

Интеллектуальный датчик электроэнергии DDSU666-H

Руководство пользователя

Редакция 01

Дата 2021-02-25

Авторское право © Huawei Technologies Co., Ltd. 2021 г. Все права защищены.

Запрещается воспроизводить или передавать любые фрагменты данного документа в любой форме и любым способом без предварительного письменного согласия компании Huawei Technologies Co., Ltd.

Товарные знаки и разрешения



HUAWEI и другие товарные знаки Huawei являются товарными знаками компании Huawei Technologies Co., Ltd.

Все остальные товарные знаки и торговые наименования, упоминаемые в настоящем документе, являются собственностью соответствующих владельцев.

Примечание

Перечень приобретаемых продуктов, услуг и функций приводится в договоре, заключаемом между компанией Huawei и заказчиком. Продукты, услуги и функции, описываемые в настоящем документе, могут не входить в объем закупок или использования. Если иное не установлено условиями договора, все утверждения, информация и рекомендации в настоящем документе приводятся на условиях «КАК ЕСТЬ», без явных или подразумеваемых гарантий или заявлений.

Информация, приведенная в данном документе, может быть изменена без предварительного уведомления. Составители настоящего документа приняли все возможные меры, чтобы обеспечить достоверность и точность его содержания, однако приведенные в нем утверждения, информация и рекомендации не содержат каких бы то ни было явных или подразумеваемых гарантий.

Huawei Technologies Co., Ltd.

Адрес: Промышленная зона Huawei
Баньтянь, Лунган
Шэньчжэнь 518129
Китайская Народная Республика

Сайт: <https://e.huawei.com>

О документе

Назначение

В настоящем документе описаны функции, электрические характеристики и конструкция интеллектуального датчика электроэнергии DDSU666-H.

Цифры приведены в настоящем документе только для справки.

Целевая аудитория



Настоящий документ предназначен для следующих групп сотрудников:

- Специалисты по сбыту
- Инженеры технической поддержки
- Инженеры по техническому обслуживанию

Условные обозначения

Далее описаны символы, которые могут встречаться в настоящем документе.

Символ	Описание
	Указывает на опасность с высоким уровнем риска, которая приведет к смерти или серьезным травмам, если не будут приняты меры по ее предотвращению.
	Указывает на опасность со средним уровнем риска, которая может привести к смерти или серьезным травмам, если не будут приняты меры по ее предотвращению.
	Указывает на опасность с низким уровнем риска, которая может привести к травмам легкой или средней степени тяжести, если не будут приняты меры по ее предотвращению.

Символ	Описание
 УВЕДОМЛЕНИЕ	Указывает на потенциально опасную ситуацию, которая может привести к повреждению оборудования, потере данных, ухудшению рабочих характеристик или непредвиденным результатам, если не будут приняты меры по ее предотвращению. Символ «УВЕДОМЛЕНИЕ» используется для указания рисков, не связанных с травмами.
 ПРИМЕЧАНИЕ	Дополняет важную информацию, представленную в основном тексте. Символ «ПРИМЕЧАНИЕ» используется для обозначения информации, не связанной с травмами, повреждением оборудования и ухудшением состояния окружающей среды.

История изменений

Изменения от редакции к редакции документа носят накопительный характер. Последний выпуск документа содержит все обновления, сделанные в предыдущих версиях.

Редакция 02 (01.03.2021)

- Обновлен раздел [2.6 Установка DDSU666-H](#).
- Обновлен раздел [2.7 Подключение кабеля DDSU666-H](#).

Редакция 01 (01.03.2018)

Это первый официальный выпуск.

Содержание

О документе	ii
1 Техника безопасности	1
2 Обзор	5
2.1 Обзор продукта.....	5
2.2 Принцип действия	6
2.3 Варианты применения.....	10
2.4 Способ обозначения модели.....	11
2.5 Конструкция продукта	11
2.6 Установка DDSU666-H	12
2.7 Подключение кабеля DDSU666-H	13
3 Техническое обслуживание системы	15
3.1 Поиск и устранение неисправностей	15
4 Технические характеристики.....	17
4.1 Требования к окружающей среде	17
4.2 Основные технические характеристики и параметры	17
4.2.1 Электрические параметры	17
4.2.2 Процентная погрешность	18
4.2.3 Запуск	18
4.2.4 Отклонение.....	18
4.2.5 Прочие технические параметры	19
4.3 Технические характеристики ЭМС	19
4.4 Конструктивные характеристики	20
4.4.1 Конструктивные характеристики.....	20
5 Сокращения и аббревиатуры В.....	21

1

Техника безопасности

Общие правила техники безопасности

- При эксплуатации настоящего продукта соблюдайте меры предосторожности и особые инструкции по технике безопасности, предоставленные компанией Huawei. Персонал, который будет устанавливать или обслуживать устройства компании Huawei, должен пройти всестороннее обучение, понимать необходимые меры предосторожности и быть способен правильно выполнять все операции. Компания Huawei не несет ответственности за любые последствия, вызванные нарушением общих правил техники безопасности или стандартов безопасности использования оборудования.
- Перед выполнением любых операций прочитайте настоящее руководство и соблюдайте все меры предосторожности во избежание несчастных случаев. Указания «УВЕДОМЛЕНИЕ», «ВНИМАНИЕ», «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ» и «ОПАСНОСТЬ» в настоящем документе не охватывают все инструкции по технике безопасности. Они являются лишь дополнением к инструкциям по технике безопасности.
- Обслуживающий персонал должен соблюдать местные законы и правила. Инструкции по технике безопасности в настоящем документе являются лишь дополнением к региональным законам и правилам.
- Не эксплуатируйте продукт и не трогайте кабели во время грозы.
- Перед использованием продукта уберите все проводники, например украшения или часы.
- В ходе работы используйте изолированные инструменты.
- Болты должны быть затянуты динамометрическим ключом и маркированы красным или синим цветом. Специалисты по монтажу должны маркировать затянутые болты синим цветом. Специалисты по контролю качества должны подтвердить, что болты затянуты, а затем маркировать их красным цветом. Если винты или болты, используемые для крепления устройства, не затянуты с требуемым моментом, устройство может упасть с монтажного кронштейна.

- При установке и техническом обслуживании следуйте установленным процедурам. Не пытайтесь внести изменения в устройство или отклониться от рекомендуемых процедур установки без предварительного разрешения производителя.
- Установка продукта должна осуществляться в строгом соответствии с кратким руководством.

Отказ от ответственности

Компания Huawei не несет ответственности за какие-либо последствия в любом из следующих случаев:

- Повреждения при транспортировке
- Условия хранения не соответствуют требованиям, указанным в настоящем документе.
- Неправильная установка или эксплуатация
- Установка или эксплуатация осуществляются неквалифицированным персоналом
- Несоблюдение инструкций по эксплуатации и правил техники безопасности, изложенных в настоящем документе
- Эксплуатация в экстремальных условиях, не описанных в настоящем документе
- Эксплуатация DDSU666-H вне установленных диапазонов
- Несанкционированные модификации продукта или программного кода или удаление продукта
- Повреждение оборудования в результате форс-мажорных обстоятельств, например землетрясения, пожара и шторма
- Истечение гарантийного срока, если договор гарантийного обслуживания не продлен
- Установка или использование в условиях, не указанных в соответствующих международных или национальных стандартах

Требования к персоналу

Только сертифицированные электрики могут устанавливать, подключать кабели, обслуживать, устранять неполадки и заменять DDSU666-H.

- Рабочий персонал должен пройти профессиональную подготовку.
- Рабочий персонал должен прочитать настоящий документ и соблюдать все правила техники безопасности.
- Рабочий персонал должен быть знаком с правилами техники безопасности, касающимися электрической системы.
- Рабочий персонал должен понимать состав и принципы работы PV-системы, присоединенной к энергосистеме, а также местные правила.

- Рабочий персонал должен использовать надлежащие средства индивидуальной защиты (СИЗ).

Сохранность наклеек

- Не царапайте и не повреждайте предупреждающие наклейки на DDSU666-H, поскольку они содержат важную информацию о безопасной эксплуатации.
- Не царапайте и не повреждайте паспортную табличку на задней панели DDSU666-H, поскольку она содержит важную информацию о продукте.

Монтаж

- Не подключайте DDSU666-H к источнику питания и не включайте его до завершения процесса установки.
- Для обеспечения надлежащего отвода тепла и установки соблюдайте соответствующие зазоры между DDSU666-H и другими объектами.

Электрические подключения

ОПАСНОСТЬ

Перед подключением кабелей убедитесь, что DDSU666-H не имеет повреждений. В противном случае возможно поражение электрическим током или возгорание.

- Убедитесь, что все электрические соединения соответствуют региональным электротехническим стандартам.
- Убедитесь, что кабели, используемые на PV-электростанции, присоединенной к энергосистеме, правильно подключены, изолированы и соответствуют всем техническим требованиям.

Эксплуатация

ОПАСНОСТЬ

Высокое напряжение может вызвать поражение электрическим током, что ведет к серьезным травмам, смерти или серьезному материальному ущербу при эксплуатации DDSU666-H. При эксплуатации DDSU666-H строго соблюдайте правила техники безопасности, изложенные в настоящем документе и связанных документах.

- Не прикасайтесь к DDSU666-H, когда он под напряжением, поскольку он сильно нагревается.
- При эксплуатации оборудования соблюдайте местные законы и правила.

Техническое обслуживание и замена

 **ОПАСНОСТЬ**

Высокое напряжение может вызвать поражение электрическим током, что ведет к серьезным травмам, смерти или серьезному материальному ущербу при эксплуатации DDSU666-H. Поэтому перед обслуживанием выключите DDSU666-H и строго соблюдайте правила техники безопасности, изложенные в настоящем документе и связанных документах, при эксплуатации DDSU666-H.

-
- Обслуживание DDSU666-H должно производиться после достаточного ознакомления с настоящим документом и с использованием надлежащих инструментов и испытательного оборудования.
 - Необходимо установить временные предупреждающие знаки или ограждения для предотвращения проникновения посторонних лиц на площадку.
 - Включение DDSU666-H допускается только после устранения всех неисправностей. Невыполнение этого требования может привести к неисправности или повреждению устройства.
 - Во время обслуживания соблюдайте меры защиты от электростатического разряда и используйте антистатические перчатки.

2 Обзор

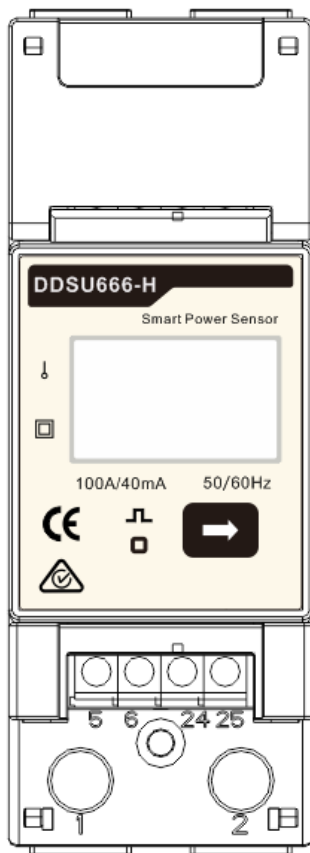
2.1 Обзор продукта

Интеллектуальный датчик электроэнергии типа DDSU666-H (далее «датчик») специально разработан для распределенной фотогоальванической системы как новый интеллектуальный датчик электроэнергии, сочетающий функции измерения и связи, и предназначен преимущественно для измерения электрических характеристик, включая напряжение, силу тока, мощность, частоту, коэффициент мощности, активную энергию и т.д. в электрической цепи. Возможно установление сетевого соединения с внешним устройством через интерфейс связи RS485. Благодаря модульной конструкции для монтажа на стандартную DIN-рейку 35 мм он отличается небольшим объемом, простой установкой и подключением к сети и т.д.

Показатель производительности счетчика соответствует следующим техническим стандартам:

- EN 61326-1:2013
- IEC 61326-1:2012
- EN 61326-2-1:2013
- IEC 61326-2-1:2012
- EN 61010-1:2010
- IEC 61010-1:2010
- EN 61010-2-1:2010
- IEC 61010-2-1:2010

Рис. 2-1 DDSU666-H

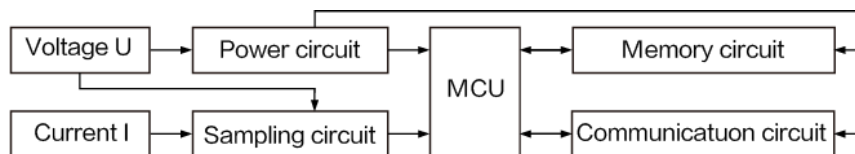


2.2 Принцип действия

Концептуальная схема

Датчик может преобразовывать сигнал напряжения и тока в сигнал, который может быть идентифицирован MCU через схему дискретизации; MCU рассчитывает и преобразует сигнал в показатели энергии, мощности, коэффициента мощности и другие электрические характеристики путем вычисления сигнала в схеме дискретизации, передает пользователям посредством связи и одновременно сохраняет данные в схеме хранения. См. концептуальную схему датчика на рис. 2-2:

Рис. 2-2 Концептуальная схема



Функции

- **Функция измерения:**
 Точное измерение положительной/обратной активной энергии и комбинированной активной энергии без потери данных на датчике после отключения питания.
- **Функция измерения электрических параметров**
 Датчик может точно измерять электрические параметры, включая мощность, напряжение, силу тока, частоту, коэффициент мощности и т.д.
- **Функция отображения**
 В приборе используется периферийный ЖК-дисплей с функцией отображения электрических параметров и данных об энергии. ЖК-дисплей показан на рис. 2-3.
 Бит отображения значения измерения энергопотребления может составлять шесть бит с диапазоном отображения от 0 до 999999 кВт*ч.

Рис. 2-3 Жидкокристаллический дисплей



- **Циклическое отображение**
 Устройство имеет функцию циклического отображения, время сдвига циклического отображения составляет 5 с. Циклическое отображение параметров показано в таблице 2-1.

а. Параметры, отображаемые в циклическом режиме




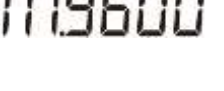
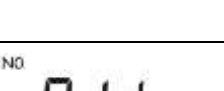
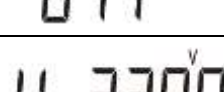
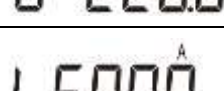
№ п/п	Содержание	Описание
1		Положительная активная энергия тока Imp = 1,20 кВт*ч

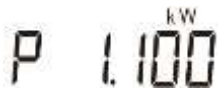

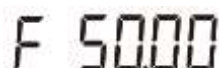
№ п/п	Содержание	Описание
2		Обратная активная энергия тока $E_{\text{пр}} = 1,00$ кВт*ч
3		Активная мощность $P = 1,100$ кВт
4		Напряжение $U = 220,0$ В
5		Сила тока $I = 5,000$ А
6		Частота $F = 50,00$ Гц

- Кнопочный дисплей

Прибор имеет функции кнопочного отображения и подсветки; параметры, отображаемые в кнопочном режиме, приведены в таблице 2-2.

а. 2-2 Параметры, отображаемые в кнопочном режиме

№ п/п	Содержание	Описание
1		Комбинированная активная энергия тока = $0,20$ кВт*ч
2		Положительная активная энергия тока $I_{\text{пр}} = 1,20$ кВт*ч
3		Обратная активная энергия тока $E_{\text{пр}} = 1,00$ кВт*ч
4		Формат данных п.1. включает восемь бит, бит без контроля четности и один стоповый бит. 9600: скорость передачи 9600 бит/с 4800: скорость передачи 4800 бит/с
5		Адрес связи = 11
6		Напряжение $U = 220,0$ В
7		Сила тока $I = 5,000$ А

№ п/п	Содержание	Описание
8		Активная мощность $P = 1,100$ кВт
9		Коэффициент мощности $F_t = 1,000$
10		Частота $F = 50,00$ Гц

Примечание: подсветка отключается, если кнопки не используются в течение 60 секунд.

Примечание: комбинированная активная энергия по умолчанию равна положительной активной энергии.

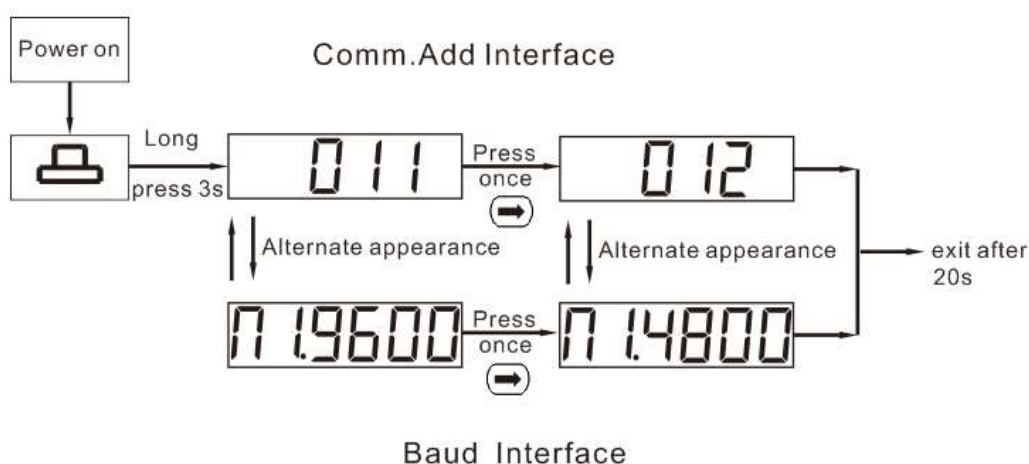
- Функция настройки параметров

Датчик позволяет настроить адрес связи и скорость передачи данных с помощью кнопок.

Способ настройки показан на рис. 2-4: удерживайте кнопку в течение 3 секунд, датчик автоматически перейдет в интерфейс настройки адреса связи с циклическим дисплеем для настройки интерфейса отображения скорости передачи данных и адреса связи. Нажмите кнопку, если это требуется для настройки скорости передачи или адреса связи; если кнопки не используются в течение 20 секунд, будет выполнен переход к настройкам адреса связи и скорости передачи данных.

Дополнительная информация приведена ниже:

Рис. 2-4 Схема настройки адреса связи и скорости передачи данных

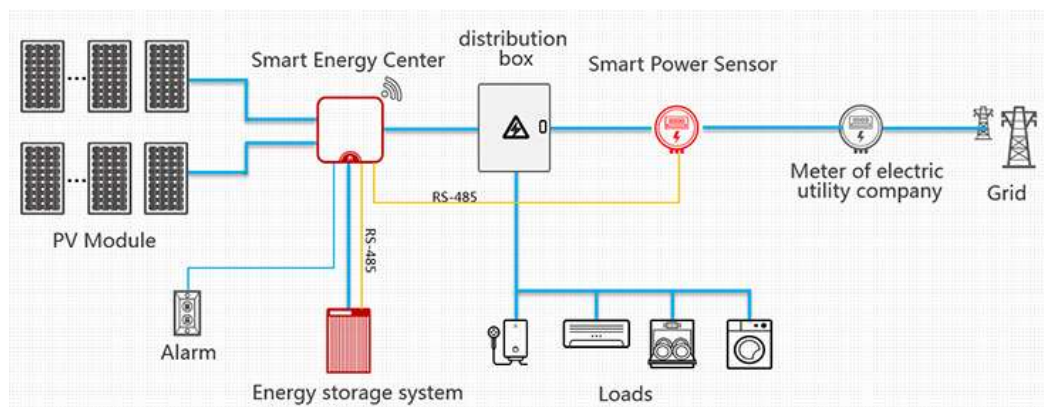


- **Функция связи**
Датчик оснащен одним интерфейсом связи RS485 со скоростью передачи данных 4800 бит/с или 9600 бит/с. Скорость передачи по умолчанию составляет 9600 бит/с, контрольный бит и стоповый бит имеют формат n.1, адрес связи (см. заводской номер или ЖК-дисплей), с поддержкой протокола ModBus - RTU.

2.3 Варианты применения

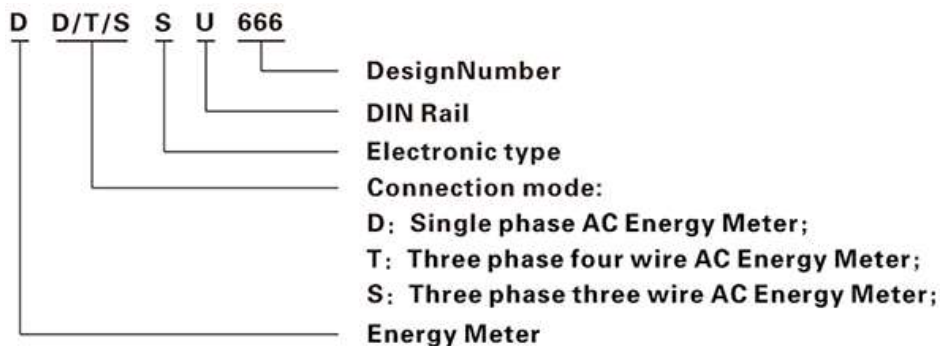
Вариант 1: датчик используется для ограничения мощности энергосистемы с контролем заряда и разряда в сторону накопления энергии в схеме бытового инвертора, который является основным компонентом бытовой системы управления энергией. В устройстве используется интерфейс связи RS485, который позволяет выполнять измерение количества электроэнергии, функцию измерения энергии и отвечает на запросы данных верхнего хоста в реальном времени.

Рис. 2-5 Вариант применения



2.4 Способ обозначения модели

Рис. 2-6 Способ обозначения модели



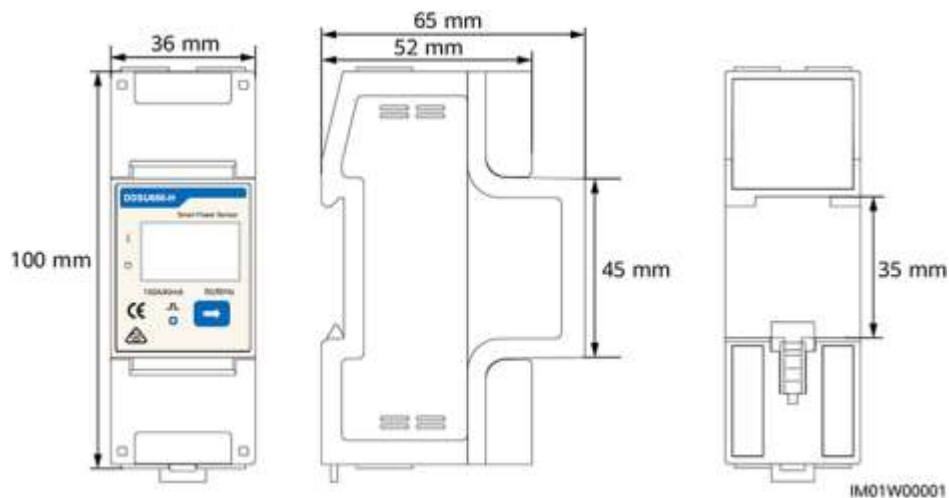
1. Спецификация модели

Модель №	Уровень точности	Опорное напряжение	Характеристик и тока	Постоянная характеристик а коллектора	Тип
DDSU666-H	Активный класс 1	230 В	100 А / 40 мА	800 имп/кВт*ч	Через трансформатор

2.5 Конструкция продукта

Наружные размеры: 36 мм x 98 мм x 66 мм; монтажный размер рейки DIN: 35 мм; наружные и установочные размеры показаны на рис. 2-7 ниже:

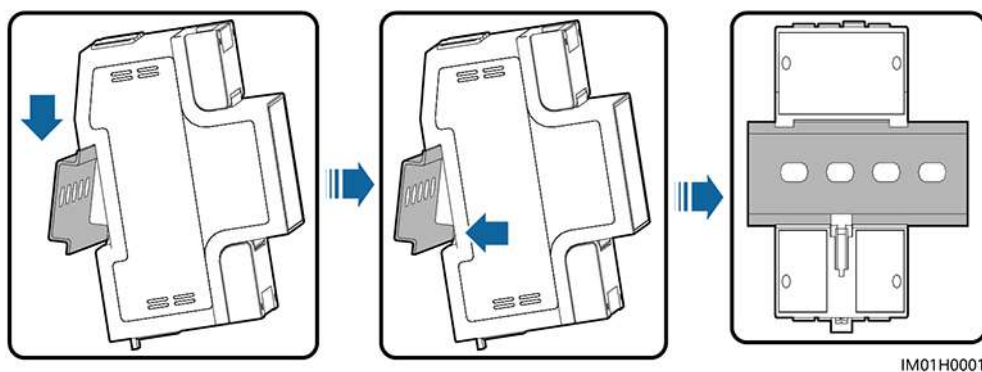
Рис. 2-7 Размеры продукта



2.6 Установка DDSU666-H

1. Установите интеллектуальный датчик электроэнергии на стандартную рейку DIN 35 мм.
2. Установите интеллектуальный датчик электроэнергии на стандартную рейку DIN сверху вниз, затем прижмите прибор к рейке DIN снизу к передней части.

Рис. 2-8 Установка интеллектуального датчика электроэнергии



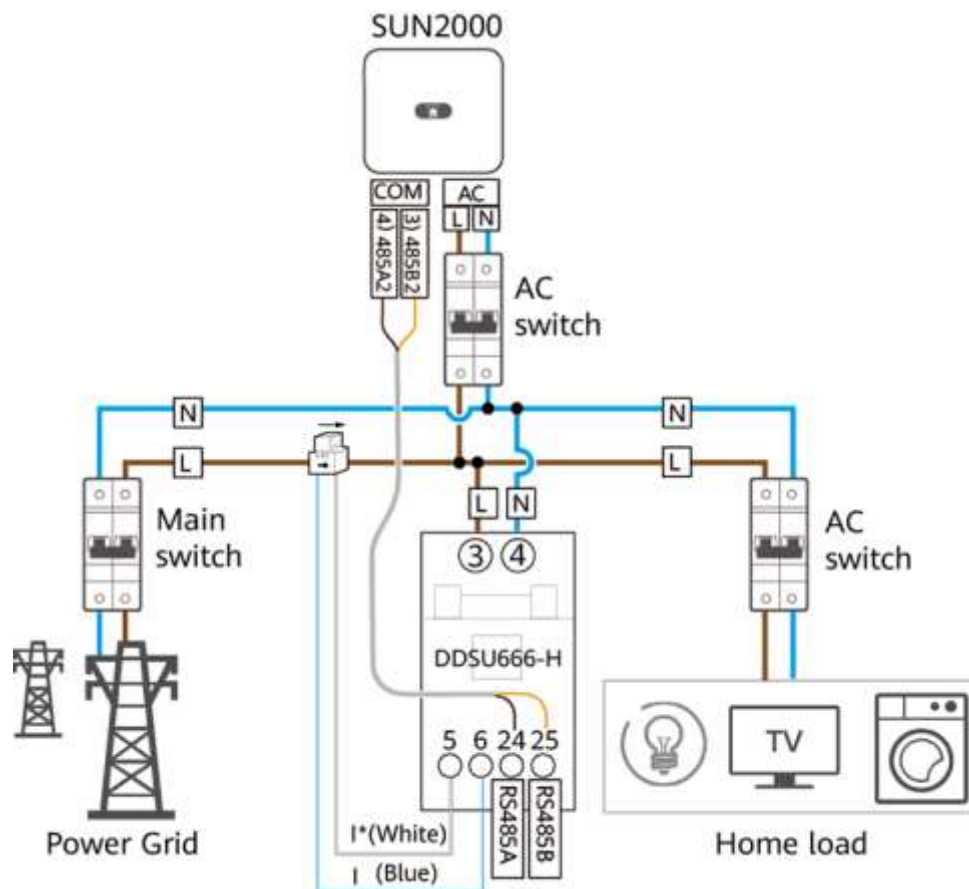
2.7 Подключение кабеля DDSU666-H

Ethernet	DDSU666-H	Тип	Диапазон номинальной площади поперечного сечения	Наружный диаметр	Источник
Кабель питания переменного тока	L - 3	Двухжильный (L и N) медный кабель для наружного подключения	4-6 мм ²	10-21 мм	Подготавливается заказчиком
	N - 4				
Кабель СТ	I* - 5	-	-	-	Производитель
	I - 6	-	-	-	
Кабель связи	RS485A - 24	Двухжильная экранированная витая пара для наружного подключения	0,25-1 мм ²	4-11 мм	Производитель
	RS485B - 25				

ПРИМЕЧАНИЕ

- Минимальный диаметр кабеля должен соответствовать местным стандартам в отношении кабелей.
 - Факторы, влияющие на выбор кабеля: номинальный ток, тип кабеля, способ прокладки, температура окружающей среды и максимальные ожидаемые потери в линии.
1. Подключите линии электропередачи L и N к клеммам 3 и 4 коллектора.
 2. Подключите выводы трансформатора тока I* и I к клеммам 5 и 6 коллектора.
 3. Подключите RS485A и RS485B к хосту связи.

Рис. 2-9 Подключение кабеля DTSU666-H



3 Техническое обслуживание системы

3.1 Поиск и устранение неисправностей

Таблица 3-1 Наиболее распространенные аварийные сигналы и меры по устранению неисправностей

Признак неисправности	Анализ факторов	Способ устранения
Отсутствие изображения после включения прибора	<ol style="list-style-type: none">1. Неправильное кабельное подключение;2. Подача на прибор напряжения значением, выходящим за разрешенные диапазоны;	<ol style="list-style-type: none">1. Если кабели подключены неправильно, подключите кабели надлежащим образом (см. электрическую схему).2. Проследите, чтобы значение подаваемого напряжения соответствовало спецификации прибора.
Проблемы связи через RS485	<ol style="list-style-type: none">1. Отсоединение, короткое замыкание или неправильное подключение кабеля связи RS485.2. Адрес, скорость передачи, бит данных и бит четности прибора не соответствуют параметрам хост-компьютера;	<ol style="list-style-type: none">1. При возникновении любых проблем с кабелем связи переподключите или замените кабель.2. Настройте такие же адрес, скорость передачи данных, бит данных и бит четности, как на хост-компьютере, с помощью кнопок. Для настройки кнопок обратитесь к разделу «Настройка параметров».
Неточность при измерении энергии	<ol style="list-style-type: none">1. Неправильное подключение кабеля, проверьте правильность соответствующей последовательности фаз	Если кабели подключены неправильно, подключите кабели надлежащим образом (см. электрическую схему).

Признак неисправности	Анализ факторов	Способ устранения
	напряжения и тока. 2. Убедитесь, что верхний и нижний концы входа трансформатора тока не перепутаны. Обратите внимание, что при любых отрицательных значениях показатели Pa, Pb, Pc некорректны.	

 **ПРИМЕЧАНИЕ**

Если все перечисленные выше процедуры по устранению неисправностей выполнены, но неисправность сохраняется, обратитесь к своему подрядчику по монтажу.

4 Технические характеристики

4.1 Требования к окружающей среде

Таблица 4-1 Требования к окружающей среде

Параметр	Спецификации
Регулируемый диапазон рабочих температур	от -25°C до +60°C
Ограниченный диапазон рабочих температур	от -35°C до +70°C
Среднегодовая относительная влажность	≤75% отн. вл.
Атмосферное давление	86-106 кПа

4.2 Основные технические характеристики и параметры

4.2.1 Электрические параметры

Таблица 4-2 Электрические параметры

Регулируемый диапазон рабочего напряжения	176-288 В пер.т.
Расширенный диапазон рабочего напряжения	0,7-1,3 Un
Диапазон рабочих частот	45-65 Гц

4.2.2 Процентная погрешность

Таблица 4-3 Процентная погрешность датчика не должна превышать следующее соответствующее ограниченное значение

Значение силы тока		Коэффициент мощности	Ограничение процентной погрешности для приборов различного класса
Прямое соединение	Через трансформатор		Класс 1
$0,05 I_b \leq I < 0,1 I_b$	$0,02 I_n \leq I < 0,05 I_n$	1	$\pm 1,5$
$0,1 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,05 I_n \leq I \leq I_{max}$	1	$\pm 1,0$
$0,1 I_b \leq I < 0,2 I_b$	$0,05 I_n \leq I < 0,1 I_n$	0,5 L	$\pm 1,5$
		0,8 C	$\pm 1,5$
$0,2 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0,5 L	$\pm 1,0$
		0,8 C	$\pm 1,0$
При особых требованиях пользователя		0,25 L	$\pm 3,5$
$0,2 I_b \leq I \leq I_{max}$	$0,1 I_n \leq I \leq I_{max}$	0,5 C	$\pm 2,5$

4.2.3 Запуск

Таблица 4-4 При наличии опорного напряжения и выполнении условий согласно таблице A-1 датчик запускается и непрерывно измеряет параметры электроэнергии

Датчик	Класс датчика электроэнергии	Коэффициент мощности
	Класс 1	
Прямое соединение	$0,004 I_b$	1
Через трансформатор	$0,002 I_b$	

4.2.4 Отклонение

Если напряжение подается при отсутствии тока в токовой цепи, контрольный выход прибора не должен генерировать лишних импульсов. При испытании токовая цепь должна быть отключена, и подаваемое напряжение цепи напряжения должно составлять 115% от номинального напряжения.

$$\Delta t \geq \frac{600 \times 10^6}{k \cdot m \cdot U_n \cdot I_{\max}} [\text{min}]$$

Минимальное время испытания Δt :

Для прибора класса 1:

В данной формуле k означает постоянную характеристику датчика электроэнергии (имп/кВт*ч), m - количество испытываемых компонентов, U_n - опорное напряжение (В), I_{\max} - максимальную силу тока (А).

4.2.5 Прочие технические параметры

Таблица 4-5 Прочие технические параметры

Диапазон измерения	0-999999,99 кВт*ч
Протокол связи	Протокол Modbus-RTU

4.3 Технические характеристики ЭМС

Характеристики ЭМС счетчика соответствуют следующим техническим стандартам:

- IEC 61326-1:2012
- IEC 61326-2-1:2012
- EN 61326-1:2013
- EN 61326-2-1:2013
- EN61000-3-2:2005/A2:2009
- EN61000-3-3:2008

4.4 Конструктивные характеристики

4.4.1 Конструктивные характеристики

Таблица 4-6 Конструктивные характеристики

Параметр	Спецификации
Способ установки	Установите датчик непосредственно на DIN-рейку и затем подключите к распределительной коробке. <ol style="list-style-type: none">1. При установке сначала разместите одну сторону разъема и затем с силой прижмите устройство к DIN-рейке.2. При демонтаже используйте отвертку для удержания гибкой карты и затем снимите датчик.
Габариты (В × Ш × Г)	36 мм x 100 мм x 65,5 мм (±0,5 мм)
Масса	Не более 0,3 кг

5 Сокращения и аббревиатуры В

D	
DC	постоянный ток
E	
EFT	электрический быстрый переходный процесс
EMI	электромагнитные помехи
EMS	электромагнитная восприимчивость
Электростатические разряды (ESD)	электростатический разряд
M	система слежения за точкой максимальной мощности
	связь через линию электропередачи
MPPT	электромагнитное излучение
P	восприимчивость к радиоизлучению
Связь через ЛЭП	
R	
RE	
RS	