

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Трехфазный счетчик электроэнергии Серия DSSU666



Москва
2021

Оглавление

1. Введение	3
2. Принцип работы	4
3. Основные технические характеристики и параметры	5
4. Основная функция	8
5. Размеры устройства	13
6. Руководство по установке и эксплуатации	14
7. Диагностика, анализ и устранение неисправностей	17
8. Транспортировка и хранение	18
9. Сервисное обслуживание	18
Гарантийный талон	19
Покупатель(ФИО,подпись):	19

1. Введение

1.1 Основное применение

Трехфазный счетчик энергии серии DTSU666 разработан на основе требований к контролю мощности и измерению энергии для электроэнергетической системы, отрасли связи, строительной промышленности и т.д. сочетающего функции измерения и связи, в основном применяется для измерения и отображения электрических параметров в электрической цепи, включая три напряжения, три тока, активную мощность, реактивную мощность, частоту, положительную и отрицательную энергию, т.д.

Прибор устанавливается на DIN-рейку (размер – 35мм) и модульную конструкцию, счетчик имеет небольшие размеры, широко применяется для внутреннего мониторинга и оценки энергии на промышленных и горнодобывающих предприятиях, гостиницах, школах, крупных общественных зданиях.

Согласованные стандарты:

IEC 61010-1:2010 «Требования безопасности к электрическому оборудованию для измерений, контроля и лабораторного использования, Часть 1: Общие требования». IEC 61326-1:2013 «Требования безопасности к электрическому оборудованию для измерений, контроля и лабораторного использования, Часть 1: Общие требования».

1.2 Особенности продукта

1) Устройство может измерять активную и реактивную мощность, так же может быть установлена функция измерения и хранения данных о реактивной мощности в четырех квадрантах с символом комбинированного режима.

2) Коммуникационный интерфейс связи RS485, удобный для обмена данными с внешними устройствами;

3) Благодаря стандартному монтажу на DIN-рейку 35 мм и модульной конструкции, он отличается небольшим объемом, простотой установкой и простым подключением к сети.

1.3 Диапазон температур

Регулируемый диапазон рабочих температур: $-10^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$;

Ограниченный диапазон рабочих температур: $-25^{\circ}\text{C} \sim +75^{\circ}\text{C}$

Относительная влажность (среднегодовая): $\leq 75\%$;

Атмосферное давление: 63.0 кПа \sim 106.0 кПа (на высоте 4 км и ниже), исключение составляют требования для специальных заказов.

1.4 Модель продукта

Таблица 1 – Модель и спецификация продукта

Модель	Напряжение, В	Ток, А	Постоянная импульса		Класс точности
			imp/kWh	imp/kvarh	
DTSU666	3x230/400	1,5(6)	6400	6400	Active Class 0.5S, Reactive Class 2
		5(80)	400	400	Active Class 1, Reactive Class 2
DSSU666	3x400	1,5(6)	6400	6400	Active Class 0.5S, Reactive Class 2
		5(80)	400	400	Active Class 1, Reactive Class 2

Примечание: 1.5(6)А - подключение через трансформаторы тока, 5(80)А – прямое подключение.

2. Принцип работы

2.1 Принцип работы

Прибор состоит из высокоточной интегральной схемы, специально предназначенной для измерения (ASIC) и управления микроконтроллером, чипом памяти, коммуникационным модулем RS485 и т.д.

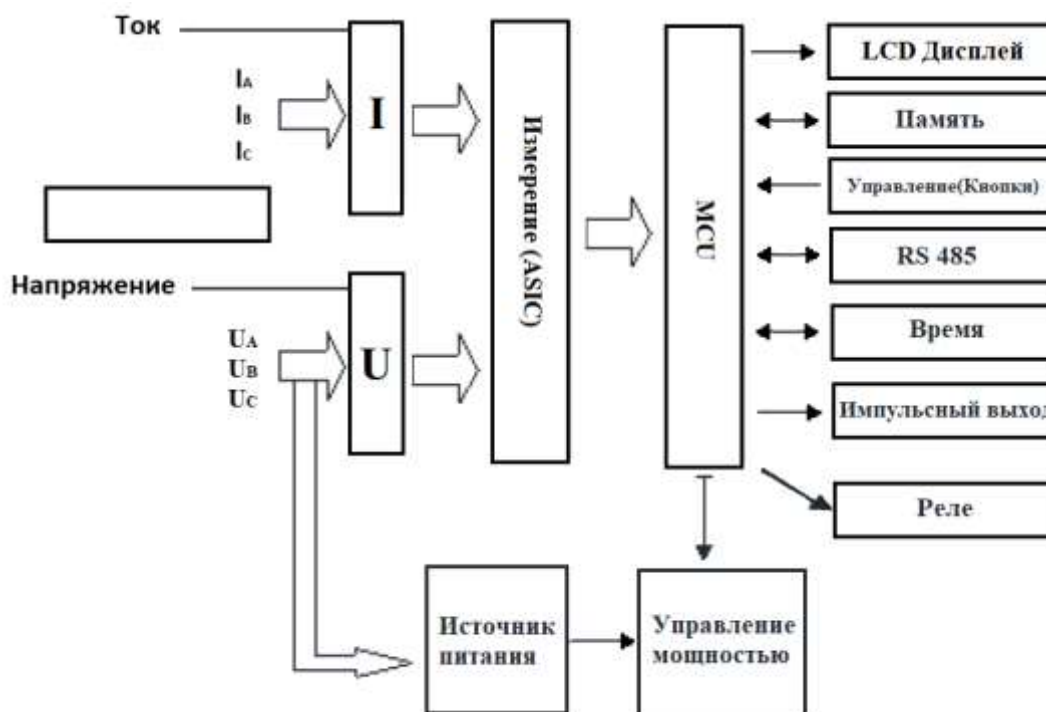


Рисунок 1 – Блок-схема принципа работы

2.2 Принцип работы основного функционального модуля

Специальная измерительная интегральная схема (ASIC) с цифровой обработкой сигнала, измерением цепи напряжения, мощности, и частоты. Этот измерительный чип может измерять активную мощность, реактивную мощность, активную энергию каждой фазы, и в то же время измерять ток, коэффициент мощности, фазовый угол, частоту и другие параметры. Чип обеспечивает интерфейс SPI, удобный для измерения параметров, а также для калибровки параметров между микроконтроллерами управления.

3. Основные технические характеристики и параметры

3.1 Погрешности

Таблица 2 – Погрешности счетчиков при сбалансированной нагрузке

Измерения	Значение тока	Коэффициент мощности	Пределы погрешности в процентах для счетчиков точности		
			0,5S	Класс 1	Класс 2
Подключение через трансформаторы тока	$0.01I_n \leq I < 0.05I_n$	1	±1,0	±1,5	±2,0
	$0.05I_n \leq I \leq I_{max}$	1	±0,5	±1,0	±1,2
	$0.02I_n \leq I < 0.1I_n$	0.5L0.8C	±1,0	±1,5	±2,0
	$0.1I_n \leq I \leq I_{max}$	0.5L0.8C	±1,0	±1,0	±1,2
Прямое подключение	$0.05I_b \leq I < 0.1I_b$	1	–	±1,5	±2,0
	$0.1I_b \leq I \leq I_{max}$	1	–	±1,0	±1,2
	$0.01I_b \leq I < 0.2I_b$	0.5L0.8C	–	±1,5	±2,0
	$0.2I_b \leq I \leq I_{max}$	0.5L0.8C	–	±1,0	±1,2
Примечание	I_n – вторичный номинальный ток тр-ра тока; I_b – калиброванный ток измерителя; L – индуктивный; C – емкостный.				

Таблица 3 – Предельное значение относительной процентной погрешности счетчиков при сбалансированной нагрузке

Значение тока		sinφ (индуктивный или емкостный)	Пределы погрешности в процентах для классов точности	
Прямое подключение	Подключение через тр-ры тока		Класс 2	
$0.05I_b \leq I < 0.1I_b$	$0.02I_n \leq I < 0.05I_n$	1	±2,5	
$0.1I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.05I_n \leq I < I_{max}$	1	±2,0	
$0.1I_b \leq I < 0.2I_b$	$0.05I_n \leq I < 0.1I_n$	0,5	±2,5	
$0.2I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.1I_n \leq I < I_{max}$	0,5	±2,0	
$0.2I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.1I_n \leq I < I_{max}$	0,25	±2,5	

Таблица 4 – Предельные значения относительной погрешности счетчиков при сбалансированной нагрузке

Значение тока		sinφ (индуктивный или емкостный)	Пределы погрешности в процентах для классов точности		
Прямое подключение	Подключение через тр-ры тока		0,5S	Класс 1	Класс 2
$0.1I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.05I_n \leq I < I_{max}$	1	±0,6	±2,0	±3,0
$0.2I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.1I_n \leq I < I_{max}$	0,5L	±1,0	±2,0	±3,0

Таблица 5 – Предельные значения относительной погрешности счетчиков при несбалансированной нагрузке

Значение тока		sinφ (индуктивный или емкостный)	Пределы погрешности в процентах для классов точности	
Прямое подключение	Подключение через тр-ры тока		Класс 2	
$0.1I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.05I_n \leq I < I_{max}$	1	±3,0	
$0.2I_b \leq I \leq I_{max}$	$0.1I_n \leq I < I_{max}$	0,5L	±3,0	

3.2 Состояние запуска и холостого хода

3.2.1 Запуск

При коэффициенте мощности равным 1,0 и начальном токе запуска прибор включится и начнет измерение (для многофазного прибора это приведет к сбалансированной нагрузке). Если прибор разработан на основе измерения энергии двойного направления, то он применим для каждого направления энергии.

Таблица 6 – Ток запуска устройства

Измерение через	Класс точности			Коэффициент мощности
	0,5S	1	2	
Прямое подключение	–	0,004I _b	0,005I _b	1
Через тр-ор тока	0,001I _b	0,002I _b	0,003I _b	1

3.2.2 Проверка состояния без нагрузки

Когда напряжение подается без тока, протекающего в цепи тока, тестовый выход измерителя не должен выдавать более одного импульса.

Для этого испытания цепь тока должна быть разомкнутой, и к цепям напряжения должно подаваться напряжение, составляющее 115 % от опорного напряжения.

Минимальный период испытания Δt должен составлять:

$$\Delta t \geq \frac{600 \times 10^6}{k \cdot m \cdot U_n \cdot I_{\max}} [\text{min}] \quad \text{Для класса точности 0,5S или 1}$$

$$\Delta t \geq \frac{480 \times 10^6}{k \cdot m \cdot U_n \cdot I_{\max}} [\text{min}] \quad \text{Для класса точности 2}$$

где, k – количество импульсов, выдаваемых выходным устройством счетчика за киловатт-час (imp/kvar·ч);

m – количество измерительных элементов;

U_n – опорное напряжение в вольтах;

3.3 Электрические характеристики

Регулируемый диапазон рабочего напряжения	0,9U _n ~ 1,1U _n	
Расширенный диапазон рабочего напряжения	0,8U _n ~ 1,15U _n	
Потребляемая мощность напряжения	≤ 1,5 Вт 6ВА	
Потребляемая мощность тока	I _b <10А	≤0,2ВА
	I _b ≥10А	≤0,4ВА
Время хранения данных после отключения питания	≥10лет	

4. Основная функция

4.1 Дисплей

В отображаемом интерфейсе электрические параметры и данные об энергии являются первичными побочными данными (то есть затем умножаются на соотношение тока и напряжения). Значение измерения энергии будет отображаться в семи битах с диапазоном отображения от 0,00 кВт*ч до 9999999 МВт*ч.



Рисунок 2 – Дисплей прибора

№	Дисплей	Инструкция	№	Дисплей	Инструкция
1		Активная энергия = 10000,0кВт*ч	10		Ток фазы В =5,001А
2		Положительная активная энергия = 10000,0кВт*ч	11		Ток фазы С =5,002А
3		Резерв активной энергии =2345,67 кВт*ч	12		Активная мощность фазы В = 3,291 кВт
4		Protocol: DT/L645-2007 address = 000000000001	13		Активная мощность фазы А =1,090 кВт
5			14		Активная мощность фазы В =1,101 кВт
(4)		MdoBus-RTU; address =001 Baudrate=9600 None parity, 2 stop bits	15		Активная мощность фазы С =1.100 кВт
(5)			16		Фазный коэффициент мощности PFб=0,500

6		Напряжение фазы А =220,0В	17		коэффициент мощности фазы А PFa=1.000
7		Напряжение фазы В =220,1В	18		Коэффициент мощности фазы В Pfb=0,500
8		Напряжение фазы С =220,2 В	19		коэффициент мощности фазы А PFC=-0,500
9		Ток фазы А =5,001А			
ПРИМЕЧАНИЕ		Протокол: Дисплей 4 и 5 DL/T645-2007, Протокол: Дисплей (4) и (5) Modbus-RTU			

4.2 Параметры устройства

4.2.1 Перечень функций

Таблица 7 – Программные настройки

Параметр	Диапазон значений	Описание
	1 – 9999	Коэффициент трансформации, используемый для настройки тока входного контура: Когда ток подключен к линии через трансформатор, то Ct – это значение, полученное в результате деления значения тока первичной обмотки на значение тока вторичной обмотки; Когда ток напрямую подключен к линии, Ct устанавливается равным 1 (без датчиков тока).
	0,1 – 999,9	Коэффициент трансформации, используемый для настройки напряжения входного контура; Когда напряжение подключено к линии через трансформатор, то Pt – это значение, полученное в результате деления значения напряжения первичной обмотки на напряжение вторичной обмотки; Когда напряжение напрямую подключено к линии, значение Pt должно быть равно 1,0.
	1: 645 2: n.2 3: n.1 4: E.1 5: O.1	Настройки для бита остановки связи и битов четности: 1: DL/T645-2007 mode ; 2: None parity, 2 stop bits, n.2; 3: None parity, 1 stop bit, n.1;

		4: Even parity, 1 stop bit, E.1; 5: Odd parity, 1 stop bit, O.1;
bAud	0: 1.200 1: 2.400 2: 4.800 3: 9.600	Скорость передачи данных: 0 : 1.200 bps ; 1 : 2.400 bps ; 2 : 4.800 bps ; 3 : 9.600 bps;
Addr	1 – 247	Адрес связи устройства
nEt	0: n.34 1: n.33	Опция для режима подключения: 0 : n.34 представляет собой трехфазный четырехпроводный режим; 1:n.33 представляет собой трехфазный трехпроводный режим.
CLrE	0:no 1: E	Очистка показаний прибора. После разрешения этой функции (очистки) показания прибора обнулятся
PLuS	0: P 1: Q 2: S	Импульсный выход: 0: импульс активной энергии 1: импульс реактивной энергии 2: другие
dISP	0 – 30	Отображение пункта меню (секунда) 0: заводской режим 1–30: временной интервал отображения
bLcd	0 – 30	Контроль времени подсветки (минуты) 0: заводской режим; 1~30: время подсветки без нажатия кнопки

4.2.2 Изменение параметров

Кнопка “*SET*” представляет собой “подтверждение” или “сдвиг курсора” (при вводе цифр), кнопка “*ESC*” представляет “выход”, кнопка “→” представляет “добавить”. Пароль для входа в меню настроек по умолчанию 701.

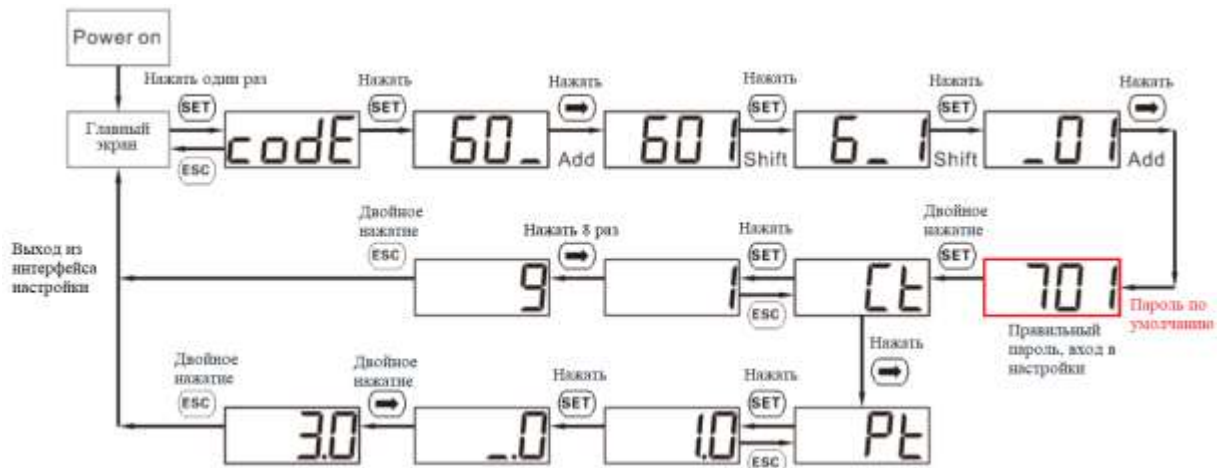


Рисунок 3 – Пример настройки

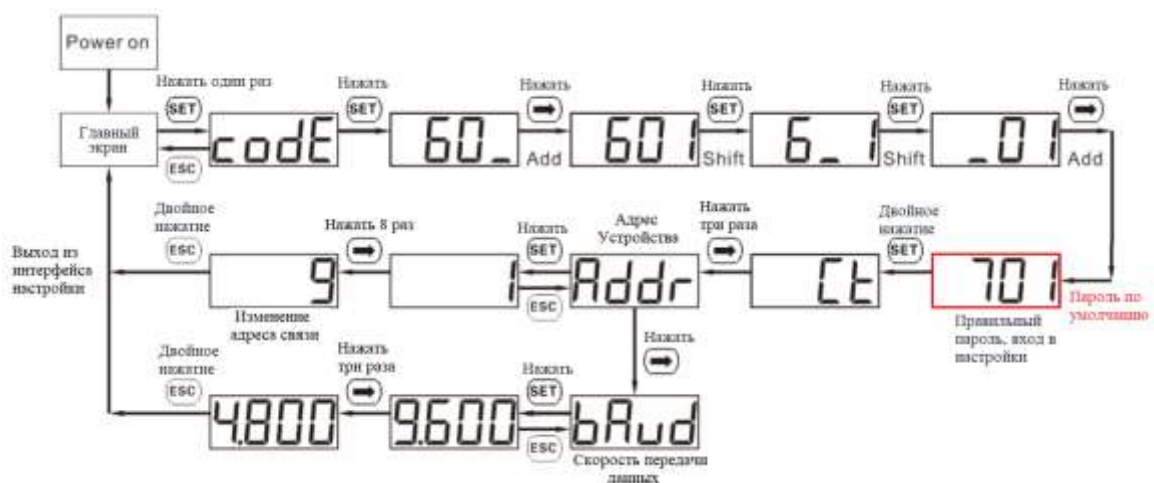


Рисунок 4 – Пример настройки адреса связи и скорости передачи данных

«**SET**» – кнопка подтверждения, может использоваться в качестве курсора;
«**←→**» – кнопка движения; «**ESC**» – кнопка выход или переключение на символьный интерфейс из интерфейса изменения цифр.

4.3 Функция связи

Устройство обладает интерфейсом связи RS485, скорость передачи данных может быть изменена между 1200 бит/с, 2400 бит/с, 4800 бит/с и 9600 бит/с. Соответствует протоколу DL/T645-2007 или MODBUS-RTU <протокол связи многофункциональных счетчиков энергии>.

Заводские параметры связи по умолчанию - протокол DL/T 645-2007, скорость передачи данных по умолчанию составляет 2400 бит/с, с битом калибровки и стоп-битом E.1 и адресом прибора (см. заводской номер прибора или экран дисплея crystal).

Настраиваемым параметром связи является протокол MODBUS-RTU, скорость передачи данных составляет 9600 бит/с, при этом бит калибровки и стоп-бит равны n.1, а адрес прибора равен 1 (в соответствии с запросом).

4.4 Функция измерения энергии

Горизонтальная ось плоскости измерения представляет вектор тока I (зафиксированный на горизонтальной оси), а вектор мгновенного напряжения используется для расчета токовой мощности. По сравнению с токовым вектором I , он имеет фазовый угол ϕ . Угол ϕ , направленный против часовой стрелки, является положительным.

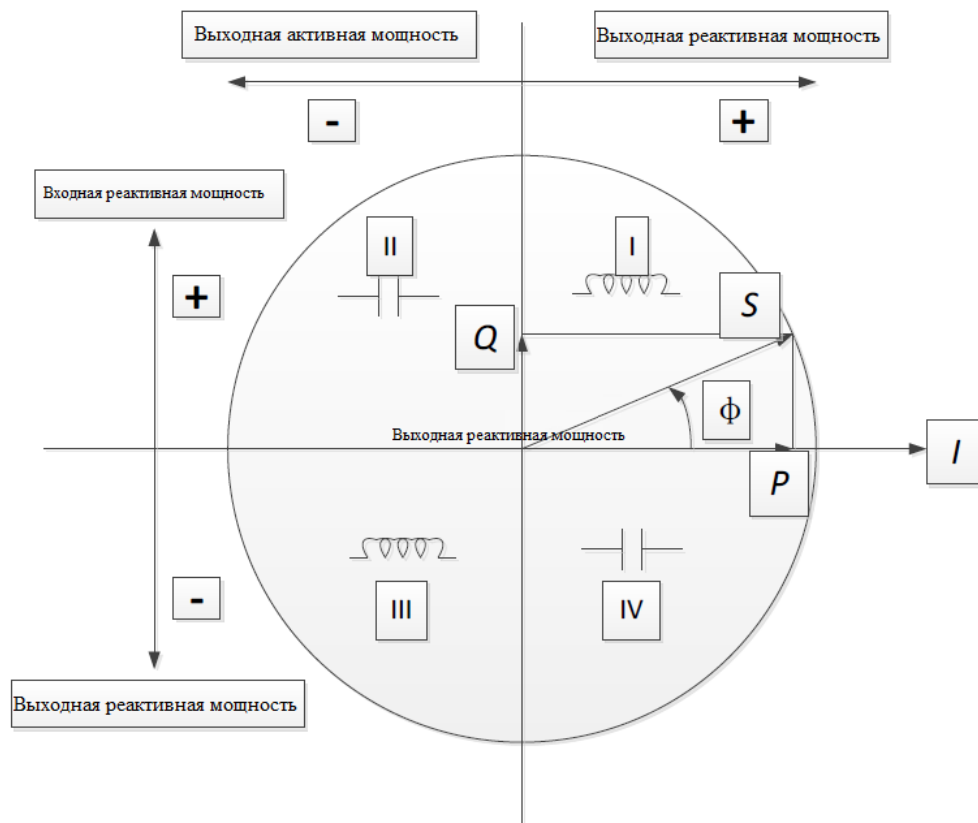


Рисунок 5 – Диаграмма для четырех секторов энергии

Комбинированная активная энергия = положительная активная энергия + обратная активная энергия;

Комбинированная реактивная энергия 1= $I+IV$;

Комбинированная реактивная энергия 2= $II+III$.

5. Размеры устройства

Модель	Размер (длина× ширина× высота) мм	Размер установки (din-рейка)
DTSU666	100×72×65	35 мм
DSSU666		DIN 35 din-рейка

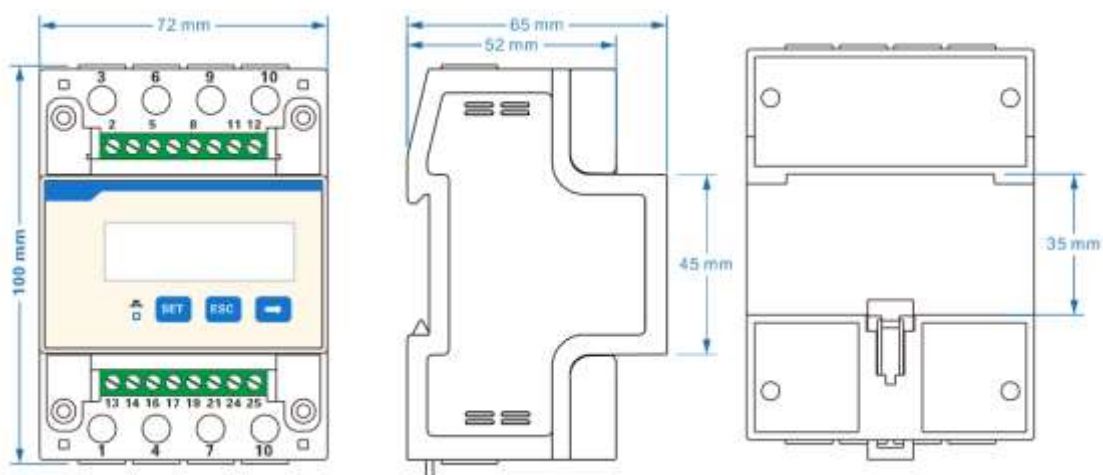


Рисунок 6 – Размеры устройства

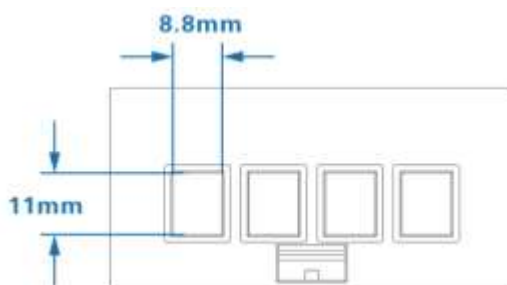


Рисунок 7 – Кабельная клемма (диапазон площади поперечного сечения проводника $\leq 16 \text{ мм}^2$)

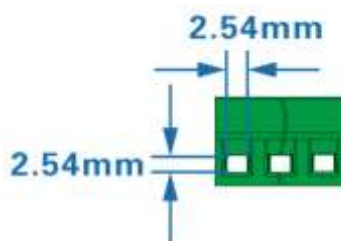


Рисунок 8 – Кабельная клемма RS485 (Диапазон площади поперечного сечения проводника 0,25-1 мм²)

6. Руководство по установке и эксплуатации

6.1 Распаковка и осмотр

Обратите внимание при распаковке коробки, если на ней есть явные признаки повреждения, вызванные сильным ударом или падением, пожалуйста, свяжитесь с поставщиком как можно скорее.

После извлечения устройства из упаковочной коробки его следует поместить на ровную и безопасную плоскость лицевой стороной вверх. Если устройство не установлено или не используется, упакуйте и поместите в оригинальную упаковочную коробку для хранения.

6.2 Советы по установке

6.2.1 Распаковка

Если модель или конфигурация в оригинальной упаковочной коробке не соответствуют требованиям, пожалуйста, свяжитесь с поставщиком. В то время как, если внутренняя упаковка или корпус были повреждены после извлечения прибора из упаковочной коробки, пожалуйста, не устанавливайте, не включайте прибор, вместо этого, пожалуйста, свяжитесь с поставщиком как можно скорее.

6.2.2 Установка

Для его установки оборудования требуется опытный электрик или квалифицированный персонал, ознакомленный с данным руководством по эксплуатации. Во время установки, если корпус имеет явные повреждения или следы, вызванные сильным ударом или падением, пожалуйста, не устанавливайте его или не включайте питание и свяжитесь с поставщиком как можно скорее.

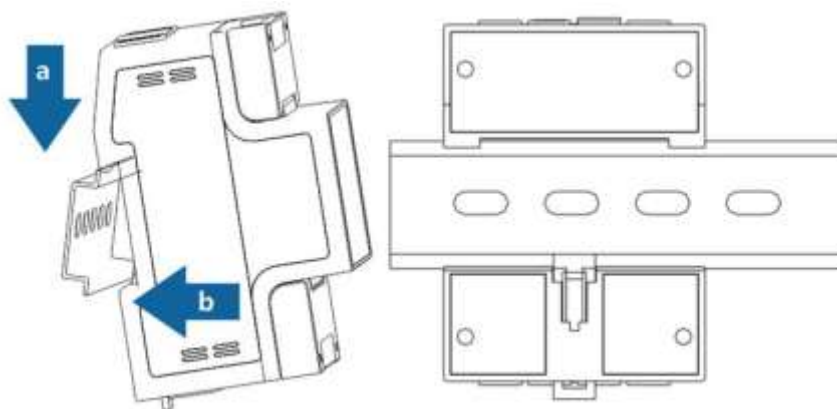


Рисунок 9 – Вид устройства

6.3 Подключение

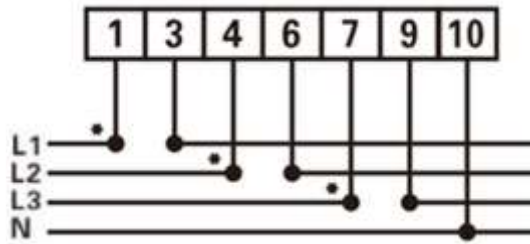


Рисунок 10 – Четырехпроводное прямое подключение

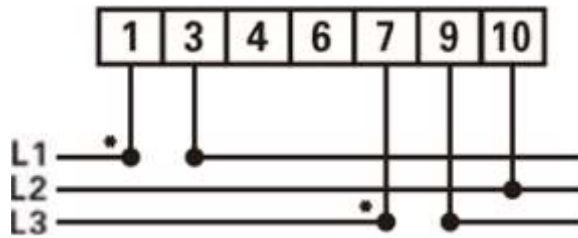


Рисунок 11 – Трехпроводное прямое подключение

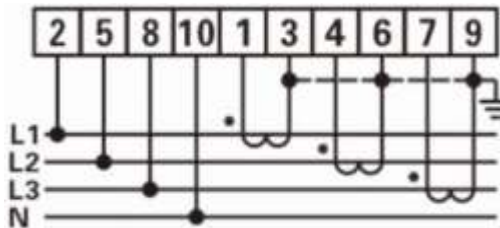


Рисунок 12 – Четырехпроводное подключение через трансформаторы тока

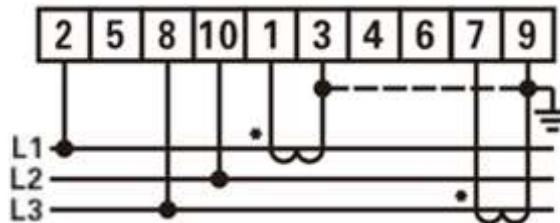


Рисунок 13 – Трехпроводное подключение через трансформаторы тока



Рисунок 14 – подключение RS485

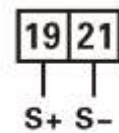


Рисунок 15 – Импульсный выход

Таблица 8 – Обозначение выходов

Подключение устройства	Номер выхода	Фаза	Значение	Номер выхода	Фаза	Значение
Напряжение	2	<i>UA</i>	Входная клемма напряжения фазы А	5	<i>UB</i>	Входная клемма напряжения фазы В
	8	<i>UC</i>	Входная клемма напряжения фазы С	10	<i>UN</i>	Входная клемма нейтрали N
Ток (только для подключения через трансформатор тока)	1	<i>IA*</i>	Фаза А входная токовая клемма	3	<i>IA</i>	Фаза А входная токовая клемма
	4	<i>IB*</i>	Фаза В входная токовая клемма	6	<i>IB</i>	Фаза В входная токовая клемма
	7	<i>IC*</i>	Фаза С входная токовая клемма	9	<i>IC</i>	Фаза С входная токовая клемма
Коммуникационный провод RS485	24	<i>A</i>	RS485 выход А	25	<i>B</i>	RS485 выход В
Вспомогательные функции	19	+	Выход активной и реактивной энергии	21	-	Выход активной и реактивной энергии
Примечание: на рисунке 10, 11, 12,13 обозначения L1, L2, L3 соответствуют фазе А, Фазе В, фазе С						

7. Диагностика, анализ и устранение неисправностей

Неисправность	Анализ	Устранение
Не горит дисплей при включенном питании	<ol style="list-style-type: none"> 1) Неправильное подключение 2) Подаваемое напряжение для прибора отличается от допустимого 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Если устройство подключено неправильно, пожалуйста, повторно подключите его в соответствии с правильной схемой подключения (см. Схему подключения). 2) Если подаваемое напряжение отличается от допустимого, пожалуйста, подайте допустимое напряжение. 3) Если вышеуказанных проблем нет, пожалуйста, свяжитесь с местным поставщиком.
Нет связи по RS485	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кабель связи RS485 разомкнут, закорочен или подключен в обратном направлении. 2. Адрес, скорость передачи данных, и контрольный бит не соответствуют хост-компьютеру. 3. Конец кабеля связи RS485 не был закорочен резистором (при расстоянии более 100 метров) 4. Не соответствует порядку протокола связи на главном компьютере 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Если есть какие-либо проблемы с кабелем связи, пожалуйста, замените его. 2) Установите адрес, скорость передачи данных, бит данных и контрольный бит с помощью кнопок и проверьте, что это то же самое, что и на главном компьютере. 3) Если расстояние связи превышает 100 метров, а настройки параметров связи совпадают с настройками главного компьютера, но не могут быть переданы, пожалуйста, уменьшите скорость передачи данных или добавьте сопротивление 120 Ом на начальном и конечном терминалах.
Высокие или низкие показания электрических параметров (напряжение, ток, мощность и т.д.)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коэффициент трансформации не был установлен, и прибор отображает данные вторичной стороны. 2. Неправильная проводка. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. При настройке коэффициента трансформации, пожалуйста, установите соотношение правильное напряжение и ток на основе вышеописанной настройке параметров. 2. При неправильном подключении, пожалуйста, проверьте фазировку и правильно подключите фазы А, В и С к клеммам прибора.
Неправильное отображение параметров по каналу связи (напряжение, ток, мощность и т.д.)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Данные, считываемые посредством связи, являются вторичными данными на стороне, без коэффициента трансформации. 2. Неправильный анализ для фрейма данных 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Умножьте данные, считанные по связи, на соотношение напряжения и тока. 2. Проанализируйте кадр данных на основе формата протокола связи.

8. Транспортировка и хранение

При транспортировке и распаковке продуктов, пожалуйста, убедитесь, что они не подверглись серьезному воздействию, транспортировке и хранению в соответствии с рекомендованными условиями окружающей среды и методами тестирования приборов и счетчиков JB/T9329-1999.

Прибор и принадлежности должны храниться в сухих и проветриваемых помещениях, чтобы избежать влажности и эрозии коррозионными газами, при ограниченной температуре окружающей среды для хранения $-40^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности не более 85%.

9. Сервисное обслуживание

Гарантия на устройство 1 год.

Гарантийный талон

Модель инвертора _____

Серийный номер _____

Гарантийные обязательства:

1. Срок гарантии на инверторы/зарядные устройства исчисляется со дня выдачи товара Покупателю и составляет 12 месяцев.

2. В случае если вышеупомянутое оборудование выйдет из строя не по вине Покупателя, в течение гарантийного срока, поставщик обязуется произвести ремонт или замену дефектного оборудования без дополнительной оплаты.

3. Продавец не предоставляет гарантии на совместимость приобретаемого товара и товара имеющегося у Покупателя, либо приобретаемого им у третьих лиц.

4. Гарантийный ремонт и обслуживание производятся в сервисном центре продавца товара, только при предъявлении настоящего гарантийного талона. Гарантийный срок продлевается на время проведения ремонта.

5. Поставщик снимает с себя гарантийные обязательства в случаях:

- при наличии механических, химических, термических и иных повреждениях оборудования.

- выхода из строя по причинам несоблюдения правил установки и эксплуатации оборудования по данному руководству.

- вскрытия, ремонта или модернизации техники не уполномоченными лицами.

6. Гарантия не распространяется на расходные материалы и другие узлы, имеющие естественный ограниченный период эксплуатации.

7. При обращении с претензиями по поводу работы приобретенной техники, вызванными некомпетентностью покупателя, продавец имеет право взимать плату за проведение консультаций.

8. На период гарантийного ремонта аналогичное исправное оборудование не выдается.

9. Недополученная в связи с появлением неисправности прибыль и другие косвенные расходы не подлежат возмещению.

10. Гарантия не распространяется на ущерб, причиненный другому оборудованию.

11. Все транспортные расходы относятся за счет покупателя и не подлежат возмещению.

12. Настоящим подтверждаю, что с образцом товара (в т.ч. с техническими характеристиками, формой, габаритами, размером, расцветкой, условиями подключения и правильной эксплуатации) полностью ознакомлен; что мне предоставлена полная информация о проданном мне товаре и мной приобретен именно тот товар, который я имел намерение приобрести. Товар получен. Механических повреждений не имеет, к внешнему виду и комплектации товара претензий не имею, с гарантийным обязательством ознакомлен и согласен.

Покупатель(ФИО,подпись): _____