Руководство по эксплуатации

Цифровые измерительные приборы TM DEKraft: цифровые амперметры трехфазные серии AM-72D, артикулы 50308DEK - 50301 6DEK и серии AM-96D, артикулы 50332DEK - 50339DEK, цифровые вольтметры трехфазные серии BM-72D, артикулы 50358DEK - 50365DEK и серии BM-96D, артикулы 50382DEK - 50389DEK.

Для обеспечения надлежащих установки, транспортировки, эксплуатации, обслуживания и проверки настоящего изделия внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации.

1. Введение

Данное руководство по эксплуатации распространяется на цифровые амперметры трехфазные серии AM-72D, артикулы 50308DEK - 50301 6DEK и серии AM-96D, артикулы 50332DEK - 50339DEK, цифровые вольтметры трехфазные серии BM-72D, артикулы 50358DEK - 50365DEK и серии BM-96D, артикулы 50382DEK - 50389DEK.

2. Соответствие стандартам и регламентам

Цифровые измерительные приборы TM DEKraft серий AM-72D, AM-96D, BM-72D, BM-96D соответствуют стандартам ГОСТ 30969, ГОСТ IEC 61010-1 и регламентам ТР ТС 004, ТР ТС 020.

3. Назначение и область применения

Цифровые измерительные приборы TM DEKraft предназначены для измерения электрических величин в цепях переменного тока частотой 45 ÷ 65 Гц.
В этой серии измерительных приборов используются технологии дискретизации переменного тока и цифровой обработки сигналов. Приборы позволяют измерять переменное напряжение, переменный ток в зависимости от исполнения прибора.

Трехфазные цифровые амперметры и вольтметры переменного тока предназначены для интеллектуального мониторинга энергосистемы в различных сферах жизнедеятельности, таких как промышленные и городобывающие предприятия, коммунальные службы и интеллектуальные здания. Они способны с высокой точностью измерять трехфазное напряжение и трехфазный ток. Они также имеют другие функции, такие как коммуникационный интерфейс и релейный выход.

Цифровые приборы широко используются в различных системах управления, SCADA-системах и системах управления энергией, автоматизации подстанций, автоматизации распределения электроэнергии, промышленной автоматизации, интеллектуальных зданиях, интеллектуальных распределительных панелях и распределительных устройствах.

Основное применение – приборные панели распределительных шкафов высокого и низкого напряжения, силовых шкафов, шкафов управления и различных электронных устройств управления в системах передачи и распределения.

4. Правила и условия эксплуатации, монтажа и транспортировки

4.1 Правила и условия эксплуатации и монтажа.

- Место установки продукта должно располагаться на высоте не более чем 2000 м над уровнем моря.
- Допустимая температура окружающей среды -10 °C ~ +45 °C, предельное ее значение +25 °C ~ +55 °C.
- Относительная влажность воздуха ≤85 %.
- Степень защиты изделия – IP54.
- Уровень загрязнения – 3.
- Срок службы изделия определен в 10 лет при соблюдении рекомендаций изготовителя по транспортировке, хранению, монтажу и эксплуатации.

4.2 Правила и условия хранения и транспортировки

- Температура: от +25 °C до +55 °C.
- Относительная влажность: ≤ 85 %.
- В воздухе помещения не должно содержаться веществ, вызывающих коррозию.
- Транспортировка должна осуществляться закрытым транспортом. Во избежание повреждения изделия не допускайте чрезмерного сдавливания изделия или небрежного обращения с ним в процессе транспортировки, не допускается бросать и кантовать товар.
- Срок хранения – 3 года.

5. Описание

5.1 Описание типа и функций приборов

Параметр		Амперметр	Вольтметр
Типоразмер	72x72	✓	✓
	96x96	✓	✓
	96x48	✓	✓
Тип дисплея	LED	✓	✓
Измеряемые величины	Напряжение	-	✓
	Ток	✓	-
Дополнительные функции	Релейный выход (DO)	✓	✓
	RS-485 Modbus RTU	✓	✓

5.2 Описание панели приборов

На передней панели прибора представлены:

1) Показания прибора
2) Единица измерения измеряемого параметра (ток «A» или напряжение «В»)
3) Индикация релейного выхода. Когда индикатор DO горит, соответствующее реле работает
4) Индикация порядка показаний прибора. Если индикатор горит, значение на дисплее умножается на 1000.
5) 4 кнопки для настройки показаний и функций прибора:

«◄», «►» кнопка для переключения страницы или прибавления и убавления значение;

«◄■» кнопка ввода программируемого значения

«SET» кнопка подтверждения

6. Структура условного обозначения

Тип прибора	Габарит	Вид отображаемой информации	Количество фаз	Входной сигнал	Выходной сигнал	Тип дисплея
AM - амперметр	72 - 72x72 мм	D - цифровой	3PH - 3 фазы	1A - входной сигнал 1A для амперметра 5A - входной сигнал 5A для амперметра 100B - входной сигнал 100B для вольтметра	DO - цифровой выход	LED - светодиодный дисплей
BM - вольтметр	96 - 96x96 мм			600B - входной сигнал 600B для вольтметра	RS485 - выход RS-485	
					DO-RS485 - наличие обоих выходов	
					Отсутствие маркировки означает отсутствие выходов	

7. Технические характеристики

7.1 Диапазон измеряемых величин

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Диапазон показаний
Измерение тока	Прямое подключение AC: 0~1A, 0~5A	0~1A, 0~5A
	AC: трансформаторное подключение 1A/1A ~ 10kA/1A 5A/5A ~ 10kA/5A	0~9999
Измерение напряжения	Прямое подключение AC: 0~100B, 0~600B	0~100, 0~600
	AC: трансформаторное подключение 380B/100B ~ 380kB/100B 380B/600B ~ 380kB/600B	0~9999

7.2 Технические характеристики

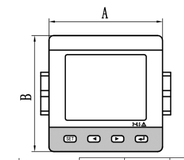
Вход	Тип сети	Однофазная
	Перенапряжение	Постоянное: 1.2×Uin; Пиковое: 2×Uin в течение 1с
	Перегрузка по току	Постоянная: 1.2×In; Пиковая: 10×In в течение 5с
	Частота	45~65Гц
Релейный выход	Характеристики контактов	3A/30В DC, 3A/250В AC;
	Настраиваемые значения	Значения максимального, минимального значения срабатывания и значения гистерезиса
	Способ вывода	Переключающий контакт или сигнализация
Передача данных	Интерфейс связи	RS485
	Протокол связи	MODBUS-RTU
	Скорость передачи	1200, 2400, 4800, 9600 бод
	Бит четности	Чет, нечет, нет
Тип дисплея		Светодиодный LED-дисплей
Класс точности	Напряжение, ток, частота, активная, реактивная, полная мощность, коэффициент мощности	0,5
Вспомогательное питание	Номинальное напряжение	AC 220 В ± 15%
	Потребляемая мощность	~ 5ВА
Выдерживаемое напряжение	Вход и вспомогательное питание	>2кВ 50 Гц / 1 мин
	Вход и выход	>2кВ 50 Гц / 1 мин
	Выход и вспомогательное питание	>2кВ 50 Гц / 1 мин
Сопротивление изоляции		Между входами, выходами и корпусом прибора >100 МОм

8. Общие указания, монтаж и подключение

8.1 Общие указания

1) Перед использованием внимательно ознакомьтесь с данным руководством.
2) Монтаж должен выполняться квалифицированным специалистом.
3) Перед установкой убедитесь, что прибор отключен от сети.
4) Во избежание поражения электрическим током не касайтесь токоведущих частей.
5) Входное напряжение должно соответствовать номинальному напряжению прибора (100 В или 600 В). Если напряжение сети больше номинального напряжения прибора, для подключения используйте трансформатор напряжения. Прибор должен быть подключен к сети через предохранитель с номинальным током 1 А.
6) Входной ток должен соответствовать номинальному току прибора (1 А или 5 А). Если ток сети больше номинального тока прибора, то следует использовать внешний трансформатор тока.
7) Если используемый трансформатор тока также соединен с другим измерительным прибором, то соединение должно быть осуществлено последовательно. При отключении входного тока, первичная обмотка трансформатора тока должна быть отключена или вторичная его обмотка замкнута. Рекомендуется использовать клеммную колодку, а не подключать трансформатор тока напрямую, что облегчает установку и демонтаж.
8) В сетях с низким качеством электроэнергии, рекомендуется устанавливать в силовой цепи ограничитель перенапряжения и предохранитель.

8.2 Габаритные и установочные размеры

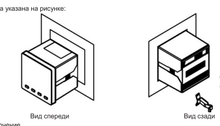


	A	B	C	D	Размеры монтажных отверстий
AM-72D, BM-72D	72	72	66	88	68x68
AM-96D, BM-96D	96	96	90	88	92x92

8.3 Монтаж

Прибор должен быть надежно зафиксирован и работать только при номинальных рабочих характеристиках. Внешние резисторы, шунты, трансформаторы тока и напряжения должны соответствовать классу точности и калибровочному коэффициенту прибора. Контакты должны быть надежно соединены. Перед эксплуатацией прибора необходимо включить и прогреть его в течение 15 минут. Категорически запрещается производить установку, ремонт или обслуживание прибора, подключенного к сети, во избежание причинения вреда здоровью пользователя и выхода из строя самого прибора.

Схема монтажа указана на рисунке:



8.4 Подключение

8.4.1 Функции клеммных блоков

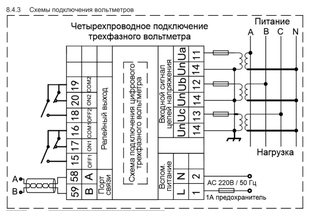
Питание	1, 2	AC 220 В
Сигнал тока	4, 5, 6, 7, 8, 9	4, 6, 8 подключение трехфазных токовых цепей
Сигнал напряжения	11, 12, 13, 14	Подключение трехфазных цепей напряжения UA(UAB), UB(UBC), UC(UCA), UN
Релейный выход	15~22	Клеммный блок релейных выходов
RS485	58, 59	A+, B- соответственно

Примечание: в таблице приведены все возможные функции приборов. Если пользователь обнаружил, что в меню прибора меньше клемм, чем перечислено в таблице, это означает, что выбранный продукт не поддерживает эту функцию.

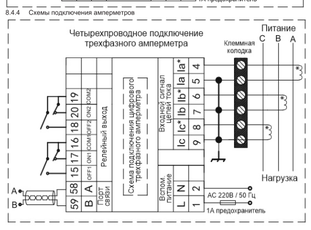
8.4.2 Рекомендации к подключению

1) Убедитесь, что параметры сети, подключаемой к клеммам 1 и 2, соответствуют параметрам вспомогательного питания прибора, в противном случае прибор можно повредить.
2) 4, 6 и 8 клеммы для подключения цепей тока от трансформатора тока или на прямую, клеммы отмеченные * являются входными для цепей тока.
3) Трехфазная трехпроводная сеть, фаза B в трехпроводной сети не подключается. UB подключается к клемме 148 (UB подключается к UN), далее согласно схеме подключения.
4) Подробная схема подключения клеммного блока приведена на корпусе прибора.

8.4.3 Схемы подключения вольтметров



8.4.4 Схемы подключения амперметров



9. Настройка параметров

9.1 Меню настроек.

Для программирования в меню дисплея используется иерархическая структура, измеряемые показания выносятся на однорядный цифровой дисплей.

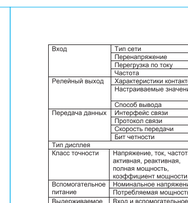
1) Первый ряд - первый уровень информации меню;
2) Второй ряд - второй уровень информации меню;
3) Третий ряд - третий уровень информации меню;

Например: как показано на рисунке ниже, первый уровень: входной сигнал INPT; второй уровень: коэффициент трансформации трансформатора тока; третий уровень: к трансформации трансформатора тока равен 5, то есть установлен трансформатор тока с коэффициентом трансформации = 25A/5A=5.

В иерархической структуре меню на цифровом дисплее пользователь может выбрать соответствующие параметры настройки в соответствии с фактическими ситуациями (см. таблицу 5).

Таблица 5.

Первый уровень	Второй уровень	Третий уровень	Описание
Системные настройки SET	Дисплей DISP	0001~0003	Регулировка яркости дисплея
Входной сигнал	Коэффициент	0000~9999	Ктн = Первичное напряжение / вторичное



	A	B	C	D	Размеры монтажных отверстий
AM-72D, BM-72D	72	72	66	88	68x68
AM-96D, BM-96D	96	96	90	88	92x92

8.3 Монтаж

Прибор должен быть надежно зафиксирован и работать только при номинальных рабочих характеристиках. Внешние резисторы, шунты, трансформаторы тока и напряжения должны соответствовать классу точности и калибровочному коэффициенту прибора. Контакты должны быть надежно соединены. Перед эксплуатацией прибора необходимо включить и прогреть его в течение 15 минут. Категорически запрещается производить установку, ремонт или обслуживание прибора, подключенного к сети, во избежание причинения вреда здоровью пользователя и выхода из строя самого прибора.

Схема монтажа указана на рисунке:

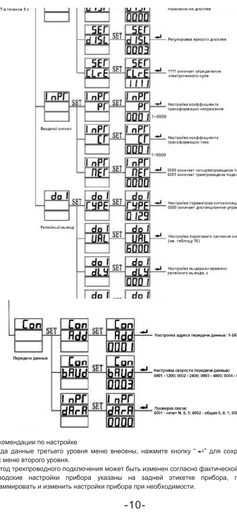
8.4 Подключение

8.4.1 Функции клеммных блоков

Питание	1, 2	AC 220 В
Сигнал тока	4, 5, 6, 7, 8, 9	4, 6, 8 подключение трехфазных токовых цепей
Сигнал напряжения	11, 12, 13, 14	Подключение трехфазных цепей напряжения UA(UAB), UB(UBC), UC(UCA), UN
Релейный выход	15~22	Клеммный блок релейных выходов
RS485	58, 59	A+, B- соответственно

Примечание: в таблице приведены все возможные функции приборов. Если пользователь обнаружил, что в меню прибора меньше пунктов, чем перечислено в таблице, или они не работают, это означает, что выбранный продукт не поддерживает эту функцию.

9.2 Диаграмма настройки прибора.



9.3 Рекомендации по настройке

a) Когда данные третьего уровня меню внесены, нажмите кнопку " ↵" для сохранения изменений и перехода к меню второго уровня.

b) Метод трехпроводного подключения может быть изменен согласно фактической конфигурации сети.

c) Заводские настройки прибора указаны на задней этикетке прибора, пользователь может перепрограммировать и изменить настройки прибора при необходимости.

d) Для изменения значения используйте кнопки " ► " и " ◄■ " для увеличения или уменьшения значения соответственно, после чего нажмите "SET" для сохранения настроек и перехода в следующее меню.

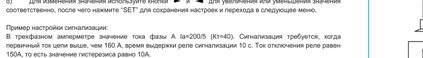
Пример настройки сигнализации:

В трехфазном амперметре значение тока фазы A Ia=200/5 (Kt=40). Сигнализация требуется, когда первичный ток цепи выше, чем 160 A, время выдержки реле сигнализации 10 с. Ток отключения реле равен 150A, то есть значение гистерезиса равно 10A.

1) Выберите опцию сигнализации "TYPE"

Примечание: для настройки сигнализации TYPE обратитесь к таблице 16.

2) Настройте порог срабатывания сигнализации 160 A



Примечание: UAL значение порога срабатывания настраивается согласно настройкам коэффициента трансформации. Пример настройки: UAL=порог срабатывания сигнализации/Ктт=160/40=4.000A.

3) Настройте время выдержки срабатывания реле 10 с.

4) Настройте значение запаздывания 10 A

Примечание: значение функции run настраивается согласно настройкам коэффициента трансформации. Пример настройки: run = (порог срабатывания сигнализации-ток отключения)/Ктт=(160-150)/40=0.250A

10. Передача данных

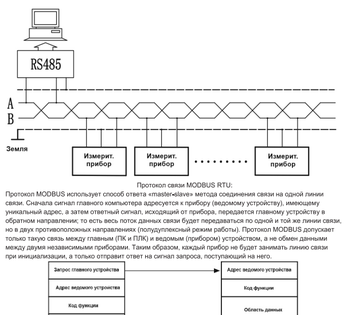
10.1 Физический уровень

10.2 Коммуникационный интерфейс RS485 и асинхронный полудуплексный режим.

10.3 Можно установить скорость передачи данных 1200-9600 бит в секунду, а значение по умолчанию-2400 бит в секунду;

10.4 Формат передачи байтов: 1 стартовый бит, 8 битов данных, четность (N81, E81 и 081) могут быть необязательными, а заводское значение по умолчанию-E81.

10.5 Измерительный прибор обеспечивает последовательный асинхронный полудуплексный коммуникационный интерфейс RS485 с протоколом MODBUS-RTU, по линии связи может передаваться различная информация о измеряемых данных. На одну линию может быть подключено до 32 измерительных приборов одновременно. Каждый измерительный прибор может иметь разный адрес связи (№ адреса). Для подключения связи используется экранированная витая пара с медной жилой, диаметр провода которой составляет не менее 0,5 мм². При прокладке проводов линии связи должна находиться далеко от высоковольтного кабеля или других устройств с сильным электрическим полем. Рекомендуется использовать метод, подключения к сети T-типа (см. рисунок ниже). Соединение звездой или другое соединение не рекомендуется.



Протокол связи MODBUS RTU:

Протокол MODBUS использует способ ответа «master»«slave» метода соединения связи на одной линии связи. Сначала сигнал главного компьютера адресуется к прибору (ведомому устройству), имеющему уникальный адрес, а затем ответный сигнал, исходящий от прибора, передается главному устройству в обратном направлении; то есть весь поток данных связи будет передаваться по одной и той же линии связи, но в двух противоположных направлениях (полудуплексный режим работы). Протокол MODBUS допускает только такую связь между главным (ПК и ПЛК) и ведомым (приборов) устройством, а не обмен данными между двумя независимыми приборами. Таким образом, каждый прибор не будет занимать линию связи при инициализации, а только отправит ответ на сигнал запроса, поступающий на него.

- Командa главного устройства:

Формат командных сообщений включает в себя код адреса устройства, функциональный код, информационный код данных и контрольный код. Код адреса указывает на выбранное ведомое устройство; код функции указывает, какая функция должна быть выполнена выбранным ведомым устройством. Например, код функции 03 или 04 требует, чтобы ведомое устройство считывало регистр и возвращало его содержимое; сегмент данных сообщений содержит другую дополнительную информацию о функции, которая должна быть выполнена ведомым устройством. Например, в команде read дополнительная информация сегмента данных содержит информацию о том, какой регистр должен быть прочитан и какое количество регистров должно быть прочитано.

Контрольный код используется для проверки точности однократной информации, обеспечивая метод проверки правильности содержания сообщения для ведомого устройства, которое использует правило калибровки CRC16.

- Ответ ведомого устройства:

Если ответ от устройства нормальный, то ответное сообщение содержит ведомый адресный код, функциональный код, информационный код данных и контрольный код CRC16. Информационный код данных содержит данные, собранные ведомым устройством: например, значение регистра или состояние. Если происходит ошибка, ведомое устройство не отвечает. Режим передачи включает в себя ряд независимых структур данных в одном кадре данных и ограниченное правило, доступное для передачи данных. Метод передачи, совместимый с режимом RTU протокола MODBUS, определяется следующим образом. Бит каждого байта: один начальный бит, 8 битов данных (бит четности), один стоп-бит (если есть бит четности) или один стоп-бит (если нет бита четности).

Структура кадра данных: (формат сообщения) см. таблицу 6.

Таблица 6

Код адреса	Код функции	Код данных	Контрольный код
1Byte	1Byte	nByte	2Byte

- Адресный код:

Начальная часть кадра данных состоит из одного байта (8-битный двоичный код), а десятичная система-1-247. В нашей системе используется только 1-247, а остальные адреса зарезервированы. Эти биты указывают адрес ведомого устройства. Это устройство будет получать данные от подключенного главного устройства. Адрес каждого ведомого устройства (прибора) должен быть уникальным, и одно устройство может ответить на запрос, содержащий этот адрес. Когда прибор отправляет ответ, ведомые адресные данные в ответе сообщат, какое ведомое устройство связывается с главным.

- Код функции:

Обозначает функцию, исполняемую адресуемым прибором. Ниже приведены поддерживаемые коды функций, а также их значения и функции, см. таблицу 7

Таблица 7

Код функции	Значение	Действие
01	Чтение состояния релейного выхода	Получение состояния релейного выхода
02	Телеметрия состояния ввода модуля сигналов	Получение состояния ввода модуля сигналов
03	Чтение значения регистра данных	Получение сообщения с эксплуатационными данными
05	Телеконтроль функционирования одного релейного выхода	Контроль "замыкания и размыкания реле
06	Запись одного регистра	Запись данных в 1 регистр
0F	Телеконтроль функционирования нескольких релейных выходов	Предустановка сообщений переключения одного или нескольких регистров
10	Запись нескольких регистров предустановки	Запись данных в несколько соответствующих регистров

- Контрольный код:

Контрольный код используется главным или ведомым устройством для определения верности получаемых данных, что повышает надежность процесса передачи данных в системе. В MODBUS–RTU применяется метод калибровки CRC-16 (контроль при помощи циклического избыточного 16-ричного кода) с использованием 16-разрядного двоичного кода. Контрольный CRC-код вычисляется передающей стороной и помещается в конце передаваемого сообщения. Принимающая сторона вновь вычисляет полученный в сообщении контрольный код и сверяет его с полученным от передающей стороны кодом. Если коды не совпадают, это указывает на ошибку в коммуникации. Метод расчета контрольных кодов CRC-16 состоит в следующем. Сначала создается 16-битный регистр со значением 1, затем поочередно обрабатывается каждое сообщение с 8-битными данными.

При вычислении CRC-кода используются только 8-битные данные; стартовый бит, стоповый бит и бит контроля четности (при наличии) не учитываются при вычислении CRC-кода. При вычислении CRC-кода в случае применения исключающего "или" для 8-битных данных и данных регистра, полученный результат сдвигается на разряд вправо, в верхний разряд дополняется значением "0". Затем сверяется нижний разряд, если там "1", то применяется операция исключающее "или", если же значение "0", то данная операция не применяется.

Процедура всегда повторяется 8 раз. После восьмого смещения в следующем разряде для содержимого текущего регистра действует исключающее "или", эта процедура, как и предыдущая, повторяется 8 раз. После завершения обработки всех сообщений с данными финальное содержимое регистра и будет CRC-кодом.

- Формат командных сообщений:

Команда чтения состояния релейного выхода, см. таблицу 8

Таблица 8

Команда запроса главного устройства			Отклик ведомого устройства	
Адрес ведомого устройства	1 байт	1-247	Адрес ведомого устройства	1 байт
Код функции	1 байт	0x01	Код функции	1 байт
Начальный адрес реле	2 байта	0x0000 (фикс.)	Кол-во байтов в регистре	1 байт
Кол-во реле	2 байта	0x0004 (макс.)	Значение регистра	N байт
Контрольный код CRC	2 байта		Контрольный код CRC	2 байта

Команда телеконтроля одноканального релейного выхода 0x05, см. таблицу 9

Таблица 9

Команда запроса главного устройства			Отклик ведомого устройства	
Адрес ведомого устройства	1 байт	1-247	Адрес ведомого устройства	1 байт
Код функции	1 байт	0x05	Код функции	1 байт
Начальный адрес реле	2 байта	0x0000=0x0003	Начальный адрес реле	2 байта
Значение срабатывания реле	2 байта	0xFF00/0x0000	Значение срабатывания реле	2 байта
Контрольный код CRC	2 байта		Контрольный код CRC	2 байта

Команда телеконтроля многоканального релейного выхода 0x0F, см. таблицу 10

Таблица 10

Команда запроса главного устройства			Отклик ведомого устройства	
Адрес ведомого устройства	1 байт	1-247	Адрес ведомого устройства	1 байт
Код функции	1 байт	0x0F	Код функции	1 байт
Начальный адрес реле	2 байта	0x0000 (фикс.)	Начальный адрес реле	2 байта
Кол-во реле	2 байта	0x0004	Значение срабатывания реле	2 байта
Кол-во байтов данных	2 байта		Контрольный код CRC	2 байта
Значение срабатывания нескольких реле	1 байт			
Контрольный код CRC	2 байта			

Пример сообщения:

(1) Чтение состояния/аварийной сигнализации релейного выхода (код функции 0x01)

INPT	трансформации напряжения PT		напряжение трансформатора напряжения
	Коэффициент трансформации тока CT	0000~9999	Ктт = Первичный ток / вторичный ток трансформатора тока
Настройка передачи данных CON	Адрес Add	0001~0247	Диапазон адресов прибора 1~247
	Скорость передачи данных BAUD	0001~0004	0001 = 1200; 0002 = 2400 0003 = 4800; 0004 = 9600 Формат данных: 8-битный байт и 1 стоповый бит
	Проверка связи data	0001~0003	0001 = N, 8, 1; 0002 = 0, 8, 1, 0003 = E, 8, 1
Настройка релейного выхода DOH (I значит 1~ 2)	Выберите устройство сигнализации или отключите сигнализацию (см. раздел 11)	Установите точный порог срабатывания сигнализации	Выберите устройство сигнализации и установите точный порог срабатывания. При достижении порогового значения релейный контакт переключится.

Примечание: в таблице приведены все возможные функции приборов. Если пользователь обнаружил, что в меню прибора меньше пунктов, чем перечислено в таблице, или они не работают, это означает, что выбранный продукт не поддерживает эту функцию.

9.2 Диаграмма настройки прибора.

9.3 Рекомендации по настройке

a) Когда данные третьего уровня меню внесены, нажмите кнопку " ↵" для сохранения изменений и перехода к меню второго уровня.

b) Метод трехпроводного подключения может быть изменен согласно фактической конфигурации сети.

c) Заводские настройки прибора указаны на задней этикетке прибора, пользователь может перепрограммировать и изменить настройки прибора при необходимости.

Адрес	Команда	Адрес начального регистра (верхний байт)	Адрес начального регистра (нижний байт)	Кол-во начальных регистров (верхний байт)	Кол-во начальных регистров (нижний байт)	CRC16 (нижний байт)	CRC16 (верхний байт)
0x0C	0x03	0x00	0x2B	0x00	0x03	0x74	0x0E

Таблица 12

Адрес	Команда	Размер данных	Данные 123456	CRC16 (нижний байт)	CRC16 (верхний байт)
0x0C	0x03	0x06	0x13 0x60 0x13 0x90 0x13 0x70	0x72	0xE5

Заданные данные (код функции: 0x10) Данная функция позволяет изменять данные нескольких регистров, количество не должно превышать диапазона адресов. В следующем примере приведена передача сообщения о записи значения коэффициента трансформации тока 400 A/5 A=80, Справка по кадру данных (главное устройство), см. таблицу 13

Таблица 13

Адрес	Команда	Адрес начального регистра (верхний байт)	Адрес начального регистра (нижний байт)	Кол-во регистров (верхний байт)	Кол-во регистров (нижний байт)	Кол-во байтов	Запись данных	CRC16 (нижний байт)	CRC16 (верхний байт)
0x0C	0x10	0x00	0x04	0x00	0x01	0x02	0x00 0x50	0xFF	0x78

Кадр данных отклика (ведомое устройство) означает, что данные уже записаны, см. таблицу 14

Таблица 14

Адрес	Команда	Кол-во байтов записи	Запись данных	CRC16 (нижний байт)	CRC16 (верхний байт)
0x0C	0x10	0x02	0x00 0x50	0x91	0x3D

10.6 Список адресов параметров передачи, см. таблицу 14

Табл. лица 14

Адрес (HEX)	Параметр	Описание	Размер данных (Байт)	Чтение/запись	Пояснение
0001H	DZ	Адрес прибора	1	R/W	Диапазон адресов прибора 1-247
	TXK	Управляющие символы связи	1	R/W	См. спецификацию адресов
0002H	XS1	Выбор индикации уровня заряда	1	R/W	Сохранение
	SRS	Выбор способа подключения	1	R/W	См. спецификацию адресов
0003H	PT	Коэффициент трансформации напряжения	2	R/W	Значение PT = начальное значение трансформатора/вторичное значение (1-9999)
0004H	CT	Коэффициент трансформац	2	R/W	Значение CT = начальное значение трансформатора/вторичное

		ии тока			значение (1-9999)
00058	DO1-TYPE	Параметр выхода 1	1	R/W	Параметр вывода модуля сигналов (аналоговый), см. Таб. 18
	DO2-TYPE	Параметр выхода 2	1	R/W	Параметр вывода модуля сигналов (аналоговый), см. Таб. 18
0006H	DO1-UAL	Значение выхода 1	2	R/W	Значение вывода модуля сигналов (аналоговый), см. Таб. 18
0007H	DO2-UAL	Значение выхода 2	2	R/W	Значение вывода модуля сигналов (аналоговый), см. Таб. 18
0008H	DISP	Индикация включения	1	R/W	0000 обозначает автоматическую циклическую индикацию
	DISL	Настройка яркости индикатора	1	R/W	Настройка яркости индикатора
0009H	dLY1	Задержка вывода модуля сигналов 1	1	R/W	Время между превышением предела оповещения и срабатыванием реле (1~120 сек.)
	dLY2	Задержка вывода модуля сигналов 2	1	R/W	Время между превышением предела оповещения и срабатыванием реле (1~120 сек.)
000eH	runI	Код возврата 1	1	R/W	Код возврата
	run2	Код возврата 2	1	R/W	Код возврата

Сообщения о функционировании

Адрес (HEX)	Параметр	Описание	Размер данных (Байт)	Чтение/запись	Пояснение
0021H	DIO/Info	Резервирование не вводного байта	1	R	Сохранить везде 0
		Сообщения о переключении (чтение/запись)	1	R/W	0 выкл, 1 вкл
0023H	DPT	Позиция десятичной точки напряжения	1	R	DP-U
	DCT	Позиция десятичной точки тока	1	R	DP-Y
0025H	Ua	Напряжение фазы A	2	R	
0026H	Ub	Напряжение фазы B	2	R	
0027H	Uc	Напряжение фазы C	2	R	
0028H	Uab	Линейное напряжение AB	2	R	

Значение фазного напряжения соответствует значению линейного

Отсутствие маркировки означает отсутствие выходов

0029H	Ubc	Линейное напряжение BC	2	R	
002aH	Uca	Линейное напряжение CA	2	R	
002bH	Ia	Ток фазы A	2	R	
002cH	Ib	Ток фазы B	2	R	
002dH	Ic	Ток фазы C	2	R	
002eH	F	Частота	2	R	

Управляющие символы

Параметр	Значение		
Управляющие символы связи ТХК BIT7654:3210 Функция: скорость передачи и формат данных	Формат данных BIT5 BIT4	00 N.8.1	
		01 0.8.1	
		10 E.8.1