатор обмена данными служит для индикации статуса связи между измерителем и главным устройством, как указано ниже:

Если...	То...
Светодиодный индикатор мигает	Установлена связь с устройством. Примечание: При наличии ошибки светодиодный индикатор также мигает.
Светодиодный индикатор выключен	Между главным и подчиненным устройством отсутствует активный обмен данными.

Функции Modbus

Список функций

В таблице ниже перечислены поддерживаемые функции Modbus:

Код функции		Наименование функции
Десятичный	Шестнадцатеричный	
3	0x03	Чтение регистров
16	0x10	Запись нескольких регистров
43/14	0x2B/0x0E	Чтение идентификационных данных устройства

Например:

- Для чтения различных параметров измерителя используйте функцию 3 (Чтение).
- Для изменения тарифа используйте функцию 16 (Запись), чтобы отправить команду в измеритель.

Табличный формат

Таблицы регистров имеют следующие столбцы:

Адрес	Регистр	Действие (ЧТ/ЗАП/ ОБЪЕД. ЗАПИСЬ)	Размер	Тип	Единицы	Диапазон	Описание
-------	---------	---	--------	-----	---------	----------	----------

- **Адрес:** 16-битный адрес регистра в шестнадцатеричном формате. Адрес – это данные, используемые в кадре Modbus.
- **Регистр:** 16-битный номер регистра в десятичном формате (регистр = адрес + 1).
- **Действие:** Чтение/запись/запись по команде свойства регистра.
- **Размер:** Размер данных в формате Int16.
- **Тип:** Тип кодирования данных.
- **Единицы:** Единица измерения значения регистра.
- **Диапазон:** Допустимые значения для данной переменной, обычно подмножество из допускаемых форматом значений.
- **Описание:** Содержит сведения о регистре и примененных значениях.

Таблица типов данных

В списке регистров Modbus есть следующие типы данных:

Тип	Описание	Диапазон
UInt16	16-битное целое число без знака	от 0 до 65535
Int16	16-битное целое число со знаком	от -32768 до +32767
UInt32	32-битное целое число без знака	от 0 до 4 294 967 295
Int64	64-битное целое число без знака	от 0 до 18 446 744 073 709 551 615
UTF8	8-битное поле	Мультибайтная кодировка символов для Юникода

Тип	Описание	Диапазон
Float32	32-битное значение	Стандартное представление IEEE для числа с плавающей запятой (обычной точности)
Bitmap	—	—
DATETIME	См. таблицу ниже	—

Формат DATETIME:

Слов- о	Биты																
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
1	Резерв								R4 (0)	Год (0 – 127)							
2	0				Месяц (1 – 12)				WD (0)			День (1 – 31)					
3	SU (0)	0		Час (0 – 23)				iV		0	Минута (0 – 59)						
4	Миллисекунда (0 – 59999)																
R4:					Зарезервированный бит												
Год:					7 битов (год с 2000)												
Месяц :					4 бита												
День :					5 битов												
Час :					5 битов												
Минута :					6 битов												
Миллисекунда :					2 байта												
WD (день недели) :					1 – 7: Воскресенье — суббота												
SU (летнее время) :					0, если параметр не используется												
iV (допустимость полученных данных) :					0, если параметр имеет недопустимое значение или не используется												

Командный интерфейс

Обзор командного интерфейса

Командный интерфейс позволяет конфигурировать измеритель путем отправки определенных командных запросов с помощью функции 16 протокола Modbus.

Запрос команды

В таблице ниже описывается запрос команды Modbus:

Номер подчиненного устройства	Код функции	Блок команд		CRC
		Адрес регистра	Описание команды	
1 – 247	16	5250 (до 5374)	Команда состоит из номера команды и набора параметров. См. подробное описание каждой команды в списке команд. Примечание: Все зарезервированные параметры могут иметь любое значение, например, 0.	Проверка

Результат выполнения команды можно получить путем чтения регистров 5375 и 5376.

В таблице ниже описывается результат выполнения команды:

Адрес регистра	Содержимое	Размер (Int16)	Данные (пример)
5375	Номер запрошенной команды	1	2008 (Установка тарифа)
5376	Результат Коды результата выполнения команды: 0 = допустимая операция 3000 = недопустимая команда 3001 = недопустимый параметр 3002 = недопустимое количество параметров 3007 = операция не выполнена	1	0 (допустимая операция)

Список команд

Установка даты/времени

Номер команды	Действие (ЧТ/ЗАП)	Размер	Тип	Единица	Диапазон	Описание
1003	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	1	UInt16	—	2000 – 2099	Год
	ЗАП	1	UInt16	—	1 – 12	Месяц
	ЗАП	1	UInt16	—	1 – 31	День
	ЗАП	1	UInt16	—	0 – 23	Час
	ЗАП	1	UInt16	—	0 – 59	Мин.
	ЗАП	1	UInt16	—	0 – 59	Секунда
	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)

Настройка проводки

Номер команды	Действие (Ч/З)	Размер	Тип	Единица измерения	Диапазон	Описание
2000	З	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	З	1	UInt16	—	1, 3	Количество фаз
	З	1	UInt16	—	2, 3, 4	Количество проводов
	З	1	UInt16	—	0, 1, 2, 3, 11, 13	Конфигурация энергосистемы: 0 = 1PH2W L-N 1 = 1PH2W L-L 2 = 1PH3W L-L-N 3 = 3PH3W 11 = 3PH4W 13 = 1PH4W L-N
	З	1	UInt16	Гц	50, 60	Номинальная частота
	З	2	Float32	—	—	(Зарезервировано)
	З	2	Float32	—	—	(Зарезервировано)
	З	2	Float32	—	—	(Зарезервировано)
	З	2	Float32	—	—	(Зарезервировано)

Номер команды	Действие (Ч/З)	Размер	Тип	Единица измерения	Диапазон	Описание
	3	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	3	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	3	2	Float32	В	1000000,0	Первичная обмотка ТН
	3	1	UInt16	В	100, 110, 115, 120	Вторичная обмотка ТН
	3	1	UInt16	—	1, 2, 3	Кол-во ТТ
	3	1	UInt16	А	от 1 до 32767	Первичная обмотка ТТ Примечание: Для iEM3455
					5000	Первичная обмотка ТТ Примечание: Для iEM3555
	3	1	UInt16	мВ	333, 1000	Вторичная обмотка ТТ Примечание: Для iEM3455
				мкВ/кА/ Гц	1167	Вторичная обмотка ТТ Примечание: Для iEM3555
	3	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	3	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	3	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	3	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)

Установка потребления

Номер команды	Действие (ЧТ/ЗАП)	Размер	Тип	Единица	Диапазон	Описание
2002	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	1	UInt16	—	1, 2	Метод расчета потребления: 1 = Временной интервал скользящий блок 2 = Временной интервал фиксированный блок
	ЗАП	1	UInt16	Мин.	10, 15, 20, 30, 60	Интервал расчета потребления
	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)

Установка импульсного выхода

Номер команды	Действие (ЧТ/ЗАП)	Размер	Тип	Единица	Диапазон	Описание
2003	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	1	UInt16	kWh (кВт/ч) кВАр ч	3, 6	Статус режима управления цифровым выходом: 3 = кВт/ч 6 = кВАр/ч
	ЗАП	1	UInt16	—	0, 1	Импульсный выход вкл / выкл 0 = выкл. 1 = вкл.

Номер команды	Действие (ЧТ/ЗАП)	Размер	Тип	Единица	Диапазон	Описание
	ЗАП	2	Float32	импульсов / кВт·ч	0,01, 0,1, 1, 10, 100, 500	Константа импульса
	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	2	Float32	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	2	Float32	—	—	(Зарезервировано)
2038	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	1	UInt16	мс	50, 100, 200, 300	Ширина импульса
2039	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	1	UInt16	имп/кВт·ч имп/кВАР·ч	0, 1	Импульсный индикатор потребления энергии: 0 = кВт·ч 1 = кВАР·ч

Установка тарифа

Номер команды	Действие (ЧТ/ЗАП)	Размер	Тип	Единица	Диапазон	Описание
2060	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	1	UInt16	—	0, 1, 2, 4	Режим многотарифного учета: 0 = многотарифность выкл. 1 = использовать COM-порт для управления тарифом (макс. 4 тарифа) 2 = использовать цифровой вход-порт для управления тарифом (2 тарифа) 4 = использовать внутренние часы для управления тарифом (макс. 4 тарифа)
2008	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	1	UInt16	—	1 – 4	Тариф: 1 = T1 2 = T2 3 = T3 4 = T4 Примечание: Установка тарифа данным способом возможна, только если режим тарифа задан как «посредством связи».

Настройка цифрового входа для сброса частичной энергии

Номер команды	Действие (ЧТ/ЗАП)	Размер	Тип	Единица	Диапазон	Описание
6017	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)

Номер команды	Действие (ЧТ/ЗАП)	Размер	Тип	Единица	Диапазон	Описание
	ЗАП	1	UInt16	—	0, 1	Связываемый цифровой вход: 0 = выкл. 1 = вкл.

Настройка измерения входа

Номер команды	Действие (ЧТ/ЗАП)	Размер	Тип	Единица	Диапазон	Описание
6014	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	1	UInt16	—	1	Канал измерения входа
	ЗАП	20	UTF8	—	Размер строки ≤ 40	Заводская табличка
	ЗАП	2	Float32	—	1 – 10000	Вес импульса
	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	1	UInt16	—	0, 1	Сопоставление измерения входа: 0 = выкл. 1 = вкл.

Настройка сигнала о перегрузке

Номер команды	Действие (ЧТ/ЗАП)	Размер	Тип	Единица	Диапазон	Описание
7000	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	1	UInt16	—	9	Ид. сигнала
	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	1	UInt16	—	0, 1	0 = выкл. 1 = вкл.
	ЗАП	2	Float32	—	0.0 – 1e10	Значение срабатывания
	ЗАП	2	UInt32	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	2	Float32	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	2	UInt32	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	4	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
20000	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	2	Float32	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	2	UInt32	—	—	(Зарезервировано)

Номер команды	Действие (ЧТ/ЗАП)	Размер	Тип	Единица	Диапазон	Описание
	ЗАП	1	Битовая карта	—	0, 1	Сопоставление цифрового выхода: 0 = не сопоставлен 1 = сопоставлен
20001	ЗАП	1	UInt16	—	—	Подтверждение сигнала о перегрузке

Настройка связи

Номер команды	Действие (ЧТ/ЗАП)	Размер	Тип	Единица	Диапазон	Описание
5000	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)
	ЗАП	1	UInt16	—	1 – 247	Адрес
	ЗАП	1	UInt16	—	0, 1, 2	Скорость передачи в бодах: 0 = 9600 1 = 19200 2 = 38400
	ЗАП	1	UInt16	—	0, 1, 2	Четность: 0 = Четн. 1 = Нечетн. 2 = Нет
	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)

Сброс всех данных о пиковом энергопотреблении

Номер команды	Действие (ЧТ/ЗАП)	Размер	Тип	Единица	Диапазон	Описание
2015	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)

Сброс счетчиков частичной энергии

Номер команды	Действие (ЧТ/ЗАП)	Размер	Тип	Единица	Диапазон	Описание
2020	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано) Будут сброшены регистры частичной активной / реактивной энергии, энергии по тарифу и энергии по фазам.

Сброс счетчика измерения входа

Номер команды	Действие (ЧТ/ЗАП)	Размер	Тип	Единица	Диапазон	Описание
2023	ЗАП	1	UInt16	—	—	(Зарезервировано)

Адрес регистра Modbus

Система

Адрес	Регистр	Действие (Ч/З/ЗКС)	Размер	Тип	Единицы измерения	Описание
0x001D	30	Ч	20	UTF8	—	Наименование счетчика
0x0031	50	Ч	20	UTF8	—	Модель счетчика
0x0045	70	Ч	20	UTF8	—	Производитель
0x0081	130	Ч	2	UInt32	—	Серийный номер
0x0083	132	Ч	4	DATETIME	—	Дата изготовления
0x0087	136	Ч	5	UTF8	—	Версия оборудования
0x0664	1637	Ч	1	UInt16	—	Текущая версия микропрограммного обеспечения (в формате DLF): X.Y.ZTT
0x0734 — 0x0737	1845 — 1848	Ч/ЗКС	1 X 4	UInt16	—	Дата/время: Рег. 1845: Год (b6:b0) 0 — 99 (год с 2000 по 2099) Рег. 1846: Месяц (b11:b8), день недели (b7:b5), день (b4:b0) Рег. 1847: Час (b12:b8), минуты (b5:b0) Рег. 1848: Миллисекунды
0xAFC7	45000	Ч	1	Bitmap	—	Состояние ошибки диагностики 0 = неактивный 1 = активный Бит0 = код 101 Бит1 = код 102 Бит2 = код 201 Бит3 = код 202 Бит4 = код 203 Бит5 = код 204 Бит6 = код 205 Бит7 = код 206 Бит8 = код 207

Настройка и статус измерителя

Адрес	Регистр	Действие (ЧТ/ЗАП/ОБЪЕД. ЗАПИСЬ)	Размер	Тип	Единицы	Описание
0x07D3	2004	ЧТ	2	UInt32	Секунда	Время работы измерителя
0x07DD	2014	ЧТ	1	UInt16	—	Количество фаз

Адрес	Регистр	Действие (ЧТ/ЗАП/ ОБЪЕД. ЗАПИСЬ)	Размер	Тип	Единицы	Описание
0x07DE	2015	ЧТ	1	UInt16	—	Количество проводов
0x07DF	2016	ЧТ/ ОБЪЕД. ЗАП.	1	UInt16	—	Электрическая система: 0 = 1PH2W L-N 1 = 1PH2W L-L 2 = 1PH3W L-L с N 3 = 3PH3W 11 = 3PH4W 13 = 1PH4W мног L с N
0x07E0	2017	ЧТ/ ОБЪЕД. ЗАП.	1	UInt16	Гц	Номинальная частота
0x07E8	2025	ЧТ	1	UInt16	—	Кол-во ТН
0x07E9	2026	ЧТ/ ОБЪЕД. ЗАП.	2	Float32	В	ТН первичная обмотка
0x07EB	2028	ЧТ/ ОБЪЕД. ЗАП.	1	UInt16	В	VT Secondary (Вторичная обмотка трансформатора тока)
0x07EC	2029	ЧТ/ ОБЪЕД. ЗАП.	1	UInt16	—	Кол-во ТТ
0x07ED	2030	ЧТ/ ОБЪЕД. ЗАП.	1	UInt16	А	СТ Primary (Первичная обмотка трансформатора тока)
0x07EE	2031	ЧТ/ ОБЪЕД. ЗАП.	1	UInt16	А	СТ Secondary (Вторичная обмотка трансформатора тока)
0x07F3	2036	ЧТ/ ОБЪЕД. ЗАП.	1	UInt16	—	ТН, тип подключения: 0 = прямое подключение 1 = 3PH3W (2 ТН) 2 = 3PH4W (3 ТН)

Настройка импульсного выхода

Адрес	Регистр	Действие (ЧТ/ЗАП/ ОБЪЕД. ЗАПИСЬ)	Размер	Тип	Единицы	Описание
0x0850	2129	ЧТ/ ОБЪЕД. ЗАП.	1	UInt16	Миллисекунды	Продолжительность импульса электроэнергии
0x0852	2131	ЧТ/ ОБЪЕД. ЗАП.	1	UInt16	—	Сопоставление цифрового выхода 0 = выкл. 1 = ЦВ1 вкл. для импульсного выхода активной энергии
0x0853	2132	ЧТ/ ОБЪЕД. ЗАП.	2	Float32	импульсов / кВт/ч	Вес импульса

Командный интерфейс

Адрес	Регистр	Действие (ЧТ/ЗАП/ ОБЪЕД. ЗАПИС- Ь)	Размер	Тип	Единицы	Описание
0x1481	5250	ЧТ/ЗАП	1	UInt16	—	Запрошенная команда
0x1483	5252	ЧТ/ЗАП	1	UInt16	—	Параметр команды 001
0x14FD	5374	ЧТ/ЗАП	1	UInt16	—	Параметр команды 123
0x14FE	5375	ЧТ	1	UInt16	—	Статус команды
0x14FF	5376	ЧТ	1	UInt16	—	Коды результата выполнения команды: 0 = допустимая операция 3000 = недопустимая команда 3001 = недопустимый параметр 3002 = недопустимое количество параметров 3007 = операция не выполнена
0x1500	5377	ЧТ/ЗАП	1	UInt16	—	Данные команды 001
0x157A	5499	ЧТ	1	UInt16	—	Данные команды 123

СВЯЗЬ

Адрес	Регистр	Действие (ЧТ/ЗАП/ ОБЪЕД. ЗАПИС- Ь)	Размер	Тип	Единицы	Описание
0x1963	6500	ЧТ	1	UInt16	—	Протокол 0 = Modbus
0x1964	6501	ЧТ/ ОБЪЕД. ЗАП.	1	UInt16	—	Адрес
0x1965	6502	ЧТ/ ОБЪЕД. ЗАП.	1	UInt16	—	Скорость передачи в бодах: 0 = 9600 1 = 19200 2 = 38400
0x1966	6503	ЧТ/ ОБЪЕД. ЗАП.	1	UInt16	—	Четность: 0 = Четн. 1 = Нечетн. 2 = Нет Примечание: Число стоповых битов = 1

Настройка измерения входа

Адрес	Регистр	Действие (ЧТ/ЗАП/ ОБЪЕД. ЗАПИС- Ь)	Размер	Тип	Единицы	Описание
0x1B77	7032	ЧТ/ ОБЪЕД. ЗАП.	20	UTF8	—	Заводская табличка
0x1B8B	7052	ЧТ/ ОБЪЕД. ЗАП.	2	Float32	импуль- сов/ единицу	Константа импульса
0x1B8E	7055	ЧТ/ ОБЪЕД. ЗАП.	1	UInt16	—	Сопоставление измерения входа: 0 = выкл. для измерения входа 1 = вкл. для измерения входа

Цифровой вход

Адрес	Регистр	Действие (ЧТ/ЗАП/ ОБЪЕД. ЗАПИС- Ь)	Размер	Тип	Единицы	Описание
0x1C69	7274	ЧТ	1	UInt16	—	Режим управления цифровых входов: 0 = нормальный (статус входа) 2 = управление многотарифностью 3 = измерение входа 5 = сброс всех показаний энергии
0x22C8	8905	ЧТ	2	Битовая карта	—	Статус цифрового входа (используется только Бит 1): Бит 1 = 0, разомкнуто Бит 1 = 1, реле замкнуто

Цифровой выход

Адрес	Регистр	Действие (ЧТ/ЗАП/ ОБЪЕД. ЗАПИС- Ь)	Размер	Тип	Единицы	Описание
0x25C8	9673	ЧТ	1	UInt16	—	Статус режима управления цифровым выходом: 2 = сигнал 3 = импульс (кВт/ч) 0xFFFF = выкл.

Данные измерений

Ток, напряжение, мощность, коэффициент мощности и частота

Адрес	Регистр	Действие (ЧТ/ЗАП/ ОБЪЕД. ЗАПИС- Ь)	Размер	Тип	Единицы	Описание
Ток						
0x0BB7	3000	ЧТ	2	Float32	A	I1: ток, фаза 1
0x0BB9	3002	ЧТ	2	Float32	A	I2: ток, фаза 2
0x0BBB	3004	ЧТ	2	Float32	A	I3: ток, фаза 3
0x0BC1	3010	ЧТ	2	Float32	A	Текущ. средн.
Напряжение						
0x0BCB	3020	ЧТ	2	Float32	B	Напряжение L1- L2
0x0BCD	3022	ЧТ	2	Float32	B	Напряжение L2- L3
0x0BCF	3024	ЧТ	2	Float32	B	Напряжение L3- L1
0x0BD1	3026	ЧТ	2	Float32	B	Напряжение L-L средн.
0x0BD3	3028	ЧТ	2	Float32	B	Напряжение L1-N
0x0BD5	3030	ЧТ	2	Float32	B	Напряжение L2-N
0x0BD7	3032	ЧТ	2	Float32	B	Напряжение L3-N
0x0BDB	3036	ЧТ	2	Float32	B	Напряжение L-N средн.
Мощность						
0x0BED	3054	ЧТ	2	Float32	кВт	Активная мощность, фаза 1
0x0BEF	3056	ЧТ	2	Float32	кВт	Активная мощность, фаза 2
0x0BF1	3058	ЧТ	2	Float32	кВт	Активная мощность, фаза 3
0x0BF3	3060	ЧТ	2	Float32	кВт	Суммарная активная мощность
0x0BFB	3068	ЧТ	2	Float32	кВАР	Суммарная реактивная мощность
0x0C03	3076	ЧТ	2	Float32	кВА	Суммарная полная мощность
Коэффициент мощности						
0x0C0B	3084	ЧТ	2	Float32	—	Суммарный коэффициент мощности: -1 < PF < 0 = Квадр. 2, активная мощность отрицательная, емкостная -2 < PF < -1 = Квадр. 3, активная мощность отрицательная, индуктивная 0 < PF < 1 = Квадр. 1, активная мощность положительная, индуктивная 1 < PF < 2 = Квадр. 4, активная мощность положительная, емкостная
Частота						
0x0C25	3110	ЧТ	2	Float32	Гц	Частота

Энергия, энергия по тарифу и учет электропотребления входов

Большинство показателей энергии доступны в виде как целого 64-битного числа со знаком, так и 32-битного значения с плавающей запятой.

Перечисленные ниже измерения энергии и энергии по тарифу сохраняются при отказах электропитания.

Сброс энергии и сведения об активном тарифе						
Адрес	Регистр	Действие (Ч/З/ЗКС)	Размер	Тип	Единицы измерения	Описание
0x0CB3	3252	Ч	4	DATETIME	—	Дата и время сброса показателей энергии
0x0DE1	3554	Ч	4	DATETIME	—	Дата и время сброса накопления данных учета электропотребления входа
0x105E	4191	Ч/ЗКС	1	UInt16	—	Активный тариф при многотарифном учете энергии: 0: Многотарифный учет выкл. от 1 до 4: от тарифа А до тарифа D Примечание: Установка тарифа данным способом возможна, только если «Tariff Mode» (режим тарифа) задан как «by Communication» (посредством связи).

Значения энергии — 64-битное целое число						
Адрес	Регистр	Действие (Ч/З/ЗКС)	Размер	Тип	Единицы измерения	Описание
Суммарная энергия (сброс невозможен)						
0x0C83	3204	Ч	4	Int64	Вт·ч	Суммарная активная энергия, импорт
0x0C87	3208	Ч	4	Int64	Вт·ч	Суммарная активная энергия, экспорт
0x0C93	3220	Ч	4	Int64	ВАР·ч	Суммарная реактивная энергия, импорт
0x0C97	3224	Ч	4	Int64	ВАР·ч	Суммарная реактивная энергия, экспорт
Частичная энергия						
0x0CB7	3256	Ч	4	Int64	Вт·ч	Частичная активная энергия, импорт
0x0CC7	3272	Ч	4	Int64	ВАР·ч	Частичная реактивная энергия, импорт
Энергия фазы						
0x0DBD	3518	Ч	4	Int64	Вт·ч	Активная энергия, импорт, фаза 1
0x0DC1	3522	Ч	4	Int64	Вт·ч	Активная энергия, импорт, фаза 2
0x0DC5	3526	Ч	4	Int64	Вт·ч	Активная энергия, импорт, фаза 3
Счетчик учета электропотребления входа						
0x0DE5	3558	Ч	4	Int64	Единица измерения	Накопление данных учета электропотребления входа
Потребление						
0x0E74	3701	Ч/ЗКС	1	UInt16	—	Метод расчета потребления: 1 = Временной интервал со скользящим блоком 2 = Временной интервал с фиксированным блоком
0x0E75	3702	Ч/ЗКС	1	UInt16	Минуты	Продолжительность интервала расчета потребления
0x0E79	3706	Ч	4	DATETIME	—	Дата и время сброса пикового потребления
0x0EB5	3766	Ч	2	Float32	кВт	Потребление, активная мощность
0x0EB9	3770	Ч	2	Float32	кВт	Пиковое потребление, активная мощность
0x0EBB	3772	Ч	4	DATETIME	—	Активная мощность, дата и время пикового потребления
0x0EC5	3782	Ч	2	Float32	кВАР	Потребление, реактивная мощность
0x0EC9	3786	Ч	2	Float32	кВАР	Пиковое потребление, реактивная мощность

Значения энергии — 64-битное целое число						
Адрес	Регистр	Действие (Ч/З/ЗКС)	Размер	Тип	Единицы измерения	Описание
0x0ECB	3788	Ч	4	DATETIME	—	Реактивная мощность, дата и время пикового потребления
0x0ED5	3798	Ч	2	Float32	кВА	Потребление, кажущаяся мощность
0x0ED9	3802	Ч	2	Float32	кВА	Пиковое потребление, кажущаяся мощность
0x0EDB	3804	Ч	4	DATETIME	—	Кажущаяся мощность, дата и время пикового потребления
0x0EE5	3814	Ч	2	Float32	А	Потребление, ток I1
0x0EE9	3818	Ч	2	Float32	А	Пиковое потребление, ток I1
0x0EEB	3820	Ч	4	DATETIME	—	Ток I1, дата и время пикового потребления
0x0EF5	3830	Ч	2	Float32	А	Потребление, ток I2
0x0EF9	3834	Ч	2	Float32	А	Пиковое потребление, ток I2
0x0EFB	3836	Ч	4	DATETIME	—	Ток I2, дата и время пикового потребления
0x0F05	3846	Ч	2	Float32	А	Потребление, ток I3
0x0F09	3850	Ч	2	Float32	А	Пиковое потребление, ток I3
0x0F0B	3852	Ч	4	DATETIME	—	Ток I3, дата и время пикового потребления
0x0F25	3878	Ч	2	Float32	А	Потребление, средний ток
0x0F29	3882	Ч	2	Float32	А	Пиковое потребление, средний ток
0x0F2B	3884	Ч	4	DATETIME	—	Средний ток, дата и время пикового потребления

Значения энергии — 32-битное число с плавающей запятой						
Адрес	Регистр	Действие (Ч/З/ЗКС)	Размер	Тип	Единицы измерения	Описание
Потребление						
0x9D08	40201	Ч/ЗКС	1	UInt16	—	Метод расчета потребления: 1 = Временной интервал со скользящим блоком 2 = Временной интервал с фиксированным блоком
0x9D09	40202	Ч/ЗКС	1	UInt16	Минуты	Продолжительность интервала расчета потребления
0x9D0B	40204	Ч	4	DATETIME	—	Дата и время сброса пикового потребления
0x9D0F	40208	Ч	2	Float32	кВт	Потребление, активная мощность
0x9D11	40210	Ч	2	Float32	кВт	Пиковое потребление, активная мощность
0x9D13	40212	Ч	4	DATETIME	—	Активная мощность, дата и время пикового потребления
0x9D17	40216	Ч	2	Float32	кВАР	Потребление, реактивная мощность
0x9D19	40218	Ч	2	Float32	кВАР	Пиковое потребление, реактивная мощность
0x9D1B	40220	Ч	4	DATETIME	—	Реактивная мощность, дата и время пикового потребления
0x9D1F	40224	Ч	2	Float32	кВА	Потребление, кажущаяся мощность
0x9D21	40226	Ч	2	Float32	кВА	Пиковое потребление, кажущаяся мощность
0x9D23	40228	Ч	4	DATETIME	—	Кажущаяся мощность, дата и время пикового потребления
0x9D27	40232	Ч	2	Float32	А	Потребление, ток I1

Значения энергии — 32-битное число с плавающей запятой						
Адрес	Регистр	Действие (Ч/З/ЗКС)	Размер	Тип	Единицы измерения	Описание
0x9D29	40234	Ч	2	Float32	A	Пиковое потребление, ток I1
0x9D2B	40236	Ч	4	DATETIME	—	Ток I1, дата и время пикового потребления
0x9D2F	40240	Ч	2	Float32	A	Потребление, ток I2
0x9D31	40242	Ч	2	Float32	A	Пиковое потребление, ток I2
0x9D33	40244	Ч	4	DATETIME	—	Ток I2, дата и время пикового потребления
0x9D37	40248	Ч	2	Float32	A	Потребление, ток I3
0x9D39	40250	Ч	2	Float32	A	Пиковое потребление, ток I3
0x9D3B	40252	Ч	4	DATETIME	—	Ток I3, дата и время пикового потребления
0x9D47	40264	Ч	2	Float32	A	Потребление, средний ток
0x9D49	40266	Ч	2	Float32	A	Пиковое потребление, средний ток
0x9D4B	40268	Ч	4	DATETIME	—	Средний ток, дата и время пикового потребления
Суммарная энергия (сброс невозможен)						
0xB02B	45100	Ч	2	Float32	кВт·ч	Суммарная активная энергия, импорт
0xB02D	45102	Ч	2	Float32	кВт·ч	Суммарная активная энергия, экспорт
0xB02F	45104	Ч	2	Float32	кВАР·ч	Суммарная реактивная энергия, импорт
0xB031	45106	Ч	2	Float32	кВАР·ч	Суммарная реактивная энергия, экспорт
Частичная энергия						
0xB033	45108	Ч	2	Float32	кВт·ч	Частичная активная энергия, импорт
0xB035	45110	Ч	2	Float32	кВАР·ч	Частичная реактивная энергия, импорт
Энергия фазы						
0xB037	45112	Ч	2	Float32	кВт·ч	Активная энергия, импорт, фаза 1
0xB039	45114	Ч	2	Float32	кВт·ч	Активная энергия, импорт, фаза 2
0xB03B	45116	Ч	2	Float32	кВт·ч	Активная энергия, импорт, фаза 3
Счетчик учета электропотребления входа						
0xB03D	45118	Ч	2	Float32	Единица измерения	Накопление данных учета электропотребления входа

Сигнал о перегрузке

Адрес	Регистр	Действие (ЧТ/ЗАП/ОБЪЕД. ЗАПИСЬ)	Размер	Тип	Единицы	Описание
0xAFC8	45001	ЧТ/ОБЪЕД. ЗАП.	1	Битовая карта	—	Настройка сигнала о перегрузке: 0x0000 = Выкл. 0x0100 = Вкл.
0xAFC9	45002	ЧТ/ОБЪЕД. ЗАП.	2	Float32	кВт	Заданное значение срабатывания
0xAFCB	45004	ЧТ/ОБЪЕД. ЗАП.	1	Битовая карта	—	Сопоставление цифрового выхода: 0x0000 = Цифровой выход не связан с сигналом о перегрузке

Адрес	Регистр	Действие (ЧТ/ЗАП/ ОБЪЕД. ЗАПИС- Ь)	Размер	Тип	Единицы	Описание
						0x0100 = Цифровой выход связан с сигналом о перегрузке
0xAFCC	45005	ЧТ	1	Битовая карта	—	Статус «активировано»: 0x0000 = Сигнал неактивен 0x0100 = Сигнал активен
0xAFCD	45006	ЧТ	1	Битовая карта	—	Статус «не подтверждено»: 0x0000 = статистический сигнал подтвержден пользователем 0x0100 = статистический сигнал не подтвержден пользователем
0xAFCE	45007	ЧТ	4	DATETIME	—	Последний сигнал - отметка времени
0xAFD2	45011	ЧТ	2	Float32	кВт	Последний сигнал - значение

Компенсация фазового сдвига и компенсация коэффициента мощности LVCT

Адрес	Регистр	Действие (ЧТ/ЗАП/ ОБЪЕД. ЗАПИС- Ь)	Размер	Тип	Единицы	Описание
0xDEB6	57015	ЧТ	2	Float32	рад.	Компенсация фазового сдвига Диапазон: от -7 до 1
0xDEB8	57017	ЧТ	2	Float32	—	Компенсация коэффициента мощности Диапазон: от 0 до 2

Чтение идентификационных данных устройства

Измерители поддерживают функцию идентификации считывающего устройства с обязательными объектами Vendor Name (наименование изготовителя), Product Code (код продукта), Firmware Revision (версия микропрограммного обеспечения), Vendor URL (URL изготовителя), Product Range (линейка продуктов), Product Model (модель продукта) и User Application Name (наименование пользовательского приложения).

ИД объекта	Имя / описание	Длина	Значение	Примечание
0x00	Vendor Name	20	Schneider Electric	—
0x01	Product Code	20	Коммерческий код	Значение ProductCode соответствует каталожному номеру каждого устройства Пример: A9MEM3x55
0x02	Firmware Revision	06	XXX.YYY.ZZZ	—
0x03	Vendor URL	20	www.se.com	—
0x04	Product Range	20	iEM3000	—
0x05	Модель продукта	20	Модель продукта	Пример: A9MEM3x55
0x06	User Application Name	20	Настраивается пользователем	По умолчанию = модель продукта

Поддерживаются коды 01, 02 и 04 считывания идент. кода устройства:

- 01 = запрос на получение основных идентификационных данных устройства (поточковый доступ)
- 02 = запрос на получение стандартных идентификационных данных устройства (поточковый доступ)
- 04 = запрос на получение одного конкретного идентификационного объекта (индивидуальный доступ)

Запрос Modbus и ответ совместимы со спецификацией протокола приложений Modbus.

Обмен данными через BACnet

Обзор обмена данными по протоколу BACnet

Обмен данными по протоколу BACnet MS/TP доступен в моделях измерителей iEM3465 / iEM3565.

Информация в данном разделе предназначена для пользователей с глубоким пониманием протокола BACnet, коммуникационной сети, а также энергосистемы, к которой подключен измеритель

Основные термины

Термин	Описание
APDU	Блок данных протокола приложений, представляет собой часть сообщения BACnet, содержащую данные.
Подтвержденное сообщение	Сообщение, на которое устройством ожидается ответ.
COV	Изменение значения, представляет собой величину, на которую должно измениться значение, чтобы измеритель отправил уведомление по подписке.
Устройство	Устройство BACnet предназначено для использования протокола BACnet (например, измеритель с поддержкой BACnet или программное приложение). Содержит сведения об устройстве и данные устройства в виде объектов и их свойств. Ваш измеритель является устройством BACnet.
MS/TP	Ведущий-ведомый/эстафетная передача по протоколу RS-485.
Объект	Представление устройства и данных устройства. Каждый объект имеет свой тип (например, «аналоговый вход» или «двоичный вход») и ряд свойств.
Текущее значение	Текущее значение объекта.
Свойство	Наименьшая единица информации при обмене данными по протоколу BACnet, состоит из имени, типа данных и значения.
Служба	Передача сообщений от одного устройства BACnet другому.
Подписка	Создает связь между сервером и измерителем таким образом, что если текущее значение свойства объекта изменяется больше, чем на заданную параметром COV величину (COV_Increment), то отправляется уведомление.
Уведомление по подписке	Сообщение, отправляемое измерителем при наступлении COV-события.
Неподтвержденное сообщение	Сообщение, на которое устройством не ожидается ответ.

Поддержка протокола BACnet

Перейдите на www.se.com и выполните поиск своей модели измерителя, чтобы получить доступ к свидетельству о соответствии реализации протокола (PICS) для своего измерителя.

Измеритель поддерживает протокол BACnet, как описано ниже:

Компонент BACnet	Описание
Версия протокола	1
Редакция протокола	6
Standardized device profile (Annex L)	BACnet Application Specific Controller (B-ASC)
BACnet Interoperability Building Blocks (Annex K)	DS-RP-B (Data Sharing - Read Property - B)
	DS-RPM-B (Data Sharing - Read Property Multiple - B)
	DS-WP-B (Data Sharing - Write Property - B)

Компонент BACnet	Описание
	DS-COV-B (Data Sharing - COV - B)
	DM-DDB-B (Device Management - Dynamic Device Binding - B)
	DM-DOB-B (Device Management - Dynamic Object Binding - B)
	DM-DCC-B (Device Management - Device Communication Control - B)
Опции уровня управления передачи данных	MS/TP master (clause 9) Скорость передачи данных 9600, 19200, 38400, 57600, 76800 бод
Кодировка	ANSI X3.4
Поддерживаемые службы	subscribeCOV readProperty readPropertyMultiple writeProperty deviceCommunicationControl who-HAS who-Is I-Am I-Have Подтвержденное COV-уведомление Не подтвержденное COV-уведомление
Сегментация	Измеритель не поддерживает сегментацию
Привязка статического адреса устройства	Измеритель не поддерживает привязку статического адреса устройства
Сетевые опции	Нет

Поддерживаются следующие стандартные типы объектов:

Тип объекта	Дополнительные поддерживаемые свойства	Поддерживаемые записываемые свойства	Собственные свойства
Объект типа «Устройство»	Max_Master Max_Info_Frames Описание Местоположение Local_Date Local_Time Active_COV_Subscriptions Имя профиля	Object_Name Max_Master Max_Info_Frames Описание Местоположение APDU_Timeout Number_Of_APDU_Retries	D_800 ID_801 ID_802
Объект типа «аналоговый вход»	COV_Increment		—
Объект типа «аналоговое значение»	—		—
Объект типа «Двоичный вход»	—	—	—

Реализация обмена данными по протоколу BACnet

Конфигурация основных параметров связи

Прежде чем использовать измеритель для обмена данными по протоколу BACnet, используйте переднюю панель для настройки следующих параметров:

Настройка	Возможные значения
Baud rate	9600 19200 38400 57600 76800
Mac Address	1 – 127
Device ID	0 – 4194303

Убедитесь, что MAC-адрес уникальный в последовательной сети, а идент. код устройства уникальный в сети BACnet.

Светодиодный индикатор связи для измерителей BACnet

Светодиодный индикатор отображает статус обмена данными измерителя по сети.

Состояние светодиодного индикатора	Описание
Светодиодный индикатор выключен	Обмен данными не активен.
Светодиодный индикатор мигает	Обмен данными активен. Примечание: Светодиодный индикатор мигает даже при ошибке связи.

Подписки Change of value (COV)

Измеритель поддерживает до 14 COV-подписок. Добавление COV-подписок к объектам типа «аналоговый вход» и «двоичный вход» осуществляется с помощью совместимого с BACnet программного обеспечения.

Сведения об объекте BACnet и свойствах

В следующих разделах представлены поддерживаемые измерителем объекты и свойства.

Объект типа «Устройство»

В следующей таблице указаны свойства объекта типа «Устройство», является ли свойство доступным только для чтения или для чтения/записи, а также хранится ли значение свойства во встроенной энергонезависимой памяти измерителя.

Свойство объекта типа «Устройство»	ЧТ/ЗАП	Сохраняется	Возможные значения	Описание
Object_Identifier	ЧТ	—	конфигурируется	Уникальный идент. код устройства для измерителя в формате <устройство, #>. Примечание: Для конфигурирования идент. кода устройства необходимо использовать переднюю панель.
Object_Name	ЧТ/ЗАП	√	конфигурируется	Конфигурируемое имя измерителя. С завода-изготовителя измеритель поставляется с именем <наименование

Свойство объекта типа «Устройство»	ЧТ/ЗАП	Сохраняется	Возможные значения	Описание
				модели>_<серийный номер> (например, _0000000000).
Object_Type	ЧТ	—	Устройство	Тип объекта измерителя.
System_Status	ЧТ	—	Operational	Свойство всегда имеет значение Operational.
Vendor_Name	ЧТ	—	Schneider Electric	Изготовитель измерителя
Vendor_Identifier	ЧТ	—	10	Идентификатор BACnet для Schneider Electric.
Model_Name	ЧТ	—	iEM3X65	Модель устройства (например, iEM3465) и серийный номер в формате <наименование модели>_<серийный номер> (например, iEM3465_0000000000).
Firmware_Revision	ЧТ	—	варьируется	Версия микропрограммного обеспечения BACnet в формате x.x.x (например, 1.7.2).
Application_Software_Version	ЧТ	—	варьируется	Версия микропрограммного обеспечения измерителя в формате x.x.x (например, 1.0.305).
Description	ЧТ/ЗАП	√	конфигурируется	Необязательное описание измерителя длиной до 64 символов.
Location	ЧТ/ЗАП	√	конфигурируется	Необязательное описание местонахождения измерителя длиной до 64 символов.
Protocol_Version	ЧТ	—	варьируется	Версия протокола BACnet (например, версия 1)
Protocol_Revision	ЧТ	—	варьируется	Редакция протокола BACnet (например, редакция 6)
Protocol_Services_Supported	ЧТ	—	0000 0100 0000 1011 0100 0000 0000 0000 0110 0000	Поддерживаемые измерителем службы BACnet: subscribeCOV, readProperty, readPropertyMultiple, writeProperty, deviceCommunicationControl, who- HAS, who-Is
Protocol_Object_Types_Supported	ЧТ	—	1011 0000 1000 0000 0000 0000 0000 0000	Поддерживаемые измерителем типы объектов BACnet: аналоговый вход, двоичный вход, вход со многими состояниями, устройство.
Object_list	ЧТ	—	варьируется	Список объектов в измерителе: DE1, AI0 – AI55, AV0, BI0 – BI6
Max_APDU_Length_Accepted	ЧТ	—	480	Максимальный размер пакета (или единицы данных протокола приложений), принимаемый измерителем, в байтах.
Segmentation_Supported	ЧТ	—	0x03	Измеритель не поддерживает сегментацию.
Local_Date	ЧТ	—	конфигурируется	Date Примечание: Для установки даты необходимо использовать переднюю панель измерителя.
Local_Time	ЧТ	—	конфигурируется	Time Примечание: Для установки даты необходимо использовать переднюю панель измерителя.
APDU_Timeout	ЧТ/ЗАП	√	1000 – 30000	Время (в миллисекундах) до повторной отправки подтвержденного сообщения, на которое не был получен ответ.
Number_Of_APDU_Retries	ЧТ/ЗАП	√	1 – 10	Количество попыток повторной отправки подтвержденного запроса без ответа.
Max_Master	ЧТ/ЗАП	√	1 – 127	Наибольший адрес головного устройства, к которому пытается обратиться измеритель, если неизвестен следующий узел.

Свойство объекта типа «Устройство»	ЧТ/ЗАП	Сохраняется	Возможные значения	Описание
Max_Info_Frames	ЧТ/ЗАП	√	1 – 14	Максимальное количество сообщений, которые может отправить измеритель до передачи токена.
Device_Address_Binding	ЧТ	—	—	Таблица привязок адресов устройства всегда пустая, так как измеритель не инициализирует службу who-is.
Database_Revision	ЧТ	√	варьируется	Число, увеличивающееся при изменении объекта базы данных измерителя (например, при создании или удалении объекта или при изменении ид. кода объекта).
Active_COV_Subscriptions	ЧТ	—	варьируется	Список COV-подписок, активных в настоящее время на измерителе.
Profile_Name	ЧТ	—	варьируется	Идентификатор устройства, содержащий сведения об изготовителе измерителя, семействе измерителя и конкретной модели измерителя (например, 10_iEM3000_iEM3465).
ID 800	ЧТ	—	варьируется	Дата и время последнего сброса показателей энергии
ID 801	ЧТ	—	варьируется	Дата и время последнего сброса накопления данных измерения входа.
ID 802	ЧТ	—	варьируется	Дата и время последнего сигнала (ДД/ММ/ГГГГ чч:мм:cc)

Объекты типа «аналоговый вход»

В следующих таблицах перечислены объекты типа «аналоговый вход» (AI) с указанием единиц измерения и значением COV по умолчанию для каждого объекта AI (если применимо).

Примечание: Для всех объектов AI используется тип значения Real (вещественное число).

Измерение энергии и энергии по тарифу

Перечисленные ниже измерения энергии и энергии по тарифу сохраняются при отказах электропитания.

ИД объекта	Единицы	COV по умолчанию	Наименование / описание объекта
27	Вт-ч	100	AI27 - Суммарная активная энергия, импорт
28	Вт-ч	100	AI28 - Суммарная активная энергия, экспорт
29	Вт-ч	100	AI29 - Суммарная реактивная энергия, импорт
30	Вт-ч	100	AI30 - Суммарная реактивная энергия, экспорт
31	Вт-ч	100	AI31 - Частичная активная энергия, импорт
32	Вт-ч	100	AI32 - Частичная реактивная энергия, импорт
33	Вт-ч	100	AI33 - Активная энергия, импорт, фаза 1
34	Вт-ч	100	AI34 - Активная энергия, импорт, фаза 2
35	Вт-ч	100	AI35 - Активная энергия, импорт, фаза 3
36	—	10	AI36 - Накопление Накопление измерения входа
37	—	1	AI37 - Активный тариф учета энергии Обозначает активный тариф:

ИД объекта	Единицы	COV по умолчанию	Наименование / описание объекта
			0 = Функция многотарифного учета выкл. 1 = Активен тариф А (тариф 1) 2 = Активен тариф В (тариф 2) 3 = Активен тариф С (тариф 3) 4 = Активен тариф D (тариф 4)
38	Вт-ч	100	AI38 - Тариф А (тариф 1) активная энергия, импорт
39	Вт-ч	100	AI39 - Тариф В (тариф 2) активная энергия, импорт
40	Вт-ч	100	AI40 - Тариф С (тариф 3) активная энергия, импорт
41	Вт-ч	100	AI41 - Тариф В (тариф 4) активная энергия, импорт

Мгновенное измерение (среднеквадратичных значений)

ИД объекта	Единицы	COV по умолчанию	Наименование / описание объекта
7	А	50	AI07 - Ток, фаза 1
8	А	50	AI08 - Ток, фаза 2
9	А	50	AI09 - Ток, фаза 3
10	А	50	AI10 - Ток, средн.
11	В	10	AI11 - Напряжение L1-L2
12	В	10	AI12 - Напряжение L2- L3
13	В	10	AI13 - Напряжение L3- L1
14	В	10	AI14 - Напряжение средн. L-L
15	В	10	AI15 - Напряжение L1-N
16	В	10	AI16 - Напряжение L2-N
17	В	10	AI17 - Напряжение L3-N
18	В	10	AI18 - Напряжение средн. L-N
19	кВт	10	AI19 - Активная мощность, фаза 1
20	кВт	10	AI20 - Активная мощность, фаза 2
21	кВт	10	AI21 - Активная мощность, фаза 3
22	кВт	10	AI22 - Активная мощность, суммарная
23	кВАР		AI23 - Реактивная мощность, суммарная
24	кВА	10	AI24 - Полная мощность, суммарная
25	—	0,2	AI25 - Коэффициент мощности суммарный
26	Гц	10	AI26 - Частота

Измерения потребления

ИД объекта	Единицы измерения	COV по умолчанию	Наименование / описание объекта
60	кВт	1	AI60 — Потребляемая активная мощность
61	кВт	1	AI61 — Пиковая потребляемая активная мощность
62	кВАР	1	AI62 — Потребляемая реактивная мощность
63	кВАР	1	AI63 — Пиковая потребляемая реактивная мощность
64	кВА	1	AI64 — Потребляемая кажущаяся мощность

ИД объекта	Единицы измерения	COV по умолчанию	Наименование / описание объекта
65	кВА	1	AI65 — Пиковая потребляемая кажущаяся мощность
66	A	1	AI66 — Потребляемый ток фазы 1
67	A	1	AI67 — Пиковый потребляемый ток фазы 1
68	A	1	AI68 — Потребляемый ток фазы 2
69	A	1	AI69 — Пиковый потребляемый ток фазы 2
70	A	1	AI70 — Потребляемый ток фазы 3
71	A	1	AI71 — Пиковый потребляемый ток фазы 3

Сведения об измерителе

Следующие объекты AI отображают сведения об измерителе и его конфигурации.

Примечание: Доступ к сведениям о конфигурации измерителя возможен по протоколу связи BACnet. Вместе с тем, для конфигурации параметров измерителя необходимо использовать переднюю панель измерителя.

ИД объекта	Единицы	COV по умолчанию	Наименование / описание объекта
44	Секунды	10	AI44 - Время работы измерителя Время в секундах с момента последнего включения измерителя
45	—	1	AI45 - Кол-во фаз 1, 3
46	—	1	AI46 - Кол-во проводов 2, 3, 4
47	—	1	AI47 - Тип энергосистемы 0 = 1PH2W L-N 1 = 1PH2W L-L 2 = 1PH3W L-L с N 3 = 3PH3W 11 = 3PH4W 13 = 1PH4 wire multi L-N
48	Гц	1	AI48 - Номинальная частота 50, 60
49	—	1	AI49 - Кол-во ТН 0 – 10
50	В	1	AI50 - ТН, первичная обмотка
51	В	1	AI51 - ТН вторичная обмотка
52	—	1	AI52 - Кол-во ТТ 1, 2, 3
53	A	1	AI53 - ТТ, первичная обмотка
54	A	1	AI54 - ТТ, вторичная обмотка
55	—	1	AI55 - ТН, тип подключения 0 = прямое подключение без ТН 1 = 3PH3W (2 ТН) 2 = 3PH4W (3 ТН)

Сведения о настройках связи

Следующие объекты AI отображают сведения о настройках связи измерителя.

Примечание: Доступ к сведениям о конфигурации связи измерителя возможен по протоколу связи BACnet. Вместе с тем, для конфигурации параметров измерителя необходимо использовать переднюю панель измерителя.

ИД объекта	Единицы	COV по умолчанию	Наименование / описание объекта
00	—	1	AI00 - MAC-адрес BACnet
01	—	1	AI01 - Скорость передачи в бодах по протоколу BACnet

Сведения о настройке цифрового входа и выхода

Следующие объекты AI отображают сведения о настройках входов и выходов измерителя.

Примечание: Доступ к сведениям о конфигурации входов и выходов измерителя возможен по протоколу связи BACnet. Вместе с тем, для конфигурации параметров измерителя необходимо использовать переднюю панель измерителя.

ИД объекта	Единицы	COV по умолчанию	Наименование / описание объекта
02	мс	1	AI02 - Продолжительность импульса Продолжительность импульса электроэнергии (ширина импульса) в миллисекундах на цифровом выходе. Примечание: Применимо только если режим цифрового входа настроен как «импульсы энергии».
03	—	1	AI03 - Вес импульса Настройка кол-ва импульсов/единицу для цифрового входа, если он сконфигурирован для измерения входа. Примечание: Применимо только если режим цифрового входа настроен как «измерение входа».
04	—	1	AI04 - Константа импульса Настройка кол-ва импульсов / кВт-ч для цифрового выхода. Примечание: Применимо только если режим цифрового входа настроен как «импульсы энергии».
05	—	1	AI05 - Режим цифрового входа 0 = нормальный (статус входа) 2 = управление многотарифностью 3 = измерение входа 5 = сброс всех журналов частичной энергии
06	—	1	AI06 - Режим цифрового выхода 2 = Сигнал 3 = Энергия 0xFFFF (65535 десятич.) = Выкл
42	кВт	10	AI42 - Значение срабатывания Точка срабатывания сигнала активной мощности в кВт
43	кВт	10	AI43 - Последнее значение сигнала

Объект типа «аналоговое значение»

В измерителе доступен один объект типа «Аналоговое значение» (AV), он называется AV00 - Команда. Доступные команды перечислены в следующей таблице. Введите значение в столбце Present_Value (текущее значение) в свойстве Present_Value объекта AV, чтобы записать соответствующую команду в измеритель.

Команда	Значение Present_Value	Наименование / описание объекта
Подтверждение сигнала о перегрузке	20001,00	Подтверждение сигнала о перегрузке. После подтверждения сигнала индикатор сигнала на передней панели гаснет. Вместе с тем, это ничего не говорит о причине, вызвавшей срабатывание сигнала.
Сброс счетчика частичной энергии	2020,00	Сброс накопления частичной энергии на 0. Будут сброшены регистры частичной активной / реактивной энергии, энергии по тарифу и энергии по фазам.
Сброс счетчика измерения входа	2023,00	Сброс накопления измерения входа на 0.

Объекты двоичного входа

В следующей таблице перечислены объекты двоичного входа (BI), доступные на измерителе.

Примечание: Для всех объектов BI используется тип значения Boolean (логическое).

ИД объекта	Наименование / описание объекта
0	BI00 - Цифровой выход вкл. Указывает, используется ли цифровой выход как выход импульсов энергии или нет: 0 = Цифровой выход выкл. 1 = Цифровой выход связан с выводом импульсов активной энергии
1	BI01 - Сопоставление цифрового входа вкл. Указывает, сопоставлен ли цифровой вход с измерением входа или нет: 0 = Цифровой вход не сопоставлен с измерением входа 1 = Цифровой вход сопоставлен с измерением входа
2	BI02 - Статус цифрового входа 0 = реле разомкнуто 1 = реле замкнуто Примечание: Применимо только если цифровой вход настроен как «статус входа».
3	BI03 - Сигнал вкл. Указывает, включен или выключен сигнал о перегрузке: 0 = выкл. 1 = вкл.
4	BI04 - Сопоставление цифрового выхода вкл. Указывает, сконфигурирован ли цифровой выход для сигнализации: 0 = цифровой выход выкл. 1 = для сигнала (цифровой выход сопоставлен с сигналом о перегрузке)

ИД объекта	Наименование / описание объекта
5	BI05 - Статус сигнала 0 = Сигнал неактивен 1 = Сигнал активен
6	BI06 - Неподтвержденный статус 0 = статистический сигнал подтвержден 1 = статистический сигнал не подтвержден

Мощность, энергия и коэффициент мощности

Мощность (PQS)

В обычной электрической системе переменного тока нагрузка имеет как резистивные, так и реактивные (индуктивные или емкостные) компоненты. Резистивная нагрузка потребляет активную мощность (P), а реактивная нагрузка потребляет реактивную мощность (Q).

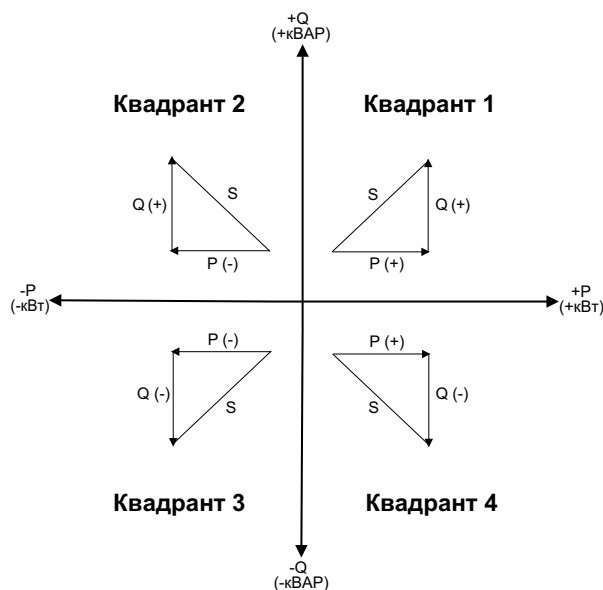
Полная мощность представляет собой векторную сумму активной (P) и реактивной (Q) мощности:

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

Активная мощность измеряется в ваттах (Вт или кВт), реактивная мощность измеряется в вар (ВАР или кВАР), а полная мощность измеряется в вольт-амперах (ВА или кВА).

Мощность и система координат PQ

Для расчета полной мощности измеритель использует значения активной мощности (P) и реактивной мощности (Q) в системе координат PQ.



Поток мощности

Положительный поток мощности P(+) и Q(+) означают, что поток мощности направлен от источника питания к нагрузке. Отрицательный поток мощности P(-) и Q(-) означают, что поток мощности направлен от нагрузки к источнику питания.

Энергия отпущенная (импорт) / энергия полученная (экспорт)

Измеритель интерпретирует энергию отпущенную (импорт) или полученную (экспорт) в соответствии с направлением потока активной мощности (P).

Энергия отпущенная (импорт) означает положительный поток активной мощности (+P), а энергия полученная (экспорт) означает отрицательный поток активной мощности (-P).

Квадрант	Поток активной мощности (P)	Энергия отпущенная (импорт) или полученная (экспорт)
Квадрант 1	Положительный (+)	Энергия отпущенная (импорт)
Квадрант 2	Отрицательный (-)	Энергия полученная (экспорт)
Квадрант 3	Отрицательный (-)	Энергия полученная (экспорт)
Квадрант 4	Положительный (+)	Энергия отпущенная (импорт)

Коэффициент мощности (PF)

Коэффициент мощности (PF) – это соотношение активной мощности (P) и полной мощности (S).

Коэффициент мощности PF является числом между -1 и 1, либо в виде процентного отношения от -100% до 100%, где знак определяется по соглашению.

$$PF = \frac{P}{S}$$

Полностью резистивная нагрузка не имеет реактивных компонентов, поэтому ее коэффициент мощности равен единице (PF = 1 или единичный коэффициент мощности). Индуктивная или емкостная нагрузка вводит в цепь реактивный компонент (Q), поэтому ее коэффициент мощности близок к нулю.

Истинный PF

Истинный коэффициент мощности включает в себя содержимое гармоник.

Обозначение опережения/отставания PF

Измеритель соотносит опережающий коэффициент мощности или отстающий коэффициент мощности с опережением или отставанием формы сигнала тока от формы сигнала напряжения.

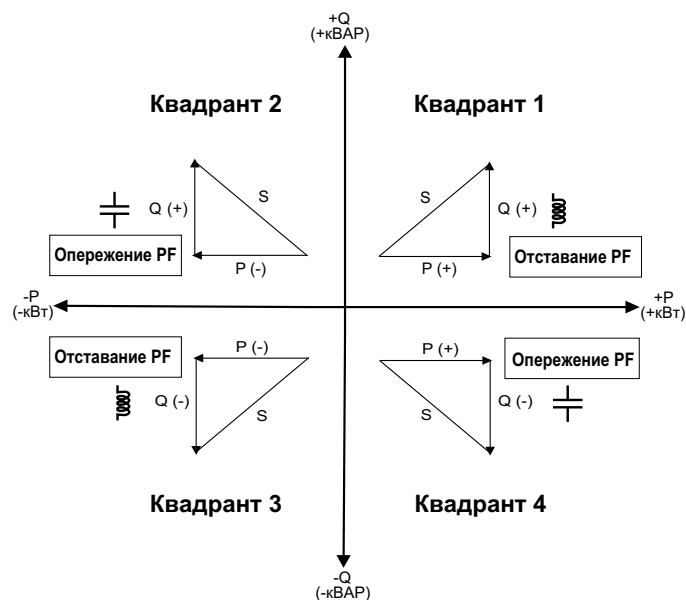
Сдвиг фазы тока относительно напряжения

Для полностью резистивной нагрузки форма сигнала тока находится в фазе с формой сигнала напряжения. Для емкостных нагрузок ток опережает напряжение. Для индуктивных нагрузок ток отстает от напряжения.

Опережение / отставание тока и тип нагрузки



Мощность и опережение / отставание коэффициента мощности



Сводные сведения об опережении / отставании PF

Примечание: Отставание или опережение **НЕ** равно положительному или отрицательному значению. Отставание соответствует индуктивной нагрузке, а опережение соответствует емкостной нагрузке.

Квадрант	Фазовый сдвиг тока	тип нагрузки	
Квадрант 1	Ток отстает от напряжения	Индуктивная	Отставание PF
Квадрант 2	Ток опережает напряжение	Емкостная	Опережение PF
Квадрант 3	Ток отстает от напряжения	Индуктивная	Отставание PF
Квадрант 4	Ток опережает напряжение	Емкостная	Опережение PF

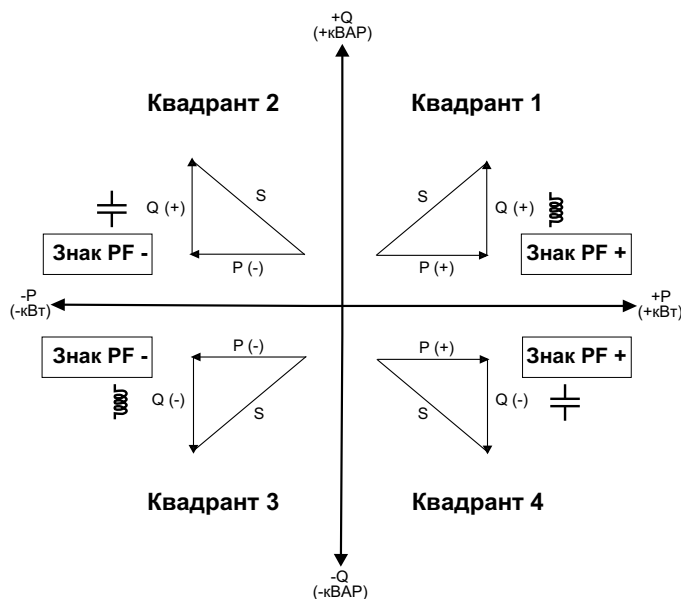
Обозначение знака PF

Измеритель отображает положительный или отрицательный коэффициент мощности в соответствии с стандартами МЭК.

Знак коэффициента мощности в МЭК

Измеритель сопоставляет знак коэффициента мощности с направлением потока активной мощности (P).

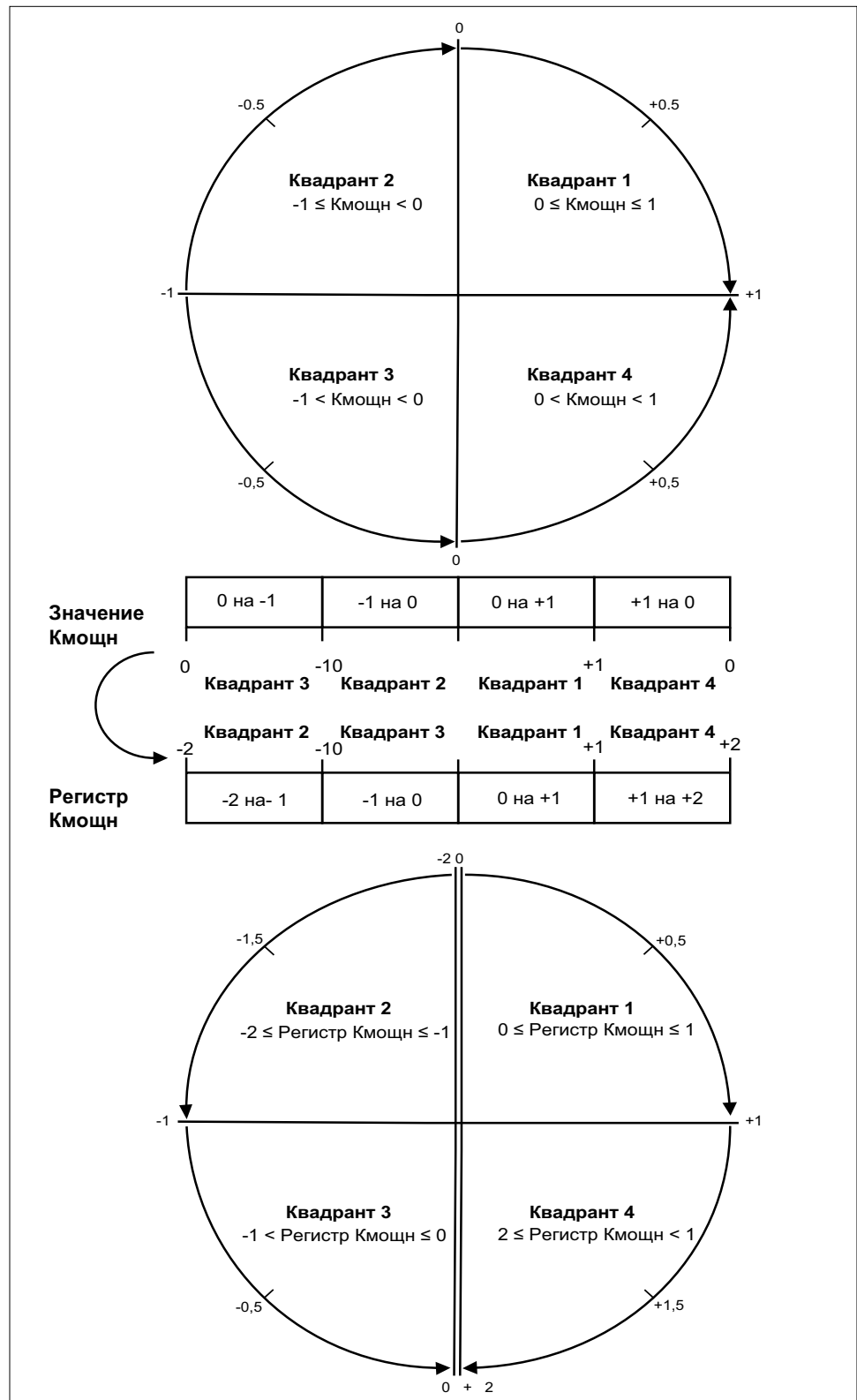
- Для положительной активной мощности (+P) знак коэффициента мощности положительный (+).
- Для отрицательной активной мощности (-P) знак коэффициента мощности отрицательный (-).



Формат регистра коэффициента мощности

При сохранении значения коэффициента мощности PF в регистре измеритель применяет к нему простой алгоритм.

Каждое значение коэффициента мощности (значение PF) занимает один регистр с плавающей запятой для коэффициента мощности (регистр PF). Измеритель и программное обеспечение используют значения из регистра PF для отчетов или полей ввода данных, как описано ниже:



Значение PF рассчитывается из значения регистра PF по следующей формуле:

Квадрант	Диапазон PF	Диапазон регистра PF	Формула PF
Квадрант 1	от 0 до +1	от 0 до +1	Значение PF = Значение регистра PF
Квадрант 2	от -1 до 0	от -2 до -1	Значение PF = (-2) - (Значение регистра PF)

Квадрант	Диапазон PF	Диапазон регистра PF	Формула PF
Квадрант 3	от 0 до -1	от -1 до 0	Значение PF = Значение регистра PF
Квадрант 4	от +1 до 0	от +1 до +2	Значение PF = (+2) - (Значение регистра PF)

Поиск и устранение неисправностей

Обзор

Измеритель не содержит компонентов, требующих обслуживания пользователем. Если измеритель требует обслуживания, обратитесь к местному представителю Schneider Electric.

УВЕДОМЛЕНИЕ

РИСК ПОВРЕЖДЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЯ

- Не вскрывайте корпус измерителя.
- Не предпринимайте попыток ремонта любых компонентов измерителя.

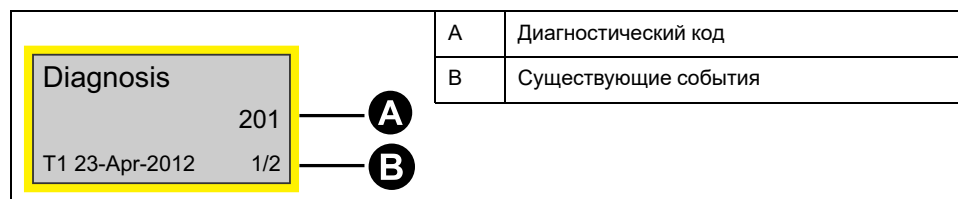
Несоблюдение этих инструкций может вызвать повреждение оборудования.

Не вскрывайте измеритель. Вскрытие измерителя аннулирует гарантию.

Экран диагностики

На экране диагностики перечислены все текущие диагностические коды.

Примечание: Экран диагностики появляется только при наступлении определенного события.



1. Нажимайте кнопку «вниз», чтобы прокрутить экраны дисплея, пока не дойдете до экрана **Diagnosis**.
2. Нажмите кнопку , чтобы пролистать существующие события.

Диагностические коды

Если сочетание подсветки и значок ошибки / сигнала тревоги указывает на ошибку или аномальную ситуацию, перейдите на экран диагностики и найдите код диагностики. Если проблема сохранится после выполнения следующих инструкций, обратитесь в службу технической поддержки.

Диагностический код ²	Описание	Возможное решение
—	На ЖК дисплее ничего не видно.	Проверьте и отрегулируйте контрастность ЖК дисплея.
—	Кнопки не работают.	Выключите и включите счетчик для перезагрузки.
101	Учет электропотребления останавливается из-за ошибки ЭСППЗУ. Нажмите ОК , чтобы отобразить общее потребление энергии.	Войдите в режим конфигурации и выберите Reset Config .

2. Не все диагностические коды применимы ко всем устройствам.

Диагностический код ³	Описание	Возможное решение
102	Учет электропотребления останавливается из-за отсутствия таблицы калибровки. Нажмите OK , чтобы отобразить общее потребление энергии.	Войдите в режим конфигурации и выберите Reset Config .
201	Учет электропотребления продолжается. Рассогласование настроек и показаний частоты.	Откорректируйте настройки частоты по номинальной частоте системы питания.
202	Учет электропотребления продолжается. Рассогласование настроек и входных параметров проводки.	Откорректируйте настройки проводки по входным параметрам проводки.
203	Учет электропотребления продолжается. Обратное чередование фаз.	Проверьте проводные соединения и при необходимости исправьте настройки проводки.
204	Учет электропотребления продолжается. Отрицательное значение общей активной энергии из-за неверных показаний напряжения и тока на входе.	Проверьте проводные соединения и при необходимости исправьте настройки проводки.
205	Учет электропотребления продолжается. Настройки даты и времени были сброшены из-за потери питания.	Настройте дату и время.
206	Учет электропотребления продолжается. Импульс отсутствует из-за перегрузки по импульсному выходу энергии.	Проверьте параметры выхода импульсов энергии и исправьте при необходимости.
207	Учет электропотребления продолжается. Некорректная работа внутренних часов.	Выключите и включите питание для перезапуска счетчика, а затем сбросьте настройки даты и времени.

3. Не все диагностические коды применимы ко всем устройствам.

Спецификации

Электрические характеристики

Входы энергосистемы

Характеристика		Значение
Входы напряжения	Измеренное напряжение	Звезда: 100...277 В ФАЗ., 173...480 В ЛИН ± 20 % Треугольник: 173...480 В ЛИН ± 20 %
	Перегрузка	332 В ФАЗ или 575 В ЛИН
	Импеданс	3 МОм
	Частота	50 / 60 Гц ± 10 %
	Импульсное напряжение (Uimp)	6 кВ на 1,2 мкс
	Категория измерения	III
	Минимальный температурный номинал проводки	90 °C (194 °F)
	Вторичная нагрузка	< 10 ВА
	Провод	2,5 мм ² / 14 AWG (Рекомендуется: медный провод)
	Величина зачистки провода	8 мм / 0,31 дюйма
	Крутящий момент	0,5 Н м / 4,4 дюйм-фунтов
	Крутящий момент	0,5 Н м / 4,4 дюйм-фунтов
Входы тока	Разъемные или неразъемные LVCT	номинал 0,333 В или 1 В
	Пояс Роговского	Пояса Роговского серии U018 (до 5000 А)
	Минимальный температурный номинал проводки	90 °C (194 °F)
	Частота	50 / 60 Гц ± 10 %
	Провод	6 мм ² / 10 AWG (Рекомендуется: медный провод)
	Величина зачистки провода	8 мм / 0,31 дюйма
	Крутящий момент	0,8 Н м / 7,0 дюйм-фунтов

Входы и выходы

Характеристика		Значение
Программируемый цифровой выход	Номер	1
	Тип	Form A
	Напряжение нагрузки	5...40 В постоянного тока
	Макс. ток нагрузки	50 mA
	Выходное сопротивление	0,1...50 Ом
	Изоляция	3,75 кВ среднекв.
	Провод	1,5 мм ² / 16 AWG
	Величина зачистки провода	6 мм / 0,23 дюйма
	Крутящий момент	0,5 Н м / 4,4 дюйм-фунтов

Характеристика			Значение
Программируемый цифровой вход	Номер		1
	Тип		Тип 1 (BS/ EN/ IEC 61131-2)
	Макс. входн.	Напряжение	40 В пост. тока
		Ток	4 mA
	Напряжение ВЫКЛ.		0...5 В постоянного тока
	Напряжение ВКЛ.		11...40 В постоянного тока
	Номинальное напряжение		24 В пост. тока
	Изоляция		3,75 кВ среднекв.
	Провод		1,5 мм ² / 16 AWG
	Величина зачистки провода		6 мм / 0,23 дюйма
	Крутящий момент		0,5 Н м / 4,4 дюйм-фунтов

Механические характеристики

Характеристика	Значение		Счетчики
Степень защиты IP	Передняя панель	IP40	Серия iEM3400 / iEM3500
	Корпус счетчика	IP20	Серия iEM3400 / iEM3500
Устойчивость к ударным нагрузкам	IK08		Серия iEM3400 / iEM3500
Диапазон отображения активной энергии	в кВт·ч или Мвт·ч до 99999999 МВт·ч		Серия iEM3400 / iEM3500
Светодиод формирования импульсов электроэнергии (желтый ⁴)	24000/х имп/кВт·ч		Серия iEM3400
	5 имп/кВт·ч		Серия iEM3500

Характеристики окружающей среды

Характеристика	Значение
Рабочая температура	от -25 до 70 °C (от -13 до 158 °F)
Температура хранения	от -40 до 85 °C (от -40 до 185 °F)
Степень загрязнения	2
Относительная влажность	от 5 % до 95 % ОВ без конденсации Макс. точка росы 36 °C (97 °F)
Высота над уровнем моря	< 3000 м (9842 футов) над уровнем моря
Местоположение	Для использования в помещении на стационарной панели Устройство должно быть постоянно подключено и закреплено
Срок службы изделия	> 15 лет, 45 °C (113 °F), 60 % ОВ

4. Кол-во импульсов / кВт·ч для светодиода импульсов электроэнергии изменить нельзя.

Стандарты безопасности, ЭМП/ЭМС и изделия

Безопасность	BS/ EN/ IEC/ UL 61010-1: 2010 + A1: 2019
Класс защиты	II Двойная изоляция доступных пользователю деталей
Соответствие стандартам	BS/ EN/ IEC 62053-22 BS/ EN/ IEC 61557-12

Точность измерений

Тип измерения	Значение
BS/ EN/ IEC 62053-22	Класс 0.5S
ANSI C12.20	

Внутренние часы

Характеристика	Значение
Тип	На базе кварцевого кристалла Резервирование за счет суперконденсатора
Временная погрешность	< 2,5 с/сутки (30 ppm) при 25 °C (77 °F)
Время резервирования	3 дня при 25 °C (77 °F)

Обмен данными по протоколу Modbus

Параметр	Значение	Измеритель
Кол-во портов	1	iEM3455 / iEM3555
Заводские таблички	0 В, D0/-, D1/+,  (экранирование)	
Четность	Четный, нечетный или нет	
Скорость передачи в бодах	9600, 19200, 38400	
Изоляция	4,0 кВ среднеч.	
Провод	2,5 мм² / 14 AWG экранированная витая пара	
Величина зачистки провода	7 мм / 0,28 дюйма	
Момент затяжки	0,5 Нм / 4,4 дюйм-фунтов	

Обмен данными с BACnet

Параметр	Значение	Измеритель
Кол-во портов	1	iEM3465 / iEM3565
Заводские таблички	0 В, D0/-, D1/+,  (экранирование)	

Параметр	Значение	Измеритель
Скорость передачи в бодах	9600, 19200, 38400, 57600, 76800	
Изоляция	4,0 кВ среднекв.	
Провод	2,5 мм ² / 14 AWG экранированная витая пара	
Величина зачистки провода	7 мм / 0,28 дюйма	
Момент затяжки	0,5 Нм / 4,4 дюйм-фунтов	

Соответствие китайским стандартам

Данное изделие соответствует следующим китайским стандартам:

BS/ EN/ IEC/ UL 61010-1 Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements
--

Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison
France (Франция)

+33 (0) 1 41 29 70 00

www.se.com

Стандарты, спецификации и схемы могут изменяться; обратитесь в компанию за подтверждением актуальности информации, опубликованной в данном руководстве.

© 2023 Schneider Electric. Все права сохраняются.

7RU02-0438-14