



**Приборы электроизмерительные
Цифровые PD194E**

Руководство по эксплуатации

Благодарим Вас за выбор цифрового электроизмерительного прибора торговой марки КС®. Перед началом эксплуатации прибора внимательно изучите настоящее руководство.

ВНИМАНИЕ!

- Установка и обслуживание прибора должны выполняться только квалифицированными специалистами.
- Перед выполнением электромонтажных работ на приборе выключите питание и все входные сигналы прибора.
- Убедитесь в отсутствии напряжений на выводах прибора при помощи подходящего измерительного прибора.
- Параметры входных сигналов должны находиться в допустимых пределах.

Следующие причины могут привести к поломке или неправильной работе прибора:

- Выход частоты и напряжения питания за пределы рабочего диапазона.
- Неправильная полярность подачи входного тока или напряжения.
- Другие ошибки подключения прибора.
- Отключение проводов от порта связи или их подключение во время работы



Запрещается прикасаться к клеммам работающего прибора!

Оглавление

1 ВВЕДЕНИЕ	4
1.1 Нормативные документы.....	4
1.2 Описание.....	4
2 ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	5
3 МОНТАЖ.....	18
3.1 Внешний вид и размеры приборов	18
3.2 Установка	18
3.3 Подключение измерительных входов приборов	19
4 ИЗМЕРЕНИЯ И НАСТРОЙКА.....	24
4.1 Лицевая панель	24
4.2 Измерения	26
4.2.1 Щитовые приборы PD194E-9K3T	26
4.2.2 Приборы PD194E-8H3T на DIN-рейку	29
4.3 Меню	31
4.3.1 Режим чтения (просмотр уставок) в приборах PD194E-8H3T.....	31
4.3.2 Режим программирования (задание уставок) в приборах PD194E-8H3T	31
4.3.3 Структура меню приборов PD194E-9K3T	32
4.3.4 Пункты меню и значения уставок приборов PD194E-9K3T	35
4.3.5 Структура меню приборов PD194E-8H3T	40
4.3.6 Пункты меню и значения уставок приборов PD194E-8H3T	42
4.4 Процедура настройки	46
4.4.1 Процедура настройки щитовых приборов PD194E-9K3T	46
4.4.2 Процедура настройки приборов PD194E-8H3T на DIN-рейку.....	50
5 ФУНКЦИИ	53
5.1 Порт RS-485, протокол Modbus RTU	53
5.2 Порт RS-485, протокол ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006	58
5.3 Порт Ethernet в приборах PD194E-8H3T на DIN-рейку	61
5.3.1 Протокол ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004.....	61
5.3.2 Протокол Modbus TCP	65
5.3.3 Пример конфигурирования Ethernet порта щитового прибора	66
5.3.4 Тестирование	67
5.5 Порт Profibus DP в щитовом приборе PD194E-9K3T.....	68
5.5.1 Описание	68
5.5.2 Назначение параметров.....	68
5.5.3 Пример конфигурирования сети.....	71
5.6 Дискретные входы	74
5.7 Релейные выходы	74
5.8 Аналоговые выходы.....	79
5.9 Энергонезависимые часы, журналы, память измерений в приборе PD194E.....	83
5.9.1 Настройка времени, чтение журналов щитового прибора PD194E-9K3T	83
5.9.2 Чтение журналов прибора PD194E-8H3T	85
5.10 Импульсные выходы прибора PD194E	87
5.11 Учет электроэнергии прибором PD194E	88
6 ТИПОВЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	88
6.1 Связь	88
6.2 Неправильные показания мощности.....	89
6.3 Прибор не работает	89
6.4 Прибор не реагирует на ваши действия	89
6.5 Другие неисправности	89
7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ	89
8 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	89
9 ГАРАНТИИ	90
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Общий вид и размеры приборов	91
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Формуляр соглашений о совместимости телемеханической системы на базе цифрового электроизмерительного приборов PD194E-8H3T в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006/94	
1. Система или устройство.....	94
2. Конфигурация сети	94
3. Физический уровень.....	94
4. Канальный уровень	95
5. Прикладной уровень	96

6. Основные прикладные функции	100
7. Дополнение к протоколу согласования	103
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Формуляр соглашений о совместимости телемеханической системы на базе цифрового электроизмерительного приборов PD194E-8H3T в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004	105
1. Система или устройство	105
2. Конфигурация сети	105
3. Физический уровень	105
4. Канальный уровень	106
5. Прикладной уровень	106
6. Основные прикладные функции	112
7. Дополнение к протоколу согласования	115
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Размещение данных в регистрах памяти прибора PD194E-8H3T. Протоколы ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004.....	117
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Размещение данных в регистрах памяти щитового прибора PD194E-9K3T. Протоколы Modbus RTU, Modbus TCP	118
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Размещение данных в регистрах памяти прибора PD194E-8H3T. Протокол Modbus RTU, Modbus TCP	128
ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Просмотр регистров памяти прибора PD194E на компьютере при помощи программы ModScan32	142
ПРИЛОЖЕНИЕ 8. Протокол Profibus DP в щитовом приборе PD194E-9K3T. Настраиваемые данные	144

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Нормативные документы

- 1) ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- 2) ГОСТ 17516.1-90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам.
- 3) ГОСТ Р 52319-2005 Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования.
- 4) НПБ 247-97 Электронные изделия. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний.
- 5) ГОСТ 14254-96 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)
- 6) ГОСТ Р 51522-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний.

1.2 Описание

Приборы электроизмерительные цифровые PD194E (далее – приборы) предназначены для измерения электрических параметров в цепях переменного тока с отображением результатов измерения в цифровой форме, передачи результатов измерения по цифровым интерфейсам, аналогового преобразования электрических параметров в унифицированные сигналы постоянного тока, телесигнализации и телеуправления.

Наличие цифрового интерфейса, дискретных входов (телесигнализация), релейных выходов (телеуправление), аналоговых выходов – позволяет использовать приборы в автоматизированных системах различного назначения.

Приборы производятся под торговой маркой КС®.

Принцип работы приборов основан на аналогово-цифровом преобразовании мгновенных значений входных токов и/или напряжений и последующем расчете измеряемых и преобразуемых величин.

Конструктивно приборы выполнены в пластмассовом корпусе и работоспособны при установке в любом положении. Приборы имеют щитовое исполнение и исполнение для установки на DIN-рейку.

На лицевой панели приборов расположен цифровой ЖК-индикатор.

Приборы, снабженные индикатором, имеют на лицевой панели четыре кнопки, которые позволяют просматривать на индикаторе измеряемые величины, состояние дискретных входов и релейных выходов, настраивать прибор. Настройка прибора с лицевой панели осуществляется через меню. Вход в меню настройки защищен паролем. Возможна настройка диапазона показаний прибора в соответствии с примененным на входе прибора измерительным трансформатором, шунтом, добавочным сопротивлением. Меню также позволяет указать схему подключения прибора, сменить пароль доступа в меню, выбрать яркость индикатора, задать порог включения визуальной индикации перегрузки (мигание индикатора), настроить аналоговые выходы и цифровые интерфейсы, задать режим и параметры работы релейных выходов, выполнить другие настройки. Все настройки прибора хранятся в его энергонезависимой памяти.

Кроме конфигурирования прибора программа показывает результаты измерений, состояния дискретных входов и релейных выходов, накапливает данные, позволяет юстировать прибор.

Состояние дискретных входов и релейных выходов прибора может запрашиваться по цифровому интерфейсу. Релейный выход может быть настроен пользователем на один из двух режимов: режим сигнализации (управление реле сигналом на соответствующем дискретном входе или включение реле по достижению верхнего или нижнего порога измеряемого параметра) или режим дистанционного управления реле по цифровому интерфейсу.

Цепи измерения тока и напряжения приборов переменного тока могут подключаться к измеряемой цепи непосредственно или через трансформаторы тока и напряжения соответственно.

2 ХАРАКТЕРИСТИКИ

Приборы изготавливаются в различных модификациях. Структура условного обозначения модификаций приборов приведена на рисунках 2.1 и 2.2.

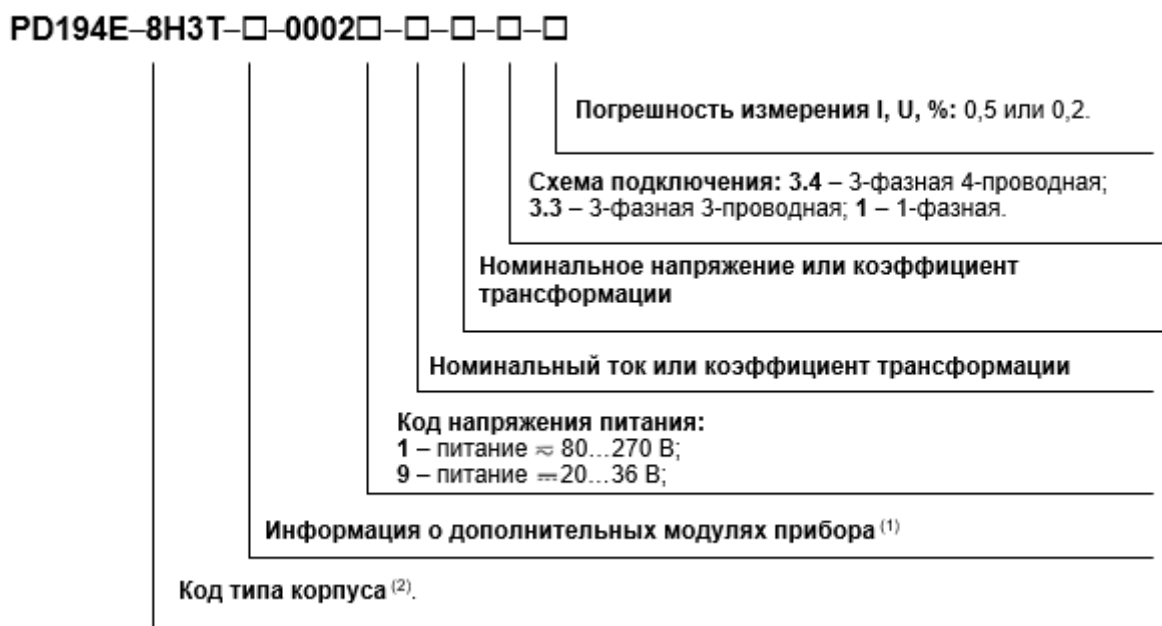


Рисунок 2.1 – Структура условного обозначения модификаций прибора PD194E-8H3T

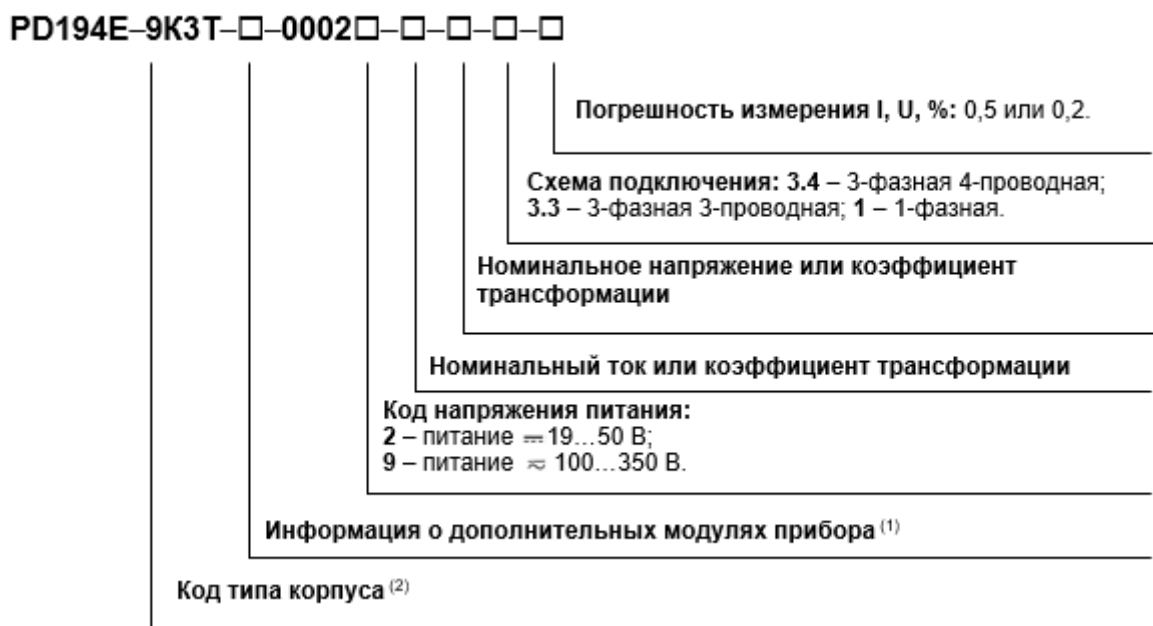


Рисунок 2.2 – Структура условного обозначения модификаций прибора PD194E-9K3T

Примечания к рисункам 2.1 и 2.2:

- (1) В данном поле указывается, какие дополнительные модули типа С и/или М, МС установлены (не более одного модуля типа М, С или МС), например, «С1М2». Если дополнительные модули не используются, данное поле пропускается.
- (2) Корпус типа 9 – щитовой прибор с передней панелью 96х96 мм; в корпусах типа 8 – приборы на DIN-рейку. Габаритные размеры приборов приведены в таблице 2.14.

В таблице 2.1 приведены величины, которые приборы отображают на индикаторе, передают по цифровому интерфейсу и преобразуют на аналоговый выход.

Таблица 2.1 – Измеряемые и преобразуемые величины для приборов PD194E

Измеряемые и/или преобразуемые величины ⁽¹⁾	Отображаемые на индикаторе величины	Передаваемые по цифровому интерфейсу величины	Преобразуемые на аналоговый выход величины (только для прибора щитового исполнения)
В 3-фазной 3-проводной схеме			
Напряжения линейные (U_{AB} , U_{BC} , U_{CA})	+	+	+
Среднее линейное напряжение (U_{LLAG}) ⁽²⁾	+	+	
Сила тока в фазах (I_A , I_B , I_C)	+	+	+
Средний по фазам ток (I_{AC}) ⁽³⁾	+	+	-
Частота (F)	+	+	+
Суммарные мощности – активная (P), реактивная (Q), полная (S)	+	+	+
Общий коэффициент мощности (PF)	+	+	+
Коэффициенты искажения синусоидальности линейных напряжений ($THD_{U_{AB}}$, $THD_{U_{CA}}$); фазных токов (THD_{I_A} , THD_{I_B} , THD_{I_C})	+	+	-
Коэффициенты нечетных гармонических составляющих с 3-й по 15-ю линейных напряжений U_{ab} и U_{ca} , фазных токов I_A , I_B , I_C (для прибора щитового исполнения)	+	+	-
Коэффициенты гармонических составляющих с 2-й по 31-ю линейных напряжений U_{AB} и U_{CA} , фазных токов I_A , I_B , I_C (для прибора на DIN рейку)	+	+	-
Средние (за 15 минут) ⁽⁴⁾ значения суммарных мощностей – активной (P_D), реактивной (Q_D), полной (S_D)	+	+	-
Максимумы линейных напряжений (U_{LLMAX}), фазных токов (I_{MAX}), суммарных мощностей – активной (P_{MAX}), реактивной (Q_{MAX}), полной (S_{MAX})	+	+	-
Максимумы средних суммарных мощностей – активной (P_{AVGMAX}), реактивной (Q_{AVGMAX}), полной (S_{AVGMAX})	-	+	-
В 3-фазной 4-проводной схеме			
Напряжения фазные (U_A , U_B , U_C)	+	+	+
Среднее фазное напряжение (U_{LNAG}) ⁽⁶⁾	+	+	-
Напряжения линейные (U_{AB} , U_{BC} , U_{CA})	+	+	-
Среднее линейное напряжение (U_{LLAG}) ⁽²⁾	+	+	-

Измеряемые и/или преобразуемые величины ⁽¹⁾	Отображаемые на индикаторе величины	Передаваемые по цифровому интерфейсу величины	Преобразуемые на аналоговый выход величины (только для прибора щитового исполнения)
Напряжение нулевой последовательности (U_0)	-	+	-
Сила тока в фазах (I_A, I_B, I_C)	+	+	+
Средний по фазам ток (I_{AG}) ⁽³⁾	+	+	-
Частота (F)	+	+	+
Мощности по фазам – активные (P_A, P_B, P_C), реактивные (Q_A, Q_B, Q_C), полные (S_A, S_B, S_C)	+	+	+
Суммарные мощности – активная (P), реактивная (Q), полная (S)	+	+	+
Средние по фазам мощности (P_{AG}, Q_{AG}, S_{AG}) ⁽⁷⁾	-	+	-
Коэффициенты мощности в фазах (PF_A, PF_B, PF_C)	+	+	+
Общий коэффициент мощности (PF)	+	+	+
Коэффициенты искажения синусоидальности фазных напряжений ($THD_{U_{AB}}, THD_{U_{BC}}, THD_{U_{CA}}$), фазных токов ($THD_{I_A}, THD_{I_B}, THD_{I_C}$)	+	+	-
Коэффициенты нечетных гармонических составляющих с 3-й по 15-ю фазных напряжений U_A, U_B и U_C , фазных токов I_A, I_B, I_C (для прибора щитового исполнения)	+	+	-
Коэффициенты гармонических составляющих с 2-й по 31-ю фазных напряжений U_A, U_B и U_C , фазных токов I_A, I_B, I_C (для прибора на DIN рейку)	+	+	-
Средние (за 15 минут) ⁽⁴⁾ значения суммарных мощностей – активной (P_D), реактивной (Q_D), полной (S_D)	+	+	-
Максимумы фазных напряжений (U_{LNMAX}), токов (I_{MAX}), суммарных мощностей – активной (P_{MAX}), реактивной (Q_{MAX}), полной (S_{MAX})	+	+	-
Максимумы средних суммарных мощностей – активной (P_{AVGMAX}), реактивной (Q_{AVGMAX}), полной (S_{AVGMAX})	-	+	-
Энергии (для любой схемы) ⁽⁵⁾			
Энергия в обоих направлениях активная (E_P, E_{P-}) и реактивная (E_Q, E_{Q-})	+	+	-
Реактивная энергия по квадрантам	-	+	-
Активная энергия в прямом направлении по тарифам, по месяцам	+	+	-

Примечания:

- (1) Приборы измеряют действующие значения силы и напряжения переменного тока.
- (2) Среднее арифметическое действующих значений линейных напряжений.
- (3) Среднее арифметическое действующих значений силы тока по фазам.
- (4) Средняя суммарная мощность активная, реактивная, полная; вычисляются каждую 1 минуту по значениям за последние 15 минут.
- (5) Технический учет электроэнергии.
- (6) Среднее арифметическое действующих значений фазных напряжений.
- (7) Средние по фазам активная, реактивная, полная мощность – среднее арифметическое значений по фазам активной, реактивной, полной мощности соответственно.

В таблице 2.2 приведены общие технические характеристики приборов, в таблице 2.3 – допустимые кратковременные перегрузки на измерительном(-ых) входе(-ах) тока приборов переменного тока, в таблице 2.4 – номинальные значения силы тока и напряжения приборов.

Таблица 2.2 – Общие технические характеристики приборов

Параметр, функция	Значение, описание
Измерительные входы	
Номинальное значение входного тока и/или напряжения	По табл. 2.4
Количество каналов измерения тока и/или напряжения:	3
Схема подключения ⁽²⁾ :	3-фазная 3-проводная или ⁽³⁾ 3-фазная 4-проводная или
Допустимые перегрузки на измерительном входе тока: - для входов постоянного тока - для входов переменного тока	2·I _н 2·I _н ; кратковременные – по табл. 2.3
Допустимая перегрузка на измерительном входе напряжения: - для приборов с номинальным напряжением 380 В и менее - для приборов с номинальным напряжением более 380 В	2·U _н 1,5·U _н
Частота тока и напряжения, Гц:	45...65
Сопротивление входа напряжения, МОм, не менее	1
Сопротивление входа тока, мОм, не более	20
Питание	
Питание, В ⁽¹⁾ : универсальное питание, постоянного или переменного тока, (код 1) - PD194E-8НЗТ	≈ 80...270
универсальное питание постоянного тока (код 2) - PD194E-9КЗТ	≈ 19...50
универсальное питание постоянного тока (код 9) - PD194E-8НЗТ	≈ 20...36
универсальное питание, постоянного или переменного тока (код 9) - PD194E-9КЗТ	≈ 100...350
Мощность, потребляемая по цепи питания, не более, ВА: - базовая модификация - с дополнительными модулями	5 10

Время установления рабочего режима после включения питания, мин, не более	5
Индикация	
Тип индикатора:	ЖК-индикатор с подсветкой
Количество строк ЖК-индикатора:	3
Диапазон отображаемых значений: - сила переменного тока (А, кА, мА) и напряжения (В, кВ, мВ) - мощность (Вт, кВт, МВт, вар, квар, Мвар) - коэффициент мощности	0...9999 -9999...0...9999 -1.000...0...1.000
Коммуникационный интерфейс	
- PD194E-8H3T	2 порта RS-485 (Modbus RTU или ⁽⁴⁾ 101)
- PD194E-9K3T	1 порт RS-485 (Modbus RTU)
Импульсные выходы	
Импульсные выходы счета активной и реактивной энергии	Фотоэлектрический выход (оптопара), ширина импульсов 80 мс ± 20%
Энергонезависимые часы	
Часы и календарь	Год, месяц, день, час, минута секунда. Отображение на индикаторе и чтение по цифровому интерфейсу.
Установка	При помощи кнопок на лицевой панели или по цифровому интерфейсу
Пределы основной абсолютной погрешности хода часов при температуре 23±2 °С, не более	± 0,5 с/сут
Предел дополнительной абсолютной погрешности хода часов в диапазоне температур в диапазоне температур -25...+70 °С	± 0,1 с/°С/сут
Журналы	
Журнал состояний дискретных входов и релейных выходов (запись об изменении состояния дискретных входов и релейных выходов)	32 записи, чтение по цифровому интерфейсу
Журнал событий по измеряемым параметрам (запись случаев выхода измеряемого параметра за допустимый предел)	4 вида событий, 32 записи, чтение журнала по цифровому интерфейсу
Память измерений	
Сохранение предыдущих результатов измерений	4 параметра из числа измеряемых, 360 записей, чтение журнала по цифровому интерфейсу
Изоляция	
Сопротивление изоляции между входами, выходами, выводами питания, корпусом, МОм, не менее	100

Испытательное напряжение переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 минуты, кВ	по табл. 2.6
Условия эксплуатации / хранения и транспортирования	
Температура окружающего воздуха, °С:	-25...+70 / -30...+80
Относительная влажность, %, не более	95 при +35 °С, без конденсации влаги
Высота над уровнем моря, м, не более	2500
Механическая устойчивость и прочность	
Прочность при транспортировании	Согласно ГОСТ 22261-94, п. 4.9.9, п. 7.34
Устойчивость к синусоидальной вибрации	Группа механического исполнения М13 согласно ГОСТ 17516.1-90, п. 2
Устойчивость к землетрясению	До 8 баллов по шкале MSK-64 по ГОСТ 17516.1-90, Приложение 6, для группы М13, для встроенных элементов, уровень установки 0-10 м над нулевой отметкой
Безопасность и защита	
Электрическая безопасность	Соответствует ГОСТ Р 52319-2005
Пожарная безопасность	Соответствует НПБ 247-97, п. 2.9, п. 2.29, 2.31
Степень защиты, обеспеченная передней панелью: - для прибора щитового исполнения - для прибора исполнения на DIN-рейку Степень защиты обеспеченная корпусом:	Код степени защиты по ГОСТ 14254-96: IP66 IP40 IP40
Уровень защиты программного обеспечения СИ от непреднамеренных и преднамеренных изменений	«С» по МИ 3286-2010
Электромагнитная совместимость	
Электромагнитная совместимость (помехоустойчивость и помехоэмиссия)	Соответствует ГОСТ Р 51522-99
Надежность	
Средняя наработка на отказ, ч:	190000
Средний срок службы, лет	30
Межповерочный интервал, лет	10
Размеры и масса – по табл. 2.14	

Примечания:

- (1) Модификации прибора.
- (2) Схему подключения прибора можно изменять.
- (3) Схему подключения прибора с погрешностью измерения фазных токов и напряжений $\pm 0,5$ % можно изменять, схема подключения прибора с погрешностью измерения фазных токов и напряжений $\pm 0,2$ %

неизменна.

(4) Возможность программного переключения протокола в меню настройки.

Таблица 2.3 – Допустимые кратковременные перегрузки на измерительном(-ых) входе(-ах) тока приборов переменного тока

Кратность тока относительно номинального значения ⁽¹⁾	Число перегрузок	Длительность каждой перегрузки, с	Интервал между перегрузками, с
7	2	15	60
10	5	3	2,5

Таблица 2.4 – Номинальные значения силы тока и напряжения приборов ⁽¹⁾

Параметр	Значение
Номинальное значение силы тока I_n , А	0,5; 1,0; 2; 2,5; 5,0
Номинальное значение линейного $U_{нл}$ (фазного $U_{нф}$) напряжения, В	100 ($100/\sqrt{3}$); 220 ($220/\sqrt{3}$); 380 ($380/\sqrt{3}$); 660 ($660/\sqrt{3}$) ⁽¹⁾

Примечания:

⁽¹⁾ При номинальном напряжении 660 ($660/\sqrt{3}$) возможна только 3-фазная 4-проводная схема подключения прибора.

Базовая модификация прибора PD194E с ЖК-индикатором (модификация PD194E-9K3T) снабжена портом RS-485 (протокол Modbus RTU) и двумя импульсными выходами счета энергии. Дополнительные функциональные возможности прибора – второй цифровой порт, аналоговые выходы (АО), дискретные входы (DI) и релейные выходы (DO) – обеспечивают дополнительные модули типа М и С, присоединяемые к прибору сзади. На прибор можно установить не более одного модуля типа М и не более одного модуля типа С. Функции модулей описаны в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Функции дополнительных модулей прибора PD194E-9K3T

Тип модуля	Функции и характеристики модуля
M0	2 дискретных входа: пассивный сухой контакт 2 двухконтактных релейных выхода: ~ 250В/5А или \approx 30В/5А
M1	6 дискретных входов: пассивный сухой контакт 2 двухконтактных релейных выхода: ~ 250В/5А или \approx 30В/5А
M2	6 дискретных входов: пассивный сухой контакт 2 двухконтактных релейных выхода: ~ 250В/5А или \approx 30В/5А 2 аналоговых выхода: \approx 4-20мА, \approx 0-20мА, \approx 4-12-20мА
M3	4 дискретных входа: пассивный сухой контакт 2 двухконтактных релейных выхода: ~ 250В/5А или \approx 30В/5А 2 одноконтактных релейных выхода: ~ 250В/5А или \approx 30В/5А
M4	4 аналоговых выхода: \approx 4-20мА, \approx 0-20мА, \approx 4-12-20мА
C0	1 порт тип интерфейса RS485, протокол связи Modbus-RTU
C1	1 порт тип интерфейса RS485, протокол Profibus DP
C4	1 порт Ethernet, протокол связи Modbus-TCP

Таблица 2.6 – Функции дополнительных модулей прибора PD194E-8H3T

Тип модуля	Функции модуля
M10	4 дискретных входа с внутренним питанием \approx 24 В \pm 20% 2 релейных выхода (телеуправление) 5А, ~250 В/30В

M11	8 дискретных входа («мокрый контакт») \approx 20-250В I _{max} 2мА 3 релейных выхода ~ 250В/100мА или \approx 300В/100мА
MC14	12 дискретных входа («сухой контакт»): \approx 24 В \pm 20% 3 релейных выхода: ~ 250В/5А или \approx 30В/5А
C10	1 тип интерфейса RS485, протокол связи Modbus-RTU
C11	2 порта тип интерфейса Ethernet, протокол связи ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 1 порт тип интерфейса RS485, протокол связи Modbus-RTU или ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006

Таблица 2.7 – Общие технические характеристики дополнительных модулей

Параметр, функция	Значение, описание
Аналоговые выходы	
Период обновления результатов измерения, с, не более	1
Типы аналоговых выходов ⁽¹⁾ :	
- тока	4...20 мА, 4...12...20 мА, 0...20 мА, 0...5 мА, \pm 5 мА
- напряжения	0...5 В, 1...5 В, 0...10 В, 2...10В
Сопrotивление нагрузки:	
- для выходов типа 4-20 мА, 4-12-20 мА, 0-20 мА, кОм, не более	0,35
- для выходов типа 0-5 мА, \pm 5 мА, кОм, не более	1,4
- для выходов типа 0-5 В, 1-5 В, 0...10 В, 2...10 В; кОм, не менее	20
Релейные выходы	
Нагрузка выхода:	
- исполнение 1	5А; ~250 В/ \approx 30В;
- исполнение 2	0,12А; \approx 250В;
Дискретные входы	
Напряжение на разомкнутом входе / ток замкнутого входа:	
- исполнение 1 (входы с внутренним питанием \approx 24 В)	\approx 24 В / 4 мА
- исполнение 2 (входы с внутренним или внешним питанием \approx 24 В)	\approx 24 В или напр. питания / 4 мА
- исполнение 3 (входы с внешним питанием \approx 110 В)	напр. питания / 2 мА
- исполнение 4 (входы с внешним питанием \approx 110 В)	напр. питания / 2 мА
- исполнение 5 (входы с внешним питанием \approx 220 В)	напр. питания / 2 мА
- исполнение 6 (входы с внешним питанием \approx 220 В)	напр. питания / 2 мА
Импульсные выходы	
Импульсные выходы счета активной и реактивной энергии	Фотоэлектрический выход (оптопара), ширина импульсов 80 мс \pm 20%

Примечание:

⁽¹⁾ Выходы типа 4...12...20 мА и \pm 5 мА используются для преобразования параметров, принимающих как положительные, так и отрицательные значения.

Дополнительные модули прибора на DIN-рейку устанавливаются справа от основного модуля и активируются в системных настройках основного модуля. Необходимые настройки интерфейсов, входов-выходов производятся в меню основного модуля. Можно установить не более 2 модулей (один интерфейсный и один модуль входов-выходов).

Величина напряжения частотой 50 Гц, которым испытывается прочность изоляции приборов (продолжительность подачи напряжения – 1 минута) приведена в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Напряжения проверки электрической прочности изоляции приборов, кВ ⁽¹⁾

	Питание	Входы I	Входы U	Дискр. входы	Аналог. вых.	RS-485	2-й RS-485	Релейные выходы	Имп. выходы	Ethernet
Корпус ⁽²⁾	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2
Питание	–	3	3	2	2	2	2	2	2	2
Входы I	–	–	2	2	2	2	2	2	2	2
Входы U	–	–	–	2	2	2	2	2	2	1,5
Дискр. вх.	–	–	–	–	2	2	2	2	2	2
Аналог. вых.	–	–	–	–	–	2	2	2	2	2
RS-485	–	–	–	–	–	–	2	2	2	2
2-й RS-485	–	–	–	–	–	–	–	2	2	2
Релейные вых.	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2
Имп. выходы									–	2

Примечания:

(1) Испытательное напряжение прикладывают между соединенными вместе контактами группы с одной стороны (например, входы напряжения) и соединенными вместе контактами группы с другой стороны (например, аналоговые выходы).

(2) Для контакта с корпусом прибора PD194E-9K3T (прибор с пластмассовыми крепежными защелками) поместить прибор в фольгу, покрывающую поверхность прибора, за исключением клемм. Для контакта с корпусом прибора PD194E-8H3T прикрепить к прибору монтажную DIN-рейку длиной 110...150мм.

При вычислении приведенных погрешностей измерения приборов в качестве нормирующих величин используются значения, указанные в таблице 2.9, вычисленные по паспортным значениям номинальной силы тока I_n , номинального линейного напряжения $U_{нл}$ и номинального фазного напряжения U_n с учетом коэффициентов трансформации тока K_I и напряжения K_U . Формулы вычисления приведенной погрешности даны в «Методике поверки».

В таблицах 2.10 и 2.11 приведены соответственно основные и дополнительные погрешности измерения приборов PD194E. В таблицах погрешностей символом ϕ обозначен сдвиг фазы напряжения относительно фазы тока. Для активной мощности номинальный сдвиг фазы равен 0° ($\cos(\phi) = 1$), для реактивной мощности – равен 90° ($\sin(\phi) = 1$).

В приборах PD194E активные и реактивные энергии рассчитываются соответственно по активной и реактивной мощности. Пределы допускаемой основной погрешности и допускаемых дополнительных погрешностей измерения энергии приборами PD194E равны пределам соответствующих погрешностей измерения мощности в указанном для мощности диапазоне входных сигналов.

Таблица 2.9 – Нормирующие значения для приборов PD194E

Параметр	Нормирующая величина	
	3-фазн. 3-пров. схема	3-фазн. 4-пров. схема
Действующее значение фазного напряжения – U_A, U_B, U_C	-	$K_U U_{нф}$

Среднее действующее значение фазного напряжения – U_{LNAG}		
Действующее значение напряжения нулевой последовательности – U_0		
Действующее значение линейного напряжения – U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}	$K_U U_{нл}$	
Среднее действующее значение линейного напряжения – U_{LLAG}		
Действующее значение силы тока по фазе – I_A, I_B, I_C	$K_I I_H$	
Среднее действующее значение силы тока по фазам – I_{AG}	$K_I I_H$	
Действующее значение тока нулевой последовательности – I_0		$K_I I_H$
Активная мощность по фазе – P_A, P_B, P_C	-	$K_U K_I \cdot U_{нл} I_H$
Реактивная мощность по фазе – Q_A, Q_B, Q_C		
Полная мощность по фазе – S_A, S_B, S_C		
Суммарная активная мощность – P	$\sqrt{3} \cdot K_U K_I U_{нл} I_H = 3 K_U K_I U_{нл} I_H$	
Суммарная реактивная мощность – Q		
Суммарная полная мощность – S		
Кэффициент мощности в фазе – PF_A, PF_B, PF_C	1	
Общий коэффициент мощности – PF		

Таблица 2.10 – Основные погрешности измерения приборов PD194E

Измеряемая величина	Нормальная область измерений ⁽¹⁾		Пределы допускаемой основной погрешности измерения
Действующее значение фазного и линейного напряжения	$(0,2 \dots 1,2) U_H$		приведенной: $\pm 0,2 \%$ или ⁽²⁾ $\pm 0,5 \%$
Среднее действующее значение фазного и линейного напряжения	$(0,2 \dots 1,2) U_H$		приведенной: $\pm 0,2 \%$ или ⁽²⁾ $\pm 0,5 \%$
Действующее значение напряжения нулевой последовательности	$(0 \dots 1,2) U_H$		приведенной: $\pm 0,5 \%$ или ⁽²⁾ $\pm 1 \%$
Действующее значение силы тока по фазе	$(0,02 I_H \dots 1,2) I_H$		приведенной: $\pm 0,2 \%$ или ⁽²⁾ $\pm 0,5 \%$
Среднее действующее значение силы тока по фазам	$(0,02 I_H \dots 1,2) I_H$		приведенной: $\pm 0,2 \%$ или ⁽²⁾ $\pm 0,5 \%$
Действующее значение тока нулевой последовательности	$(0 \dots 1,2) I_H$		приведенной: $\pm 0,5 \%$ или ⁽²⁾ $\pm 1 \%$
Активная мощность	$(0,8 \dots 1,2) U_H$ и $(0,02 \dots 1,2) I_H$ или $(0,2 \dots 1,2) U_H$ и $(0,05 \dots 1,2) I_H$	$\varphi = 0^\circ$	приведенной: $\pm 0,5 \%$
Реактивная мощность		$\varphi = 90^\circ$	
Полная мощность		$\varphi = 0^\circ$	
Кэффициент мощности	$\cos(\varphi) = \pm (0,1 \dots 1 \dots 0,1)$ $(0,8 \dots 1,2) U_H$ $(0,2 \dots 1,2) I_H$		приведенной: $\pm 0,5 \%$ или ⁽²⁾ $\pm 1,0 \%$
Частота:	$(0,2 \dots 1,2) U_H$		абсолютной: $\pm 0,01$ Гц

Примечания:

⁽¹⁾ В 3-проводной схеме под значением U_H понимается номинальное линейное напряжение $U_{нл}$; в 4-проводной схеме – номинальное фазное напряжение $U_{нф}$. Нормальный диапазон частот составляет

45...55 Гц при измерении всех параметров, за исключением частоты, которая измеряется с указанной погрешностью в диапазоне 48...52 Гц. Напряжение питания приборов – в пределах рабочего диапазона (таблица 2.2).

(2) Меньшее значение – для исполнения с основной погрешностью измерения фазного тока, фазного и линейного напряжения $\pm 0,2 \%$, большее значение – для исполнения с основной погрешностью измерения фазного тока, фазного и линейного напряжения $\pm 0,5 \%$.

Таблица 2.11 – Дополнительные погрешности измерения приборов PD194E

Влияющий фактор	Пределы допускаемой дополнительной погрешности ⁽¹⁾					
	Действующие значения фазных и линейных напряжений и силы тока по фазам	Средние значения фазных и линейных напряжений и силы тока по фазам	Действующие значения напряжения и тока нулевой последовательности	Мощность активная, реактивная, полная	Коэффициент мощности	Частота
Отклонение температуры окружающего воздуха от нормальной ($20 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$) в пределах рабочего диапазона	$\pm 0,1 \%/10^\circ\text{C}$ ⁽²⁾ ; $\pm 0,2 \%/10^\circ\text{C}$		$\pm 0,2 \%/10^\circ\text{C}$ ⁽²⁾ ; $\pm 0,5 \%/10^\circ\text{C}$	$\pm 0,2 \%/10^\circ\text{C}$		$\pm 0,005 \text{ Гц}/10^\circ\text{C}$.
Повышенная влажность 95% при температуре $35 \text{ }^\circ\text{C}$	$\pm 0,2 \%$ ⁽²⁾ ; $\pm 0,5 \%$		$\pm 0,5 \%$ ⁽²⁾ ; $\pm 1 \%$	$\pm 0,5 \%$		$\pm 0,01 \text{ Гц}$.
Фазовый сдвиг φ напряжения относительно тока в диапазоне от минус 180° до 180° ⁽³⁾	-		-	$\pm 0,5 \%$	-	-
Гармоники тока и напряжения от 2-й до 15-й при коэффициенте искажения синусоидальности от 5 % до 20 %	$\pm 0,2 \%$		$\pm 1 \%$	$\pm 0,5 \%$		-

Примечания:

(1) Для частоты заданы пределы дополнительной абсолютной погрешности.

В остальных случаях – пределы дополнительной приведенной погрешности.

(2) Меньшее значение дополнительной погрешности – для исполнения прибора с основной погрешностью измерения фазного тока, фазного и линейного напряжения $\pm 0,2 \%$. Большее значение – для исполнения с основной погрешностью измерения фазного тока, фазного и линейного напряжения $\pm 0,5 \%$.

(3) $\cos(\varphi) = \pm (0 \dots 1 \dots 0)$. В случае измерения активных и полных мощностей за исключением точки $\varphi = 0^\circ$, относящейся к нормальной области измерений. В случае измерения реактивных мощностей за исключением точки $\varphi = 90^\circ$, относящейся к нормальной области измерений.

В таблицах 2.12, 2.13 приведены допускаемые пределы основных и дополнительных погрешностей аналогового преобразования приборов.

При определении приведенной погрешности аналогового преобразования за нормирующее значение принимается величина 5 мА для аналоговых выходов типа 0-5 мА и $\pm 5 \text{ мА}$; величина 20 мА – для аналоговых

выходов типа 4-20 мА, 4-12-20 мА, 0-20 мА; величина 5 В – для аналоговых выходов типа 0-5 В, 1-5 В; величина 10 В – для аналоговых выходов типа 0-10 В, 2-10 В.

Таблица 2.12 – Основные погрешности аналогового преобразования приборов PD194E

Преобразуемая величина	Нормальная область преобразования ⁽¹⁾		Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования
Действующее значение линейного или фазного напряжения	$(0,2...1,2)U_H$		± 0,5 %
Действующее значение силы тока по фазе	$(0,02...1,2)I_H$		
Активная мощность	$(0,015...1,2)P_H$	$\varphi = 0^\circ$	
Реактивная мощность	$(0,015...1,2)Q_H$	$\varphi = 90^\circ$	
Коэффициент мощности	$\cos(\varphi) = \pm (0,1...1...0,1)$ или $\cos(\varphi) = \pm (0,5...1...0,5)$ ⁽²⁾ $(0,8...1,2)U_H$ $(0,2...1,2)I_H$		± 0,5 %
Частота	$(0,2...1,2)U_H$		

Примечания:

⁽¹⁾ Частота входного тока и напряжения равна 45...55 Гц. Напряжение питания – в пределах рабочего диапазона (таблица 2.2). В 3-проводной схеме под значением U_H понимается номинальное линейное напряжение $U_{нл}$; в 4-проводной схеме – номинальное фазное напряжение $U_{нф}$. Номинальные значения P_H и Q_H – по табл. 2.13.

⁽²⁾ $\cos(\varphi) = \pm (0,1...1...0,1)$ для аналоговых выходов типа 4-20 мА, 0-20 мА, 0-5 мА, 0-5 В, 1-5 В, 0-10 В; $\cos(\varphi) = \pm (0,5...1...0,5)$ для аналоговых выходов типа 4-12-20 мА, ±5 мА.

Таблица 2.13 – Дополнительные погрешности аналогового преобразования приборов многофункциональных PD194E

Влияющий фактор	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования				
	Действующее значение линейного или фазного напряжения	Действующее значение силы тока по фазе	Мощность активная, реактивная	Коэффициент мощности	Частота
Отклонение температуры окружающего воздуха от нормальной (20 ± 5 °С) в пределах рабочего диапазона	± 0,2 %/10 °С				
Повышенная влажность 95% при температуре 35 °С	± 0,5 %				
Фазовый сдвиг φ напряжения относительно тока в диапазоне от минус 180° до 180° ⁽¹⁾	-		± 0,5 %	-	-
Гармоники тока и напряжения от 2-й до 15-й при	± 0,5 %				-

Влияющий фактор	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования				
	Действующее значение линейного или фазного напряжения	Действующее значение силы тока по фазе	Мощность активная, реактивная	Коэффициент мощности	Частота
коэффициенте искажения синусоидальности от 5 % до 20 %					

Примечания:

- (1) В случае преобразования активной мощности за исключением точки $\varphi = 0^\circ$, относящейся к нормальной области преобразования (таблица 2.12). В случае преобразования реактивной мощности за исключением точки $\varphi = 90^\circ$, относящейся к нормальной области преобразования (таблица 2.11).

Габаритные размеры и масса приборов приведены в таблице 2.14.

Таблица 2.14 – Габаритные размеры и масса приборов

Тип корпуса	Модификации ⁽¹⁾	Габаритные размеры (ширина × высота × длина), мм	Масса, кг, не более
8	Модификация (базовая): 2 RS-485.	75×100×63,5	0,25
	Остальные модификации с дополнительными модулями	111(255) ⁽¹⁾ ×100×63,5	0,35 (0,65) ⁽¹⁾
9	Модификация (базовая): 1 RS-485.	108×103×84	0,45
	Остальные модификации с дополнительными модулями	108×103×100(120) ⁽¹⁾	0,55(0,65) ⁽¹⁾

Примечания:

- (1) На прибор может быть установлен один или два дополнительных модуля, расширяющих функции прибора. В скобках указана длина прибора и масса в случае установки двух дополнительных модулей.

Версии встроенного в приборы программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 2.15.

Таблица 2.15 – Версии встроенного ПО

Модификация прибора	Номер версии ПО
PD194E-8НЗТ	1001
PD194E-9КЗТ	1104

Приборы относятся к восстанавливаемым, ремонтируемым изделиям. Среднее время восстановления работоспособного состояния приборов не более 3 ч. Приборы пригодны для круглосуточной эксплуатации.

3 МОНТАЖ

Распакуйте прибор и убедитесь в отсутствии механических повреждений. Ознакомьтесь с паспортом на прибор и проверьте комплектность. Приступая к работе, изучите все разделы руководства.

3.1 Внешний вид и размеры приборов

Внешний вид и размеры щитового многофункционального прибора PD194E-9K3T базовой модификации (один порт RS-485) – показана на рисунке 3.1. Дополнительные функции прибора обеспечиваются присоединением дополнительных модулей сзади прибора. Внешний вид и размеры щитового прибора PD194E-9K3T и дополнительных модулей показаны в приложении 1.

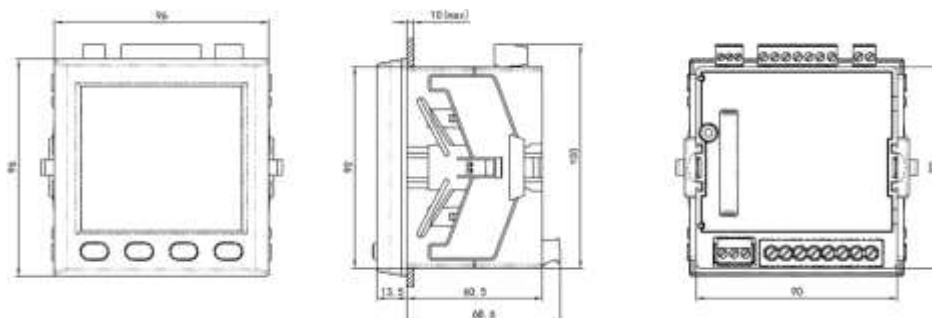


Рисунок 3.1 – Внешний вид и размеры прибора PD194E-9K3T, базовая модификация.

Внешний вид и размеры щитового многофункционального прибора PD194E базовой модификации – PD194E-8H3T (два порта RS-485) – показана на рисунке 3.2. Дополнительные функции прибора обеспечиваются присоединением дополнительных модулей сбоку прибора. Внешний вид и размеры прибора PD194E-8H3T и дополнительных модулей показаны в приложении 1.

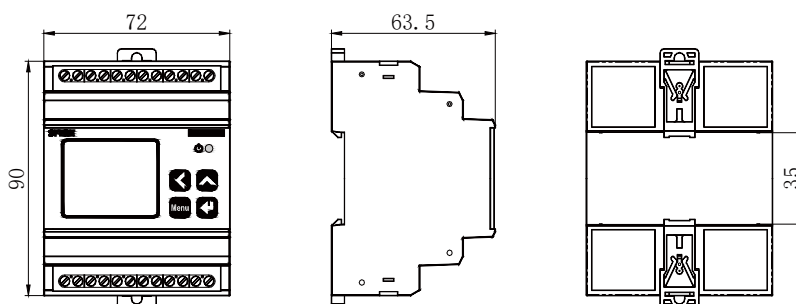


Рисунок 3.2 – Внешний вид и размеры прибора PD194E-8H3T, базовая модификация.

3.2 Установка

Для крепления щитового прибора PD194E-9K3T на щит он снабжен парой металлических скоб или пластмассовых защелок. Порядок установки прибора следующий:

- 1) Выберите на щите место для установки прибора и сделайте вырез размером и 91×91.
- 2) Снимите с прибора крепежные металлические скобы или пластмассовые фиксаторы.
- 3) Вставьте прибор в вырез.

4) Закрепите прибор: в случае с металлическими скобами установите их на место, в пазы, и закрепите винтами; в случае прибора с пластиковыми фиксаторами продвиньте их вдоль направляющего паза до упора.

Для крепления прибора PD194E-8НЗТ порядок на DIN-рейку установки прибора следующий:

- 1) Опустите вниз пластмассовую защелку, расположенную в нижней части прибора;
- 2) Установите прибор на DIN-рейку 35 мм и зафиксируйте его, нажав на защелку.

Максимальное сечение проводников, подключаемых к клеммам щитового прибора PD194E, указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Максимальное сечение проводников, подключаемых к клеммам прибора PD194E, мм²

Клеммы измерительных входов (внизу)	2,5
Клеммы первого порта RS-485 (внизу слева)	1,5
Клеммы разъемных колодок сверху прибора	1,5
Клеммы разъемных колодок дополнительных модулей (сверху)	1,5

Для повышения помехоустойчивости линию передачи аналогового сигнала рекомендуется выполнять экранированным проводом, линию связи с портом RS-485 – экранированной витой парой.

3.3 Подключение измерительных входов приборов

Назначение выводов прибора PD194E и его дополнительных модулей показано в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Назначение выводов прибора PD194E и его дополнительных модулей

Назначение выводов		Клеммы																
Прибор PD194E-9КЗТ																		
Питание	В соответствии с таблицей 2.2.	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>N</td> </tr> </table>	1	2	L	N												
1	2																	
L	N																	
Измерительные входы тока ⁽¹⁾	3-фазная 4-проводная схема (входы фазных токов и тока нейтрали)	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>65</td> <td>66</td> </tr> <tr> <td>I_A[*]</td> <td>I_A</td> <td>I_B[*]</td> <td>I_B</td> <td>I_C[*]</td> <td>I_C</td> <td>I_N[*]</td> <td>I_N</td> </tr> </table>	4	5	6	7	8	9	65	66	I _A [*]	I _A	I _B [*]	I _B	I _C [*]	I _C	I _N [*]	I _N
	4	5	6	7	8	9	65	66										
I _A [*]	I _A	I _B [*]	I _B	I _C [*]	I _C	I _N [*]	I _N											
	3-фазная 3-проводная схема (входы фазных токов)	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>I_A[*]</td> <td>I_A</td> <td>I_B[*]</td> <td>I_B</td> <td>I_C[*]</td> <td>I_C</td> </tr> </table>	4	5	6	7	8	9	I _A [*]	I _A	I _B [*]	I _B	I _C [*]	I _C				
4	5	6	7	8	9													
I _A [*]	I _A	I _B [*]	I _B	I _C [*]	I _C													
Измерительные входы напряжения ⁽²⁾	3-фазная 4-проводная схема	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>U_A</td> <td>U_B</td> <td>U_C</td> <td>U_N</td> </tr> </table>	11	12	13	14	U _A	U _B	U _C	U _N								
	11	12	13	14														
U _A	U _B	U _C	U _N															
	3-фазная 3-проводная схема	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>U_A</td> <td>U_B</td> <td>U_C</td> <td></td> </tr> </table>	11	12	13	14	U _A	U _B	U _C									
11	12	13	14															
U _A	U _B	U _C																
Порт RS-485	A (+) B (-) S – подключение экрана кабеля	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>58</td> <td>59</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>S</td> </tr> </table>	58	59	60	A	B	S										
58	59	60																
A	B	S																
Импульсные выходы (счет энергии)	AP – выход импульсов счета активной энергии RP – выход импульсов счета реактивной энергии COM – общий вывод	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>47</td> <td>49</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>AP</td> <td>RP</td> <td>COM</td> </tr> </table>	47	49	50	AP	RP	COM										
47	49	50																
AP	RP	COM																

Назначение выводов		Клеммы
Прибор PD194E-8H3T		
Питание	В соответствии с таблицей 2.2.	
Измерительные входы тока ⁽¹⁾	3-фазная 4-проводная схема (входы фазных токов и тока нейтрали)	
	3-фазная 3-проводная схема (входы фазных токов)	
Измерительные входы напряже- ния ⁽²⁾	3-фазная 4-проводная схема	
	3-фазная 3-проводная схема	
1 Порт RS-485	A1 (+) B1 (-) S1 – подключение экрана кабеля	
2 Порт RS-485	A2 (+) B2 (-) S2 – подключение экрана кабеля	
Импульсные выходы (счет энер- гии)	AP – выход импульсов счета активной энергии	
Модуль M		
Дискретные входы ⁽⁴⁾		
Релейные выходы с переключаемым контактом		
Модуль M1		
Дискретные входы ⁽⁴⁾		
Релейные выходы с переключаемым контактом		

Назначение выводов		Клеммы
Модуль M2		
Дискретные входы ⁽⁴⁾		<p>70 71 72 73 74 75 76 DIC 1DI 2DI 3DI 4DI 5DI 6DI</p>
Релейные выходы с переключаемым контактом		<p>16 17 15 19 20 18 1DO 2DO</p>
Аналоговые выходы		<p>30 31 32 AOG 1AO 2AO</p>
Модуль M3		
Дискретные входы ⁽⁴⁾		<p>70 71 72 73 74 DIC 1DI 2DI 3DI 4DI</p>
Релейные выходы с переключаемым контактом		<p>16 17 15 19 20 18 1DO 2DO</p>
Релейные выходы с размыкаемым контактом ⁽⁵⁾		<p>22 23 25 26 3DO 4DO</p>
Модуль M4		
Аналоговые выходы		<p>30 31 32 33 34 AOG 1AO 2AO 3AO 4AO</p>
Модуль C0		
Порт RS-485		<p>55 56 57 A B S</p>
Модуль M11		
Дискретные входы «Мокрый контакт»		<p>1DI 2DI DIC 3DI 4DI DIC 5DI 6DI DIC 7DI 8DI DIC 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81</p>
Релейные выходы с размыкаемым контактом ⁽⁵⁾		<p>15 16 17 18 19 20 1DO 2DO 3DO</p>

Назначение выводов		Клеммы
Модуль МС14		
Дискретные входы ⁽⁴⁾		
Релейные выходы с размыкаемым контактом ⁽⁵⁾		
Модуль С11		
Порт RS-485, Ethernet		

Примечания:

- (1) Входы переменного тока подключаются к измеряемой цепи непосредственно (последовательно с измеряемой цепью) или через трансформаторы тока. Звездочкой отмечены клеммы, подключаемые к началу вторичной обмотки трансформатора тока.
- (2) Входы напряжения переменного тока подключаются к измеряемой цепи непосредственно (параллельно измеряемой цепи) или через трансформаторы напряжения.
- (3) Фаза подключается к клемме 11, нейтраль – к клемме 14.
- (4) К входам подключается датчик типа «сухой контакт», одним выводом к дискретному входу, вторым – к клемме COM (общий вывод для дискретных входов).
- (5) Нормально разомкнутые контакты (поставляются по умолчанию).

На рисунках 3.3 – 3.5 показаны схемы подключения измерительных входов прибора PD194E по 3-фазной 4-проводной схеме, 3-фазной 3-проводной.

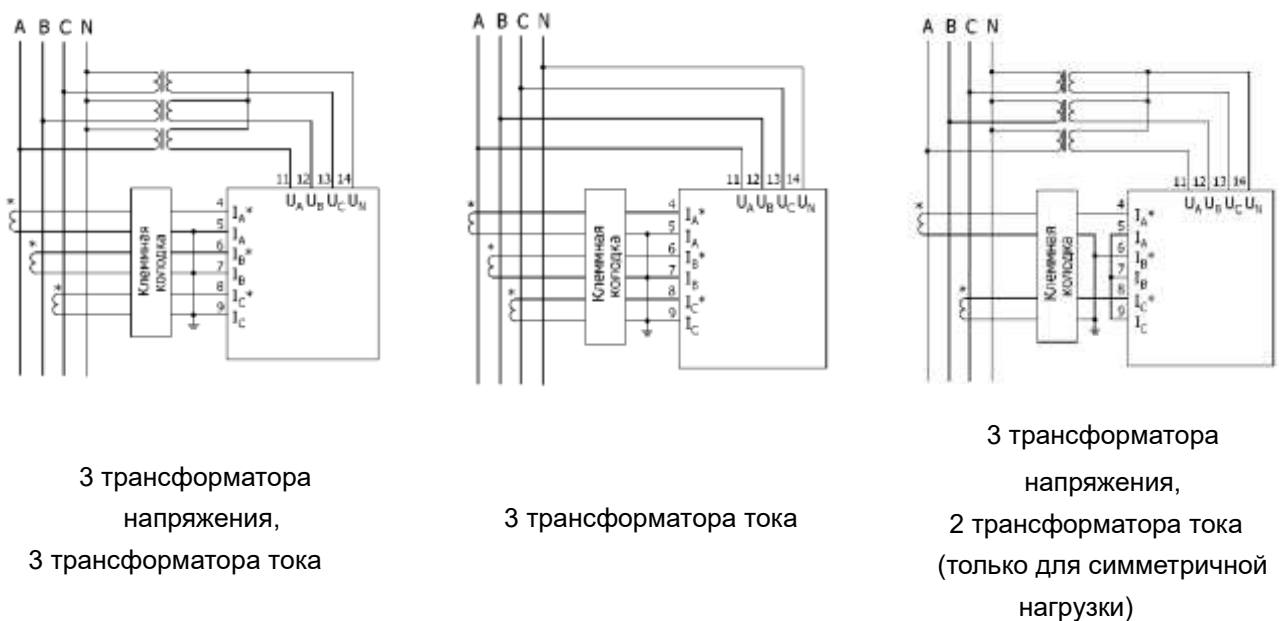
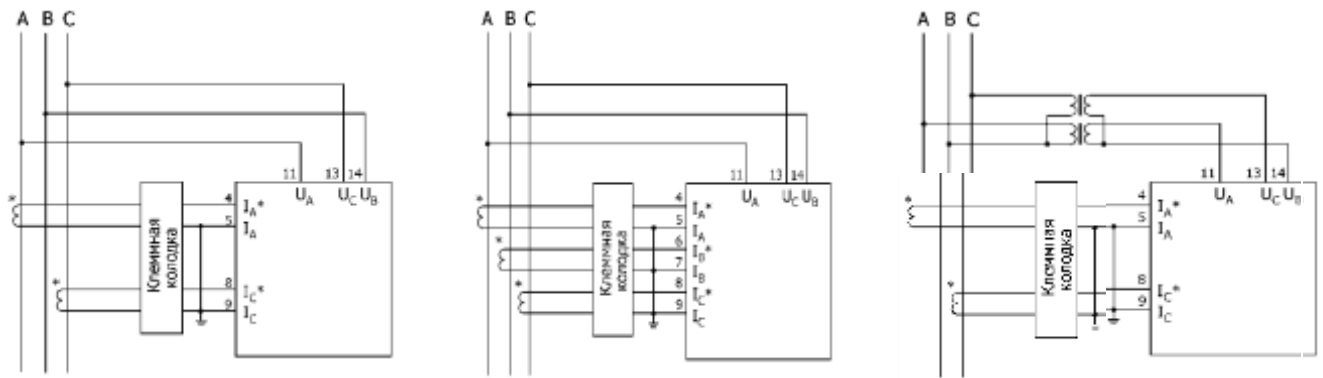


Рисунок 3.3 – 3-фазная 4-проводная схема подключения прибора PD194E



2 трансформатора тока

3 трансформатора тока

2 трансформатора
напряжения,
2 трансформатора тока

Рисунок 3.4 – 3-фазная 3-проводная схема подключения прибора PD194E

Указания по подключению

- (1) Измеряемое напряжение прибора не должно превышать верхней границы диапазона измерения, равной 1,2 номинального значения. В противном случае используйте на входах напряжения соответствующий измерительный трансформатор напряжения. В случае подключения нескольких приборов переменного тока их входные цепи напряжения присоединяются к обмотке трансформатора напряжения параллельно.
- (2) Измеряемый ток прибора не должен превышать верхней границы диапазона измерения, равной 1,2 номинального значения. В противном случае на входах тока используйте соответствующие измерительные трансформаторы тока. В случае подключения нескольких приборов их входные цепи тока присоединяются к обмотке трансформатора тока последовательно. При отключении входов необходимо прежде выключить первичные цепи трансформаторов тока или закоротить вторичные обмотки трансформаторов тока.
- (3) Соблюдайте порядок подключения фаз и полярность сигналов на измерительных входах.
- (4) В случае приборов, в меню которых предполагается выбор схемы подключения (3-фазная 3-проводная, 3-фазная 4-проводная) следите за тем, чтобы в меню прибора была выбрана схема подключения, соответствующая фактической.
- (5) В цепях тока используйте клеммную колодку, если необходимо без отключения нагрузки отсоединять прибор, токовые входы которого подключаются к измеряемой цепи непосредственно или через трансформатор тока. Прежде чем отсоединять прибор, на клеммной колодке замкните перемычкой каждый из токовых входов прибора.

4 ИЗМЕРЕНИЯ И НАСТРОЙКА

4.1 Лицевая панель

Лицевая панель щитового прибора PD194E-9K3T показана на рисунке 4.1

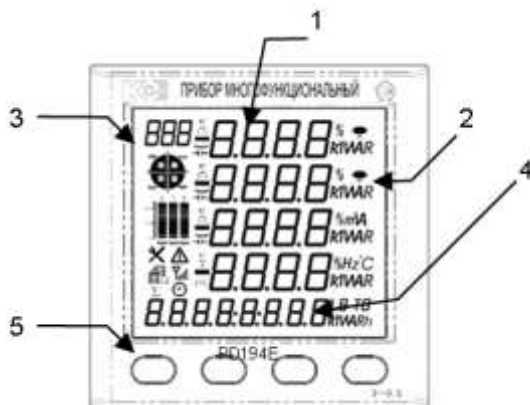


Рисунок 4.1 – Лицевая панель щитового прибора PD194E-9K3T

На рисунке 4.1:

1 – Основной цифровой индикатор (четыре строки). Служит для просмотра результатов измерения, просмотра и настройки параметров прибора.

2 – Индикаторы единиц измерения (справа от цифровых индикаторов) показывают единицу измерения отображаемых на экране величин (**V, kV, A, kA, W, kW, MW, var, kvar, Mvar, Hz, %, kWh, kvarh**).

3 – Дополнительные индикаторы слева от основного индикатора:

– – знак «минус», индикатор отрицательного значения;

1, 2, 3 – номер фазы (соответственно фазы A, B, C)

1-2, 2-3, 3-1 – показывают, что отображается напряжение между фазой 1 и 2, 2 и 3, 3 и 1 соответственно (междуфазные напряжения U_{AB}, U_{BC}, U_{CA});



– индикатор, на котором отображается название текущей страницы;



– индикатор для отображения квадранта, в котором находится вектор полной мощности;



– «столбиковая» диаграмма для отображения значения измеренных величин в процентах от номинального значения;

Σ

– символ, показывающий, что отображается суммарное значение (суммарная мощность, общий коэффициент мощности);

AVG

– символ, показывающий, что отображается среднее значение (среднее по фазам напряжение, средний по фазам ток);



– мигает при работе порта связи RS-485;



– показывает, что прибор находится в режиме меню (в режиме чтения или программирования).



– показывает, что отображается время

4 – Дополнительный 6-разрядный цифровой индикатор (внизу экрана). Служит для отображения времени суток – часов, минут и секунд.

5 – Четыре кнопки управления (на лицевой панели внизу). Предназначены для просмотра результатов измерения, просмотра и настройки параметров прибора.

Лицевая панель щитового прибора PD194E-8H3T показана на рисунке 4. 2

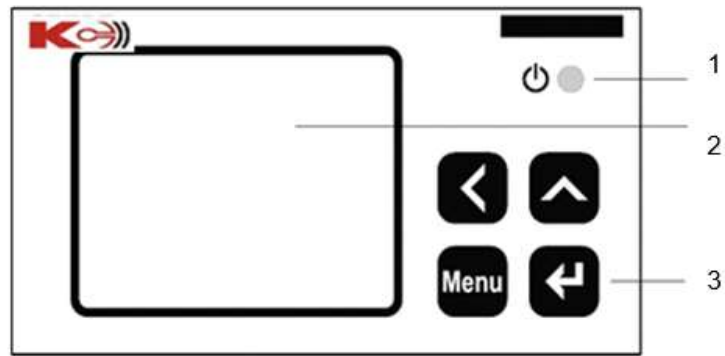


Рисунок 4.2 – Лицевая панель прибора PD194E-8H3T

1 – Индикатор питания. Горит, когда на прибор подано питающее напряжение

2 – Сегментный ЖК дисплей. Служит для отображения результатов измерения, просмотра и настройки параметров прибора.

3 - Четыре кнопки управления. Предназначены для просмотра результатов измерения, просмотра и настройки параметров прибора.

Дисплей прибора PD194E-8H3T показана на рисунке 4.3.

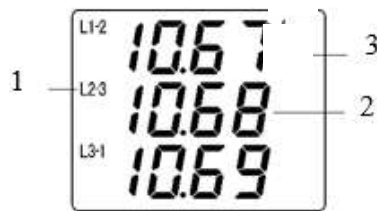


Рисунок 4.3 – Дисплей прибора PD194E-8H3T

1 - Индикаторы фаз L1, L2, L3 отображаются при измерении параметров по фазам: токов, фазных напряжений, мощностей активных, реактивных и полных, коэффициентов мощности. При измерении линейных напряжений отображаются символы L1-2, L2-3, L3-1.

2 - Основной цифровой индикатор. Служит для отображения результатов измерения, просмотра и настройки параметров прибора.

3 - Дополнительные индикаторы:

k, M – показывают размерность измеряемой величины (кило или мега). Например, если при измерении напряжения горит индикатор k, то напряжение отображается в киловольтах (кВ);

V – отображается при измерении напряжений;

A – отображается при измерении фазных токов;

Hz – отображается при измерении частоты;

W – отображается при измерении активных мощностей;

VAR – отображается при измерении реактивных мощностей;

VA – отображается при измерении полных мощностей;

PF – отображается при измерении коэффициентов мощности (power factor);

°C – отображается при измерении температуры.

4.2 Измерения

4.2.1 Щитовые приборы PD194E-9K3T

Прибор PD194E-9K3T отображает на экране токи, напряжения, частоту, мощности, коэффициенты мощности, энергии, коэффициенты искажения синусоидальности и уровни гармонических составляющих токов и напряжений, максимумы токов напряжений и мощностей, средние мощности, текущую дату и время.

В режиме измерения можно просматривать страницы прибора при помощи кнопок \leftarrow и \rightarrow назад и вперед соответственно. Кроме того, для быстрого доступа к просмотру интересующего параметра страницы прибора разбиты на группы, к которым обеспечивается быстрый доступ в соответствии со схемой, изображенной на следующем рисунке.

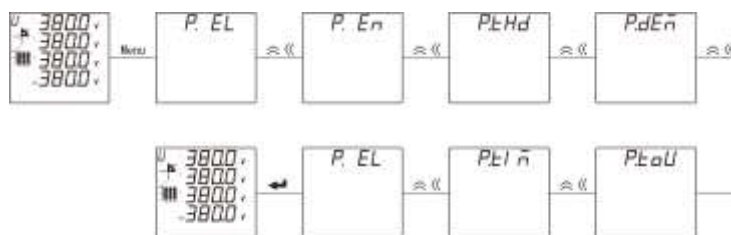


Рисунок 4.4 – Навигация по группам измеряемых величин щитового прибора PD194E-9K3T




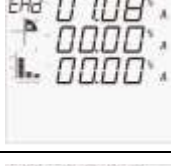




Согласно приведенной схеме после кратковременного нажатия на кнопку **Menu**, на какой бы странице не находился прибор, он переходит в режим быстрой навигации, в котором при помощи кнопок \leftarrow и \rightarrow можно перебирать группы страниц назад и вперед соответственно. После выхода на интересующую группу нажмите \leftarrow – прибор перейдет к отображению первой в данной группе страницы. Далее снова можно просматривать страницы при помощи кнопок \leftarrow и \rightarrow .




















В группе **P.EL** находятся электрические параметры (напряжения, токи, частота, мощности, коэффициенты мощности), в группе **P.En** – параметры электроэнергии, в группе **P.thd** – параметры искажений (коэффициенты искажения синусоидальности и уровни гармонических составляющих), в группе **P.deñ** – максимумы и средние значения, в группе **P.toU** – энергии по тарифам и месяцам; **P.tiñ** – страница даты и времени.

Отображаемые на индикаторе параметры зависят от схемы подключения. Также, при наличии дискретных входов и релейных выходов, на индикаторе отображаются их состояния. В следующей таблице в качестве примера перечислены все страницы прибора PD194E-9K3T, снабженного 6 дискретными входами и двумя релейными выходами, и подключенного по 3-фазной 4-проводной схеме.

Таблица 4.1 Отображение результатов измерений, а также состояния дискретных входов и релейных выходов на ЖК-индикаторе прибора PD194E-9K3T, включенного по 3-фазной, 4-проводной схеме

Отображаемая страница	Описание	Отображаемая страница	Описание
	Фазные напряжения и среднее по фазам напряжение		Активная энергия в прямом направлении
	Линейные напряжения и среднее по линейным напряжениям значение		Активная энергия в обратном направлении

Отображаемая страница	Описание	Отображаемая страница	Описание
	Токи по фазам и средний по фазам ток		Реактивная энергия в прямом направлении
	Ток нейтрали и ток нулевой последовательности		Реактивная энергия в обратном направлении
	Частота		Коэффициенты искажения синусоидальности фазных напряжений
	Активные мощности по фазам и суммарная		Коэффициенты искажения синусоидальности фазных токов
	Реактивные мощности по фазам и суммарная		Коэффициенты нечетных гармонических составляющих (с 3-й по 15-ю) фазных напряжений, страницы H03, H05, ..., H15
	Полные мощности по фазам и суммарная		Коэффициенты нечетных гармонических составляющих (с 3-й по 15-ю) токов по фазам, страницы H03, H05, ..., H15
	Коэффициенты мощности по фазам и общий		Максимумы напряжения и тока
	Состояние дискретных входов. Номер дискретного входа, цепь которого замкнута, мигает.		Максимумы суммарных мощностей – активной, реактивной, полной
	Состояние релейных выходов. Номер реле, которое замкнуто, мигает.		Средние (за 15 мин) суммарные мощности – активная, реактивная, полная
	Активная энергия в прямом направлении		Энергия по тарифу 2 в прошлом месяце

Отображаемая страница	Описание	Отображаемая страница	Описание
	Активная энергия в прямом направлении по тарифу 1		Энергия по тарифу 3 в прошлом месяце
	Активная энергия в прямом направлении по тарифу 2		Энергия по тарифу 4 в прошлом месяце
	Активная энергия в прямом направлении по тарифу 3		Энергия в позапрошлом месяце
	Активная энергия в прямом направлении по тарифу 4		Энергия по тарифу 1 в позапрошлом месяце
	Энергия ⁽¹⁾ за текущий месяц		Энергия по тарифу 2 в позапрошлом месяце
	Энергия по тарифу 1 за текущий месяц		Энергия по тарифу 3 в позапрошлом месяце
	Энергия по тарифу 2 за текущий месяц		Энергия по тарифу 4 в позапрошлом месяце
	Энергия по тарифу 3 за текущий месяц		Дата и время (2 октября 2012 года, 18 часов, 4 минуты, 39 секунд)
	Энергия по тарифу 4 за текущий месяц		
	Энергия в прошлом месяце		
	Энергия по тарифу 1 в прошлом месяце		

Примечания:

(1) Далее в таблице под «энергия» подразумевается «Активная энергия в прямом направлении», т.е. на перечисленных ниже страницах прибора отображается активная энергия в прямом направлении по месяцам и тарифам.

Помимо числового значения измеряемого параметра на каждой странице присутствует диаграмма, показывающая, в каком квадранте находится вектор суммарной полной мощности $S = P + Q$. Когда вектор S находится в квадранте I, активная мощность $P > 0$, реактивная мощность $Q > 0$; в квадранте II – $P < 0$ и $Q > 0$; в квадранте III – $P < 0$ и $Q < 0$; в квадранте IV – $P > 0$ и $Q < 0$. Когда $P > 0$, активная энергия течет в прямом направлении, импортируется; когда $P < 0$, активная энергия течет в обратном направлении, экспортируется. Когда $Q > 0$, реактивная энергия течет в прямом направлении, импортируется; когда $Q < 0$, реактивная энергия течет в обратном направлении, экспортируется. В квадрантах I и III мощность имеет индуктивный характер, в квадрантах II и IV – емкостный характер.



Также на индикаторе, помимо числовых значений измеренных параметров, отображается столбиковая диаграмма, показывающая значения трех параметров в процентах от номинального значения. На странице фазных токов на диаграмме отображаются фазные токи и символ I, на странице фазных или линейных напряжений – соответственно фазные и линейные напряжения и символ U, на странице активных мощностей по фазам – активные мощности по фазам и символ P. На остальных страницах на диаграмме отображаются (см. рисунок справа) напряжение, ток и активная мощность в соответствии со следующей таблицей.



Таблица 4.2 Параметры, отображаемые на столбиковой диаграмме на всех страницах (кроме страниц тока, напряжения, активных мощностей по фазам).

Столбик диаграммы	1-й	2-й	3-й
Схема подключения прибора			
3-фазн. 3-проводная	Среднее линейное напряжение U_{LLAG}	Средний ток по фазам I_{AG}	Суммарная активная мощность P
3-фазн. 4-проводная	Среднее фазное напряжение U_{LNAG}		

4.2.2 Приборы PD194E-8H3T на DIN-рейку



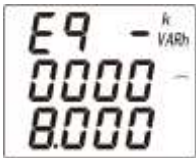



Прибор PD194E-8H3T с ЖК-индикатором отображает на экране токи, напряжения, частоту, мощности, коэффициенты мощности, энергии, коэффициенты искажения синусоидальности и уровни гармонических составляющих токов и напряжений, максимумы токов напряжений и мощностей, средние мощности, (см. таблицу 2.1 в разделе 2). Некоторые параметры могут быть переданы только по цифровому интерфейсу связи. Более подробная информация представлена в таблице адресов в приложении.

В режиме измерения можно просматривать страницы прибора при помощи кнопок \leftarrow и \rightarrow назад и вперед соответственно.

Отображаемые на индикаторе параметры зависят от схемы подключения (см. таблицу 2.1 в разделе 2). Также, при наличии дискретных входов и релейных выходов, на индикаторе отображаются их состояния. В следующей таблице в качестве примера перечислены все страницы прибор аPD194E-8H3T снабженного 4 дискретными входами и двумя релейными выходами, и подключенного по 3-фазной 4-проводной схеме.

Таблица 4.3 Отображение результатов измерений, а также состояния дискретных входов и релейных выходов на индикаторе прибора PD194E-8НЗТ, включенного по 3-фазной, 4-проводной схеме

Отображаемая страница	Описание	Отображаемая страница	Описание
	Фазное напряжение U _A =200.0В U _B =100.0 В U _C =50.0 В		Активная мощность P _A =500Вт P _B =250 Вт P _C = 125 Вт
	Линейное напряжение U _{AB} =264.4 В U _{BC} =132.2 В U _{CA} =229.0 В		Реактивная мощность Q _A =865вар P _B =433 вар P _C =217 вар
	Фазные токи I _A =5.001А I _B =5.000А I _C =4.999А		Полная мощность S _A =999ВА S _B =500V ВА S _C =250 ВА
	Частота F=50.00Гц		Суммарная активная мощность ΣP=875 Вт
	Суммарная реактивная мощность ΣQ=1515 вар		Коэффициент гармонических искажений напряжения U _B THD=4.20%.
	Суммарная полная мощность ΣS=1749ВА		Коэффициент гармонических искажений напряжения U _C THD=4.03%.
	Коэффициенты мощности по фазам P _A =0.500 P _F _B =0.500 P _F _C =0.499		Коэффициент гармонических искажений тока I _A THD=0.7%.
	Суммарный коэффициент мощности PF= 0.500		Коэффициент гармонических искажений тока I _B THD=3.12%.
	Активная энергия в прямом направлении EP=30.784 кВт*ч		Коэффициент гармонических искажений тока I _C THD=3.04%.
	Активная энергия в обратном направлении EP=-50.430 кВт*ч		Коэффициент искажения субгармоник ⁽¹⁾ Коэффициент второй гармоники U ₁ =0.03%.

Отображаемая страница	Описание	Отображаемая страница	Описание
	Реактивная энергия в прямом направлении EQ=7.364 квар*ч		Дата и время 11 октября 2017 г, 13 часов, 28 минут, 58 секунд
	Реактивная энергия в обратном направлении EQ=-8.000 квар*		Состояние дискретных входов: “1234” – номера входов. Если одна из цифр мигает, это означает, что соответствующий вход активен.
	Коэффициент гармонических искажений напряжения UA THD=0.10%.		Состояние выходных реле: “12” – номера выходов. Если одна из цифр мигает, это означает, что соответствующий выход замкнут.

(1) Чтобы открыть окно субгармоник необходимо нажать кнопку “←” в окне соответствующего полного коэффициента гармонических искажений, например THD UA. Возможно просматривать со 2й по 31 гармоники.

4.3 Меню

4.3.1 Режим чтения (просмотр уставок) в приборах PD194E-8НЗТ

Режим чтения предназначен только для просмотра параметров (уставок) прибора. Для входа в режим чтения нажмите и удерживайте более трех секунд кнопку Menu, на индикаторе появится надпись *rERd*. Нажмите кнопку ←.

Меню прибора имеет иерархическую структуру – 3 уровня. Опции меню первого уровня отображаются в первой строке индикатора, второго уровня – во второй строке, третьего уровня – в третьей строке.

Структура меню прибора PD194E-8НЗТ показаны на рисунках 4.5 и 4.6.

После входа в меню чтения пользователю доступны опции первого уровня (первая строка индикатора) – это различные группы параметров. Их перебор осуществляется в обоих направлениях (вперед и назад) при помощи кнопок – и ≈ .

После выбора нужной группы нажмите кнопку ← и во второй строке индикатора отобразится подменю второго уровня, в котором доступны параметры выбранной группы. Например, после выбора группы Соф1 (параметры 1-го порта связи) пользователю доступны адрес порта, скорость обмена и формат данных. Перебор параметров осуществляется в обоих направлениях, вперед и назад, при помощи кнопок – и ≈ .

После выбора нужного параметра нажмите кнопку ← и в третьей строке индикатора откроется подменю третьего уровня, в котором показано текущее значение выбранного параметра. Примечание: значение параметра *CodE* (пароль) группы *SEt* в режиме чтения не доступно.

Для возврата в меню более высокого уровня и/или выхода из режима чтения нажимайте на кнопку Menu.

4.3.2 Режим программирования (задание уставок) в приборах PD194E-8НЗТ

Режим программирования предназначен для настройки прибора. Для входа в режим программирования нажмите и удерживайте более трех секунд кнопку Menu, на индикаторе появится надпись *rERd*. Затем

нажмите кнопку $_$ или \approx , чтобы перейти к пункту меню *PrоG*. Нажмите кнопку \leftarrow и введите пароль при помощи кнопок $_$ (выбор разряда) и \approx (изменение значения разряда). Заводская настройка пароля – 0001. Снова нажмите кнопку \leftarrow , чтобы войти в режим программирования (если пароль введен неправильно, появится сообщение об ошибке, после чего попытку можно повторить).

Меню прибора имеет иерархическую структуру – 3 уровня. Опции меню первого уровня отображаются в первой строке индикатора, второго уровня – во второй строке, а третьего уровня – в третьей строке.

Структура меню прибора PD194E показаны на рисунках 4.5 и 4.6.

После входа в меню программирования пользователю доступны опции первого уровня (первая строка индикатора) – это различные группы параметров (например, параметры входных сигналов, параметры порта связи и пр.). Их перебор осуществляется в обоих направлениях, вперед и назад, при помощи кнопок $_$ и \approx .

После выбора нужной группы нажмите кнопку \leftarrow и во второй строке индикатора откроется подменю второго уровня, где доступны параметры выбранной группы. Например, после выбора группы Соf1 (параметры 1-го порта связи) пользователю доступны адрес порта, скорость обмена и формат данных. Перебор параметров осуществляется в обоих направлениях, вперед и назад, при помощи кнопок $_$ и \approx .

После выбора нужного параметра нажмите кнопку \leftarrow и в третьей строке индикатора откроется подменю третьего уровня, где пользователь видит текущее значение выбранного параметра. Значение параметра можно изменить при помощи кнопок $_$ и \approx . После установки нового значения параметра нажмите \leftarrow для подтверждения изменения. Для отказа от изменения нажмите Menu.

Для выхода из режима программирования нажимайте на кнопку Menu, пока не появится опция *SAVE* (сохранение) и её текущее значение – *NO* (нет). Чтобы выйти из режима программирования без сохранения сделанных изменений, нажмите \leftarrow . Для выхода с сохранением изменений сначала нажмите $_$ или \approx , отобразится *YES* (да), затем нажмите \leftarrow .

4.3.3 Структура меню приборов PD194E-9K3T

Структура меню прибора показана на рисунках 4.5 и 4.6. В зависимости от модификации прибор PD194E может содержать или нет подменю второго порта RS-485, подменю аналоговых выходов, подменю дискретных входов и релейных выходов. На рисунке условно показано по одному меню цифрового порта, релейного выхода, аналогового выхода, а также одно из четырех подменю настройки записи событий по измеряемым параметрам.

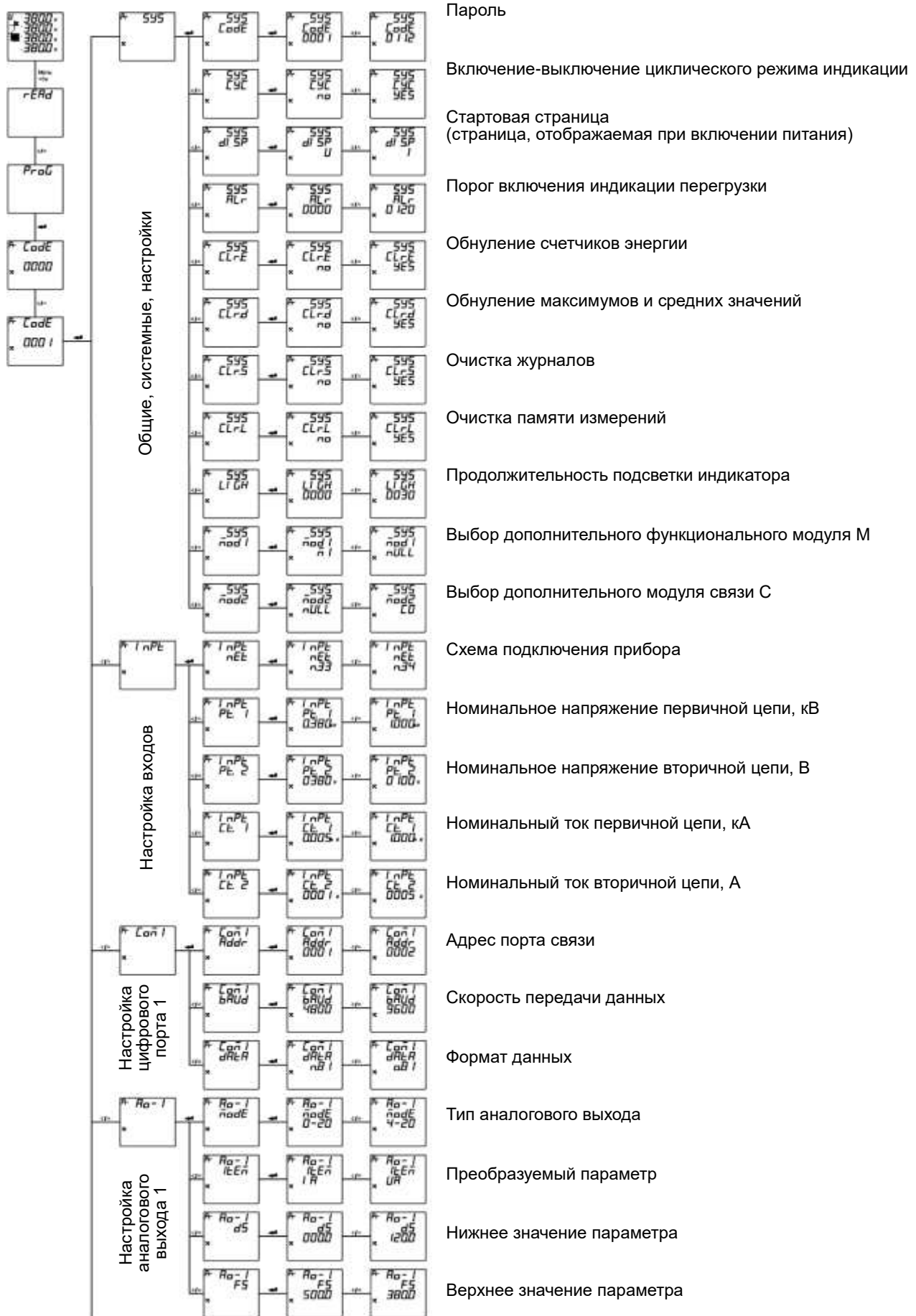


Рисунок 4.5 – Структура меню прибора PD194E-9K3T. Начало.



Рисунок 4.6 – Структура меню прибора PD194E-9K3T. Окончание.

4.3.4 Пункты меню и значения уставок приборов PD194E-9K3T

Пункты меню щитового прибора PD194E-9K3T описаны в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Пункты меню и значения уставок щитового прибора PD194E-9K3T

Первый уровень меню		Второй уровень меню		Третий уровень меню	
Символ	Значение	Символ	Значение	Символ / Число	Значение
SYS	Системные настройки	codE	Пароль	0000...9999	Пароль (в режиме чтения недоступен). Заводская установка: 0001.
		СУС	Режим циклического отображения показаний	YES, no	no – режим выключен. YES – режим включен
		dI SP	Стартовая страница при включении прибора	U, I, F, P, PF, EP, tHd, dEn	Выбор стартовой страницы при включении питания прибора. U – напряжения; I – фазные токи; F – частота; P – страница мощностей; PF – общий коэффициент мощности; EP – активная энергия в прямом направлении, tHd – коэффициенты гармонических искажений напряжений; dEn – средние (за 15 мин) мощности
		ALr	Порог включения визуальной сигнализации	0000, 0030...0120	Установка порога включения визуальной сигнализации: от 30 % до 120 % номинального значения измеряемой величины; 0000 - визуальная сигнализация выключена.
		CLr.E	Очистка счетчиков энергии	YES, no	YES – выполнить; no – нет.
		CLr.d	Обнуление максимумов	YES, no	YES – выполнить; no – нет.
		CLr.S	Очистка журналов	YES, no	YES – выполнить; no – нет.
		CLOr.L	Очистка памяти измерений	YES, no	YES – выполнить; no – нет.
		LIGH	Время подсветки индикатора	0000...0999	Время подсветки индикатора от 1 до 999 секунд с момента последнего нажатия на любую кнопку. При значении 0000 – подсветка постоянная.
		ñod1	Подключение дополнительных модулей M0...M6	ñ0...ñ6, nULL	ñ0...ñ6 – выбор модуля типа M0...M6 соответственно; nULL – модуль типа M отсутствует.
ñod2	Подключение модулей связи C0...C4	C0...C4, nULL	C0...C4 – выбор модуля типа C0...C4 соответственно; nULL – модуль типа C отсутствует.		

Первый уровень меню		Второй уровень меню		Третий уровень меню	
Символ	Значение	Символ	Значение	Символ / Число	Значение
uEr	Версия программного обеспечения	1104	Просмотр версии программного обеспечения (доступна в режиме чтения, недоступна в режиме программирования).		
I nPЕ	Параметры входных сигналов	nEЕ	Схема подключения	nЗЗ, nЗЧ	Выбор схемы подключения: nЗЗ – 3-фазная 3-проводная; nЗЧ – 3-фазная 4-проводная;
		PЕ 1	Номинальное напряжение первичной цепи	U _{нл} ...8000	Установка номинального линейного напряжения первичной цепи в кВ, в диапазоне от номинального линейного напряжения прибора U _{нл} до величины 8000 кВ
		PЕ 2	Номинальное напряжение прибора	100.0, 380.0, 660.0	Номинальное линейное напряжение прибора U _{нл} (В). Недоступно для изменения.
		СЕ 1	Номинальный ток первичной цепи	I _н ...8000	Установка номинального тока первичной цепи в кА, в диапазоне от номинального тока прибора I _н до величины 8000 кА.
		СЕ 2	Номинальный ток прибора	1.000, 2.000, 5.000	Номинальный ток прибора I _н , А. Недоступен для изменения.
Соn 1	Параметры 1-го порта RS-485, Modbus RTU	Рddr	Адрес порта	000 1...0247	Выбор адреса порта: 1...247.
		БЯUd	Скорость передачи	2400, 4800, 9600, 1920	Выбор скорости передачи, бит/с: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200.
		дЯЕЯ	Формат данных	n.8.1, n.8.2, E.8.1, E.8.2, o.8.1, o.8.2	Выбор формата данных: n.8.1 – без проверки (no), один стоповый бит; n.8.2 – без проверки (no), два стоповых бита; E.8.1 – проверка четности (even), один стоповый бит; E.8.2 – проверка четности (even), два стоповых бита; o.8.1 – проверка нечетности (odd), один стоповый бит; o.8.2 – проверка нечетности (odd), два стоповых бита.
Соñ2 ⁽¹⁾	Параметры дополнительного RS-485 (Modbus RTU)	В случае модификации прибора с дополнительным портом RS-485 с протоколом Modbus RTU настройка этого порта аналогична настройке первого порта.			
do-1 ⁽²⁾ do-2 do-3 do-4	Параметры релейного выхода	ноdE	Режим релейного выхода	oFF, RЛr, rEñ	oFF – выход выключен; RЛr – режим сигнализации; rEñ – режим удаленного управления.
		ЕI ñE	Время, в течение которого реле замкнуто	00.00...99.99	Установка времени, в течение которого реле замкнуто. Шаг установки 0,01 с. 0000 – продолжительность замыкания реле параметром ЕI ñE не ограничивается.
		1ЕЕñ	Контролируемый	Перечень кон-	Выбор контролируемого параметра.

Первый уровень меню		Второй уровень меню		Третий уровень меню	
Символ	Значение	Символ	Значение	Символ / Число	Значение
			сигнализацией параметр	тролируемых параметров приведен в таблице 5.4 раздела 5.5	Описание контролируемых параметров содержится в таблице 5.4 раздела 5.5.
		vAL	Значение контролируемого параметра	0000...9999	Установка значения порога контролируемого параметра.
		HY5	Гистерезис (запаздывание выключения по величине)	0000...9999	Установка гистерезиса. Реле выключается, когда значение контролируемого параметра $\geq (VAL E + HY5)$ в режиме контроля нижнего порога или $\leq (VAL E - HY5)$ в режиме контроля верхнего порога.
		dEL Y	Время выдержки включения реле	00.00...99.99	Установка времени выдержки включения реле. Шаг установки 0,01 с. 0000 – нет выдержки.
Ao-1 ⁽³⁾ Ao-2 Ao-3 Ao-4	Параметры аналогового выхода	modE	Тип аналогового выхода	0-5v, -5-5 1-5v, 0-20, 0 10v, 4-20, 0-5, 1220	0-5v: 0-5 В -5-5: ± 5 мА 1-5v: 1-5 В 0-20: 0-20 мА 0 10v: 1-10 В 4-20: 4-20 мА 0-5: 0-5 мА 1220: 4-12-20 мА
		TEEñ	Преобразуемый параметр	Перечень преобразуемых параметров приведен в таблице 5.10 раздела 5.6.4	Выбор преобразуемого на аналоговый выход параметра.
		d5	Нижнее абсолютное значение преобразуемого параметра	Допустимые значения d5 приведены в таблице 5.10 раздела 5.6.4	Выбор нижнего абсолютного значения диапазона преобразуемого параметра. Нормальные значения уставки d5 для различных преобразуемых параметров приведены в таблице 5.10 раздела 5.6.4
		F5	Верхнее абсолютное значение преобразуемого параметра	Допустимые значения F5 приведены в таблице 5.10 раздела 5.6.4	Выбор верхнего абсолютного значения диапазона преобразуемого параметра. Нормальные значения уставки F5 для различных преобразуемых параметров приведены в таблице 5.10 раздела 5.6.4
tñ01 ⁽⁴⁾ tñ02 ... tñ12	Настройка временных зон тарифов	XX.XX; PX	Время начала интервала и тарифная зона, действующая на данном интервале времени суток	00.00...23.45 P1...P4	Для каждого из 12 интервалов времени суток Tñ01, Tñ02 ... Tñ12 можно задать время начала интервала в формате чч.мм (часов и минут) и номер тарифа (P1, P2, P3 или P4), к которому относится данный интервал.

Первый уровень меню		Второй уровень меню		Третий уровень меню	
Символ	Значение	Символ	Значение	Символ / Число	Значение
<i>t.Añr</i>	День и время начала нового месяца	<i>d. H.</i>	День и время начала нового месяца	01...28.00...23	День месяца и час в формате дд.чч, с которых начинается новый месяц при вычислении энергий и максимумов по месяцам
<i>tñE</i>	Текущие дата и время	<i>Y. ñ.</i>	Текущие год и месяц	[10...19].[00...12]	Задание текущего года и месяца в формате гг.мм.
		<i>d. H.</i>	Текущие день и час	[01...31].[00...23]	Задание текущего дня месяца и времени суток в формате дд.чч.
		<i>ñ. S.</i>	Текущие минута и секунда	[00...59].[00...59]	Задание текущей минуты и секунды в формате мм.сс
OG	Настройка записи измерений	<i>CH1</i>	Канал 1 записи	UA, UB, ...	Выбор параметра, записываемого в канале 1.
		<i>CH2</i>	Канал 2 записи	UA, UB, ...	Выбор параметра, записываемого в канале 2.
		<i>CH3</i>	Канал 3 записи	UA, UB, ...	Выбор параметра, записываемого в канале 3.
		<i>CH4</i>	Канал 4 записи	UA, UB, ...	Выбор параметра, записываемого в канале 4.
		<i>ET ÑE</i>	Интервал записи	0001...9999	Интервал записи, секунд
<i>ALr.1</i> <i>ALr.2</i> <i>ALr.3</i> <i>ALr.4</i>	Настройка признаков событий <i>ALr.1</i> , <i>ALr.2</i> , <i>ALr.3</i> , <i>ALr.4</i> , регистрируемых в журнале событий по измеряемым параметрам ⁽⁵⁾	<i>UEEñ</i>	Контролируемый параметр	UA, UB, ...	Выбор контролируемого параметра.
		<i>vAL</i>	Значение контролируемого параметра	0000...9999	Установка значения предела контролируемого параметра.
		<i>HYS</i>	Гистерезис (запаздывание выключения по величине)	0000...9999	Установка гистерезиса. Считается, что контролируемый параметр вернулся к допустимому диапазону, когда значение контролируемого параметра $\geq (U_{ALE} + HYS)$ в режиме контроля нижнего порога или $\leq (U_{ALE} - HYS)$ в режиме контроля верхнего порога.
		<i>DEL Y</i>	Время выдержки	0000...9999	Установка времени выдержки при обнаружении события. 0000 – нет выдержки. Шаг установки 0,1 с.

Примечания:

- (1) Наличие второго порта зависит от модификации и определяется подключаемым к прибору дополнительным модулем типа С.
- (2) До 4 релейных выходов с соответствующими меню *do-1*, ..., *do-4*. Наличие и количество релейных выходов зависит от модификации и определяется подключаемым к прибору дополнительным модулем типа М.
- (3) До 4 аналоговых выходов с соответствующими меню *Ao-1*, ..., *Ao-4*. Количество аналоговых выходов зависит от модификации и определяется подключаемым к прибору дополнительным модулем типа М.
- (4) Например, требуется задать следующий тарифный план: тариф Р2 на интервале времени 23.00-7.00, тариф Р3 на интервалах 10.00-17.00 и 21.00-23.00, тариф Р1 на интервалах 7.00-10.00 и 17.00-21.00. Для этого в меню для интервалов *tñ* необходимо задать следующие значения времени начала интервала и номера тарифов:
для *tñ01* время 00.00, тариф Р2;
для *tñ02* время 07.00, тариф Р1;
для *tñ03* время 10.00, тариф Р3;
для *tñ04* время 17.00, тариф Р1;
для *tñ05* время 21.00, тариф Р3;
для *tñ06* время 23.00, тариф Р2;
для *tñ07* время 00.00, тариф х;

для $t_{\text{н}}08$ время $xx.xx$, тариф x ;

для $t_{\text{н}}09$ время $xx.xx$, тариф x ;

для $t_{\text{н}}10$ время $xx.xx$, тариф x ;

для $t_{\text{н}}11$ время $xx.xx$, тариф x ;

для $t_{\text{н}}12$ время $xx.xx$, тариф x .

Таким образом, требуемый тарифный план был описан при помощи 7 временных интервалов $t_{\text{н}}01... t_{\text{н}}07$ (настройка следующих интервалов $t_{\text{н}}08... t_{\text{н}}12$ в данном случае значения не имеет).

⁽⁵⁾ В этом журнале фиксируются случаи выхода значения измеряемого параметра за установленный предел.



Рисунок 4.7 – Структура меню прибора PD194E-8H3T. Начало.



Рисунок 4.8 – Структура меню прибора PD194E-8H3T. Продолжение.

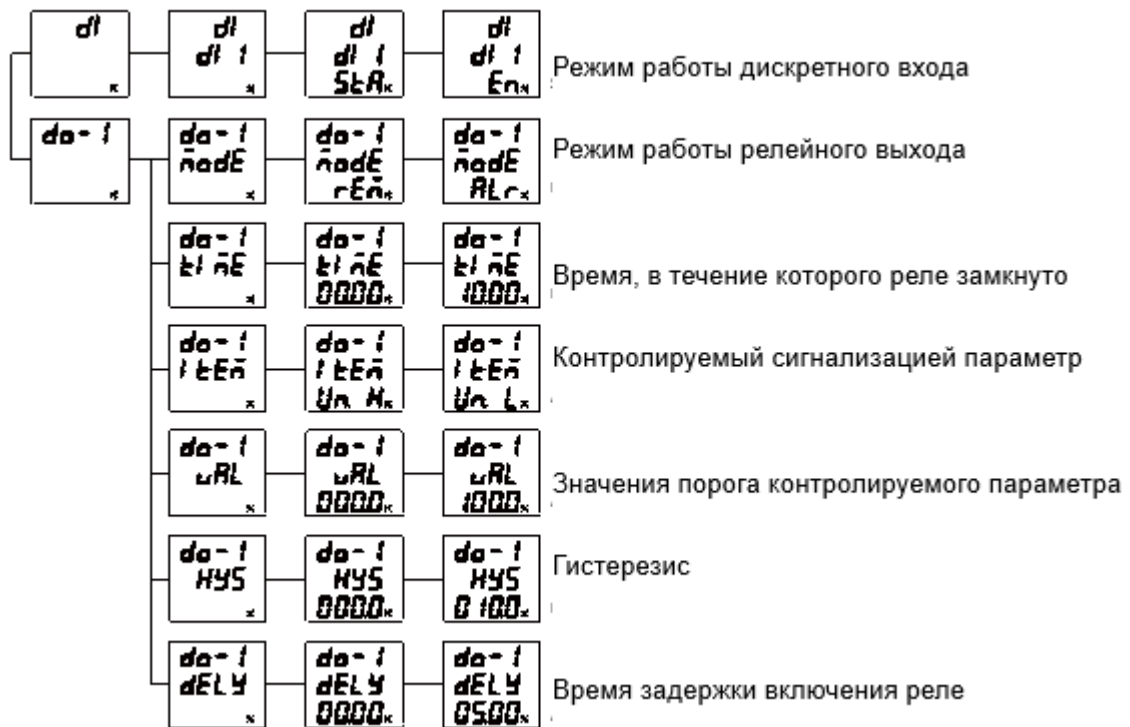


Рисунок 4.9 – Структура меню прибора PD194E-8H3T. Окончание.

4.3.6 Пункты меню и значения уставок приборов PD194E-8H3T

Пункты меню прибора PD194E-8H3T в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Пункты меню и значения уставок прибора PD194E-8H3T

Первый уровень меню		Второй уровень меню		Третий уровень меню	
Символ	Значение	Символ	Значение	Символ / Число	Значение
555	Системные настройки nod	Code	Пароль	0000~9999	Пароль (в режиме чтения недоступен). Заводская установка: 0001
		CYC	Режим циклического отображения показаний	YES, no	no – режим выключен. YES – режим включен
		di SP	Стартовая страница при включении прибора	U, I, F, P, PF, EP, tHd,	Выбор стартовой страницы при включении питания прибора. U – напряжения; I – фазные токи; F – частота; P – страница мощностей; PF – общий коэффициент мощности; EP – активная энергия в прямом направлении, tHd – коэффициенты гармонических искажений напряжений
		PULS	Настройка импульсного входа	RP	Активная энергия
				rP	Реактивная энергия
		CLrE	Очистка счетчиков энергии	YES, no	no – не выполнять YES – выполнить
		CLrd	Обнуление потребления	YES, no	no – не выполнять YES – выполнить
		nEt	Схема подключения	n34	3-фазная 4-проводная
				n33	3-фазная 3-проводная
nod1	Подключение дополнительных модулей M10...M12	ñ10...ñ12, nULL	ñ0...ñ6 – выбор модуля типа M10...M12 соответственно; nULL – модуль типа M отсутствует.		
nod2	Подключение модулей связи C10...C11	C10...C11, nULL	C10...C11 – выбор модуля типа C10...C11 соответственно; nULL – модуль типа C отсутствует.		

Первый уровень меню		Второй уровень меню		Третий уровень меню	
Символ	Значение	Символ	Значение	Символ / Число	Значение
uEr	Версия программного обеспечения	1001	Просмотр версии программного обеспечения (доступна в режиме чтения, недоступна в режиме программирования).		
I nPct	Параметры входных сигналов	nEt	Схема подключения	n33, n34	Выбор схемы подключения: n33 – 3-фазная 3-проводная; n34 – 3-фазная 4-проводная;
		Pt. 1	Номинальное напряжение первичной цепи	0001~9999	Установка номинального линейного напряжения первичной цепи в кВ
		Pt. 2		Номинальное напряжение прибора	0001~0999
		It. 1	Номинальный ток первичной цепи	0001~9999	Установка номинального тока первичной цепи в кА
It. 2	Номинальный ток прибора	0001~0099		Номинальный ток прибора в А	
[on1 [on2 [on3	Параметры 1-3 портов RS-485	Addr	Адрес порта	0001~0247	Выбор адреса порта: 1...247.
		brd	Скорость передачи	1200~1920	Выбор скорости передачи, бит/с: 1200 ~ 19200bps
		dat	Формат данных	n81	n.8.1 -- без проверки (no), один стоповый бит;
		brd	Скорость передачи	n81	o.8.1 - проверка нечетности (odd), один стоповый бит;
		dat	Формат данных	e81	e.8.1 - проверка четности (even), один стоповый бит;
		n82		n.8.2 - без проверки (no), два стоповых бита;	
		Prot	Протокол	rTU rTU	ModBus-Rtu IEC101
tEP	Параметры Ethernet порта	IP 1	IP адрес	0000~0255	0~255
		IP 2		0000~0255	0~255
		IP 3		0000~0255	0~255

Первый уровень меню		Второй уровень меню		Третий уровень меню			
Символ	Значение	Символ	Значение	Символ / Число	Значение		
		IP Ч	Маска подсети	0000~0255	0~255		
		АА51		0000~0255	0~255		
		АА52		0000~0255	0~255		
		АА53		0000~0255	0~255		
		АА54		0000~0255	0~255		
		ГАЕ1		Шлюз	0000~0255	0~255	
		ГАЕ2	0000~0255		0~255		
		ГАЕ3	0000~0255		0~255		
		ГАЕ4	0000~0255		0~255		
		ААС1	MAC адрес	0000~00FF	0~FF(255)		
		ААС2		0000~00FF	0~FF(255)		
		ААС3		0000~00FF	0~FF(255)		
		ААС4		0000~00FF	0~FF(255)		
		ААС5		0000~00FF	0~FF(255)		
		ААС6		0000~00FF	0~FF(255)		
		АА-1 АА-2 АА-3	Параметры релейных выходов 1-3	ААА	Режим релейного выхода	ААА	Выход выключен
						ААБ	Режим сигнализации
						ААВ	Режим удаленного управления
ААА1 ААА2 ААА3	Время, в течение которого реле замкнуто			АААА	Контролируемый сигнализацией параметр	0000~9999	Установка времени, в течение которого реле замкнуто. Шаг установки 0,01 с. 0000 – продолжительность замыкания реле параметром АААА не ограничивается.
						АААА etc.	Выбор контролируемого параметра
						0000~9999	Установка значения порога контролируемого параметра
АААА	Значение контролируемого параметра	0000~9999	Установка гистерезиса (запаздывание выключения по величине)	0000~9999	Установка гистерезиса. Реле выключается, когда значение контролируемого параметра		

Первый уровень меню		Второй уровень меню		Третий уровень меню	
Символ	Значение	Символ	Значение	Символ / Число	Значение
					$\geq (U_{ALE} + H_{Y5})$ в режиме контроля нижнего порога или $\leq (U_{ALE} - H_{Y5})$ в режиме контроля верхнего порога.
		дФ: 4	Время выдержки включения реле	0000~9999	Установка времени выдержки включения реле. Шаг установки 0,01с. 0000 – нет выдержки.

4.4 Процедура настройки

4.4.1 Процедура настройки щитовых приборов PD194E-9K3T

Настройка параметров прибора осуществляется с помощью кнопок « (назад), ≈ (вперед или больше), **Menu** (Меню) и ↵ (ввод). Параметры настройки прибора хранятся в его энергонезависимой памяти.

Использование кнопок

Кнопка « служит для переходов в обратном направлении: (а) для переключения пунктов меню, (б) для перебора значений параметра (например, значений скорости связи), (в) для выбора разряда числа и десятичной точки.

Кнопка ≈ служит для переходов в прямом направлении: (а) для переключения пунктов меню, (б) для перебора значений параметра (например, значений скорости связи), (в) для установки значения выбранного разряда числа и смены положения десятичной точки.

Кнопка **Menu** предназначена: (а) для входа в меню настройки, (б) для отмены операции ввода значения параметра, (в) для возврата на более высокий уровень меню.

Кнопка ↵ служит для подтверждения выбора отображаемого объекта: (а) для входа в подменю более низкого уровня, (б) для выбора настраиваемого параметра, (в) для подтверждения ввода значения параметра.

Изменение значения числового параметра

Выберите разряд числа при помощи кнопки «. Выбранный разряд мигает. Установите необходимое значение выбранного разряда при помощи кнопки ≈. Чтобы задать положение десятичной точки, нажимайте на кнопку –, пока десятичная точка не начнет мигать. После этого переместите точку в нужное положение при помощи кнопки ≈. Для ввода установленного числа нажмите кнопку ↵.

Выход из режима программирования

Для выхода из режима программирования повторяйте нажатия на **Menu**, пока не появится опция *save* (сохранение) и её текущее значение – *no* (нет). Чтобы выйти из режима программирования без сохранения сделанных изменений, нажмите ↵. Для выхода с сохранением изменений сначала нажмите – или ≈, отобразится *yes* (да), затем нажмите ↵.

4.4.1.1 Установка системных параметров

На следующем рисунке приведен пример установки системных параметров щитового прибора PD194E-9K3T. Выполнены следующие действия: установлен пароль 0112, включен циклический режим отображения, выбрана страница токов в качестве стартовой (страница будет отображаться при включении питания), установлено значение 120% порога визуальной индикации перегрузки, выбрана очистка счетчиков энергии, обнуление максимумов, очистка журналов, очистка рекордера осциллограмм, установлено время подсветки индикатора 30 секунд, задано, что модуль типа М не используется, задано, что используется модуль связи типа С0.

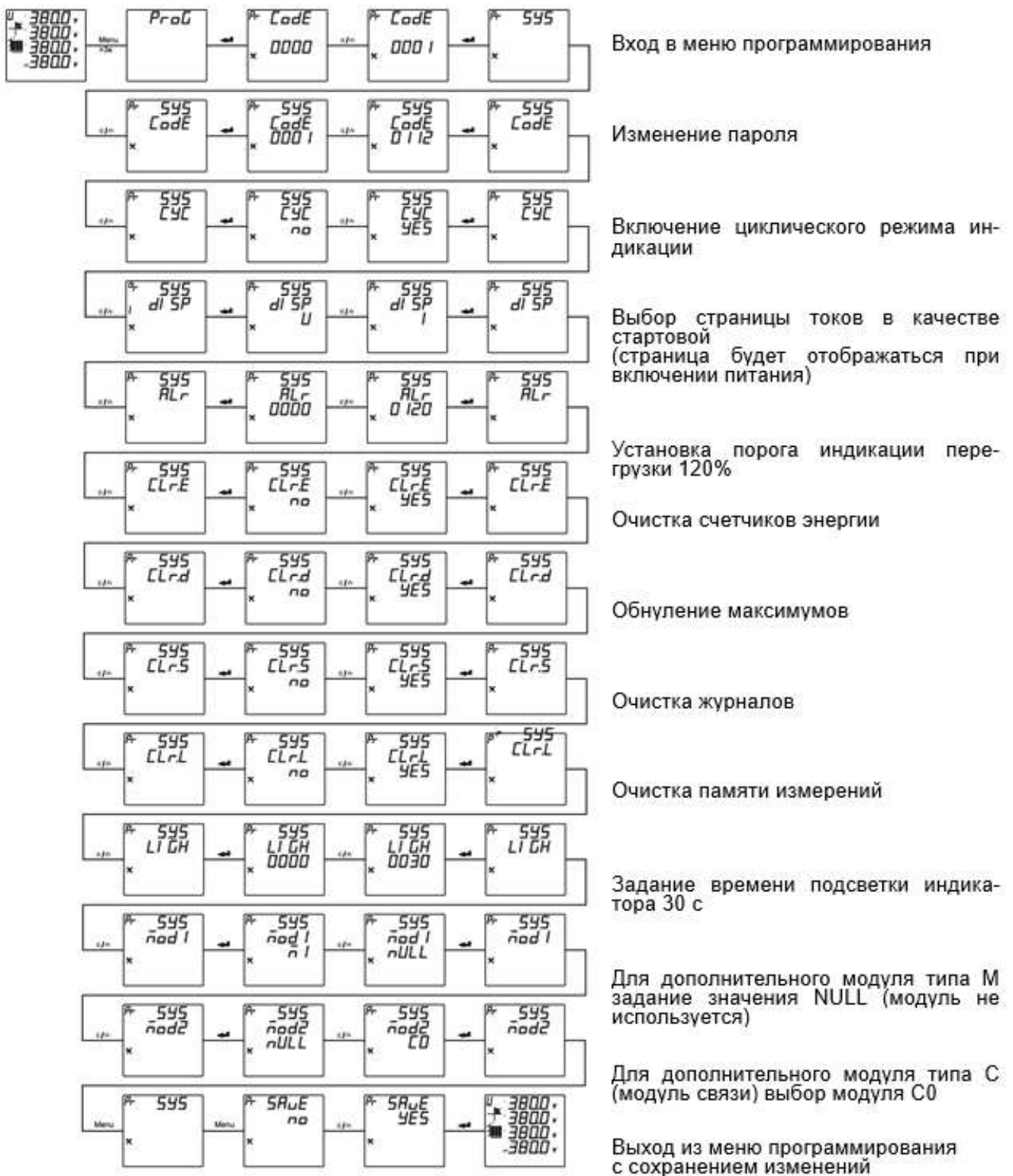


Рисунок 4.10 – Настройка системных параметров прибора PD194E-9K3T

4.4.1.2 Настройка параметров входных сигналов

На следующем рисунке приведен пример настройки измерительных входов щитового прибора PD194E-9K3T. Выполнены следующие действия: выбрана 3-фазная 4-проводная схема подключения (схема должна соответствовать фактической схеме подключения прибора), указано номинальное напряжения первичной цепи 1 кВ и номинальный ток первичной цепи 1 кА. Настройка сделана для прибора, который подключен к измеряемой цепи через измерительный трансформатор напряжения с коэффициентом трансформации $1\text{кВ}/U_{\text{нл}}$ ($U_{\text{нл}}$ – номинальное входное линейное напряжение прибора) и через измерительный трансформатор тока с коэффициентом трансформации $1\text{кА}/I_{\text{н}}$ ($I_{\text{н}}$ – номинальный входной ток прибора).

Чтобы задать положение десятичной точки при установке значения числа, нажимайте на кнопку \leftarrow , пока десятичная точка не начнет мигать. После этого переместите точку в нужную позицию при помощи кнопки \Rightarrow .

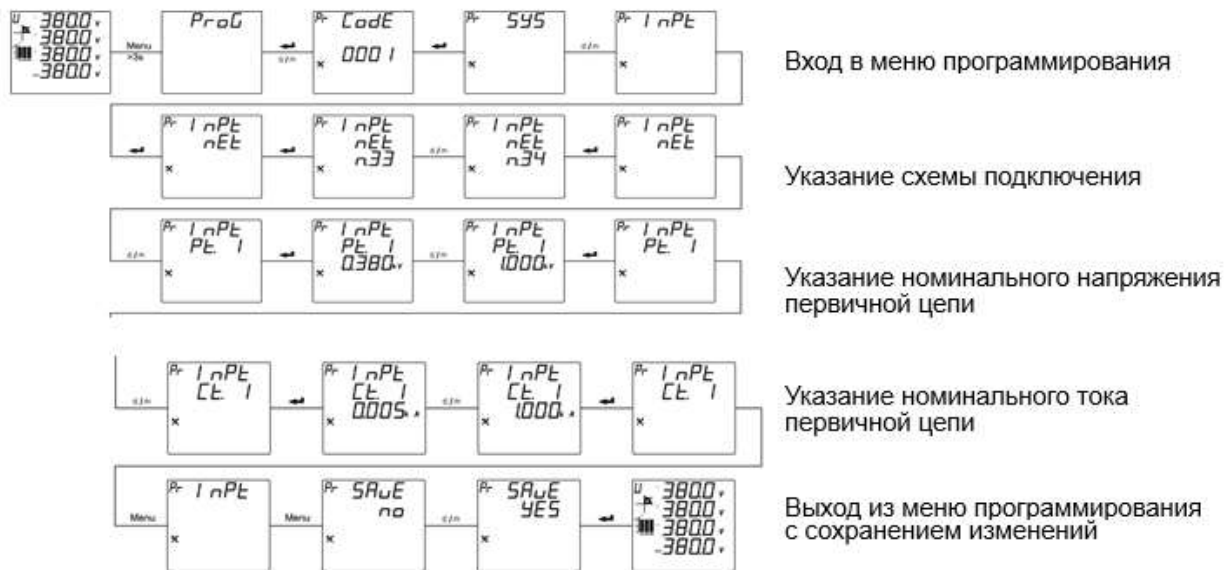


Рисунок 4.11 – Настройка параметров входных сигналов прибора PD194E-9K3T

4.4.1.3 Настройка порта связи RS-485

На следующем рисунке приведен пример установки параметров порта связи (протокол Modbus RTU) прибора PD194E-9K3T адрес порта связи 2, скорость передачи 9600 бит/с, формат данных 0.8.1 (проверка нечетности, один стоповый бит).



Рисунок 4.12 – Настройка параметров порта связи RS-485 прибора PD194E-9K3T

4.4.1.4 Установка параметров релейного выхода

На следующем рисунке приведен пример настройки релейного выхода прибора PD194E-9K3T для работы в режиме сигнализации: на первом релейном выходе включена сигнализация в случае превышения каким-либо фазным напряжением (на входе прибора) значения верхнего порога 450 В (реле включится), время нахождения реле в замкнутом состоянии 5 секунд, гистерезис 1 В (реле выключится, когда напряжение станет меньше 449 В), время задержки включения реле 1,1 секунды.



Рисунок 4.13 – Настройка релейного выхода прибора PD194E-9K3T

4.4.1.5 Установка параметров аналогового выхода

На следующем рисунке приведен пример настройки аналогового выхода PD194E-9K3T: настраивается первый аналоговый выход, выбран выход типа 4-20 мА, на выход будет преобразовано напряжение фазы А в диапазоне от 120 (DS) до 450 (FS) вольт.



Рисунок 4.14 – Настройка аналогового выхода прибора PD194E-9K3T

4.4.2 Процедура настройки приборов PD194E-8H3T на DIN-рейку

Настройка параметров прибора осуществляется с помощью кнопок « (назад), ≈ (вперед или больше), **Menu** (Меню) и ↵ (ввод). Параметры настройки прибора хранятся в его энергонезависимой памяти.

Использование кнопок

Кнопка « служит для переходов в обратном направлении: (а) для переключения пунктов меню, (б) для перебора значений параметра (например, значений скорости связи), (в) для выбора разряда числа и десятичной точки.

Кнопка ≈ служит для переходов в прямом направлении: (а) для переключения пунктов меню, (б) для перебора значений параметра (например, значений скорости связи), (в) для установки значения выбранного разряда числа и смены положения десятичной точки.

Кнопка **Menu** предназначена: (а) для входа в меню настройки, (б) для отмены операции ввода значения параметра, (в) для возврата на более высокий уровень меню.

Кнопка ↵ служит для подтверждения выбора отображаемого объекта: (а) для входа в подменю более низкого уровня, (б) для выбора настраиваемого параметра, (в) для подтверждения ввода значения параметра.

Изменение значения числового параметра

Выберите разряд числа при помощи кнопки «. Выбранный разряд мигает. Установите необходимое значение выбранного разряда при помощи кнопки ≈. Чтобы задать положение десятичной точки, нажимайте на кнопку —, пока десятичная точка не начнет мигать. После этого переместите точку в нужное положение при помощи кнопки ≈. Для ввода установленного числа нажмите кнопку ↵.

Выход из режима программирования

Для выхода из режима программирования повторяйте нажатия на **Menu**, пока не появится опция *save* (сохранение) и её текущее значение – *no* (нет). Чтобы выйти из режима программирования без сохранения сделанных изменений, нажмите \leftarrow . Для выхода с сохранением изменений сначала нажмите $_$ или \rightarrow , отобразится *yes* (да), затем нажмите \leftarrow .

4.4.2.1 Установка системных параметров

На следующем рисунке приведен пример установки системных параметров прибора PD194E-8НЗТ. Выполнены следующие действия: установлен пароль 0112, включен циклический режим отображения, выбрана очистка счетчиков потребления и энергии.

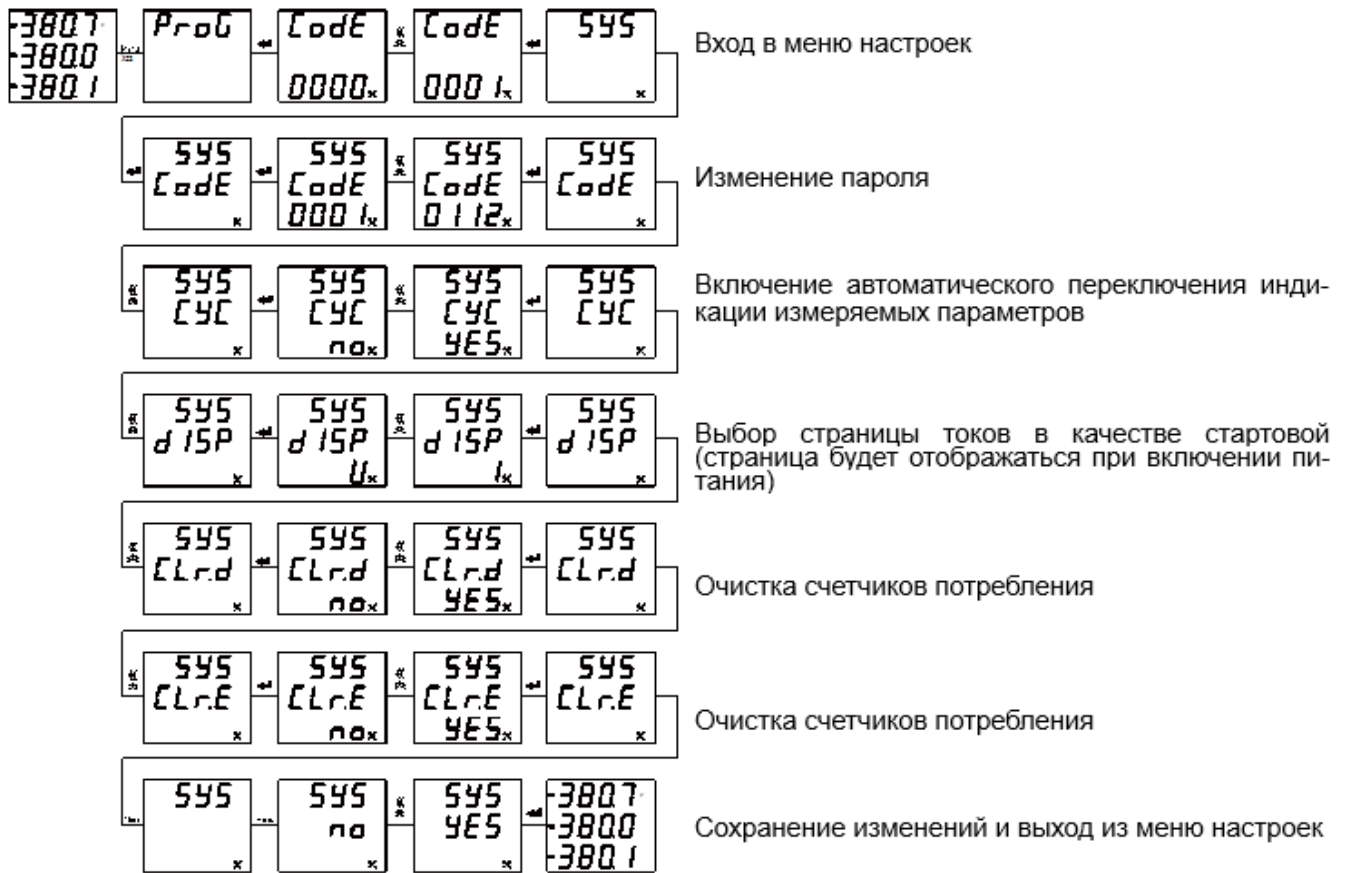


Рисунок 4.15 – Настройка системных параметров прибора PD194E-8НЗТ

4.4.2.2 Настройка параметров входных сигналов

На следующем рисунке приведен пример настройки измерительных входов прибора PD194E-8НЗТ. Выполнены следующие действия: выбрана 3-фазная 4-проводная схема подключения (схема должна соответствовать фактической схеме подключения прибора), указано номинальное напряжения первичной цепи 10 кВ и номинальный ток первичной цепи 1 кА, номинальное напряжение вторичной цепи 100 В и номинальный ток вторичной цепи 5 А.

Чтобы задать положение десятичной точки при установке значения числа, нажимайте на кнопку $_$, пока десятичная точка не начнет мигать. После этого переместите точку в нужную позицию при помощи кнопки \leftarrow .



Рисунок 4.16 – Настройка параметров входных сигналов прибора PD194E-8H3T

4.4.2.3 Настройка порта связи RS-485

На следующем рисунке приведен пример установки параметров порта связи (протокол Modbus RTU) прибора PD194E-8H3T: адрес порта связи 2, скорость передачи 9600 бит/с, формат данных 0.8.1.



Рисунок 4.17 – Настройка параметров порта RS-485 прибора PD194E-8H3T

4.4.2.4 Установка параметров релейного выхода

На рисунке 4.18 приведен пример настройки релейного выхода прибора PD194E-8НЗТ для работы в режиме сигнализации: на первом релейном выходе включена сигнализация в случае превышения каким-либо линейным напряжением (на входе прибора) значения верхнего порога 110 В (реле включится), время нахождения реле в замкнутом состоянии 10 секунд, гистерезис 5 В (реле выключится, когда напряжение станет меньше 105 В). В таблице 4.10 приведен список возможных контролируемых параметров.

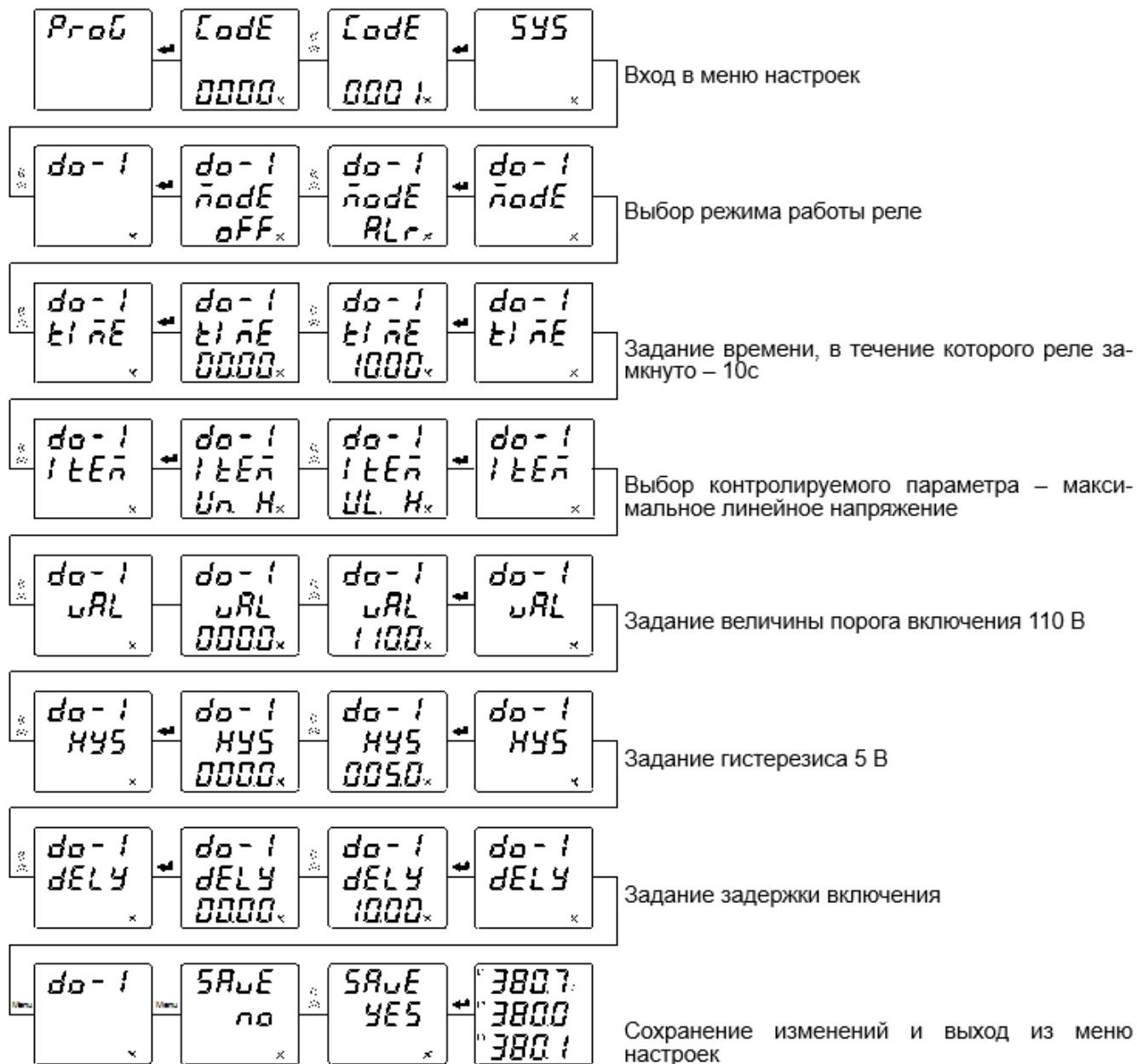


Рисунок 4.18 – Настройка релейного выхода прибора PD194E-8НЗТ

5 ФУНКЦИИ

5.1 Порт RS-485, протокол Modbus RTU

Всякая модификация приборов PD194E имеет хотя бы один цифровой порт связи типа RS-485, реализующий протокол Modbus RTU.

Для протокола Modbus RTU таблицы размещения данных в регистрах памяти приборов приведены в приложении 5 и 6.

Физический уровень:

1) порт связи RS-485, асинхронный полудуплексный режим передачи данных;

2) скорость передачи данных у приборов щитового исполнения составляет 2400, 4800, 9600 или 19200 бит/с; порт связи со скоростью передачи до 38400 бит/с в приборах щитового исполнения устанавливается по заказу; скорость передачи данных у приборов исполнения на DIN-рейку составляет 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 или 57600 бит/с;

3) формат передачи данных: 1 стартовый бит, 8 битов данных, 1 контрольный бит и 1-2 стоповых бита (формат данных определяется в меню прибора значением параметра dAtA, возможные значения параметра описаны разделе 4 в таблицах 4.4, 4.5 «Пункты меню и значения уставок»).

Modbus – коммуникационный протокол, который основан на клиент-серверной архитектуре и имеет высокую достоверность передачи данных, связанную с применением надежного метода контроля ошибок. Modbus позволяет унифицировать команды обмена благодаря стандартизации адресов регистров и функций их чтения/записи.

Протокол Modbus RTU использует для передачи данных последовательную линию связи и предполагает наличие в ней одного главного устройства, которое может передавать команды одному или нескольким подчиненным устройствам, обращаясь к ним по уникальному в линии адресу.

Инициатива проведения обмена всегда исходит от главного устройства. Подчиненные устройства прослушивают линию связи. Главное устройство подаёт запрос в линию и переходит в состояние прослушивания линии связи. Подчиненное устройство отвечает на запрос, пришедший в его адрес. Кадры запроса и ответа имеют фиксированный формат:

Адрес подчиненного устройства	Код команды	Данные	Контрольная сумма CRC
1 байт	1 байт	N < 253 (байт)	2 байта

Адрес подчинённого устройства – первое однобайтное поле кадра, содержащее уникальный адрес подчиненного устройства (от 1 до 247), к которому адресован запрос. Подчиненные устройства отвечают только на запросы, поступившие в их адрес. Ответ также начинается с адреса подчиненного устройства. Адрес назначается пользователем в меню настройки прибора.

Код команды – второе однобайтное поле кадра, указывающее подчинённому устройству, какие данные или выполнение какого действия требует от него главное устройство. В приборах поддерживаются следующие команды:

Код команды	Описание
0x01	Чтение состояния релейных выходов
0x02	Чтение состояния дискретных входов
0x03/0x04	Чтение данных из регистра
0x05	Удаленное управление состоянием одного релейного выхода
0x06	Запись данных в регистр
0x0F	Удаленное управление состоянием группой релейных выходов
0x10	Запись данных в регистр
0x14	Чтение журнала сообщений

Данные – поле, которое содержит информацию, необходимую подчиненному устройству для выполнения заданной главным устройством функции или содержит данные, передаваемые подчиненным устройством в ответ на запрос главного (число, адрес регистра памяти). Например, код команды требует считать данные из регистров памяти. В этом случае код команды указывает адрес начального регистра и количество регистров. В ответе подчиненного устройства содержатся запрошенные данные и их длина. Длина и формат поля зависит от кода команды.

Контрольная сумма CRC – заключительное двухбайтное поле кадра, завершающее кадры запроса и ответа. Во время обмена данными могут возникать ошибки, связанные с искажениями при передаче данных. На передающей стороне вычисляется контрольная сумма и добавляется в конец кадра (младший байт контрольной суммы передается первым). При приеме сообщения вычисляется CRC сообщения и сравнивается с его значением, указанным в поле CRC кадра. Если оба значения совпадают, считается, что сообщение не содержит ошибки. Форматы сообщений поддерживаемых команд

(1) Чтение состояния релейных выходов (код команды 0x01)

Запрос	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные		Код CRC
				Адрес начального реле	Кол-во реле	
	Кол-во байт	1	1	2	2	2
	Диапазон значений	1-247	0x01	0x0000 (фиксир.)	0x0001-0x0004	CRC
	Пример	0x01	0x01	0x00 0x00	0x00 0x02	0xBD 0xCB
Ответ	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные		Код CRC
				Длина данных	Значение	
		Кол-во байт	1	1	1	1
	Пример	0x01	0x01	0x01	0x03	0x11 0x89

Примечание: значение регистра в ответе указывает состояние релейных выходов. Биты от младшего к старшему соответствуют определенному релейному выходу. Цифра 1 означает состояние “замкнуто”, 0 – “разомкнуто”. Например, значение регистра 0x03 (0000 0011 двоичное) означает, что первое и второе реле находятся в состоянии “замкнуто”.

(2) Чтение состояния дискретных входов (код команды 0x02)

Запрос	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные		Код CRC
				Адрес начального входа	Кол-во входов	
	Кол-во байт	1	1	2	2	2
	Диапазон значений	1-247	0x02	0x0000 (фиксир.)	0x0001-0x0008	CRC
	Пример	0x01	0x02	0x00 0x00	0x00 0x04	0x79 0xC9
Ответ	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные		Код CRC
				Длина данных	Значение	
		Кол-во байт	1	1	1	1
	Пример	0x01	0x02	0x01	0x02	0x20 0x49

Примечание: значение регистра в ответе указывает состояние дискретных входов. Биты от младшего к старшему соответствуют определенному дискретному входу. Цифра 1 означает состояние “замкнуто”, 0 – “разомкнуто”. Например, значение регистра 0x02 (0000 0010 двоичное) означает, что второй входа находится в состоянии "замкнуто".

(3) Чтение данных из регистра (код команды 0x03 или 0x04)

Запрос	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные		Код CRC
				Адрес начального регистра	Кол-во регистров	
	Кол-во байт	1	1	2	2	2

	Диапазон значений	1-247	0x03 или 0x04		макс. 48	CRC
	Пример	0x01	0x03	0x00 0x3D	0x00 0x03	0x79 0xC9
Ответ	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные		Код CRC
				Длина данных	Значение	
	Кол-во байт	1	1	1	N	2
	Пример	0x01	0x03	0x06	6 байт данных	(CRC)

Примечание: адрес начального регистра в запросе – это адрес начального регистра группы чтения. Количество регистров – это количество читаемых регистров. Например, в запросе адрес начального регистра 0x00 0x3D задает адрес начального регистра группы чтения. Количество регистров 0x00 0x03 предписывает считать 3 слова данных. Данные могут быть представлены как в формате с плавающей запятой, так и в целочисленном формате (см. приложение 5 и 6).

(4) Удаленное управление состоянием одного релейного выхода (код команды 0x05)

Запрос	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные		Код CRC
				Адрес начального реле	Состояние реле	
	Кол-во байт	1	1	2	2	2
	Диапазон значений	1-247	0x05	0x0000- 0x0003	0xFF00/0x0000	CRC
	Пример	0x01	0x05	0x00 0x00	0xFF 0x00	0x8C 0x3A
Ответ	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные		Код CRC
				Адрес начального реле	Состояние реле	
	Кол-во байт	1	1	2	2	2
	Пример	0x01	0x05	0x00 0x00	0xFF 0x00	0x8C 0x3A

Примечание: В запросе на изменение состояния реле значение 0xFF00 означает "замкнуть", 0x0000 – "разомкнуть". Для удаленного управления реле необходимо, чтобы в настройках прибора был включен режим удаленного управления реле. (5) Запись данных в регистр (код команды 0x06)

Запрос	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные		Код CRC
				Адрес начального реле	Состояние реле	
	Кол-во байт	1	1	2	2	2
	Диапазон значений	1-247	0x06	0x0000~0xFFFF	0x0000~0xFFFF	CRC
	Пример	0x01	0x06	0x00 0x00	0xAA 0x55	0x37 0x55
Ответ	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные		Код CRC
				Адрес начального реле	Состояние реле	
	Кол-во байт	1	1	2	2	2
	Пример	0x01	0x06	0x00 0x00	0xAA 0x55	0x37 0x55

Примечание: при записи будьте внимательны! строго следуйте таблице адресов! Запрещено производить запись в регистры, не предназначенные для записи. Такая запись может привести к неправильной работе прибора.

(6) Удаленное управление группой релейных выходов (код команды 0x0F)

Запрос	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные				Код CRC
				Адрес начального реле	Кол-во реле	Байт данных	Состояние реле	

				реле				
	Кол-во байт	1	1	2	2	1	1	2
	Диапазон значений	1-247	0x0F	0x0000 (фикс.)	0x0001- 0x0003	0x01		CRC
	Пример	0x01	0x0F	0x00 0x00	0x00 0x03	0x01	0x07	0xCE 0x95
Ответ	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные				Код CRC
				Адрес начального реле		Кол-во реле		
	Кол-во байт	1	1	2		2	2	
	Пример	0x01	0x0F	0x00 0x00		0x00 0x03		0x15 0xCA

Примечание: в отправленном коде состояния группы релейных выходов биты от младшего к старшему соответствуют определенному релейному выходу. Цифра 1 означает состояние “замкнуто”, 0 – “разомкнуто”. Например, код 0x07 (0000 0111 двоичное) означает команду замкнуть первое, второе и третье реле.

(7) Запись данных в регистры (код команды 0x10)

Запрос	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные				Код CRC
				Адрес начального регистра	Количество регистров	Количество байт	Записываемые значения	
	Кол-во байт	1	1	2	2	1	2N	2
	Диапазон значений	1-247	0x10	0x080A	0x0001	N		CRC
Пример	0x01	0x10	0x08 0x0A	0x00 0x01	0x02	0x0064	0x2ED1	
Ответ	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные				Код CRC
				Адрес начального регистра	Количество регистров			
	Кол-во байт	1	1	2	2			2
Пример	0x01	0x10	0x08 0x0A	0x00 0x01			0x2ED1	

Примечание: при записи будьте внимательны! строго следуйте таблице адресов! Запрещено производить запись в регистры, не предназначенные для записи. Такая запись может привести к неправильной работе прибора.

(8) Чтение журнала сообщений (FC 0x14)

Запрос	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные					Код CRC
				Кол-во байт	Тип параметра	Файл №	Запись №	Длина записи	
	Кол-во байт	1 Байт	1 Байт	1 Байт	1 Байт	2 байта	2 байта	2 байта	2 байта
	Диапазон значений	1 ~ 247	0x14	0x07	0x06	0x0000	0~31	1~6	CRC16
Пример	<u>0x01</u>	<u>0x14</u>	<u>0x07</u>	<u>0x06</u>	<u>0x0000</u>	<u>0x0000</u>	<u>0x0006</u>	<u>0xF8E2</u>	

Ответ	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные				Код CRC
				Длина ответа	Длина файла	Тип параметра	Данные записи	
	Кол-во байт	1 Байт	1 Байт	1 Байт	1 Байт	1 Байт	16 Байт	2 байта
Пример	<u>0x01</u>	<u>0x14</u>	<u>0x0e</u>	<u>0x11</u>	<u>0x06</u>	Данные записи о событии	CRC16	

5.2 Порт RS-485, протокол ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006

Описание

Совместимость прибора со стандартом ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 определена в приложении 2.

Для протокола ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 информация о размещении данных в регистрах памяти прибора содержится в приложении 4.

Физический уровень:

- 1) порт связи RS-485, асинхронный полудуплексный режим передачи данных;
- 2) скорость передачи данных у приборов щитового исполнения составляет 2400, 4800, 9600 или 19200 бит/с; порт связи со скоростью передачи до 38400 бит/с в приборах щитового исполнения устанавливается по заказу; скорость передачи данных у приборов исполнения на DIN-рейку составляет 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 или 57600 бит/с;
- 3) формат передачи данных: 1 стартовый бит, 8 битов данных, 1 контрольный бит и 1-2 стоповых бита (N81/081/E81/N82) по выбору.

Канальный уровень:

- 1) формат кадра: FT1.2;
- 2) небалансный режим передачи;
- 3) адресное поле канала: адрес канала является ссылкой на номер канала связи, а также служит для связи с контролирующей станцией. Используется только как собственный адрес в сети, а не как часть адреса контролируемой точки. В небалансном режиме этот параметр состоит из 1 или 2 байтов. В приборе используется длина адреса канала равная 1 байту.

Длина кадра: 256 (максимальная длина кадра L – байт, направление управления и направление контроля).

Прикладной уровень

Структура кадра

Стандарт допускает использование формата кадра как с фиксированной, так и с переменной длиной блока. При передаче блоков данных прикладного уровня (ASDU) в приборе применяется формат с переменной длиной блока.

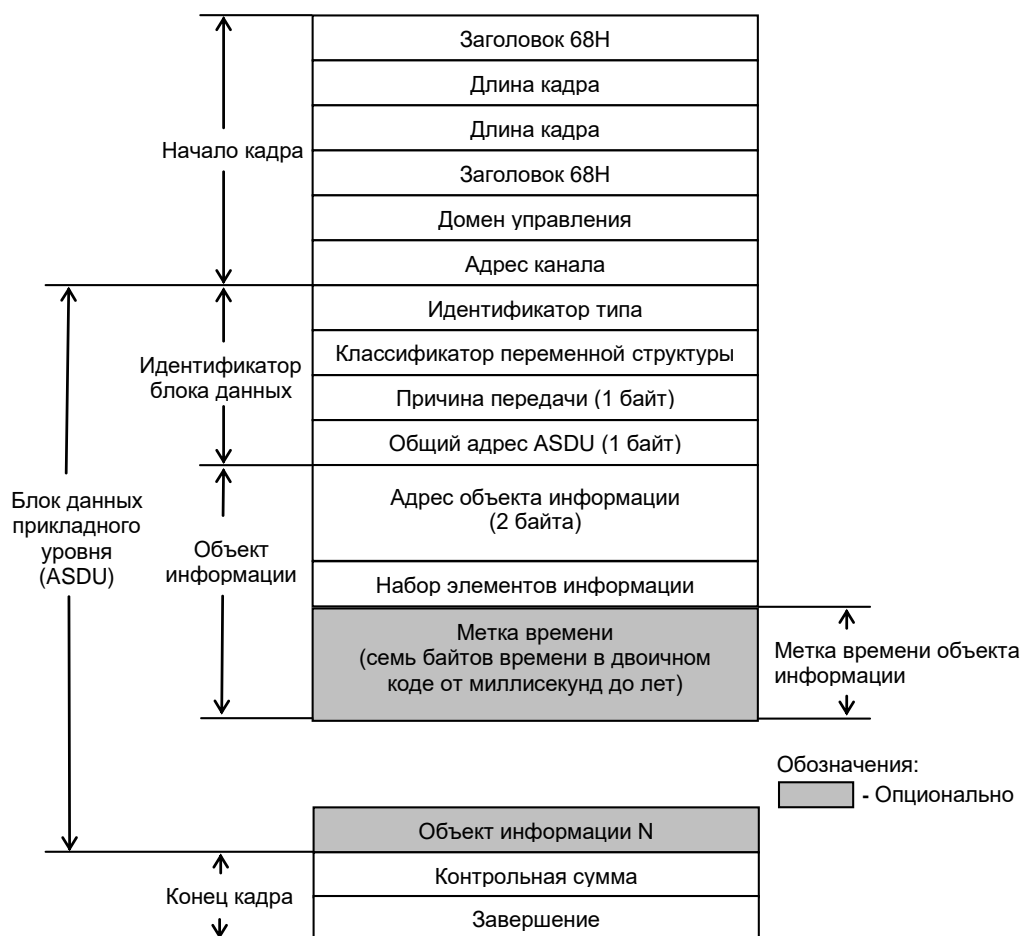


Рисунок 5.1 – Формат кадра с переменной длиной блока

Режим передачи данных

Используются 8-битовые байты (младший байт передается первым).

Общий адрес блока данных прикладного уровня (ASDU)

Общий адрес ASDU (1 или 2 байта) применяется для адресации ко всем объектам управляемой станции. В приборе используется 1 байт.

Адрес объекта информации

В управляемой станции каждая контролируемая точка или объект имеет свой адрес. Число байтов – 1, 2 или 3 байта. В приборе используется 2 байта.

Причина передачи

Число байтов – 1 или 2 байта. В приборе используется 1 байт.

Инициализация станции

Прибор является контролируемой станцией. Контролирующая станция посылает прибору запрос «состояние канала» и устанавливает соединение с каналом контролируемой станции, которая в свою очередь отправляет ответ «состояние канала». Затем контролирующая станция направляет запрос «сброс канала», контролируемая станция возвращает ответ «подтверждено».

Процесс передачи сообщений выглядит следующим образом:

COT= 07 T=0 PN=0 CAUSE =7 COA =0 C_DC_NA_1
Однопозиционная команда удаленного управления
QU=0 Значение по умолчанию Выбор Dit=24577GE

Подтверждение и одобрение Активация

Настройка параметров порта связи

Конфигурация базовых характеристик:

причина передачи – 1 байт;
общий адрес – 1 байт;
адрес объекта информации – 2 байта;
режим канала – небалансный режим передачи;
главный канал – последовательный порт;
разрешенный оконечный хост – указать последовательный порт и скорость передачи.

Конфигурация канала:

адрес канала: может быть назначен;
общий адрес ASDU: такой же, как адрес канала;
максимальная длина ASDU (в байтах): отправка 253, прием 253;
тайм-аут подтверждения: 5 секунд;
синхронизация канала (в секундах): t0=30, t1=15, t2=0, t3=5;
интервал контролируемой автоматической задачи (в секундах): 0 0 0.

Конфигурация области данных:

Тип данных	Кол-во	Первый адрес объекта информации (3 байта)
Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (ASDU13)	30	0x004001
Одноэлементная информация (ASDU1)	4	0x000001
Однопозиционная команда удаленного управления (ASDU45)	3	0x006001

5.3 Порт Ethernet в приборах PD194T-8H3T на DIN-рейку

5.3.1 Протокол ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004

Описание

Протокол ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 представляет собой реализацию протокола ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 в сети Ethernet TCP/IP.

Совместимость прибора со стандартом ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 определена в приложении 3.

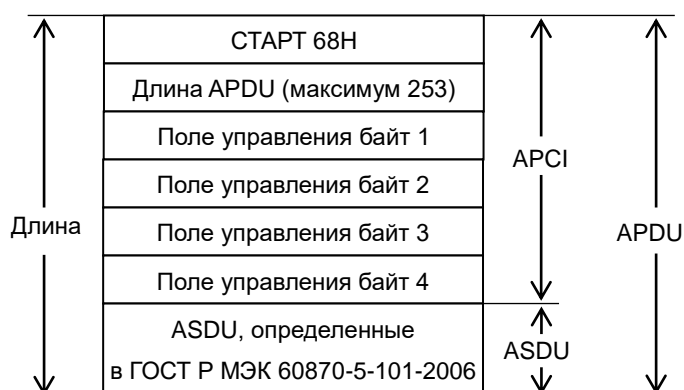
Для протокола ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 информация о размещении данных в регистрах памяти прибора содержится в приложении 4.

Коммуникационный интерфейс

В приборе используется специальная микросхема, поддерживающая функции связи Ethernet. В качестве физического интерфейса применяется розетка RJ45.

Номер порта: Каждый адрес TCP состоит из адреса IP и номера порта. Каждое устройство, присоединяемое к сети TCP, имеет свой собственный адрес IP, в то время как номер порта определяется для всей системы. Для настоящего стандарта номер порта определен как 2404 и утвержден IANA (Internet Assigned Numbers Authority – Организация по назначению номеров Интернет).

Структура кадра



СТАРТ 68H определяет точку начала внутри потока данных.

Длина APDU (APDU – протокольный блок данных прикладного уровня) определяет длину тела APDU, которое состоит из четырех байтов поля управления APCI (APCI – управляющая информация прикладного уровня) плюс ASDU (ASDU – блоки данных прикладного уровня). Первый учитываемый байт – это первый байт поля управления, а последний учитываемый байт – это последний байт ASDU. Максимальная длина ASDU ограничена 249 байтами, т.к. максимальное значение поля APDU равно 253 байта (максимальное значение APDU равно 255 минус 1 байт начала и 1 байт длины), а длина поля управления – 4 байта.

Поле управления определяет управляющую информацию для защиты от потерь и дублирования сообщений, для указания начала и конца пересылки сообщений, а также для контроля транспортных соединений.

Используется режим передачи младшего байта первым.

Структура ASDU:

Идентификатор блока данных	Идентификатор типа Классификатор переменной структуры
Фиксированный параметр 0x00	Причина передачи (2 байта)
Адрес прибора	Общий адрес прибора (2 байта)
Фиксированный параметр 0x00	
Младший байт	
Старший байт	Адрес объекта информации (3 байта)
Фиксированный параметр 0x00	

Определение длины адреса

Общий адрес ASDU: 2 байта.

Адрес объекта информации: 3 байта.

Причина передачи: 2 байта (включая адрес источника), если не используется, то адрес источника устанавливается в значение «ноль».

Длина APDU (параметр, который определяет для каждой системы максимальную длину APDU): максимальная длина APDU – 253 байта (по умолчанию), может быть уменьшена для системы.

Связь

- 1) В режиме связи прибор выступает в качестве сервера (контролируемая станция), номер порта 2404. Клиент (контролирующая станция) посылает прибору запрос на соединение.
- 2) После установления соединения между клиентом и сервером, клиент направляет команду «старт передачи данных», после чего становится доступным обмен данными.
- 3) Интервал посылки сообщений телеметрии составляет 1 секунду, формат данных – короткое число с плавающей запятой.
- 4) В ответ на отправленную команду опроса клиент получает сообщение, состоящее из четырех кадров: сообщение подтверждения опроса, сообщение команды, сообщение телеметрии и сообщение о завершении опроса.
- 5) Прибор поддерживает одноэлементную команду удаленного управления.

Описания и примеры сообщений

Клиент может посылать команды удаленного управления до активирования пересылки данных. Команда опроса становится доступной только после направления серверу команды «старт передачи данных».

Таблица 5.1. Формат команды опроса (ASDU100)

100	Идентификатор категории
1	Определитель структуры переменного кадра
6	Причина передачи
CommAddr	Общий адрес устройства
0	Адрес объекта информации
20	QOI

После получения от клиента команды опроса, сервер отвечает ему и передает сообщение следующего вида:

- а) сообщение подтверждения опроса ASDU100 (см. таблицу 5.2);
- б) сообщение команды удаленного управления ASDU1 (см. таблицу 5.3) и сообщение телеметрии ASDU13 (см. таблицу 5.4);
- в) сообщение о завершении опроса ASDU100 (см. таблицу 5.5).

Таблица 5.2. Формат команды подтверждения опроса (ASDY100)

100	Идентификатор категории
1	Определитель структуры переменного кадра
7	Причина передачи
CommAddr	Общий адрес устройства
0	Адрес объекта информации
20	QOI

Таблица 5.3. Формат одноэлементной команды удаленного управления ASDU1

1	Идентификатор категории
N	Определитель структуры переменного кадра
20	Причина передачи
CommAddr	Общий адрес устройства
0	Адрес объекта информации
XXXXXXXX	Данные команды
.....	

Таблица 5.4. Формат команды ASDU13

13	Идентификатор категории
SN	Определитель структуры переменного кадра
20	Причина передачи
CommAddr	Общий адрес устройства
Адрес объекта информации	Адрес объекта информации
Значение измеряемой величины 1	Данные телеметрии
.....	

Таблица 5.5. Формат команды опроса ASDU100

100	Идентификатор категории
1	Определитель структуры переменного кадра
10	Причина передачи
CommAddr	Общий адрес устройства
0	Адрес объекта информации
20	QOI

Пример сообщения команды опроса

Клиент (команда опроса) 68 0E 00 00 00 00 | 64 01 06 00 01 00 | 00 00 00 | 14
 Сервер (подтверждение команды опроса) 68 0E 00 00 02 00 | 64 01 07 00 01 00 | 00 00 00 | 14
 Клиент (сообщение команды) 68 13 02 00 02 00 | 01 86 14 00 01 00 | 01 00 00 | 00 00 00 00 00 00
 68 11 04 00 02 00 | 01 84 14 00 01 00 | 01 60 00 | 00 00 00 00
 Сервер (сообщение телеметрии) 8 A3 06 00 02 00 | 0D 9E 14 00 01 00 | 01 40 00 | CD CC C7 42 00 00 00 C8 42

00 CD 06 00 B2 06 00 AD 06 00 58 13 00 5A 13 00 52 13 00 00 00 00 E9 01 00 EC 01 00 EA 01 00 BF 05 00 FB FF
 00 FB FF 00 FA FF 00 F0 FF 00 E9 01 00 EC 01 00 EB 01 00 C0 05 00 E7 03 00 E7 03 00 E7 03 00 E7 03 00 88 13
 00

Клиент (завершение опроса) 68 0E 08 00 02 00 | 64 01 0A 00 01 00 | 00 00 00 | 14

Команда ASDU13, короткий формат с плавающей запятой

Сообщение телеметрии посылается циклически с периодом в 1 секунду. Численные значения измеряемых величин определяются с помощью определителя переменной структуры, причина передачи фиксированная – 0x01, начальный адрес объекта информации фиксированный – 0x004001, каждый последующий адрес объекта информации увеличивается на 1. Прибор измеряет 30 величин.

Таблица 5.6. Формат команды ASDU13

13	Идентификатор категории
SN	Определитель структуры переменного кадра
1	Причина передачи
CommAddr	Общий адрес устройства
Адрес объекта информации	Адрес объекта информации
Значение измеряемой величины 1	Данные телеметрии
.....	

Пример сообщения

Сервер (сообщение телеметрии) 68 A3 06 00 02 00 | 0D 9E 14 00 01 00 | 01 40 00 | CD CC C7 42 00 00 00 C8 42
 00 CD 06 00 B2 06 00 AD 06 00 58 13 00 5A 13 00 52 13 00 00 00 00 E9 01 00 EC 01 00 EA 01 00 BF 05 00 FB FF
 00 FB FF 00 FA FF 00 F0 FF 00 E9 01 00 EC 01 00 EB 01 00 C0 05 00 E7 03 00 E7 03 00 E7 03 00 E7 03 00 88 13
 00

Команда удаленного управления ASDU45

Первый путь закрыт

Клиент 68 0E 04 00 1A 00 | 2D 01 06 00 01 00 | 01 60 00 | 0D

Сервер 68 0E 1A 00 06 00 | 2D 01 07 00 01 00 | 01 60 00 | 0D

68 0E 1C 00 06 00 | 2D 01 0A 00 01 00 | 01 60 00 | 0D

Настройка параметров порта связи

Конфигурация базовых характеристик:

причина передачи – 2 байта;

общий адрес – 2 байта;

адрес объекта информации – 3 байта;

режим канала – балансный режим передачи;

главный канал – TCP/IP, локальный главный запрос

разрешенный оконечный хост – адрес IP такой же, как и у прибора, порт 2404.

Конфигурация канала:

общий адрес – 1 байт;

максимальная длина ASDU (в байтах): отправка 253, прием 253;

тайм-аут подтверждения: 5 секунд;

скользящее окно канала (количество фреймов): K=12, W=6

синхронизация канала (в секундах): t0=30, t1=15, t2=10, t3=20;

интервал контролируемой автоматической задачи (в секундах): 0 0 0.

Таблица 5.7. Конфигурация области данных:

Тип данных	Кол-во	Первый адрес объекта информации (3 байта)
Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (ASDU13)	30	0x004001
Одноэлементная информация (ASDU1)	4	0x000001
Однопозиционная команда удаленного управления (ASDU45)	3	0x006001

5.3.2 Протокол Modbus TCP

Описание

Протокол Modbus TCP (или Modbus TCP/IP) используется для того, чтобы подключать устройства с протоколом Modbus RTU к сети Ethernet.

Для протокола Modbus TCP таблица информация о размещении данных в регистрах памяти прибора содержится в приложениях 5-6.

Коммуникационный интерфейс

В приборе используется специальная микросхема, поддерживающая функции связи Ethernet. В качестве физического интерфейса применяется розетка RJ45.

Каждый адрес TCP состоит из адреса IP и номера порта. Каждое устройство, присоединяемое к сети TCP, имеет свой собственный адрес IP, в то время как номер порта определяется для всей системы. Для настоящего протокола номер порта определен как 502 и утвержден IANA (Internet Assigned Numbers Authority – Организация по назначению номеров Интернет).

Структура кадра

Кадр данных Modbus TCP имеет следующий формат:

Заголовок МВАР 7 байт	Код функции 1 байт	Данные 0...255 байт
--------------------------	-----------------------	---------------------------

Заголовок МВАР (Modbus application protocol – прикладной протокол Modbus) представляет собой специальный заголовок, позволяющий идентифицировать кадр Modbus RTU в сети TCP.

Заголовок МВАР имеет следующую структуру:

Поле	Длина	Описание
Идентификатор обмена	2 байта	Используется для идентификации сообщения в случае, когда в пределах одного TCP-соединения клиент посылает серверу несколько сообщений без ожидания ответа после каждого сообщения.
Идентификатор протокола	2 байта	Содержит нули и зарезервировано для будущих применений.
Длина	2 байта	Указывает количество следующих за ним байтов.
Идентификатор устройства	1 байт	Идентифицирует удаленное устройство, расположенное вне сети Ethernet (например, в сети Modbus RTU, которая соединена с Ethernet с помощью межсетевого моста).

Код функции Modbus указывает подчиненному устройству, какое действие следует выполнить.

Код функции	Описание
01	Чтение состояния релейных выходов
02	Чтение состояния дискретных входов
03	Чтение данных из регистра
05	Удаленное управление состоянием одного релейного выхода
0F	Удаленное управление состоянием группой релейных выходов
10	Запись данных в регистр

Данные – поле, которое содержит информацию, необходимую подчиненному устройству для выполнения заданной главным устройством функции или содержит данные, передаваемые подчиненным устройством в ответ на запрос главного (число, адрес регистра памяти).

Настройка параметров связи

Необходимо настроить следующие параметры: IP-адрес, маска подсети, адрес шлюза, MAC-адрес.

5.3.3 Пример конфигурирования Ethernet порта щитового прибора

Прибор PD194E-9K3T может быть оснащен портом Ethernet, работающим по протоколу Modbus TCP. Для этого сзади прибора устанавливается модуль связи типа C4 (подключение производится при выключенном питании прибора).

Основные характеристики порта Ethernet:

- интерфейс – одно гнездо RJ45 (10 МБ);
- стандарт Ethernet 802.3;
- протокол обмена – Modbus TCP;
- режим работы – TCP сервер;
- уникальный глобальный MAC адрес, сертифицированный IEEE;
- автоматическое отключение неисправной сети для поддержания стабильного TCP соединения.

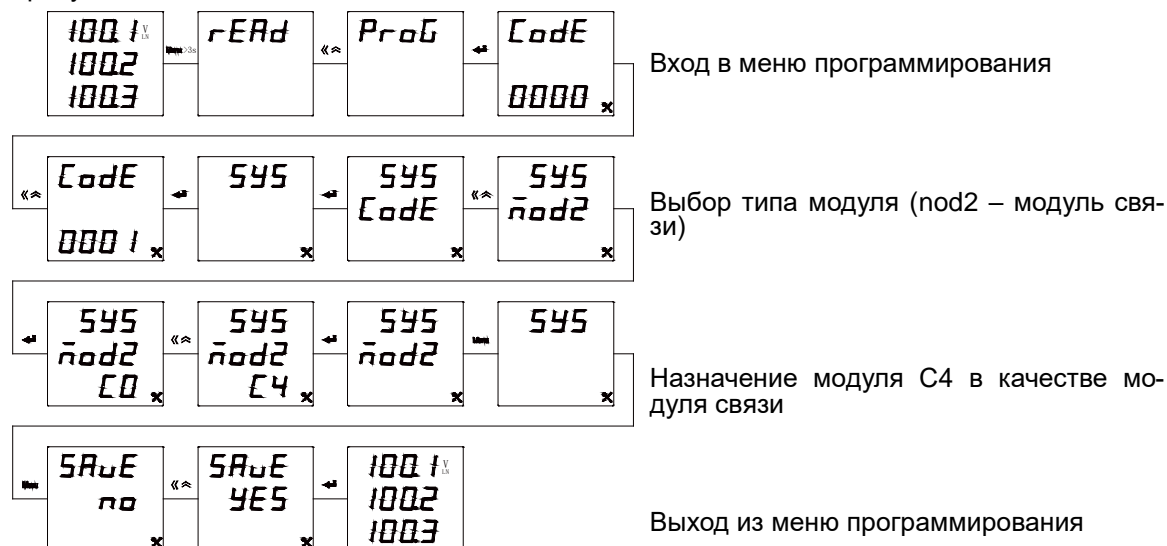
Внешний вид и размеры модуля C4 показаны в приложении 1.

Для наглядности будут использованы следующие сетевые параметры:

- порт (Port) = “502”;
- локальный IP адрес (Local IP) = “10.2.4.239”;
- маска подсети (Mask) = “255.255.255.0”;
- шлюз (Gateway) = “10.2.4.1”.

Настройка с передней панели

Для активации работы модуля он должен быть назначен в качестве модуля связи, как показано на следующем рисунке.



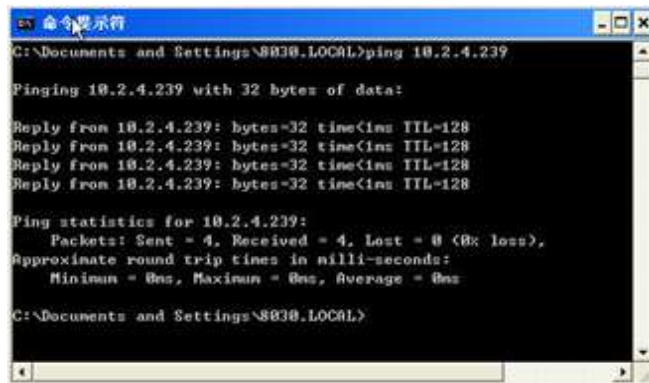
Далее необходимо выбрать параметры связи – адрес ведомого устройства, локальный IP адрес, маску подсети, шлюз, MAC адрес. На рисунке ниже показано, как изменить первый байт IP адреса с 30 на 10:



5.3.4 Тестирование

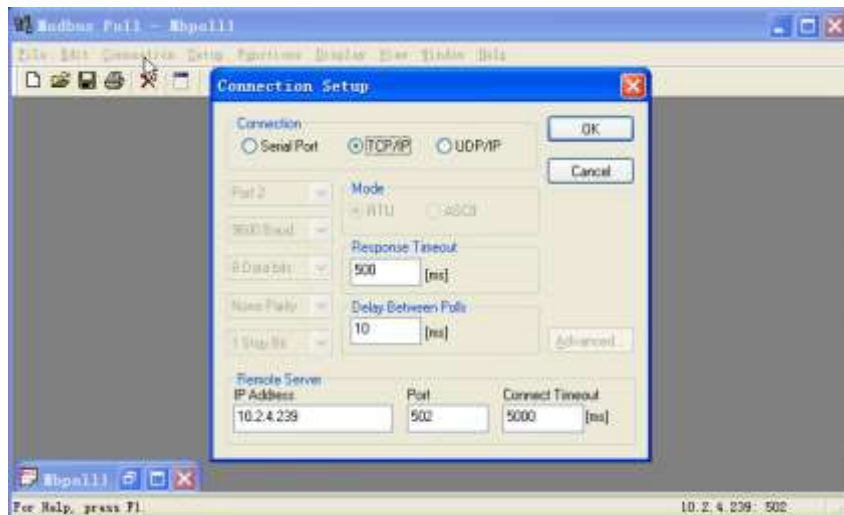
Тестирование Ethernet командой ping

В данном примере на компьютере выполняется команда, чтобы проверить, что измеритель подключен к локально вычислительной сети, то есть его сетевые параметры установлены корректно.



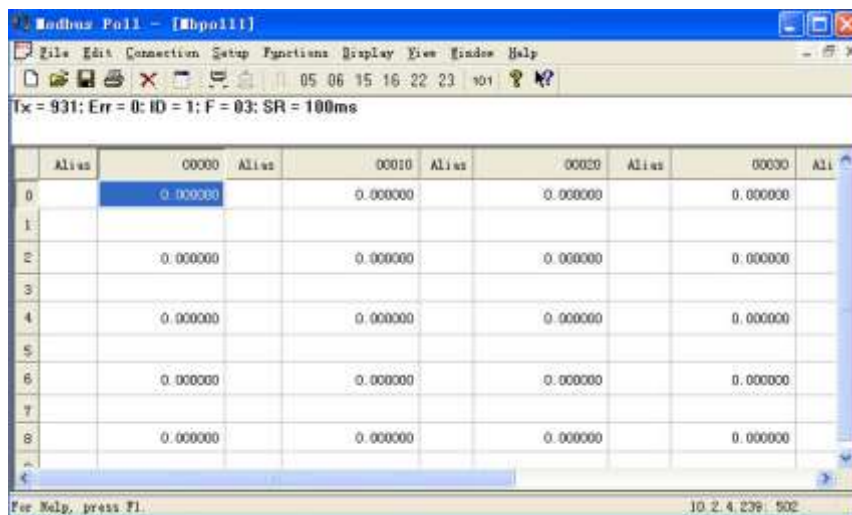
Проверка работы Modbus TCP

В данном примере для проверки связи по протоколу Modbus TCP используется программа Modbus Poll. Откройте программу Modbus Poll, нажмите “Connection”, и установите параметры, соответствующие настройкам модуля С4.



Нажмите “Setup”, выберите функцию (команду), адрес и количество регистров.





Карта адресов находится в приложениях 8-9 к данному руководству.

5.5 Порт Profibus DP в щитовом приборе PD194E-9K3T

5.5.1 Описание

Profibus представляет собой международный, открытый стандарт полевых шин с широким диапазоном применения в автоматизации технологических и производственных процессов. Независимость от производителя и открытость стандарта гарантируются международными нормами EN 50170 или IEC 61158.

Profibus DP является одним из профилей коммуникации этого стандарта. Он оптимизирован на быструю, критичную по времени передачу данных на полевом уровне при минимальной стоимости подключения.

Прибор PD194E-9K3T может быть оснащен цифровым портом с протоколом Profibus DP (версия протокола DPV0). Для этого к прибору сзади присоединяется модуль связи типа C1 (подключение производится при выключенном питании прибора). Модуль позволяет интегрировать измеритель PD194E в информационную сеть Profibus DP.

Модуль Profibus DP поддерживает циклический обмен данными в качестве стандартного slave (ведомого) устройства.

Модуль обеспечивает скорость обмена данными 9,6/19,2/45,45/93,73/187,75/500/1500/3000 кбит/с. Скорость обмена задается мастером.

Адрес порта назначается в диапазоне от 1 до 127.

Внешний вид и размеры модуля C4 показаны в приложении 1.

На модуле имеется стандартное гнездо DB9 2 для подключения к сети Profibus DP. Назначение выводов следующее.

Назначение вывода	Гнездо DB9:
+ (B)	3
- (A)	8
GND(S)	5

5.5.2 Назначение параметров

При циклическом обмене в каждом пакете передается фиксированное число передаваемых и принимаемых данных. Циклический обмен подходит для систем, где информация должна передаваться быстро и непрерывно.

С помощью GSD файла можно настраивать набор данных, которые будут переданы по сети Profibus. Максимальный объем входных данных – 224 байта. Максимальный объем выходных данных – 2 байта.

Для удобства пользователя заранее сформированы два стандартных типа данных – основные данные типа 1 и типа 2. Для передачи необходимых параметров пользователь может конфигурировать произвольные наборы данных (см. «Настраиваемые данные»).

Основные данные типа 1

Структура данных типа 1 фиксирована. Набор состоит из 20 входных и 2 выходных (управляющих) байт. Структура входных данных следующая.

Байты	Описание	Параметр	Формат	Единица измерения
0-3	Информация о состоянии устройства		Unsigned long	
4-7	Фазные токи, А	I _A	Float	А
8-11		I _B	Float	А
12-15		I _C	Float	А
16-19	Активная мощность	P	Float	кВт

Основные данные типа 2

Структура данных типа 2 фиксирована. Набор состоит из 24 входных байт без выходных данных. Структура входных данных следующая.

Байты	Описание	Параметр	Формат	Единица измерения
0-3	Линейные напряжения	U _{AB}	Float	В
4-7		U _{BC}	Float	В
8-11		U _{CA}	Float	В
12-15	Частота	F	Float	Гц
16-19	Коэффициент мощности	PF	Float	
20-23	Активная энергия в прямом направлении	EP	Float	кВт·ч

Настраиваемые данные

Пользователь может свободно выбрать, какие измерения необходимо передавать. Следует иметь в виду, что максимальный размер передаваемых данных 224 байта и имеет следующую структуру.

Байты	Описание	Параметр	Формат	Единица измерения
1-3
4-7				
.
.				
.				
216-219
220-223

Описание настраиваемых данных приведено в приложении 11.

Информация о состоянии

Информация о состоянии предоставляет диагностическую информацию и информацию о состоянии дискретных входов и релейных выходов. Она состоит из 4 байт и по умолчанию включена в основной тип данных 1. При необходимости пользователь может включить эту информацию и в настраиваемый тип данных. Структура информации о состоянии следующая.

№ байта	Бит	Описание
0	0	Неисправность внутренней памяти
	1	Неисправность внутренней шины данных
	2	Зарезервировано
	3	Зарезервировано
	4	Релейный выход 1 – дистанционное управление
	5	Релейный выход 2 – дистанционное управление
	6	Релейный выход 3 – дистанционное управление
1	7	Релейный выход 4 – дистанционное управление
	8	Дискретный вход 1 замкнут
	9	Дискретный вход 2 замкнут
	10	Дискретный вход 3 замкнут
	11	Дискретный вход 4 замкнут
	12	Дискретный вход 5 замкнут
	13	Дискретный вход 6 замкнут
14	Дискретный вход 7 замкнут	

№ байта	Бит	Описание
	15	Дискретный вход 8 замкнут
2	16	Дискретный вход 9 замкнут
	17	Дискретный вход 10 замкнут
	18	Дискретный вход 11 замкнут
	19	Дискретный вход 12 замкнут
	20	Зарезервировано
	21	Зарезервировано
	22	Зарезервировано
3	23	Зарезервировано
	24	Релейный выход 1 замкнут
	25	Релейный выход 2 замкнут
	26	Релейный выход 3 замкнут
	27	Релейный выход 4 замкнут
	28	Зарезервировано
	29	Зарезервировано
	30	Зарезервировано
	31	Зарезервировано

Информация о релейных выходах и дискретных входах актуальна для модификаций прибора, оснащенных этими входами и выходами.

Управляющие байты

Управляющие байты предназначены для управления выходными реле и задания порядка следования байтов.

Управляющих байтов два и по умолчанию они включены в основной тип данных 1. При необходимости пользователь может включить его и в настраиваемый тип данных.

Структура информации в управляющих байтах следующая.

№ байта	Бит	Работа	Описание
0	0	–	Зарезервировано
	1	По уровню	Порядок следования байтов для данных типа float: 0 – старший байт в начале; 1 – старший байт в конце.
	2	По переднему фронту	Замкнуть реле 1 при переходе 0 → 1
	3	По переднему фронту	Разомкнуть реле 1 при переходе 0 → 1
	4	По переднему фронту	Замкнуть реле 2 при переходе 0 → 1
	5	По переднему фронту	Разомкнуть реле 2 при переходе 0 → 1
	6	По переднему фронту	Замкнуть реле 3 при переходе 0 → 1
1	7	По переднему фронту	Разомкнуть реле 3 при переходе 0 → 1
	8	По переднему фронту	Замкнуть реле 4 при переходе 0 → 1
	9	По переднему фронту	Разомкнуть реле 4 при переходе 0 → 1
	10	–	Зарезервировано
	11	–	Зарезервировано
	12	–	Зарезервировано
	13	–	Зарезервировано
	14	–	Зарезервировано
	15	–	Зарезервировано

Реле управляется по переднему фронту в слове управления. Модуль определяет изменение уровня сигнала не дольше, чем за 16 циклов (4мс/цикл). Поэтому DP мастер должен выдавать высокий уровень сигнала как минимум в течение 100 мс.

Чтобы дистанционно управлять реле, необходимо в меню настройки прибора выбрать для реле режим «Дистанционное управление».

Формат данных типа float

Порядок следования байтов для данных формата float задается первым битом нулевого управляющего байта. Можно установить «старший байт в начале» или «старший байт в конце».

Значение по умолчанию – старший байт в начале.

Пример

Напряжение U1 (напряжение по фазе A) сохраняется в память ПЛК по адресам PIB260, PIB261, PIB262, PIB263.

Текущее значение U1 = 222.7 В = 0x435EB333.

В формате «старший байт в начале» содержимое регистров будет следующее:
PIB260=0x43, PIB261=0x5E, PIB262=0xB3, PIB263=0x33;
В формате «старший байт в конце» содержимое регистров будет следующее:
PIB260=0x33, PIB261=0xB3, PIB262=0x5E, PIB263=0x43.

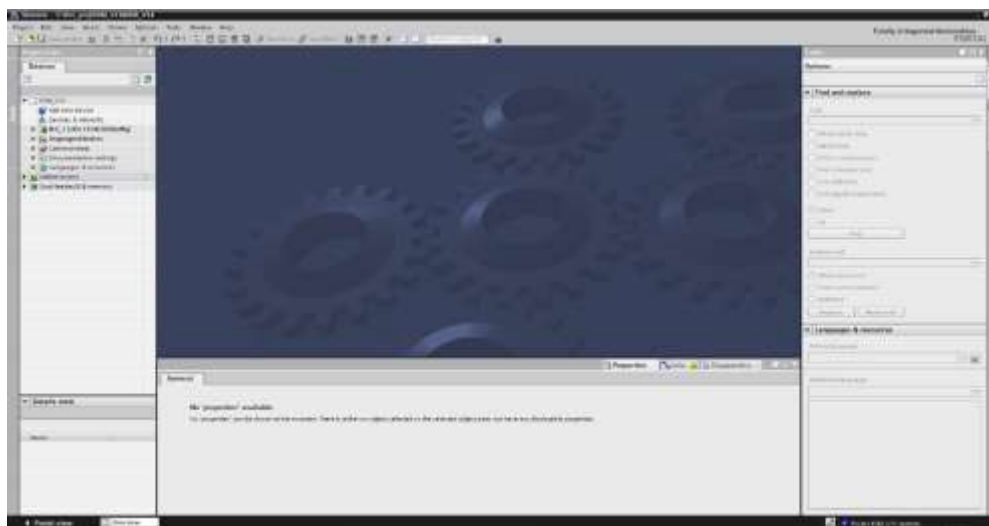
5.5.3 Пример конфигурирования сети

В простейшем примере сеть Profibus состоит из компьютера (PC), контроллера (PLC) и измерителя (PD194E), как показано ниже на рисунке. PLC является ведущим устройством DP, мастером системы (master), измеритель – ведомым устройством (slave). Компьютер служит для загрузки конфигурации контроллера и мониторинга принимаемых с измерителя данных.

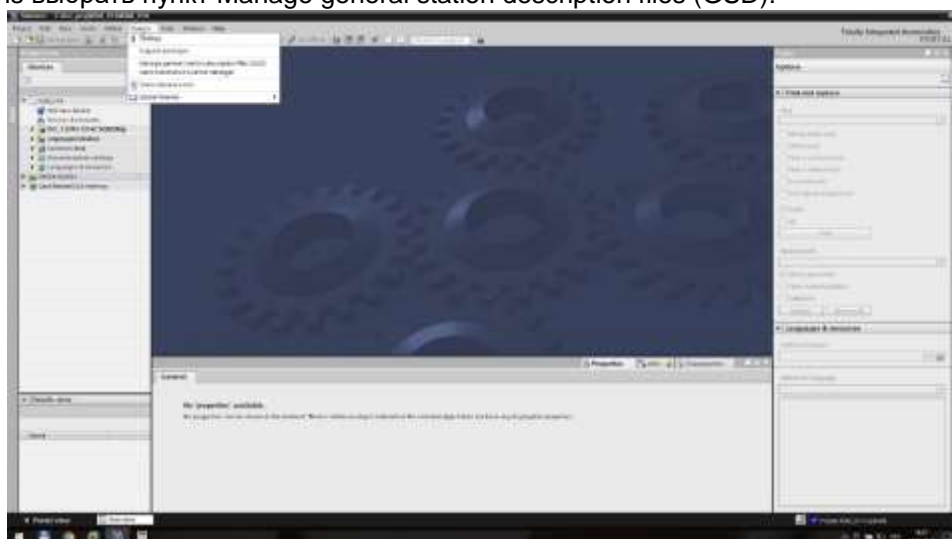


В данном примере конфигурация сети Profibus производится в среде TIA PORTAL с помощью файла GSD. Аналогичным образом с помощью файла GSD можно производить конфигурацию сети посредством ПО другого производителя.

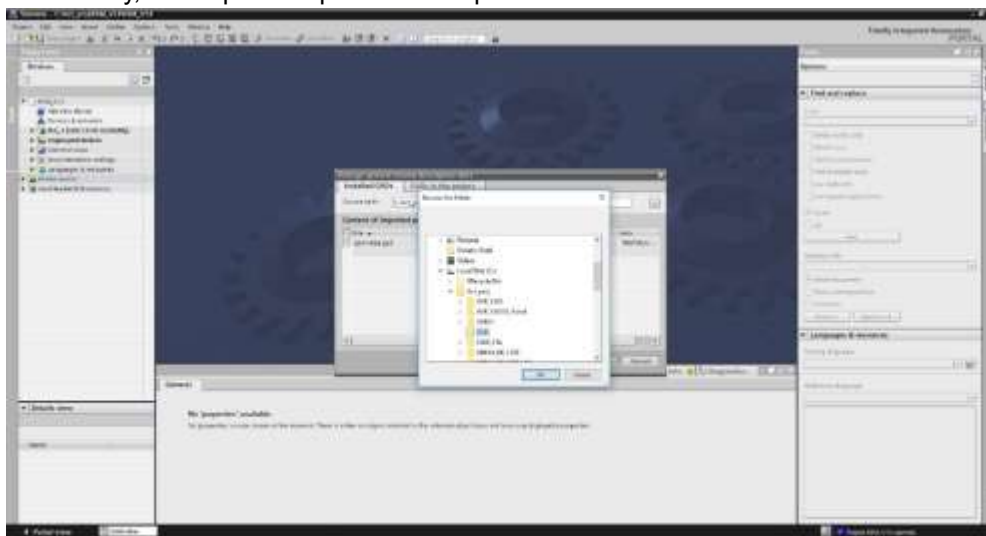
Шаг 1: установить GSD файл в TIA PORTAL
Открыть окно TIA PORTAL:



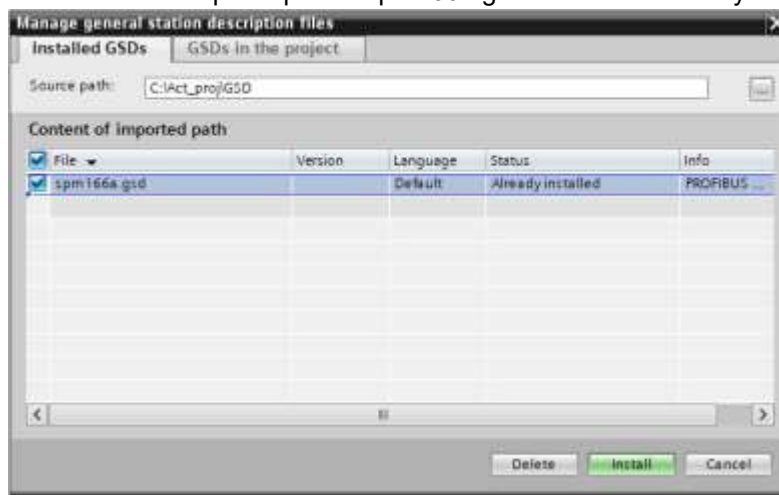
В меню Options выбрать пункт Manage general station description files (GSD):



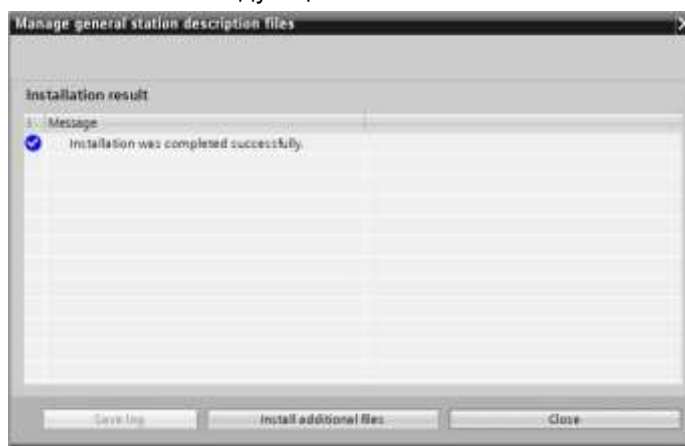
Указать путь к каталогу, в котором сохранен GSD файл:



В открывшемся диалоговом окне выбрать файл «spm166a.gsd» и нажать кнопку Install:

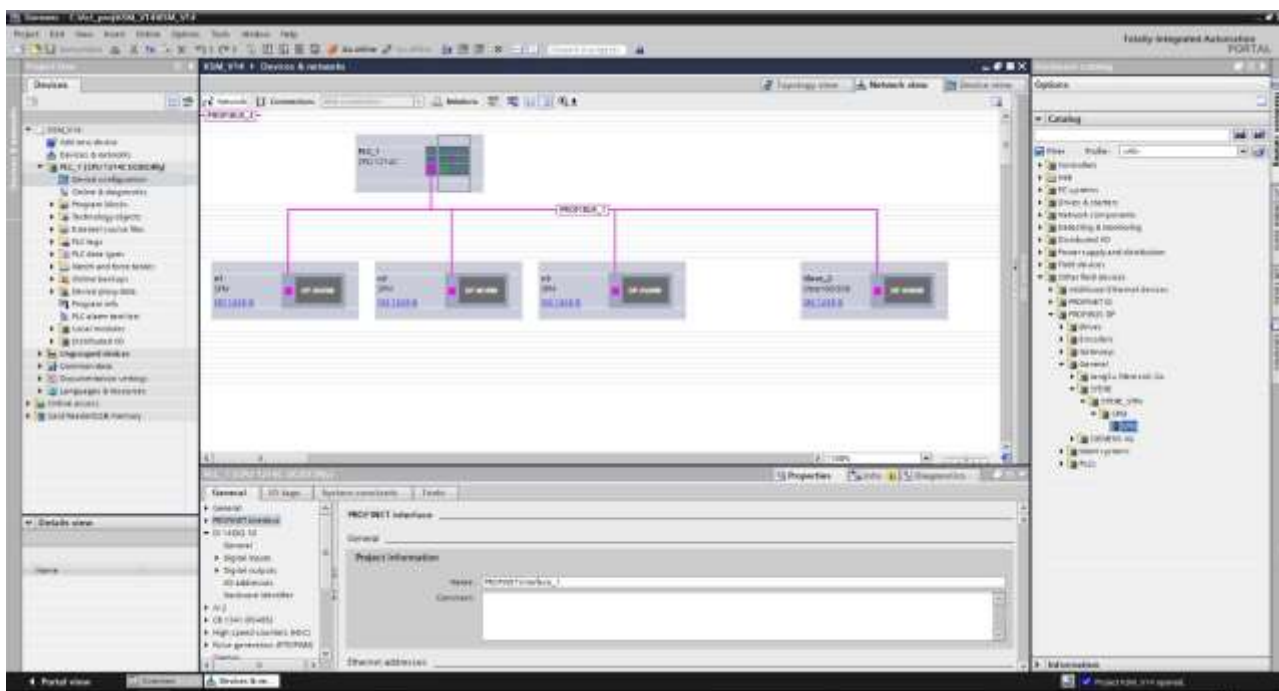


В случае успешной установки появится следующее окно. Нажать Close:

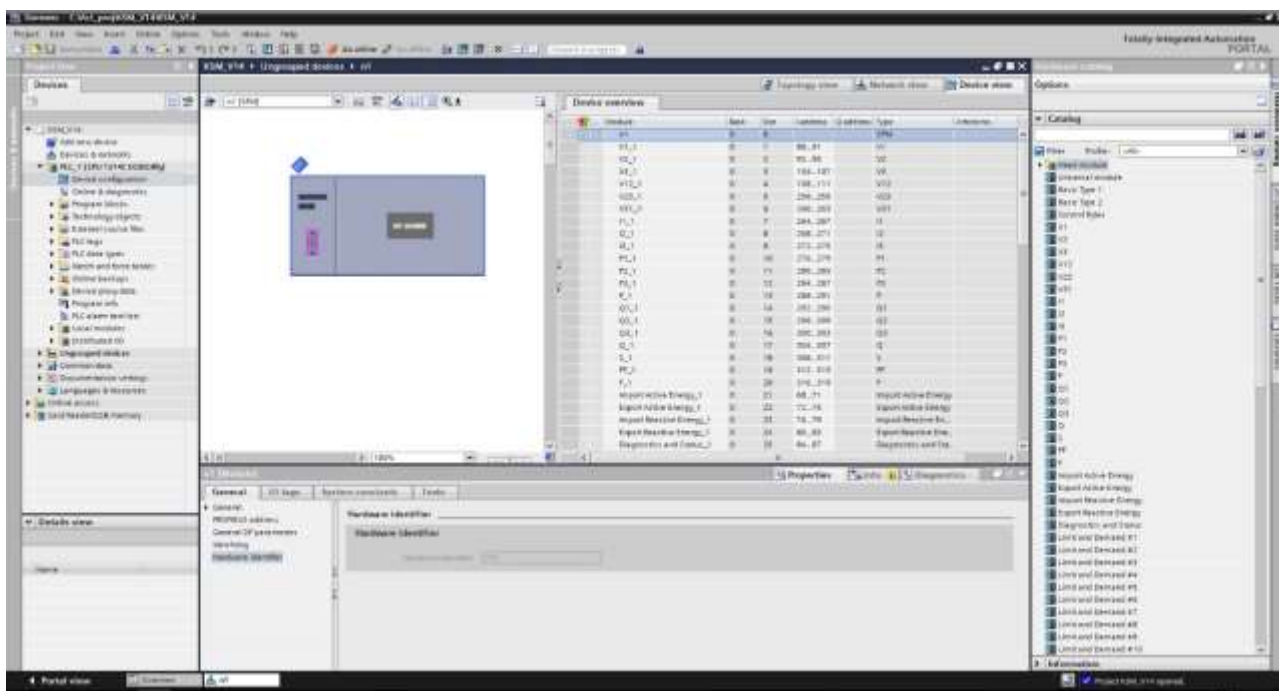


Шаг 2: конфигурирование сети

Создать проект с конфигурацией необходимого PLC, добавить к нему сеть Profibus. Для добавления многофункционального измерителя в проект необходимо открыть раздел «Device configuration» -> «Network view» и в каталоге оборудования открыть раздел Other field devices \ PROFIBUS DP \ General \ SFERE \ SFERE_SPM \ SPM. Далее устройство SPM методом drag&drop перенести на сеть Profibus:



Далее необходимо выбрать добавленное устройство и перейти в раздел «Device view». Здесь необходимо из каталога выбрать требуемые параметры и перенести по одному в раздел «Device overview» устройства. Каждому параметру будет назначен соответствующий входной или выходной адрес, по которым и будет происходить дальнейший обмен данными:



Далее созданную и конфигурацию необходимо загрузить в PLC.

Шаг 3: диагностика

С помощью инструмента «Watch table» можно произвести онлайн мониторинг передаваемых и принимаемых параметров. Предварительно данные можно сохранить в промежуточный блок данных для более удобной обработки:

4203.0000	Heading point num.	313.2	46 - 047
4203.0001	Heading point num.	313.2	46 - 021
4203.0002	Heading point num.	313.1	46 - 048
4203.0003	Heading point num.	308.2	46A - 042
4203.0004	Heading point num.	308.1	46A - 022
4203.0005	Heading point num.	308.1	46A - 043
4203.0006	Heading point num.	0.022	4 - 001
4203.0007	Heading point num.	0.023	4 - 002
4203.0008	Heading point num.	0.027	4 - 003
4203.0009	Heading point num.	0.00157208	46 - 041
4203.0010	Heading point num.	0.00158013	46 - 042
4203.0011	Heading point num.	0.00157999	46 - 043
4203.0012	Heading point num.	0.004437419	4 - 004
4203.0013	Heading point num.	0.004437194	04 - 027
4203.0014	Heading point num.	-0.004437208	04 - 028
4203.0015	Heading point num.	-0.004437098	0 - 004
4203.0016	Heading point num.	0.01339952	0 - 005
4203.0017	Heading point num.	0.0144085	0 - 006
4203.0018	Heading point num.	0.027	46 - 044
4203.0019	Heading point num.	0.028	4 - 001
4203.0020	Heading point num.	0.048	46 -
4203.0021	Heading point num.	0.0	46 -
4203.0022	Heading point num.	0.022	46 -
4203.0023	Heading point num.	0.048	46 -
4203.0024	Br	24 150,0000,3000,0010,0000,0000,0000	Operation status information
4203.0025	Heading point num.	0.027	Extreme value of demand 1
4203.0026	Heading point num.	0.008	Extreme value of demand 2
4203.0027	Heading point num.	0.017.0	Extreme value of demand 3
4203.0028	Heading point num.	0.017.0	Extreme value of demand 4
4203.0029	Heading point num.	0.02.0	Extreme value of demand 5
4203.0030	Heading point num.	0.011.0	Extreme value of demand 6
4203.0031	Heading point num.	0.04.0	Extreme value of demand 7
4203.0032	Heading point num.	0.008.0	Extreme value of demand 8
4203.0033	Heading point num.	0.022.0	Extreme value of demand 9
4203.0034	Heading point num.	0.017.0	Extreme value of demand 10
4203.0035	Heading point num.	0.008.0	Total active tariff energy (rate)
4203.0036	Heading point num.	0.008.0	Total active tariff energy (P1)
4203.0037	Heading point num.	0.0	Total active tariff energy (P2)
4203.0038	Heading point num.	0.0	Total active tariff energy (P3)
4203.0039	Heading point num.	0.0	Total active tariff energy (P4)
4203.0040	Heading point num.	0.0	Total active tariff energy (rate)
4203.0041	Heading point num.	0.0	Total active tariff energy (P1)

5.6 Дискретные входы

Выпускаются модификации приборов с дискретными входами. Характеристики дискретных входов различаются в зависимости от модификации – см. таблицу 2.2.

Дискретные входы применяются для наблюдения за сигналами о неисправностях, контроля состояния «включено-выключено», контроля положения ручных переключателей, приема сигналов ёмкостной компенсации и т.д. Информация о состоянии дискретных входов может передаваться удаленной системе управления по цифровому интерфейсу.

5.7 Релейные выходы

Выпускаются модификации приборов с релейными выходами. Возможности нагрузки релейных выходов различаются в зависимости от модификации – см. таблицу 2.2.

Релейный выход может быть выключен или настроен пользователем на один из двух режимов: режим сигнализации (реле управляется сигналом на соответствующем дискретном входе или реле включается по достижению верхнего или нижнего порога измеряемого параметра) или режим дистанционного управления реле по цифровому интерфейсу.

Для каждого релейного выхода в меню настройки можно задать следующие параметры (см. таблицы 4.4, 4.5):

- режим работы выхода $\bar{n}0dE$ (OFF – выключен, ALF – сигнализация, $rE\bar{n}$ – дистанционное управление);
- время $EI \bar{n}E$, ненулевое значение параметра задает время, в течение которого реле останется замкнутым; цена единицы младшего разряда уставки равна 0,1 с (0,01 с для PD194E-9K3T); параметр действует как в режиме сигнализации, так и в режиме дистанционного управления реле;
- параметр $I \bar{n}E\bar{n}$ задает контролируемый сигнализацией параметр и тип порога (H – верхний, L – нижний), см. ниже таблицы 5.1 – 5.4; параметр действует в режиме сигнализации;
- время задержки (выдержки) включения реле $dEL \bar{n}$, цена единицы младшего разряда уставки равна 0,1 с (0,01 с для PD194E-9K3T); реле срабатывает, если контролируемая величина находится за пределами установленного порога в течение времени, заданного значением $dEL \bar{n}$; параметр действует, когда реле работает в режиме сигнализации;
- величина порога контролируемого параметра – $\bar{n}ALE$ (активной мощности, реактивной мощности, тока, напряжения или частоты), устанавливается по вторичной цепи измерительного трансформатора, т.е. на входе прибора; параметр используется, когда реле работает в режиме сигнализации;
- гистерезис $n\bar{n}5$ (запаздывание выключения по величине); параметр используется, когда реле работает в режиме сигнализации. Реле выключается, когда значение контролируемого параметра $\geq (U\bar{n}ALE + n\bar{n}5)$ в режиме контроля нижнего порога или $\leq (U\bar{n}ALE - n\bar{n}5)$ в режиме контроля верхнего порога, где $U\bar{n}ALE$ – описанная выше величина порога контролируемого параметра.

Контролируемые в режиме сигнализации параметры приведены в таблицах 5.8 – 5.9.

Примеры настройки режима сигнализации:

- 1) Выбрано: выход $d\bar{n} - I$, контролируемый параметр и тип порога $U\bar{n} H$, величина порога 4000 . Это означает, что в случае превышения напряжением фазы А величины верхнего порога 400,0 В сработает реле первого релейного выхода (реле замкнется).

2) Выбрано: выход $d \square - 2$, контролируемый параметр и тип порога $I_b L$, значение порога 2000 . Это означает, что когда величина тока фазы В становится меньше значения нижнего порога 2,000 А, замкнется реле второго выхода.

Таблица 5.8 – Контролируемые сигнализацией параметры и единицы установки порога срабатывания для приборов прибора PD194E-9K3T

№ п/п	Контролируемый сигнализацией параметр		Единица установки порога срабатывания
	Обозначение	Описание	
1	<i>oFF</i>	Режим выключен	-
2	<i>UA H</i>	Фазное напряжение U_A , верхний порог	0,1 В
3	<i>UA L</i>	Фазное напряжение U_A , нижний порог	
4	<i>UB H</i>	Фазное напряжение U_B , верхний порог	
5	<i>UB L</i>	Фазное напряжение U_B , нижний порог	
6	<i>UC H</i>	Фазное напряжение U_C , верхний порог	
7	<i>UC L</i>	Фазное напряжение U_C , нижний порог	
8	<i>Un H</i>	Любое из фазных напряжений U_A, U_B, U_C , верхний порог	
9	<i>Un L</i>	Любое из фазных напряжений U_A, U_B, U_C , нижний порог	
10	<i>UAbH</i>	Линейное напряжение U_{AB} , верхний порог	
11	<i>UAbL</i>	Линейное напряжение U_{AB} , нижний порог	
12	<i>UbCH</i>	Линейное напряжение U_{BC} , верхний порог	
13	<i>UbCL</i>	Линейное напряжение U_{BC} , нижний порог	
14	<i>UCAH</i>	Линейное напряжение U_{CA} , верхний порог	
15	<i>UCAL</i>	Линейное напряжение U_{CA} , нижний порог	
16	<i>UL H</i>	Любое из линейных напряжений U_{AB}, U_{BC}, U_{CA} , верхний порог	0,001 А
17	<i>UL L</i>	Любое из линейных напряжений U_{AB}, U_{BC}, U_{CA} , нижний порог	
18	<i>IA H</i>	Ток I_A , верхний порог	
19	<i>IA L</i>	Ток I_A , нижний порог	
20	<i>Ib H</i>	Ток I_B , верхний порог	
21	<i>Ib L</i>	Ток I_B , нижний порог	
22	<i>IC H</i>	Ток I_C , верхний порог	
23	<i>IC L</i>	Ток I_C , нижний порог	
24	<i>I. H</i>	Ток любой из фаз I_A, I_B, I_C , верхний порог	
25	<i>I. L</i>	Ток любой из фаз I_A, I_B, I_C , нижний порог	
26	<i>PA H</i>	Активная мощность P_A , верхний порог	1 Вт
27	<i>PA L</i>	Активная мощность P_A , нижний порог	
28	<i>Pb H</i>	Активная мощность P_B , верхний порог	
29	<i>Pb L</i>	Активная мощность P_B , нижний порог	
30	<i>PC H</i>	Активная мощность P_C , верхний порог	
31	<i>PC L</i>	Активная мощность P_C , нижний порог	
32	<i>P. H</i>	Активная мощность P , верхний порог	
33	<i>P. L</i>	Активная мощность P , нижний порог	
34	<i>qA H</i>	Реактивная мощность Q_A , верхний порог	1 вар
35	<i>qA L</i>	Реактивная мощность Q_A , нижний порог	
36	<i>qb H</i>	Реактивная мощность Q_B , верхний порог	
37	<i>qb L</i>	Реактивная мощность Q_B , нижний порог	
38	<i>qC H</i>	Реактивная мощность Q_C , верхний порог	
39	<i>qC L</i>	Реактивная мощность Q_C , нижний порог	
40	<i>q. H</i>	Реактивная мощность Q , верхний порог	
41	<i>q. L</i>	Реактивная мощность Q , нижний порог	
42	<i>SA H</i>	Полная мощность S_A , верхний порог	1 ВА
43	<i>SA L</i>	Полная мощность S_A , нижний порог	
44	<i>Sb H</i>	Полная мощность S_B , верхний порог	
45	<i>Sb L</i>	Полная мощность S_B , нижний порог	
46	<i>SC H</i>	Полная мощность S_C , верхний порог	
47	<i>SC L</i>	Полная мощность S_C , нижний порог	
48	<i>S H</i>	Полная мощность S , верхний порог	
49	<i>S L</i>	Полная мощность S , нижний порог	
50	<i>PFaH</i>	Коэффициент мощности PF_A , верхний порог	0,001
51	<i>PFaL</i>	Коэффициент мощности PF_A , нижний порог	
52	<i>PFbH</i>	Коэффициент мощности PF_B , верхний порог	
53	<i>PFbL</i>	Коэффициент мощности PF_B , нижний порог	
54	<i>PFcH</i>	Коэффициент мощности PF_C , верхний порог	

№ п/п	Контролируемый сигнализацией параметр		Единица установки порога срабатывания
	Обозначение	Описание	
55	<i>PFCL</i>	Коэффициент мощности PF_C , нижний порог	
56	<i>PF. H</i>	Коэффициент мощности PF , верхний порог	
57	<i>PF. L</i>	Коэффициент мощности PF , нижний порог	
58	<i>F. H</i>	Частота F , верхний порог	0,01 Гц
59	<i>F. L</i>	Частота F , нижний порог	
60	<i>tHUA</i>	Коэф. искаж. синусоидальности напряжения фазы А, верхн. порог	0,01 %
61	<i>tHUb</i>	Коэф. искаж. синусоидальности напряжения фазы В, верхн. порог	
62	<i>tHUC</i>	Коэф. искаж. синусоидальности напряжения фазы С, верхн. порог	
63	<i>tH U</i>	Общий коэф. искаж. синусоидальности напряжений, верхн. порог	
64	<i>tHIA</i>	Коэф. искаж. синусоидальности тока I_A , верхн. порог	
65	<i>tH Ib</i>	Коэф. искаж. синусоидальности тока I_B , верхн. порог	
66	<i>tH IC</i>	Коэф. искаж. синусоидальности тока I_C , верхн. порог	
67	<i>tH I</i>	Общий коэф. искаж. синусоидальности токов по фазам, верхн. порог	0,001 А
68	<i>Io H</i>	Ток нулевой последовательности I_0 , верхний порог	
69	<i>Io L</i>	Ток нулевой последовательности I_0 , нижний порог	
70	<i>d1-1</i>	Управление реле состоянием 1-го, 2-го, ... или 6-го дискретного входа соответственно: реле срабатывает, когда цепь заданного дискретного входа замыкается.	-
71	<i>d2-1</i>		
72	<i>d3-1</i>		
73	<i>d4-1</i>		
74	<i>d5-1</i>		
75	<i>d6-1</i>		
76	<i>d1-0</i>	Управление реле по состоянию 1-го, 2-го, ... или 6-го дискретного входа соответственно. Режим управления инверсный: реле срабатывает, когда цепь заданного дискретного входа размыкается.	-
77	<i>d2-0</i>		
78	<i>d3-0</i>		
79	<i>d4-0</i>		
80	<i>d5-0</i>		
81	<i>d6-0</i>		

Таблица 5.9 Список контролируемых параметров релейного выхода прибора PD194E-8B3K:

№ п/ п	Контролируемый сигнализацией параметр		Единица установ- ки порога сраба- тывания
	Обозначение	Описание	
	<i>UA_H</i>	Напряжение фазы А верхний порог	000.1 V
	<i>UA_L</i>	Напряжение фазы А нижний порог	
	<i>UB_H</i>	Напряжение фазы В верхний порог	
	<i>UB_L</i>	Напряжение фазы В нижний порог	
	<i>UC_H</i>	Напряжение фазы С верхний порог	
	<i>UC_L</i>	Напряжение фазы С нижний порог	
	<i>Un_H</i>	Любое фазное напряжение верхний порог	
	<i>Un_L</i>	Любое фазное напряжение нижний порог	
	<i>UAB_H</i>	АВ линейное напряжение верхний порог	
	<i>UAB_L</i>	АВ линейное напряжение нижний порог	
	<i>UBC_H</i>	ВС линейное напряжение верхний порог	
	<i>UBC_L</i>	ВС линейное напряжение нижний порог	
	<i>UCA_H</i>	СА линейное напряжение верхний порог	
	<i>UCA_L</i>	СА линейное напряжение нижний порог	
	<i>UI_H</i>	Верхний порог любого линейного напряжение	

№ п/ п	Контролируемый сигнализацией параметр		Единица установки порога срабатывания
	Обозначение	Описание	
	UI_L	Нижний порог любого линейного напряжения	
	UnA_H	Верхний порог среднего значения любого фазного напряжения	
	UnA_L	Нижний порог среднего значения любого фазного напряжения	
	UIA_H	Верхний порог среднего значения любого линейного напряжения	
	UIA_L	Нижний порог среднего значения любого линейного напряжения	
	IA_H	Ток фазы А верхний порог	
	IA_L	Ток фазы А нижний порог	
	IB_H	Ток фазы В верхний порог	
	IB_L	Ток фазы В нижний порог	
	IC_H	Ток фазы С верхний порог	
	IC_L	Ток фазы С нижний порог	
	I_H	Верхний порог тока любой фазы	
	I_L	Нижний порог тока любой фазы	
	IAuH	Верхний порог среднего значения тока по любой фазе	
	IAuL	Нижний порог среднего значения тока по любой фазе	
	In_H	Ток нулевой линии верхний порог	
	In_L	Ток нулевой линии нижний порог	
	Pa_H	Фаза А активная мощность верхний порог	W
	Pa_L	Фаза А активная мощность нижний порог	
	Pb_H	Фаза В активная мощность верхний порог.	
	Pb_L	Фаза В активная мощность нижний порог	
	Pc_H	Фаза С активная мощность верхний порог	
	Pc_L	Фаза С активная мощность нижний порог	
	P_H	Общая активная мощность верхний порог	
	P_L	Общая активная мощность нижний порог	
	Qa_H	Фаза А реактивная мощность верхний порог	VAR
	Qa_L	Фаза А реактивная мощность нижний порог	
	Qb_H	Фаза В реактивная мощность верхний порог.	
	Qb_L	Фаза В реактивная мощность нижний порог	
	Qc_H	Фаза С реактивная мощность верхний порог	
	Qc_L	Фаза С реактивная мощность нижний порог.	
	Q_H	Общая реактивная мощность верхний порог	
	Q_L	Общая реактивная мощность нижний порог.	
	Sa_H	Фаза А полная мощность верхний порог	VA
	Sa_L	Фаза А полная мощность нижний порог	
	Sb_H	Фаза В полная мощность верхний порог	
	Sb_L	Фаза В полная мощность нижний порог	
	Sc_H	Фаза С полная мощность верхний порог	

№ п/ п	Контролируемый сигнализацией параметр		Единица установки порога срабатывания
	Обозначение	Описание	
	Sc_L	Фаза С полная мощность нижний порог	
	S_H	Общая полная мощность верхний порог	
	S_L	Общая полная мощность нижний порог	
	PF_H	Коэффициент мощности верхний порог	
	PF_L	Коэффициент мощности нижний порог	0.001
	F_H	Частота верхний порог	
	F_L	Частота нижний порог	0.01hz
	UUnH	Дисбаланс напряжения верхний порог	
	UUnL	Дисбаланс напряжения нижний порог	
	IUnH	Дисбаланс тока верхний порог	
	IUnL	Дисбаланс тока нижний порог	
	Uth_H	Общий коэф. искаж. синусоидальности напряжений, верхн. порог	
	Uth_L	Общий коэф. искаж. синусоидальности напряжений, нижн. порог	0.01%
	lth_H	Общий коэф. искаж. синусоидальности токов по фазам, верхн. порог	
	lth_L	Общий коэф. искаж. синусоидальности токов по фазам, нижн. порог	
	Alr_H	Неисправность	
	Alr_L	Нет неисправности	
	Dn_1	Любой DI верхний порог	
	Dn_0	Любой DI нижний порог	
	D1_1	D11 верхний порог	
	D1_0	D11 нижний порог	
	D2_1	D12 верхний порог	
	D2_0	D12 нижний порог	
	D3_1	D13 верхний порог	
	D3_0	D13 нижний порог	
	D4_1	D14 верхний порог	
	D4_0	D14 нижний порог	
	D5_1	D15 верхний порог	
	D5_0	D15 нижний порог	
	D6_1	D16 верхний порог	
	D6_0	D16 нижний порог	
	D7_1	D17 верхний порог	
	D7_0	D17 нижний порог	
	D8_1	D18 верхний порог	
	D8_0	D18 нижний порог	
	D9_1	D19 верхний порог	
	D9_0	D19 нижний порог	
	DA_1	D110 верхний порог	
	DA_0	D110 нижний порог	
	DB_1	D111 верхний порог	

№ п/ п	Контролируемый сигнализацией параметр		Единица установки порога срабатывания
	Обозначение	Описание	
	DB_0	D111 нижний порог	
	DC_1	D112 верхний порог	
	DC_0	D112 нижний порог	

5.8 Аналоговые выходы

Прибор PD194E-9K3T могут быть оснащены аналоговыми выходами, обеспечивая функцию аналогового измерительного преобразователя.

В случае прибора с выходами 20 мА для каждого из них пользователь в меню настройки может задать тип выхода: 0-20 мА, 4-20 мА или 4-12-20 мА. В случае прибора с выходами 5 мА для каждого из них пользователь в меню настройки может задать тип выхода: ± 5 мА или 0-5 мА.

Преобразуемый параметр для каждого аналогового выхода задается значением опции **Item**. Аналоговые выходы типа 4-20 мА, 0-20 мА, 0-5 мА, 0-5 В или 0-10 В используются для преобразования тока, напряжения, частоты, положительных значений активной мощности, реактивной мощности и коэффициента мощности. Аналоговый выход типа 4-12-20 мА или ± 5 мА применяется для преобразования положительной и отрицательной активной или реактивной мощности и коэффициента мощности.

Аналоговый выход прибора также имеет возможность установки диапазона преобразуемого параметра от **DS** до **FS**, где **DS** – нижнее абсолютное значение преобразуемого параметра, **FS** – верхнее абсолютное значение преобразуемого параметра.

В таблице 5.10 представлен список параметров, которые могут быть преобразованы, в зависимости от типа аналогового выхода, а также нормальные (заводские) и допустимые значения уставок **DS** и **FS**.

Таблица 5.10 – Преобразуемые параметры, типы аналоговых выходов, уставки DS и FS приборов PD194E

№ п/п	Преобразуемый параметр (опция Item)		Уставки DS, FS			Допустимые значения DS, FS			Типы аналоговых выходов		
	Обозначение	Описание	Единица уставки DS, FS	Нормальное значение DS	Нормальное значение FS	DS	FS	FS-DS	4-20 мА 0-20 мА 0-5 мА 0-5 В 1-5 В 0-10 В	4-12-20 мА	± 5 мА
3-фазная 4-проводная схема, 3-фазная 3-проводная схема ⁽¹⁾											
5	U_A	Фазные напряжения	0,1 В	0000	$U_{нф}$	$(0...0,5)U_{нл}$	$(0,5...1,2)U_{нл}$	$\geq 0,5U_{нл}$	•		
6	U_B										
7	U_C										
8	U_{AB}	Линейные напряжения	0,1 В	0000	$U_{нл}$	$(0...0,5)U_{нл}$	$(0,5...1,2)U_{нл}$	$\geq 0,5U_{нл}$	•		
9	U_{BC}										
10	U_{CA}										
11	I_A	Фазные токи	0,001 А	0000	I_H	$(0...0,5)I_H$	$(0...0,5)I_H$	$\geq 0,5I_H$	•		
12	I_B										
13	I_C										
14	F	Частота	0,01 Гц	4500	5500	4500...5000	5000...5500	≥ 500	•		
15	P_A	Активные мощности по фазам	0,1 Вт или 1 Вт ⁽²⁾	0000	$P_{нф}^{(3)}$	$(0...0,5)P_{нф}^{(3)}$	$(0,5...1,2)P_{нф}^{(3)}$	$\geq 0,5P_{нф}^{(3)}$	•	•	•
16	P_B										
17	P_C										
18	P	Суммарная активная мощность	0,1 Вт или 1 Вт ⁽²⁾	0000	$P_H^{(3)}$	$(0...0,5)P_H^{(3)}$	$(0,5...1,2)P_H^{(3)}$	$\geq 0,5P_H^{(3)}$	•	•	•
19	Q_A	Реактивные мощности по фазам	0,1 вар или 1 вар ⁽²⁾	0000	$Q_{нф}^{(3)}$	$(0...0,5)Q_{нф}^{(3)}$	$(0,5...1,2)Q_{нф}^{(3)}$	$\geq 0,5Q_{нф}^{(3)}$	•	•	•
20	Q_B										
21	Q_C										
22	Q	Суммарная реактивная мощность	0,1 вар или 1 вар ⁽²⁾	0000	$Q_H^{(3)}$	$(0...0,5)Q_H^{(3)}$	$(0,5...1,2)Q_H^{(3)}$	$\geq 0,5Q_H^{(3)}$	•	•	•
23	S_A	Полные мощности по фазам	0,1 ВА или 1 ВА ⁽²⁾	0000	$S_{нф}^{(3)}$	$(0...0,5)S_{нф}^{(3)}$	$(0,5...1,2)S_{нф}^{(3)}$	$\geq 0,5S_{нф}^{(3)}$	•	•	•
24	S_B										
25	S_C										
26	S	Суммарная полная мощность	0,1 ВА или 1 ВА ⁽²⁾	0000	$S_H^{(3)}$	$(0...0,5)S_H^{(3)}$	$(0,5...1,2)S_H^{(3)}$	$\geq 0,5S_H^{(3)}$	•	•	•
27	PF_A	Коэффициенты мощности по фазам	0,001	0000	1000	0	1000	1000	•	•	•
28	PF_B										
29	PF_C										
30	PF	Общий коэффициент мощности	0,001	0000	1000	0	1000	1000	•	•	•
31	I_n	Ток нейтрали	0,001 А	0000	I_H	$(0...0,5)I_H$	$(0...0,5)I_H$	$\geq 0,5I_H$	•		

Окончание таблицы 5.10

№ п/п	Преобразуемый параметр (опция Item)		Уставки DS, FS			Допустимые значения DS, FS			Типы аналоговых выходов		
	Обозначение	Описание	Единица уставки DS, FS	Нормальное значение DS	Нормальное значение FS	DS	FS	FS-DS	4-20 мА 0-20 мА 0-5 мА 0-5 В 1-5 В 0-10 В	4-12-20 мА	± 5 мА
1-фазная схема											
33	U	Напряжение	0,1 В	0000	$U_{Нф}$	$(0...0,5)U_{Нл}$	$(0,5...1,2)U_{Нл}$	$\geq 0,5U_{Нл}$	•		
34	I	Ток	0,001 А	0000	$I_{Н}$	$(0...0,5)I_{Н}$	$(0...0,5)I_{Н}$	$\geq 0,5I_{Н}$	•		
35	F	Частота	0,01 Гц	4500	5500	4500...5000	5000...5500	≥ 500	•		
36	P	Активная мощность	0,1 Вт или 1 Вт ⁽²⁾	0000	$P_{Нф}^{(3)}$	$(0...0,5)P_{Нф}^{(3)}$	$(0,5...1,2)P_{Нф}^{(3)}$	$\geq 0,5P_{Нф}^{(3)}$	•	•	•
37	q	Реактивная мощность	0,1 вар или 1 вар ⁽²⁾	0000	$Q_{Нф}^{(3)}$	$(0...0,5)Q_{Нф}^{(3)}$	$(0,5...1,2)Q_{Нф}^{(3)}$	$\geq 0,5Q_{Нф}^{(3)}$	•	•	•
38	S	Полная мощность	0,1 ВА или 1 ВА ⁽²⁾	0000	$S_{Нф}^{(3)}$	$(0...0,5)S_{Нф}^{(3)}$	$(0,5...1,2)S_{Нф}^{(3)}$	$\geq 0,5S_{Нф}^{(3)}$	•	•	•
39	PF	Коэффициент мощности	0,001	0000	1000	0	1000	1000	•	•	•

Примечания:

⁽¹⁾ При 3-фазной 3-проводной схеме подключения доступны параметры, которые в столбце «Описание» выделены *наклонным шрифтом*.

⁽²⁾ 0,1 Вт (вар, ВА) соответственно для приборов с номинальной активной (реактивной, полной) суммарной мощностью $P_{Н}$, ($Q_{Н}$, $S_{Н}$) до 999 Вт (вар, ВА);

1 Вт (вар, ВА) соответственно для приборов с номинальной активной (реактивной, полной) суммарной мощностью $P_{Н}$ ($Q_{Н}$, $S_{Н}$) от 999 Вт (вар, ВА) до 9999 Вт (вар, ВА).

⁽³⁾ Номинальная виртуальная суммарная мощность на входе прибора:

$P_{Н} = 3U_{Нф}I_{Н} = \sqrt{3}U_{Нл}I_{Н}$ – номинальная суммарная активная мощность прибора;

$Q_{Н} = 3U_{Нф}I_{Н} = \sqrt{3}U_{Нл}I_{Н}$ – номинальная суммарная реактивная мощность прибора,

$S_{Н} = 3U_{Нф}I_{Н} = \sqrt{3}U_{Нл}I_{Н}$ – номинальная суммарная полная мощность прибора, где

$U_{Нф}$ – номинальное фазное напряжение прибора ($U_{Нф} = U_{Нл}/\sqrt{3}$),

$U_{Нл}$ – номинальное линейное напряжение прибора;

$I_{Н}$ – номинальный (фазный) ток прибора.

При наличии у прибора аналоговых выходов на заводе по умолчанию установлено определенное соответствие преобразуемого параметра аналоговому выходу: на 1-й, 2-й, 3-й и 4-й аналоговые выходы преобразуется соответственно суммарная активная мощность P, суммарная реактивная мощность Q; общий коэффициент мощности PF, суммарная полная мощность S.

По умолчанию на заводе выбраны нормальные значения **DS** и **FS** для каждого аналогового выхода, указанные в таблице 5.10. При этом аналоговый выход обеспечивает функцию преобразования, указанную в таблице 5.11.

Таблица 5.11 – Функция аналогового преобразования приборов PD194E (для нормальных значений **DS** и **FS**)

Тип аналогового выхода	Функция преобразования силы тока, напряжения, мощности ^{(1) (2)}	Функция преобразования коэффициента мощности ^{(1) (3)}	Функция преобразования частоты ^{(1) (4)}
1	2	3	4
4-20 мА	$Y_{\text{в}} = 4 \text{ мА} + 16 \text{ мА} \frac{X}{X_{\text{н}}}$	$Y_{\text{в}} = 4 \text{ мА} + 16 \text{ мА} \times \text{abs}(X)$	$Y_{\text{в}} = 4 \text{ мА} + 16 \text{ мА} \frac{X - 45 \text{ Гц}}{10 \text{ Гц}}$
4-12-20 мА	$Y_{\text{в}} = 12 \text{ мА} + 8 \text{ мА} \frac{X}{X_{\text{н}}}$	$Y_{\text{в}} = 12 \text{ мА} + \text{sign}(\varphi) \times 16 \text{ мА} \times (1 - \text{abs}(X))$ для $\varphi = -60^\circ \dots 0 \dots 60^\circ$	–
0-20 мА	$Y_{\text{в}} = 20 \text{ мА} \frac{X}{X_{\text{н}}}$	$Y_{\text{в}} = 20 \text{ мА} \times \text{abs}(X)$	$Y_{\text{в}} = 20 \text{ мА} \frac{X - 45 \text{ Гц}}{10 \text{ Гц}}$
0-5 мА	$Y_{\text{в}} = 5 \text{ мА} \frac{X}{X_{\text{н}}}$	$Y_{\text{в}} = 5 \text{ мА} \times \text{abs}(X)$	–
± 5 мА	$Y_{\text{в}} = \pm 5 \text{ мА} \frac{X}{X_{\text{н}}}$	$Y_{\text{в}} = \text{sign}(\varphi) \times 10 \text{ мА} \times (1 - \text{abs}(X))$ для $\varphi = -60^\circ \dots 0 \dots 60^\circ$	$Y_{\text{в}} = 5 \text{ мА} \frac{X - 45 \text{ Гц}}{10 \text{ Гц}}$
0-5 В	$Y_{\text{в}} = 5 \text{ В} \frac{X}{X_{\text{н}}}$	$Y_{\text{в}} = 5 \text{ В} \times \text{abs}(X)$	$Y_{\text{в}} = 5 \text{ В} \frac{X - 45 \text{ Гц}}{10 \text{ Гц}}$
1-5 В	$Y_{\text{в}} = 1 \text{ В} + 4 \text{ В} \frac{X}{X_{\text{н}}}$	$Y_{\text{в}} = 1 \text{ В} + 4 \text{ В} \times \text{abs}(X)$	$Y_{\text{в}} = 1 \text{ В} + 4 \text{ В} \frac{X - 45 \text{ Гц}}{10 \text{ Гц}}$
0-10 В	$Y_{\text{в}} = 10 \text{ В} \frac{X}{X_{\text{н}}}$	$Y_{\text{в}} = 10 \text{ В} \times \text{abs}(X)$	$Y_{\text{в}} = 10 \text{ В} \frac{X - 45 \text{ Гц}}{10 \text{ Гц}}$

Примечания:

⁽¹⁾ $Y_{\text{в}}$ – расчетное значение тока (напряжения) на аналоговом выходе; X – значение преобразуемого параметра; $X_{\text{н}}$ – номинальное значение преобразуемого параметра.

⁽²⁾ Для расчета функции преобразования тока, напряжения и мощности при значениях **DS** и **FS**, отличных от нормальных, в формуле указанной в столбце 2 таблицы следует заменить $X_{\text{н}}$ на (FS-DS). Например, для выхода типа 0-20 мА функция преобразования равна: $Y_{\text{в}} = 20 \text{ мА} \cdot X / (\text{FS} - \text{DS})$ и т.п.

⁽³⁾ $\text{abs}(X)$ – абсолютное значение (модуль) числа X; $\text{sign}(X)$ – знак числа X (равен 1 при положительных и нулевом значениях X, равен минус 1 при отрицательных значениях X); φ – угол между фазным напряжением и током.

⁽⁴⁾ Для расчета функции преобразования частоты при значениях **DS** и **FS**, отличных от нормальных, в формуле указанной в столбце 4 таблицы следует заменить 45 Гц на DS, 10 Гц – на (FS-DS). Например, для выхода типа 0-20 мА функция преобразования равна: $Y_{\text{в}} = 20 \text{ мА} \cdot (X - \text{DS}) / (\text{FS} - \text{DS})$ и т.п.

Пример 1 настройки аналогового выхода:

- тип аналогового выхода 4-20 мА;
- преобразуемый параметр – напряжение на фазе А;
- **dS** (нижнее значение преобразуемого параметра) 10,0;
- **FS** (верхнее значение преобразуемого параметра) 380,0.

Это означает, что напряжение фазы А в диапазоне 10,0...380,0 В соответствует току аналогового выхода в диапазоне 4...20 мА.

Пример 2 настройки аналогового выхода:

- тип аналогового выхода 4-12-20 мА;
- преобразуемый параметр – суммарная активная мощность (P);
- **dS** (нижнее абсолютное значение преобразуемого параметра) 0000;
- **FS** (верхнее абсолютное значение преобразуемого параметра) 5700.

Это означает, что суммарная активная мощность (P) диапазона -5700...0...5700 Вт соответствует току аналогового выхода 4...12...20 мА.

5.9 Энергонезависимые часы, журналы, память измерений в приборе PD194E

5.9.1 Настройка времени, чтение журналов щитового прибора PD194E-9K3T

Прибор PD194E-9K3T снабжен энергонезависимыми часами. Погрешность хода часов указана в таблице 2.5. Часы указывают текущий год, месяц, день, час, минуту, секунду. Эти величины отображаются на экране и могут быть считаны через цифровой порт RS-485 по протоколу Modbus RTU командой 0x03 или 0x04 (см. таблицу П8.2 в приложении 8). Часы можно устанавливать через меню прибора при помощи кнопок или по интерфейсу RS-485 (протокол Modbus RTU) посредством вещательной команды, описанной ниже.

Коррекция времени при помощи вещательной команды 0x0E

Адрес	Код команды	Данные 1	Данные 2	Данные 3	Контрольный код	Описание	
0x00	0x0E	Коррекция времени					Коррекция времени
		0xA3	0x00	Год, месяц, день, часов, минут, секунд, день недели, 0x55	CRC		
		0xA3	0x00	0x10 0x0C 0x16 0x0A 0x08 0x16 0x00 0x04 0x55	CRC16		
В данном примере: год 16-й, месяц 12-й, день 22-й, часов 10, минут 08, секунд 00, день недели 4-й, фиксированное число 55.							

Пример кадра коррекции времени: 00 0E A3 00 10 0C 16 0A 08 16 00 04 55 + CRC16.

Прибор PD194E-9K3T имеет журнал состояний дискретных входов и релейных выходов, в котором хранится история изменения состояний дискретных входов (DI) и релейных выходов (DO). Размещение журнала в памяти прибора для протокола Modbus RTU описано в таблице П8.7 приложения 8.

Чтение командой 0x03/0x04 журнала состояний дискретных входов и релейных выходов прибора PD194E-9K3T

Запрос	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные		Код CRC
	Кол-во байт			1	1	
	Диапазон значений	1-247	0x03/0x04			0x06 (фикс.)
Пример	0x01	0x04	0xA0 0x00	0x00 0x06	0x52 0x08	
Ответ	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные		Код CRC
	Кол-во байт			1	1	
	Пример	0x01	0x04	0x0C	12 байт из журнала	CRC

Примечание:

стартовый адрес – 0xA000 – запись последнего события;

в 0xA006 – запись предпоследнего события;

...

в 0xA0BA – запись 31-го по счету назад события.

Формат записей в журнале состояний (в скобках указано количество байт):

год (1), месяц (1), часов (1), минут (1), секунд (1), миллисекунд (2), бит изменения состояния DI (1), бит текущего состояния DI (1), бит изменения состояния DO (1), бит текущего состояния DO (1).

В журнале указана дата и время наступления события, которым считается изменение состояния какого-либо дискретного входа (DI) или релейного выхода (DO). Для каждого дискретного входа бит изменения состояния показывает: 1 – состояние входа было изменено, 0 – состояние входа не было изменено. Для каждого дискретного входа бит текущего состояния показывает: 1 – вход замкнут, 0 – вход разомкнут. Для каждого релейного выхода бит изменения состояния показывает: 1 – состояние входа было изменено, 0 – состояние входа не было изменено. Для каждого релейного выхода бит текущего состояния показывает: 1 – выход замкнут, 0 – выход разомкнут.

Например, прибор передал следующее сообщение:

0x01 0x04 0x0C 0x0C 0x03 0x05 0x08 0x14 0x01 0x01 0x00 0x02 0x03 0x02 0x00 0x1C 0x05. Оно означает:

- дата: 5 марта 2012 года; время: 8:20:01:256;

- 0x02 0x03: 0x02 означает, что изменилось состояние цепи второго дискретного входа; 0x03 означает, что в текущий момент замкнуты цепи первого и второго дискретных входов;

- 0x02 0x00: 0x02 означает, что изменилось состояние второго релейного выхода; 0x00 означает, что в текущий момент цепи первого и второго релейного выхода разомкнуты.

Прибор PD194E-9K3T имеет журнал событий по измеряемым параметрам, в котором хранится история случаев выхода за установленные пределы четырех, выбранных для контроля, измеряемых величин. Размещение журнала в памяти прибора для протокола Modbus RTU описано в таблице П8.8 приложения 8.

Чтение командой 0x03/0x04 журнала событий по измеряемым параметрам из прибора PD194E-9K3T

	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные		Код CRC
				Адрес начального регистра	Кол-во регистров	
Запрос	Кол-во байтов	1	1	2	2	2
	Диапазон значений	1-247	0x03/0x04		0x06 (фикс.)	CRC
	Пример	0x01	0x04	0xB0 0x00	0x00 0x06	0x56 0xC8
Ответ	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные		Код CRC
				Количество байтов	Значение	
	Кол-во байтов	1	1	1	12	2
Пример	0x01	0x04	0x0C	12 байтов данных	CRC	

Примечание:

стартовый адрес – 0xB000 – запись последнего события;

в 0xB006 – запись предпоследнего события;

...

в 0xB0BA – запись 31-го по счету назад события.

Формат записей в журнале событий по измеряемым параметрам (в скобках указано количество байтов): год (1), месяц (1), часов (1), минут (1), секунд (1), миллисекунд (2), направление (выше верхнего предела или ниже нижнего предела) (1), код контролируемого параметра (1), величина предела (1).

В журнале указана дата и время наступления события, которым считается выход контролируемого параметра за установленный предел, когда значение параметра становится выше верхнего допустимого предела или ниже нижнего допустимого предела.

Параметр «направление» принимает значение 0x01, если контролируется превышение верхнего предела, и 0x00, если контролируется падение значения контролируемого параметра ниже нижнего предела.

Код контролируемого параметра принимает численное значение согласно следующей таблице, в зависимости от того, какой контролируемый параметр выбран в меню прибора.

Обозначение контролируемого параметра	Код контролируемого параметра	Обозначение контролируемого параметра	Код контролируемого параметра	Обозначение контролируемого параметра	Код контролируемого параметра
U _A .H	0	P _B .H	20	S.H	40
U _A .L	1	P _B .L	21	S.L	41
U _B .H	2	P _C .H	22	PF _A .H	42
U _B .L	3	P _C .L	23	PF _A .L	43
U _C .H	4	P.H	24	PF _B .H	44
U _C .L	5	P.L	25	PF _B .L	45
U _{AB} .H	6	Q _A .H	26	PF _C .H	46
U _{AB} .L	7	Q _A .L	27	PF _C .L	47
U _{BC} .H	8	Q _B .H	28	PF.H	48
U _{BC} .L	9	Q _B .L	29	PF.L	49
U _{CA} .H	10	Q _C .H	30	F.H	50
U _{CA} .L	11	Q _C .L	31	F.L	51
I _A .H	12	Q.H	32	ID.H	52
I _A .L	13	Q.L	33	ID.L	53
I _B .H	14	S _A .H	34	TH.U _A	54
I _B .L	15	S _A .L	35	TH.U _B	55
I _C .H	16	S _B .H	36	TH.U _C	56
I _C .L	17	S _B .L	37	TH.I _A	57
P _A .H	18	S _C .H	38	TH.I _B	58
P _A .L	19	S _C .L	39	TH.I _C	59

Примечания:

«H» – контроль измеряемого параметра по верхнему пределу, например, U_A.H – контроль превышения напряжением U_A верхнего предела;

«L» – контроль измеряемого параметра по нижнему пределу, например, U_A.L – контроль понижения напряжения U_A ниже нижнего предела;

«TH» означает контроль превышения верхнего предела коэффициента искажения синусоидальности, например, TH.U_A – контроль превышения верхнего предела коэффициента искажения синусоидальности напряжения U_A.

Например, прибор передал следующее сообщение:

0x01 0x04 0x0C 0x0C 0x03 0x05 0x08 0x14 0x01 0x02 0x00 0x01 0x00 0x04 0x68 EE 3C. Оно означает:
 - дата: 5 марта 2012 года; время: 8:20:01:256;
 - 0x01: контроль по верхнему пределу;
 - 0x00: контролируется значение U_A ;
 - 0x04 0x68: при превышении предела напряжение U_A составило 112,8 В.

Прибор PD194E-9K3T хранит историю значений четырех, выбранных для записи, измеряемых параметров. Размещение истории измерений в памяти прибора для протокола Modbus RTU описано в таблице П8.9 приложения 8.

Чтение командой 0x03/0x04 истории измерений из прибора PD194E-9K3T

Запрос	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные		Код CRC
				Адрес начального регистра	Кол-во регистров	
	Кол-во байтов	1	1	2	2	2
	Диапазон значений	1-247	0x03/0x04		0x07 (фикс.)	CRC
	Пример	0x01	0x04	0xC0 0x00	0x00 0x07	0x56 0xC8
Ответ	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные		Код CRC
				Количество байтов	Значение	
		Кол-во байтов	1	1	1	14
	Пример	0x01	0x04	0x0E	14 байтов данных	CRC

Примечание:

стартовый адрес – 0xC000 – последняя запись;
 в 0xC007 – предпоследняя запись;
 в 0xC9D1 – 359-я по счету назад запись.

Формат записи (в скобках указано количество байтов):

год (1), месяц (1), часов (1), минут (1), секунд (1), данные 1 (2), данные 2 (2), данные 3 (2), данные 4 (2).

Фиксируется дата и время записи. Данные 1, ... данные 4 относятся к записям соответственно в каналах 1, ... 4.

5.9.2 Чтение журналов прибора PD194E-8H3T

Журнал сообщений прибора PD194E-8H3T содержит:

- Архив последовательности событий: 32 сообщения о переключении дискретных входов и релейных выходов вместе с метками времени
- Записи о выходе за пределы напряжения, тока, мощности: по 16 сообщений для каждого параметра

Чтение файла последовательности сообщений: всего файл содержит 32 сообщения.

В журнал записываются данные о состоянии дискретных входов и выходных реле, а также время их срабатывания.

Также в журнал сохраняются события о выходе за пределы напряжения, тока, активной мощности: по 16 сообщения на каждую запись.

Запрос:

Код команды	1 байт	0x14
Количество байт	1 байт	0x07
Подзапрос x, тип параметра	1 байт	0x06
Подзапрос x, Файл №.	2 байта	0x0000-0x0007
Подзапрос x, Запись No.	2 байта	0x0000-0xFDE7
Подзапрос x, Длина записи	2 байта	N

Ответ:

Код команды	1 байт	0x14
Длина ответа	1 байт	0x07~0xF5
Ответ x, Соответствующая длина файла	1 байт	0x07~0xF5
Ответ x, Соответствующий тип параметра	1 байт	6
Ответ x, Данные записи	N×2 байта	...

Описание команд: номер файла, номер записи, длина записи:

Запись о событии	Номер файла	Номер записи	Длина записи
Последовательность событий	0x0000	0x0000~0x001F 0: Последнее событий 1: Предпоследнее событие ...	1~6
Превышение напряжения	0x0001	0x0000~0x0009: 0x0000: Последняя запись о повышенном напряжении 0x0001: Предпоследняя запись о повышенном напряжении ...	1~9
Пониженное напряжение	0x0002	0x0000~0x0009: 0x0000: Последняя запись о пониженном напряжении 0x0001: Предпоследняя запись о пониженном напряжении ...	1~9
Превышение тока	0x0003	0x0000~0x0009: 0x0000: Последняя запись о повышенном токе 0x0001: Предпоследняя запись о повышенном токе ...	1~9
Пониженный ток	0x0004	0x0000~0x0009: 0x0000: Последняя запись о пониженном токе 0x0001: Предпоследняя запись о пониженном токе ...	1~9
Перегрузка по мощности	0x0005	0x0000~0x0009: 0x0000: Последняя запись о перегрузке по мощности 0x0001: Предпоследняя запись о перегрузке по мощности ...	1~9
Пониженная мощность	0x0006	0x0000~0x0009: 0x0000: Последняя запись о низкой мощности 0x0001: Предпоследняя запись о низкой мощности...	1~9

Чтение последовательности событий:

	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные					Код CRC
				Кол-во байт	Тип параметра	Файл №	Запись №	Длина записи	
Запрос	Кол-во байт	1 Байт	1 Байт	1 Байт	1 Байт	2 байта	2 байта	2 байта	2 байта
	Диапазон значений	1 ~ 247	0x14	0x07	0x06	0x0000	0~31	1~6	CRC16
	Пример	<u>0x01</u>	<u>0x14</u>	<u>0x07</u>	<u>0x06</u>	<u>0x0000</u>	<u>0x0000</u>	<u>0x0006</u>	<u>0xF8E2</u>
	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные					Код CRC
Ответ	Кол-во байт	1 Байт	1 Байт	Длина ответа	Длина файла	Тип параметра	Данные записи		Код CRC
	Кол-во байт	1 Байт	1 Байт	1 Байт	1 Байт	1 Байт	16 Байт		2 байта
	Пример	<u>0x01</u>	<u>0x14</u>	<u>0x0e</u>	<u>0x11</u>	<u>0x06</u>	Данные записи о событии		CRC16

Запись архива последовательности событий:

Архив состоит из 32 записей о времени переключения входов и выходов и их соответствующих состояний. Опрос состояния производится с частотой 1 мс.

Формат записи о событии:

Год (1 байт) + месяц (1 байт) + день (1 байт) + час (1 байт) + минуты (1 байт) + секунды (1 байт) + миллисекунды (2 байта) + байт изменения состояния дискретных входов (1 байт) + байт текущего состояния дискретных входов (1 байт) + байт изменения состояния дискретных выходов (1 байт) + байт текущего состояния дискретных выходов (1 байт).

Год, месяц, день, час, минуты, секунды, миллисекунды – момент возникновения события.

Байт изменения состояния дискретных входов – каждый бит, начиная с младшего показывает любое изменение состояния соответствующего дискретного входа. 1 – состояние входа изменилось, 0 – состояние входа не изменялось.

Байт текущего состояния дискретных входов: каждый бит, начиная с младшего показывает текущее состояние соответствующего дискретного входа. 1 – вход замкнут, 0 – вход разомкнут.

Байт изменения состояния дискретных выходов – каждый бит, начиная с младшего показывает любое изменение состояния соответствующего дискретного выхода. 1 – состояние выхода изменилось, 0 – состояние выхода не изменялось.

Байт текущего состояния дискретных выходов: каждый бит, начиная с младшего показывает текущее состояние соответствующего дискретного выхода. 1 – выход замкнут, 0 – выход разомкнут.

Например, в следующей записи: 0x0E 0x03 0x05 0x08 0x14 0x01 0x01 0x00 0x02 0x03 0x02 0x00

0x0E 0x03 0x05 0x08 0x14 0x01 0x01 0x00: означает время 5 марта 2014, 8:20:01:256.

0x02 0x03: 0x02 показывает изменение состояния второго дискретного входа; 0x03 показывает, что первый и второй входы замкнуты.

0x02 0x00: 0x02 показывает изменение состояния второго реле; 0x00 показывает, что оба реле разомкнуты.

Выход за верхнюю/нижнюю границу напряжения, тока, мощности:

Прибор PD194E с ЖК-индикатором на DIN-рейку (модификация PD194E-8□3) сохраняет данные о выходе за верхнюю или нижнюю границы величин напряжения, тока, мощности. Каждая запись содержит данные о начале периода выхода за пределы, конце периода и величин относительных максимальных/минимальных значений напряжения, тока, мощности.

Формат записи:

Год/месяц/день/час/минута/секунда (время начала периода) (6 байт) + год/месяц/день/час/минута/секунда (время конца периода) (6 байт) + макс/мин значение (6 байт)

Например: 0x0E 0x03 0x05 0x08 0x14 0x01 0x0E 0x03 0x05 0x08 0x14 0x02 0x12 0x2A 0x12 0x2B 0x12 0x2C

0x0E 0x03 0x05 0x08 0x14 0x01: время начала периода 5 марта 2014г, 8:20:01

0x0E 0x03 0x05 0x08 0x14 0x02: время конца периода 5 марта 2014г, 8:20:02

0x12 0x2A/0x12 0x2B/0x12 0x2C:

Для выхода напряжения за границы: U_A , U_B , U_C для трехфазной четырехпроводной схемы; U_{AB} , U_{CB} , U_{CA} для трехфазной трехпроводной схемы, масштаб: 0.1В

Для выхода тока за границы: I_A , I_B , I_C для трехфазного тока, масштаб 0.001А

Для выхода мощности за границы: P, Q, S активная, реактивная и полная мощность, масштаб 1Вт/вар/ВА.

5.10 Импульсные выходы прибора PD194E

Прибор PD194E-9K3T снабжен двумя импульсными выходами счета энергии – выходом импульсов активной энергии (клемма 47) и выходом импульсов реактивной энергии (клемма 49), как показано на рисунке 5.2.

Прибор PD194E-8H3T снабжен одним импульсным выходом счета энергии – выходом импульсов активной или реактивной энергии (в зависимости от настройки прибора) (клемма 47).

Выходом является открытый коллектор транзистора, который подключается через резистор $R=VCC/2$ кΩ к источнику питания с напряжением VCC величиной не более 48 В.

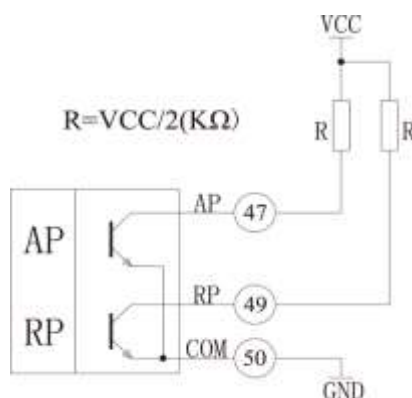


Рисунок 5.2 – Импульсные выходы

Передаточное число зависит от номинального напряжения и тока прибора согласно следующей таблице.

Таблица 5.12 – Передаточное число С для импульсных выходов приборов PD194E

Передаточное число С для выхода активной (реактивной) энергии	Номинальное напряжение	Номинальный ток
5000 имп./кВт·ч (имп./квар·ч)	> 120 В	> 1 А
20000 имп./кВт·ч (имп./квар·ч)	> 120 В	≤ 1 А
20000 имп./кВт·ч (имп./квар·ч)	≤ 120 В	> 1 А
80000 имп./кВт·ч (имп./квар·ч)	≤ 120 В	≤ 1 А

Энергия измеряется по вторичной цепи. Поэтому, если на входе прибора использованы трансформаторы напряжения и тока с коэффициентами трансформации соответственно K_U и K_I , тогда N импульсам на выходе соответствует энергия $(N/C) \cdot K_U \cdot K_I$.

5.11 Учет электроэнергии прибором PD194E

Приборы позволяют производить учет следующих видов электроэнергии:

- Активная и реактивная энергия в двух направлениях
- Активная и реактивная энергия в двух направлениях по запросу
- Пофазная активная и реактивная энергия в двух направлениях
- Реактивная энергия в четырех квадрантах
- Основные активная и реактивная энергия в двух направлениях

Электрические величины, отображаемые измерителем, являются первичными величинами. Они получены умножением вторичных величин на коэффициенты трансформации тока/напряжения. Все электрические параметры основаны на вторичных величинах, как базе отсчета. Минимальное значение накопленной энергии по вторичной стороне 1 Втч или 1 варч, а минимальное отображаемое значение электроэнергии 0.001 кВтч или 0.001 кварч по первичной стороне.

Максимальное значение накопленной энергии по вторичной стороне 4294967295 Втч, а максимальное отображаемое значение электроэнергии 9999999999 кВтч (99.9 миллиардов кВтч) по первичной стороне.

При нормальной эксплуатации прибора невозможно переполнение счетчиков. Пользователи при необходимости могут производить сброс накопленных данных.

Учет электроэнергии по запросу: Подсчет электроэнергии начинается после поступления сигнала на дискретный вход.

Точность измерения энергии не декларируется в описании типа (прибор не является счетчиком электроэнергии), однако фактически прибор соответствует классу точности 0,5s (относительная погрешность измерения энергии при $0,01I_{ном}$ составляет 1,5%, при $I_{ном}$ – 0,5%).

6 ТИПОВЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

6.1 Связь

1) Прибор не отправляет данные

Убедитесь, что параметры связи прибора, такие как, адрес подчиненного устройства, скорость передачи, метод проверки соответствуют требованиям главного компьютера. Если несколько приборов, размещенных в одном помещении, не отправляют данные, проверьте правильность подключения приборов к шине связи и работоспособность конвертера порта RS-485.

Если неправильно работают только один или несколько приборов, то также необходимо проверить соответствующую шину связи. Также можно проверить, нет ли ошибки в главном компьютере, взаимно поменяв

адреса работающего и неработающего приборов. Проверить правильность функционирования прибора можно, поменяв его местами с работоспособным прибором.

2) Прибор отправляет неверные данные

Информация об адресах размещения данных и формате данных содержится в приложениях 5 и 6. Убедитесь, что данные передаются в соответствующем формате.

Для тестирования работы цифрового интерфейса RS-485 с протоколом Modbus RTU можно использовать программу Modscan32. Программа способна отображать содержимое регистров памяти прибора в различных форматах (целочисленный, с плавающей точкой, шестнадцатиричный). Таким образом, можно сравнить полученные данные с теми, которые отображаются на индикаторе прибора.

6.2 Неправильные показания мощности

Убедитесь, что на прибор подаются правильное напряжение и ток. Для измерения напряжения и тока воспользуйтесь соответственно мультиметром и токовыми клещами. Проверьте, соответствует ли заданная в меню прибора уставка схемы подключения фактической схеме подключения. Проверьте правильность порядка подключения фаз. При правильном подключении прибора в цепь нагрузки, потребляющей активную мощность, измеренное значение активной мощности имеет положительный знак. Неправильная полярность подачи входного тока (напряжения) или нарушение порядка подключения фаз приводит к отображению отрицательного значения мощности.

Проверьте, соответствует ли заданная в меню прибора уставка номинального напряжения первичной цепи измерительного трансформатора фактическому значению номинального напряжения первичной цепи примененного трансформатора. Прибор будет измерять неправильно, если значения не равны. Аналогично проверьте в меню прибора уставку номинального тока первичной цепи трансформатора тока.

6.3 Прибор не работает

Убедитесь, что прибор подключен к надлежащему источнику питания. Если параметры внешнего источника питания не соответствуют диапазону прибора, то прибор может выйти из строя. С помощью мультиметра измерьте напряжение питания прибора. Если используется источник питания с допустимым напряжением и частотой, но прибор не работает, обратитесь в нашу сервисную службу.

6.4 Прибор не реагирует на ваши действия

Когда прибор не реагирует на нажатие кнопок (“_”, “^”, “Menu” или “←”) на передней панели, отключите питание прибора. Если после повторного включения работоспособность не восстановилась, обратитесь в нашу сервисную службу.

6.5 Другие неисправности

Пожалуйста, свяжитесь с нашей сервисной службой и подробно опишите условия эксплуатации прибора. На основе этой информации наши специалисты проанализируют возможные причины неисправности и дадут рекомендации по ее устранению.

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Прибор, используемый в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, требует поверки. Межповерочный интервал – 10 лет. Прибор, используемый вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений, может быть калиброван с целью подтверждения действительных значений метрологических характеристик. Калибровку рекомендуется проводить в соответствии с методикой поверки (см. раздел 6 «Методика поверки») не реже, чем один раз в 10 лет.

В случае выхода действительных метрологических характеристик прибора за допустимые пределы прибор требует юстировки (см. «Руководство пользователя программы iPMS», подраздел «Юстировка»).

Неисправный прибор может быть отремонтирован. По вопросам ремонта обращайтесь в компанию "Комплект-Сервис" или её уполномоченные сервисные центры.

8 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

На передней панели прибора нанесены:

- товарный знак «КС» (наверху слева);
- название прибора (наверху посередине);
- знак утверждения типа средств измерения (наверху справа);
- наименование модификации (внизу посередине, например);

- род тока (внизу справа, переменный «~», постоянный «—»);

На задней или верхней стенке прибора имеется наклейка, на которой указаны основные параметры прибора:

- номинальное значение входного тока и напряжения;
- род тока;
- коэффициенты трансформации;
- тип аналогового выхода;
- напряжение питания;
- назначение выводов прибора;
- знак утверждения типа средств измерения;
- знак соответствия прибора требованиям безопасности;
- дата изготовления, штрихкод и серийный номер изделия.

Задействованные клеммы на задней стенке прибора пронумерованы.

Клеймо первичной поверки нанесено на верхнюю стенку прибора.

Прибор опломбирован неснимаемым стикером (на левой боковой части передней панели), который защищает корпус от несанкционированного вскрытия.

По требованию заказчика на переднюю панель прибора может быть нанесена дополнительная наклейка с серийным номером прибора и установленным значением коэффициентов трансформации.

9 ГАРАНТИИ

Компания «Комплект-Сервис» гарантирует соответствие прибора изложенным в настоящем руководстве требованиям при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортировки, хранения и монтажа.

Гарантийные сроки указаны в паспорте прибора.

Нарушение сохранности наклейки, защищающей прибор от вскрытия, является основанием для отказа в гарантийном обслуживании.

Гарантийное и послегарантийное обслуживание и техническую поддержку осуществляет сервисный центр компании «Комплект-Сервис» или её уполномоченные представители.

Сервисный центр ООО «Комплект-Сервис»

Россия, 125438, г. Москва, 2-й Лихачевский пер., д.1, стр. 11

Уполномоченные сервисные центры

ООО «НПП Марс-Энерго»

Россия, 190031, г. Санкт-Петербург, Наб. реки Фонтанки, 113, литер А

ООО «Ампер-Энерго Северо-Запад»

Россия, 192012, г. Санкт-Петербург, пр. Обуховой Обороны, д.114, лит. А, офис 110

ООО «Спецтехприбор»

Россия, 350010, г. Краснодар, ул. Зиповская, д.5

Единый, бесплатный для звонков из России, телефон по вопросам гарантийного и послегарантийного обслуживания и технической поддержки: 8(800)200-20-63.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Общий вид и размеры приборов

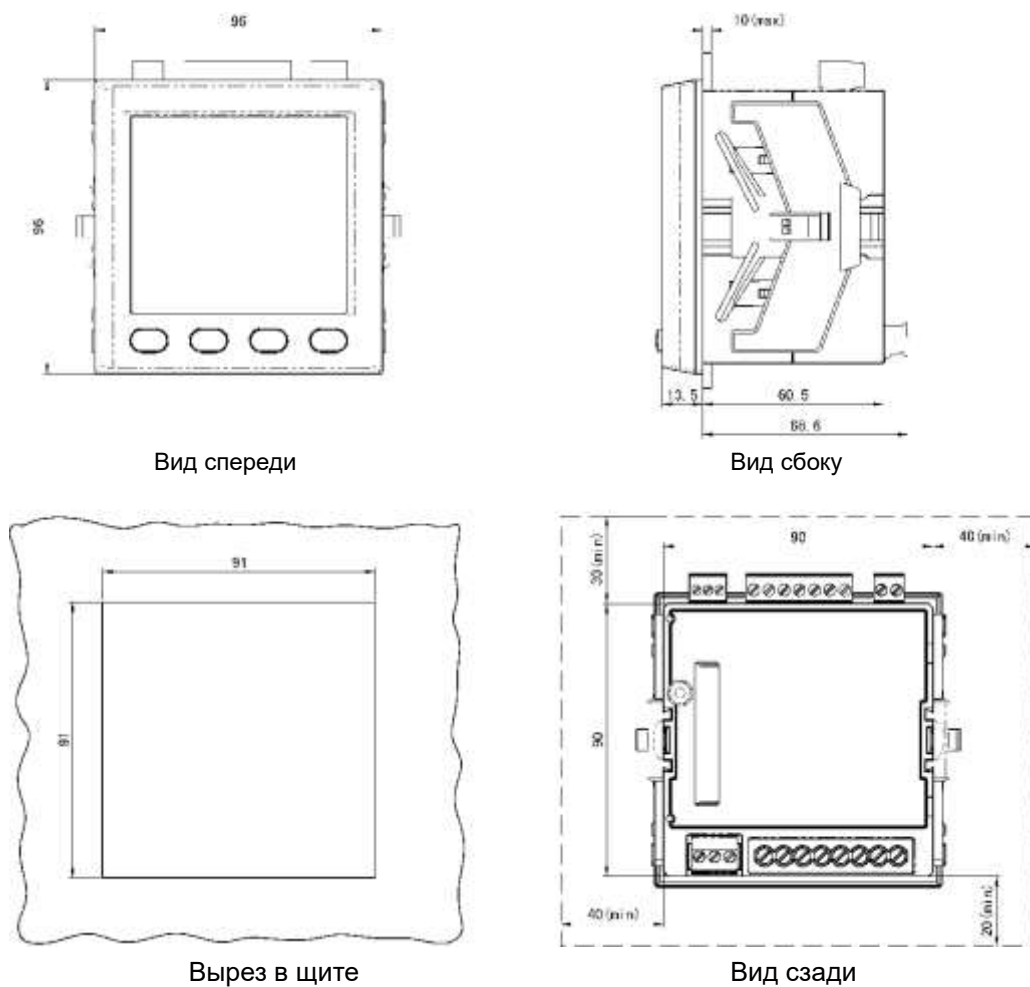


Рисунок П1.1 – Базовая модификация щитового прибора PD194E-9K3T (прибор без дополнительных модулей)

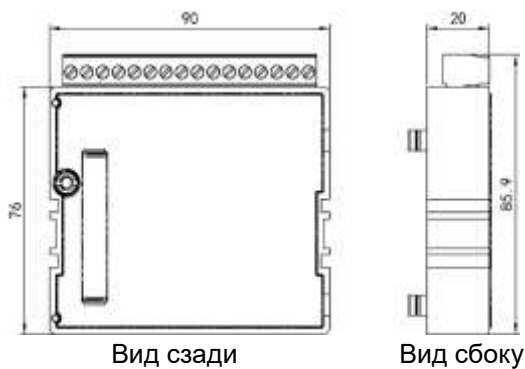


Рисунок П1.2 – Дополнительные модули типа М (М1,...М4) прибора PD194E-9K3T

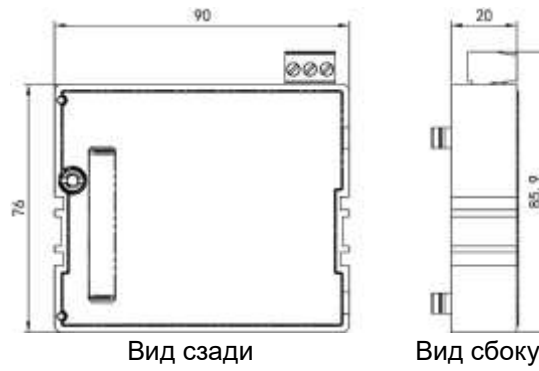


Рисунок П1.3 – Дополнительный модуль типа C0 прибора PD194E-9K3T

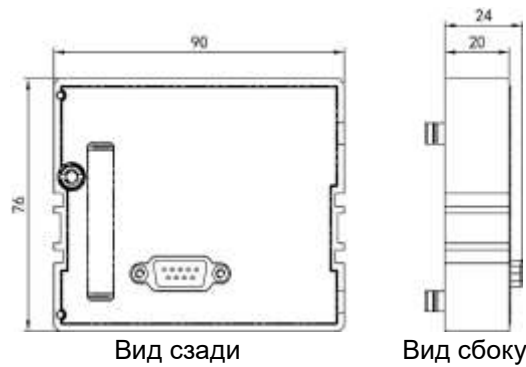


Рисунок П1.4 – Дополнительный модуль типа C1 прибора PD194E-9K3T

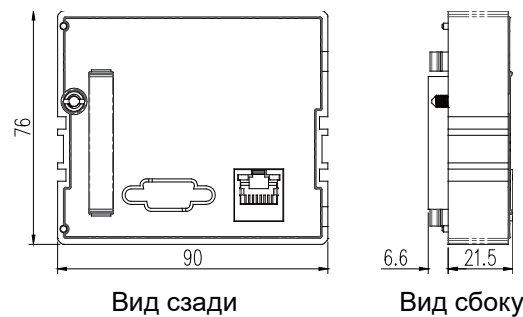


Рисунок П1.5 – Дополнительный модуль типа C4 прибора PD194E-9K3T

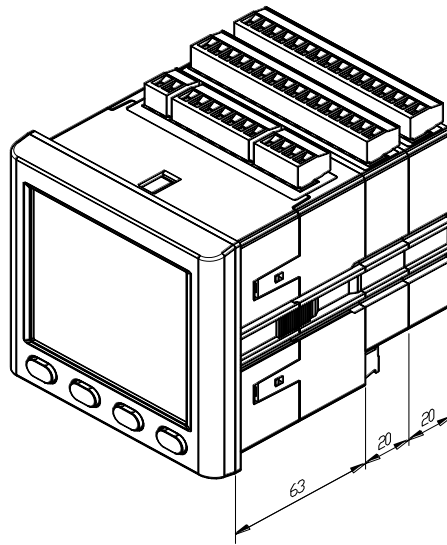


Рисунок П1.6 – Прибор PD194E-9K3T с двумя дополнительными модулями

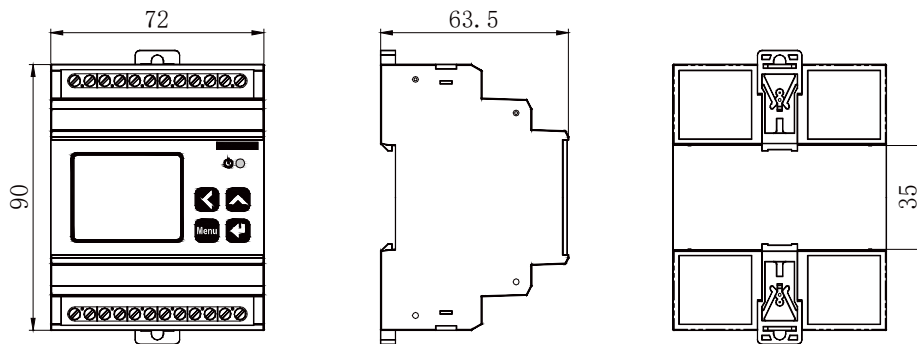


Рисунок П1.7 – Базовая модификация прибора на DIN-рейку PD194E-8H3T (прибор без дополнительных модулей)

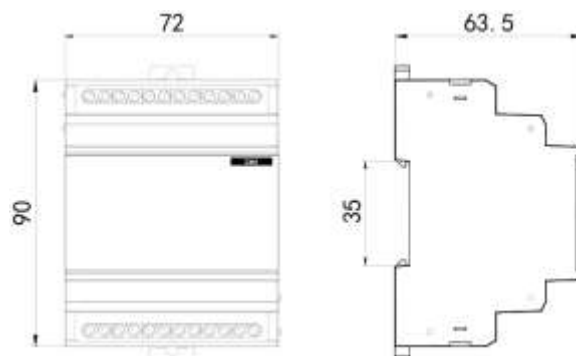


Рисунок П1.8 – Дополнительные модули типа M11/MC14/C11 прибора PD194E-8H3T

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Формуляр соглашений о совместимости телемеханической системы на базе цифрового электроизмерительного приборов PD194E-8НЗТ в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006

Выбранные параметры обозначаются в белых прямоугольниках следующим образом:

- Функция или ASDU не используется.
- Функция или ASDU используется, как указано в настоящем стандарте (по умолчанию).
- Функция или ASDU используется в обратном режиме.
- Функция или ASDU используется в стандартном и обратном режимах.

Возможный выбор (пустой, X, R или B) определяется для каждого пункта или параметра.

1. Система или устройство

(Параметр, характерный для системы; указывает на определение системы или устройства, маркируя один из нижеследующих прямоугольников знаком "X".)

- Определение системы
- Определение контролирующей станции (Ведущий – Master)
- Определение контролируемой станции (Ведомый – Slave)

2. Конфигурация сети

(Параметр, характерный для сети; все используемые структуры должны маркироваться знаком "X".)

- Точка-точка
- Магистральная
- Радиальная точка-точка
- Многоточечная радиальная

3. Физический уровень

(Параметр, характерный для сети; все используемые интерфейсы и скорости передачи данных маркируются знаком "X".)

Скорости передачи (направление управления)

- | Несимметричные цепи обмена V.24/V.28 стандартные | Несимметричные цепи обмена V.24/V.28, рекомендуемые при скорости более 1200 бит/с | Симметричные цепи обмена X.24/X.27 |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> - 100 бит/с | <input checked="" type="checkbox"/> - 2400 бит/с | <input type="checkbox"/> - 2400 бит/с <input type="checkbox"/> - 56000 бит/с |
| <input type="checkbox"/> - 200 бит/с | <input checked="" type="checkbox"/> - 4800 бит/с | <input type="checkbox"/> - 4800 бит/с <input type="checkbox"/> - 64000 бит/с |
| <input type="checkbox"/> - 300 бит/с | <input checked="" type="checkbox"/> - 9600 бит/с | <input type="checkbox"/> - 9600 бит/с |
| <input type="checkbox"/> - 600 бит/с | | <input type="checkbox"/> - 19200 бит/с |
| <input checked="" type="checkbox"/> - 1200 бит/с | | <input type="checkbox"/> - 38400 бит/с |

Скорости передачи (направление контроля)

Несимметричные цепи обмена V.24/V.28 стандартные

Несимметричные цепи обмена V.24/V.28, рекомендуемые при скорости более 1200 бит/с

Симметричные цепи обмена X.24/X.27

- 100 бит/с

- 2400 бит/с

- 2400 бит/с - 56000 бит/с

- 200 бит/с

- 4800 бит/с

- 4800 бит/с - 64000 бит/с

- 300 бит/с

- 9600 бит/с

- 9600 бит/с

- 600 бит/с

- 19200 бит/с

- 1200 бит/с

- 38400 бит/с

4. Канальный уровень

(Параметр, характерный для сети; все используемые опции маркируются знаком X.)

В настоящем стандарте используются только формат кадра FT 1.2, управляющий символ 1 и фиксированный интервал времени ожидания.

Передача по каналу

Адресное поле канального уровня

- Балансная передача

- Отсутствует (только при балансной передаче)

- Небалансная передача

- Один байт

- Два байта

Длина кадра

- Структурированное

256 - Максимальная длина L (в направлении управления)

- Неструктурированное

256 - Максимальная длина L (в направлении контроля)

- число повторений

При использовании небалансного канального уровня следующие типы ASDU возвращаются при сообщениях класса 2 (низкий приоритет) с указанием причин передачи:

Стандартное назначение ASDU к сообщениям класса 2 используется следующим образом:

Идентификатор типа	Причина передачи
9, 11, 13, 21	<1>

Специальное назначение ASDU к сообщениям класса 2 используется следующим образом:

Идентификатор типа	Причина передачи

5. Прикладной уровень

Режим передачи прикладных данных

В настоящем стандарте используется только режим 1 (младший байт передается первым) как определено в МЭК 60870-5-4, (подпункт 4.10).

Общий адрес ASDU

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X.)

- Один байт - Два байта

Адрес объекта информации

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X.)

- Один байт - Структурированный

- Два байта - Неструктурированный

- Три байта

Причина передачи

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X.)

- Один байт - Два байта (с адресом источника).

Если адрес источника не используется, то он устанавливается в 0.

Выбор стандартных ASDU

Информация о процессе в направлении контроля

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях.)

- | | |
|--|-----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> <1> := Одноэлементная информация | M_SP_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <2> := Одноэлементная информация с меткой времени (3 байта) | M_SP_TA_1 |
| <input type="checkbox"/> <3> := Двухэлементная информация | M_DP_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <4> := Двухэлементная информация с меткой времени | M_DP_TA_1 |
| <input type="checkbox"/> <5> := Информация о положении отпаяк | M_ST_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <6> := Информация о положении отпаяк с меткой времени | M_ST_TA_1 |
| <input type="checkbox"/> <7> := Строка из 32 бит | M_BO_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <8> := Строка из 32 бит с меткой времени | M_BO_TA_1 |
| <input type="checkbox"/> <9> := Значение измеряемой величины, нормализованное значение | M_ME_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <10> := Значение измеряемой величины, нормализованное значение (2 байта) с меткой времени (3 байта) | M_ME_TA_1 |
| <input type="checkbox"/> <11> := Значение измеряемой величины, масштабированное значение | M_ME_NB_1 |
| <input type="checkbox"/> <12> := Значение измеряемой величины, масштабированное значение (2 байта) с меткой времени (3 байта) | M_ME_TB_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <13> := Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (4 байта) | M_ME_NC_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <14> := Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (4 байта) с меткой времени (3 байта) | M_ME_TC_1 |
| <input type="checkbox"/> <15> := Интегральные суммы | M_IT_NA_1 |

<input type="checkbox"/>	<16> := Интегральные суммы с меткой времени	M_IT_TA_1
<input type="checkbox"/>	<17> := Действие устройств защиты с меткой времени	M_EP_TA_1
<input type="checkbox"/>	<18> := Упакованная информация о срабатывании пусковых органов защиты с меткой времени	M_EP_TB_1
<input type="checkbox"/>	<19> := Упакованная информация о срабатывании выходных цепей устройства защиты с меткой времени	M_EP_TC_1
<input type="checkbox"/>	<20> := Упакованная одноэлементная информация с определением изменения состояния	M_PS_NA_1
<input type="checkbox"/>	<21> := Значение измеряемой величины, нормализованное значение без описателя качества	M_ME_ND_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<30> := Одноэлементная информация с меткой времени CP56Время 2а	M_SP_TB_1
<input type="checkbox"/>	<31> := Двухэлементная информация с меткой времени CP56Время 2а	M_DP_TB_1
<input type="checkbox"/>	<32> := Информация о положении отпаяк с меткой времени CP56Время 2а	M_ST_TB_1
<input type="checkbox"/>	<33> := Строка из 32 битов с меткой времени CP56Время 2а	M_BO_TB_1
<input type="checkbox"/>	<34> := Значение измеряемой величины, нормализованное значение с меткой времени CP56Время 2а	M_ME_TD_1
<input type="checkbox"/>	<35> := Значение измеряемой величины, масштабированное значение с меткой времени CP56Время 2а	M_ME_TE_1
<input type="checkbox"/>	<36> := Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени CP56Время 2а	M_ME_TF_1
<input type="checkbox"/>	<37> := Интегральные суммы с меткой времени CP56Время 2а	M_IT_TB_1
<input type="checkbox"/>	<38> := Действие устройств защиты с меткой времени CP56Время 2а	M_EP_TD_1
<input type="checkbox"/>	<39> := Упакованная информация о срабатывании пусковых органов защиты с меткой времени CP56Время 2а	M_EP_TE_1
<input type="checkbox"/>	<40> := Упакованная информация о срабатывании выходных цепей устройства защиты с меткой времени CP56Время 2а	M_EP_TF_1

Используются ASDU из наборов <2>, <4>, <6>, <8>, <10>, <12>, <14>, <16>, <17>, <18>, <19> или из наборов <30 –40>.

Информация о процессе в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях.)

<input checked="" type="checkbox"/>	<45> := Однопозиционная команда	C_SC_NA_1
<input type="checkbox"/>	<46> := Двухпозиционная команда	C_DC_NA_1
<input type="checkbox"/>	<47> := Команда пошагового регулирования	C_RC_NA_1
<input type="checkbox"/>	<48> := Команда уставки, нормализованное значение	C_SE_NA_1
<input type="checkbox"/>	<49> := Команда уставки, масштабированное значение	C_SE_NB_1
<input type="checkbox"/>	<50> := Команда уставки, короткий формат с плавающей запятой	C_SE_NC_1
<input type="checkbox"/>	<51> := Строка из 32 бит	C_BO_NA_1

Информация о системе в направлении контроля

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях.)

<70> := Окончание инициализации M_EI_NA_1

Информация о системе в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях.)

- <100> := Команда опроса C_IC_NA_1
- <101> := Команда опроса счетчиков C_CI_NA_1
- <102> := Команда чтения C_RD_NA_1
- <103> := Команда синхронизации времени C_CS_NA_1
- <104> := Команда тестирования C_TS_NA_1
- <105> := Команда сброса процесса C_RP_NA_1
- <106> := Команда определения запаздывания C_CD_NA_1

Передача параметра в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях.)

- <110> := Параметр измеряемой величины, нормализованное значение P_ME_NA_1
- <111> := Параметр измеряемой величины, масштабированное значение P_ME_NB_1
- <112> := Параметр измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой P_ME_NC_1
- <113> := Активация параметра P_AC_NA_1

Пересылка файла

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.)

- <120> := Файл готов F_FR_NA_1
- <121> := Секция готова F_SR_NA_1
- <122> := Вызов директории, выбор файла, вызов файла, вызов секции F_SC_NA_1
- <123> := Последняя секция, последний сегмент F_LS_NA_1
- <124> := Подтверждение приема файла, подтверждение приема секции F_AF_NA_1
- <125> := Сегмент F_SG_NA_1
- <126> := Директория {пропуск или X; только в направлении контроля (стандартном)} F_DR_TA_1

Назначение идентификатора типа и причины передачи

(Параметр, характерный для станции.)

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		Причина передачи																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44	45	46	47
<1>	M_SP_NA_1			X											X					
<2>	M_SP_TA_1																			
<3>	M_DP_NA_1																			
<4>	M_DP_TA_1																			

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		Причина передачи																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44	45	46	47
<5>	M_ST_NA_1																			
<6>	M_ST_TA_1																			
<7>	M_BO_NA_1																			
<8>	M_BO_TA_1																			
<9>	M_ME_NA_1																			
<10>	M_ME_TA_1																			
<11>	M_ME_NB_1																			
<12>	M_ME_TB_1																			
<13>	M_ME_NC_1																			
<14>	M_ME_TC_1																			
<15>	M_IT_NA_1															X				
<16>	M_IT_TA_1																			
<17>	M_EP_TA_1																			
<18>	M_EP_TB_1																			
<19>	M_EP_TC_1																			
<20>	M_PS_NA_1																			
<21>	M_ME_ND_1																			
<30>	M_SP_TB_1			X																
<31>	M_DP_TB_1																			
<32>	M_ST_TB_1																			
<33>	M_BO_TB_1																			
<34>	M_ME_TD_1																			
<35>	M_ME_TE_1																			
<36>	M_ME_TF_1																			
<37>	M_IT_TB_1																			
<38>	M_EP_TD_1																			
<39>	M_EP_TE_1																			
<40>	M_EP_TF_1																			
<45>	C_SC_NA_1						X	X	X	X	X							X	X	X
<46>	C_DC_NA_1																			
<47>	C_RC_NA_1																			
<48>	C_SE_NA_1																			
<49>	C_SE_NB_1																			
<50>	C_SE_NC_1																			
<51>	C_BO_NA_1																			
<70>	M_EI_NA_1			X																
<100>	C_IC_NA_1						X	X			X							X	X	
<101>	C_CI_NA_1																			
<102>	C_RD_NA_1																			
<103>	C_CS_NA_1						X	X										X	X	
<104>	C_TS_NA_1						X	X												
<105>	C_RP_NA_1																			
<106>	C_CD_NA_1																			
<110>	P_ME_NA_1																			
<111>	P_ME_NB_1																			
<112>	P_ME_NC_1																			
<113>	P_AC_NA_1																			
<120>	F_FR_NA_1																			
<121>	F_SR_NA_1																			

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	Причина передачи																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44	45	46	47
<122> F_SC_NA_1																			
<123> F_LS_NA_1																			
<124> F_AF_NA_1																			
<125> F_CG_NA_1																			
<126> F_DR_TA_1																			

Обозначения:

серые прямоугольники – данное сочетание настоящим стандартом не допускается;
пустой прямоугольник – сочетание в данной реализации не используется.

Маркировка используемых сочетаний Идентификатора типа и Причины передачи:

X – сочетание используется в направлении, как указано в настоящем стандарте;

R – сочетание используется в обратном направлении;

B – сочетание используется в стандартном и обратном направлениях.

6. Основные прикладные функции

Инициализация станции

(Параметр, характерный для станции; если функция используется, то прямоугольник маркируется знаком X.)

- Удаленная инициализация станции

Циклическая передача данных

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях.)

- Циклическая передача данных

Процедура чтения

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях.)

- Процедура чтения

Спорадическая передача

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях.)

- Спорадическая передача

Дублированная передача объектов информации при спорадической причине передачи

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если оба типа – Type ID без метки времени и соответствующий Type ID с меткой времени - выдаются в ответ на одиночное спорадическое изменение в контролируемом объекте.)

Следующие идентификаторы типов, вызванные одиночным изменением состояния объекта информации, могут передаваться последовательно. Индивидуальные адреса объектов информации, для которых возможна дублированная передача, определяются в проектной документации.

- Одноэлементная информация M_SP_NA_1, M_SP_TA_1, M_SP_TB_1, M_PS_NA_1

- Двухэлементная информация M_DP_NA_1, M_DP_TA_1, M_DP_TB_1

- Информация о положении отпаяк M_ST_NA_1, M_ST_TA_1, M_ST_TB_1

- Строка из 32 бит M_BO_NA_1, M_BO_TA_1, M_BO_TB_1 (если определено для конкретного проекта, см. 7.2.1.1)

- Измеряемое значение, нормализованное M_ME_NA_1, M_ME_TA_1,

M_ME_ND_1, M_ME_TD_1

- Измеряемое значение, масштабированное M_ME_NB_1, M_ME_TB_1, M_ME_TE_1

- Измеряемое значение, короткий формат с плавающей запятой M_ME_NC_1, M_ME_TC_1, M_ME_TF_1

Опрос станции

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях.)

- Общий

- Группа 1 - Группа 7 - Группа 13

- Группа 2 - Группа 8 - Группа 14

- Группа 3 - Группа 9 - Группа 15

- Группа 4 - Группа 10 - Группа 16

- Группа 5 - Группа 11 - Адреса объектов информации, принадлежащих каждой группе, должны быть приведены в отдельной таблице

- Группа 6 - Группа 12

Синхронизация времени

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях.)

- Синхронизация времени

- Использование дней недели

- Использование RES1, GEN (замена метки времени есть/замены метки времени нет)

- Использование флага SU (летнее время)

Передача команд

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях.)

- Прямая передача команд

- Прямая передача команд уставки

- Передача команд с предварительным выбором

- Передача команд уставки с предварительным выбором

- Использование C_SE_ACTTERM

- Нет дополнительного определения длительности выходного импульса

- Короткий импульс (длительность определяется системным параметром на КП)

- Длинный импульс (длительность определяется системным параметром на КП)

- Постоянный выход

Передача интегральных сумм

(Параметр, характерный для станции или объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях.)

- Режим A: Местная фиксация со спорадической передачей
 - Режим B: Местная фиксация с опросом счетчика
 - Режим C: Фиксация и передача при помощи команд опроса счетчика
 - Режим D: Фиксация командой опроса счетчика, фиксированные значения сообщаются спорадически
 - Считывание счетчика
 - Фиксация счетчика без сброса
 - Фиксация счетчика со сбросом
 - Сброс счетчика

 - Общий запрос счетчиков
 - Запрос счетчиков группы 1
 - Запрос счетчиков группы 2
 - Запрос счетчиков группы 3
 - Запрос счетчиков группы 4
- Адреса объектов информации, принадлежащих каждой группе, должны быть показаны в отдельной таблице

Загрузка параметра

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях.)

- Пороговое значение величины
- Коэффициент сглаживания
- Нижний предел для передачи значений измеряемой величины
- Верхний предел для передачи значений измеряемой величины

Активация параметра

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях.)

- Активация/деактивация постоянной циклической или периодической передачи адресованных объектов

Процедура тестирования

(Параметр, характерный для станции, маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях.)

- Процедура тестирования

Пересылка файлов

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется.)

Пересылка файлов в направлении контроля

- Прозрачный файл
- Передача данных о повреждениях от аппаратуры защиты
- Передача последовательности событий
- Передача последовательности регистрируемых аналоговых величин

Пересылка файлов в направлении управления

- Прозрачный файл

Фоновое сканирование

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях.)

- Фоновое сканирование

Получение задержки передачи

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях.)

- Получение задержки передачи

7. Дополнение к протоколу согласования

7.1 Система или устройство

- Гарантированное время реакции станции «Slave»
- Гарантированное время реакции станции «Master»

7.2. Конфигурация сети

Физическая конфигурация сети устройств, использующих интерфейс RS-485:

- точка-точка;
- шина (магистральная).

Логическая конфигурация сети устройств, использующих интерфейс ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006:

- точка-точка;
- многоточечная радиальная (только для передачи сообщений с общим адресом, например, «Синхронизация часов»).

7.3. Физический уровень

- Порт связи RS-485, асинхронный полудуплексный режим передачи данных.
- Скорость передачи данных 2400, 4800, 9600 или 19200 бод (по умолчанию установлена скорость 9600 бод).
- Формат передачи данных: 1 стартовый бит, 8 битов данных, 1 контрольный бит и 1-2 стоповых бита (N81/081/E81/N82) по выбору.

7.4. Канальный уровень

Использование канальных сервисов

Значение канального адреса

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Балансная передача | <input checked="" type="checkbox"/> AA Канальный адрес основного канала (задается в настройках прибора) |
| <input type="checkbox"/> Использование сервиса FC46 | <input type="checkbox"/> Канальный адрес резервного канала |
| <input checked="" type="checkbox"/> Небалансная передача | |

—

- Запрос данных класса 1 (FC10) не используется бит «ACD» не устанавливается
- На запрос данных класса 2 (FC11) Slave передает данные в соответствии с установленной системой приоритетов
- FC14 использовать при несовпадении канального адреса
- FC15 использовать при недостоверном значении канального сервиса
- Использование единичного управляющего символа 0xE5 в качестве подтверждения
- Использование процедуры S1 для передачи информационных кадров

7.5. Прикладной уровень

Использование структур кадров в зависимости от причины передачи

Причина передачи	Классификатор переменной структуры бит «SQ»	Используемый размер кадра
<1> циклическая	1	128-255 байт
<3> спорадическая	0	до 255 байт
<20> ответ на опрос станции	1	128-255 байт

7.6. Основные прикладные функции

- Использование группового запроса FFFF
- Максимальное время запаздывания события при передаче в направлении контроля
- Максимальное время запаздывания события при передаче в направлении управления

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Формуляр соглашений о совместимости телемеханической системы на базе цифрового электроизмерительного прибор PD194E-8H3T в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004

Выбранные параметры обозначаются в белых прямоугольниках следующим образом:

- Функция или ASDU не используется.
- Функция или ASDU используется, как указано в настоящем стандарте (по умолчанию).
- Функция или ASDU используется в обратном режиме.
- Функция или ASDU используется в стандартном и обратном режимах.

Возможный выбор (пустой, X, R или B) определяется для каждого пункта или параметра. Черный прямоугольник указывает на то, что опция не может быть выбрана в настоящем стандарте.

1. Система или устройство

(Параметр, характерный для системы; указывает на определение системы или устройства, маркируя один из нижеследующих прямоугольников знаком "X".)

- Определение системы
- Определение контролирующей станции (Ведущий – Master)
- Определение контролируемой станции (Ведомый – Slave)

2. Конфигурация сети

(Параметр, характерный для сети; все используемые структуры должны маркироваться знаком "X".)

- Точка-точка
- Радиальная точка-точка
- Магистральная
- Многоточечная радиальная

3. Физический уровень

(Параметр, характерный для сети; все используемые интерфейсы и скорости передачи данных маркируются знаком "X".)

Скорости передачи (направление управления)

Несимметричные цепи обмена V.24/V.28 стандартные	Несимметричные цепи обмена V.24/V.28, рекомендуемые при скорости более 1200 бит/с	Симметричные цепи обмена X.24/X.27	
<input type="checkbox"/> 100 бит/с	<input type="checkbox"/> 2400 бит/с	<input type="checkbox"/> 2400 бит/с	<input type="checkbox"/> 56000 бит/с
<input type="checkbox"/> 200 бит/с	<input type="checkbox"/> 4800 бит/с	<input type="checkbox"/> 4800 бит/с	<input type="checkbox"/> 64000 бит/с
<input type="checkbox"/> 300 бит/с	<input type="checkbox"/> 9600 бит/с	<input type="checkbox"/> 9600 бит/с	
<input type="checkbox"/> 600 бит/с		<input type="checkbox"/> 19200 бит/с	
<input type="checkbox"/> 1200 бит/с		<input type="checkbox"/> 38400 бит/с	

Скорости передачи (направление контроля)

Несимметричные цепи обмена V.24/V.28 стандартные	Несимметричные цепи обмена V.24/V.28, рекомендуемые при скорости более 1200 бит/с	Симметричные цепи обмена X.24/X.27	
<input type="checkbox"/> 100 бит/с	<input type="checkbox"/> 2400 бит/с	<input type="checkbox"/> 2400 бит/с	<input type="checkbox"/> 56000 бит/с
<input type="checkbox"/> 200 бит/с	<input type="checkbox"/> 4800 бит/с	<input type="checkbox"/> 4800 бит/с	<input type="checkbox"/> 64000 бит/с
<input type="checkbox"/> 300 бит/с	<input type="checkbox"/> 9600 бит/с	<input type="checkbox"/> 9600 бит/с	
<input type="checkbox"/> 600 бит/с		<input type="checkbox"/> 19200 бит/с	
<input type="checkbox"/> 1200 бит/с		<input type="checkbox"/> 38400 бит/с	

4. Канальный уровень

(Параметр, характерный для сети; все используемые опции маркируются знаком X.) Указывают максимальную длину кадра. Если применяется нестандартное назначение для сообщений класса 2 при небалансной передаче, то указывают Type ID (или Идентификаторы типа) и COT (Причины передачи) всех сообщений, приписанных классу 2.

В настоящем стандарте используются только формат кадра FT 1.2, управляющий символ 1 и фиксированный интервал времени ожидания.

Передача по каналу	Адресное поле канального уровня
<input type="checkbox"/> Балансная передача	<input type="checkbox"/> Отсутствует (только при балансной передаче)
<input type="checkbox"/> Небалансная передача	<input type="checkbox"/> Один байт
	<input type="checkbox"/> Два байта
Длина кадра	<input type="checkbox"/> Структурированное
<input type="checkbox"/> Максимальная длина L (в направлении управления)	<input type="checkbox"/> Неструктурированное
<input type="checkbox"/> Максимальная длина L (в направлении контроля)	
<input type="checkbox"/> число повторений	

При использовании небалансного канального уровня следующие типы ASDU возвращаются при сообщениях класса 2 (низкий приоритет) с указанием причин передачи:

Стандартное назначение ASDU к сообщениям класса 2 используется следующим образом:

Идентификатор типа	Причина передачи
9, 11, 13, 21	<1>

Специальное назначение ASDU к сообщениям класса 2 используется следующим образом:

Идентификатор типа	Причина передачи

Примечание - При ответе на опрос данных класса 2 контролируемая станция может посылать в ответ данные класса 1, если нет доступных данных класса 2.

5. Прикладной уровень

5.1. Режим передачи прикладных данных

В настоящем стандарте используется только режим 1 (младший байт передается первым) как определено в МЭК 60870-5-4, (подпункт 4.10).

5.2. Общий адрес ASDU

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X)

— Один байт - Два байта

Адрес объекта информации

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X)

— Один байт - Структурированный

- Два байта - Неструктурированный

- Три байта

5.3. Причина передачи

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X)

— Один байт - Два байта (с адресом источника).

0 - Значение старшего байта (адрес источника не используется)

5.4. Длина APDU

(Параметр, характерный для системы и устанавливающий максимальную длину APDU в системе).

Максимальная длина APDU равна 253 (по умолчанию). Максимальная длина может быть уменьшена для системы.

253 - Максимальная длина APDU для системы.

5.5. Выбор стандартных ASDU

5.5.1. Информация о процессе в направлении контроля

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях.)

<input checked="" type="checkbox"/> <1>	:= Одноэлементная информация	M_SP_NA_1
<input type="checkbox"/> <2>	:= Одноэлементная информация с меткой времени (3 байта)	M_SP_TA_1
<input type="checkbox"/> <3>	:= Двухэлементная информация	M_DP_NA_1
<input type="checkbox"/> <4>	:= Двухэлементная информация с меткой времени	M_DP_TA_1
<input type="checkbox"/> <5>	:= Информация о положении отпаяк	M_ST_NA_1
<input type="checkbox"/> <6>	:= Информация о положении отпаяк с меткой времени	M_ST_TA_1
<input type="checkbox"/> <7>	:= Строка из 32 бит	M_BO_NA_1
<input type="checkbox"/> <8>	:= Строка из 32 бит с меткой времени	M_BO_TA_1
<input type="checkbox"/> <9>	:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение	M_ME_NA_1
<input type="checkbox"/> <10>	:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение (2 байта) с меткой времени (3 байта)	M_ME_TA_1
<input type="checkbox"/> <11>	:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение	M_ME_NB_1
<input type="checkbox"/> <12>	:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение (2 байта) с меткой времени (3 байта)	M_ME_TB_1
<input checked="" type="checkbox"/> <13>	:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (4 байта)	M_ME_NC_1
<input checked="" type="checkbox"/> <14>	:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (4 байта) с меткой времени (3 байта)	M_ME_TC_1

<input type="checkbox"/> <15>	:= Интегральные суммы	M_IT_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <16>	:= Интегральные суммы с меткой времени	M_IT_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <17>	:= Действие устройств защиты с меткой времени	M_EP_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <18>	:= Упакованная информация о срабатывании пусковых органов защиты с меткой времени	M_EP_TB_1
<input checked="" type="checkbox"/> <19>	:= Упакованная информация о срабатывании выходных цепей устройства защиты с меткой времени	M_EP_TC_1
<input type="checkbox"/> <20>	:= Упакованная одноэлементная информация с определением изменения состояния	M_PS_NA_1
<input type="checkbox"/> <21>	:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение без описателя качества	M_ME_ND_1
<input checked="" type="checkbox"/> <30>	:= Одноэлементная информация с меткой времени CP56Время 2а	M_SP_TB_1
<input type="checkbox"/> <31>	:= Двухэлементная информация с меткой времени CP56Время 2а	M_DP_TB_1
<input type="checkbox"/> <32>	:= Информация о положении отпаяк с меткой времени CP56Время 2а	M_ST_TB_1
<input type="checkbox"/> <33>	:= Строка из 32 битов с меткой времени CP56Время 2а	M_BO_TB_1
<input type="checkbox"/> <34>	:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение с меткой времени CP56Время 2а	M_ME_TD_1
<input type="checkbox"/> <35>	:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение с меткой времени CP56Время 2а	M_ME_TE_1
<input type="checkbox"/> <36>	:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени CP56Время 2а	M_ME_TF_1
<input type="checkbox"/> <37>	:= Интегральные суммы с меткой времени CP56Время 2а	M_IT_TB_1
<input type="checkbox"/> <38>	:= Действие устройств защиты с меткой времени CP56Время 2а	M_EP_TD_1
<input type="checkbox"/> <39>	:= Упакованная информация о срабатывании пусковых органов защиты с меткой времени CP56Время 2а	M_EP_TE_1
<input type="checkbox"/> <40>	:= Упакованная информация о срабатывании выходных цепей устройства защиты с меткой времени CP56Время 2а	M_EP_TF_1

Используются ASDU из наборов <2>, <4>, <6>, <8>, <10>, <12>, <14>, <16>, <17>, <18>, <19> или из наборов <30 –40>.

5.5.2. Информация о процессе в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях)

<input checked="" type="checkbox"/> <45>	:= Однопозиционная команда	C_SC_NA_1
<input type="checkbox"/> <46>	:= Двухпозиционная команда	C_DC_NA_1
<input type="checkbox"/> <47>	:= Команда пошагового регулирования	C_RC_NA_1
<input type="checkbox"/> <48>	:= Команда уставки, нормализованное значение	C_SE_NA_1
<input type="checkbox"/> <49>	:= Команда уставки, масштабированное значение	C_SE_NB_1
<input type="checkbox"/> <50>	:= Команда уставки, короткий формат с плавающей запятой	C_SE_NC_1
<input type="checkbox"/> <51>	:= Строка из 32 бит	C_BO_NA_1

5.5.3. Информация о системе в направлении контроля

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях.)

<70> := Окончание инициализации M_EI_NA_1

5.5.4. Информация о системе в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях)

- <100> := Команда опроса C_IC_NA_1
- <101> := Команда опроса счетчиков C_CI_NA_1
- <102> := Команда чтения C_RD_NA_1
- <103> := Команда синхронизации времени C_CS_NA_1
- <104> := Команда тестирования C_TS_NA_1
- <105> := Команда сброса процесса C_RP_NA_1
- <106> := Команда определения запаздывания C_CD_NA_1
- <107> := Тестовая команда с меткой времени CP56Время2a C_TS_TA_1

5.5.5. Передача параметра в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях.)

- <110> := Параметр измеряемой величины, нормализованное значение P_ME_NA_1
- <111> := Параметр измеряемой величины, масштабированное значение P_ME_NB_1
- <112> := Параметр измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой P_ME_NC_1
- <113> := Активация параметра P_AC_NA_1

5.5.6. Пересылка файла

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях)

- <120> := Файл готов F_FR_NA_1
- <121> := Секция готова F_SR_NA_1
- <122> := Вызов директории, выбор файла, вызов файла, вызов секции F_SC_NA_1
- <123> := Последняя секция, последний сегмент F_LS_NA_1
- <124> := Подтверждение приема файла, подтверждение приема секции F_AF_NA_1
- <125> := Сегмент F_SG_NA_1
- <126> := Директория {пропуск или X; только в направлении контроля (стандартном)} F_DR_TA_1

5.5.7. Назначение идентификатора типа и причины передачи

(Параметр, характерный для станции.)

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА	Причина передачи																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20	37	44	45	46	47
														-	-				
														36	41				

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		Причина передачи																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20 - 36	37 - 41	44	45	46	47
<1>	M_SP_NA_1			X											X					
<2>	M_SP_TA_1																			
<3>	M_DP_NA_1																			
<4>	M_DP_TA_1																			
<5>	M_ST_NA_1																			
<6>	M_ST_TA_1																			
<7>	M_BO_NA_1																			
<8>	M_BO_TA_1																			
<9>	M_ME_NA_1																			
<10>	M_ME_TA_1																			
<11>	M_ME_NB_1																			
<12>	M_ME_TB_1																			
<13>	M_ME_NC_1														X					
<14>	M_ME_TC_1														X					
<15>	M_IT_NA_1																			
<16>	M_IT_TA_1																			
<17>	M_EP_TA_1																			
<18>	M_EP_TB_1																			
<19>	M_EP_TC_1																			
<20>	M_PS_NA_1																			
<21>	M_ME_ND_1																			
<30>	M_SP_TB_1			X								X								
<31>	M_DP_TB_1																			
<32>	M_ST_TB_1																			
<33>	M_BO_TB_1																			
<34>	M_ME_TD_1																			
<35>	M_ME_TE_1																			
<36>	M_ME_TF_1																			
<37>	M_IT_TB_1																			
<38>	M_EP_TD_1																			
<39>	M_EP_TE_1																			
<40>	M_EP_TF_1																			
<45>	C_SC_NA_1					X	X	X	X	X								X	X	X
<46>	C_DC_NA_1																			

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		Причина передачи																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20 - 36	37 - 41	44	45	46	47
<47>	C_RC_NA_1																			
<48>	C_SE_NA_1																			
<49>	C_SE_NB_1																			
<50>	C_SE_NC_1																			
<51>	C_BO_NA_1																			
<58>	C_SC_TA_1																			
<59>	C_DC_TA_1																			
<60>	C_RC_TA_1																			
<61>	C_SE_TA_1																			
<62>	C_SE_TB_1																			
<63>	C_SE_TC_1																			
<64>	C_BO_TA_1																			
<70>	M_EI_NA_1 ^a			X																
<100>	C_IC_NA_1					X	X			X								X	X	
<101>	C_CI_NA_1																			
<102>	C_RD_NA_1																			
<103>	C_CS_NA_1					X	X											X	X	
<104>	C_TS_NA_1																			
<105>	C_RP_NA_1																			
<106>	C_CD_NA_1																			
<107>	C_TS_NA_1																			
<110>	P_ME_NA_1																			
<111>	P_ME_NB_1																			
<112>	P_ME_NC_1																			
<113>	P_AC_NA_1																			
<120>	F_FR_NA_1																			
<121>	F_SR_NA_1																			
<122>	F_SC_NA_1																			
<123>	F_LS_NA_1																			
<124>	F_AF_NA_1																			
<125>	F_SG_NA_1																			
<126>	F_DR_TA_1 ^a																			

^a Пустая или проставляют только X.

Серые прямоугольники: опции не требуются.

Черный прямоугольник: опция, не разрешенная в настоящем стандарте.

Пустой прямоугольник: функция или ASDU не используется.

Маркировка Идентификатора типа/Причины передачи:

X – используется только в стандартном направлении;

R – используется только в обратном направлении

B – используется в обоих направлениях.

6. Основные прикладные функции

6.1. Инициализация станции

(Параметр, характерный для станции; если функция используется, то прямоугольник маркируется знаком X.)

- Удаленная инициализации

6.2. Циклическая передача данных

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях.)

- Циклическая передача данных

6.3. Процедура чтения

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях)

- Процедура чтения

6.4. Спорадическая передача

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях.)

- Спорадическая передача

6.5. Дублированная передача объектов информации при спорадической причине передачи

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если оба типа – Type ID без метки времени и соответствующий Type ID с меткой времени - выдаются в ответ на одиночное спорадическое изменение в контролируемом объекте.)

Следующие идентификаторы типов, вызванные одиночным изменением состояния объекта информации, могут передаваться последовательно. Индивидуальные адреса объектов информации, для которых возможна дублированная передача, определяются в проектной документации.

- Одноэлементная информация M_SP_NA_1, M_SP_TA_1, M_SP_TB_1, M_PS_NA_1

- Двухэлементная информация M_DP_NA_1, M_DP_TA_1, M_DP_TB_1

- Информация о положении отпаяк M_ST_NA_1, M_ST_TA_1, M_ST_TB_1

- Строка из 32 бит M_BO_NA_1, M_BO_TA_1, M_BO_TB_1 (если определено для конкретного проекта, см. 7.2.1.1)

- Измеряемое значение, нормализованное M_ME_NA_1, M_ME_TA_1, M_ME_ND_1, M_ME_TD_1

- Измеряемое значение, масштабированное M_ME_NB_1, M_ME_TB_1, M_ME_TE_1

- Измеряемое значение, короткий формат с плавающей запятой M_ME_NC_1, M_ME_TC_1, M_ME_TF_1

6.6. Опрос станции

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях.)

- Общий

- Группа 1 - Группа 7 - Группа 13

- Группа 2 - Группа 8 - Группа 14

—

—

—

- Группа 3 - Группа 9 - Группа 15
- Группа 4 - Группа 10 - Группа 16
- Группа 5 - Группа 11 - Адреса объектов информации, принадлежащих каждой группе, должны быть приведены в отдельной таблице
- Группа 6 - Группа 12

6.7. Синхронизация времени

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях)

- Синхронизация времени

6.8. Передача команд

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях)

- Прямая передача команд
- Прямая передача команд уставки
- Передача команд с предварительным выбором
- Передача команд уставки с предварительным выбором
- Использование C_SE_ACTTERM
- Нет дополнительного определения длительности выходного импульса
- Короткий импульс (длительность определяется системным параметром на КП)
- Длинный импульс (длительность определяется системным параметром на КП)
- Постоянный выход
- Контроль максимальной задержки (запаздывания) команд телеуправления и команд уставки в направлении управления
- Максимально допустимая задержка команд телеуправления и команд уставки

Передача интегральных сумм

(Параметр, характерный для станции или объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях.)

- Режим A: Местная фиксация со спорадической передачей
- Режим B: Местная фиксация с опросом счетчика
- Режим C: Фиксация и передача при помощи команд опроса счетчика
- Режим D: Фиксация командой опроса счетчика, фиксированные значения сообщаются спорадически
- Считывание счетчика
- Фиксация счетчика без сброса
- Фиксация счетчика со сбросом

—

- Сброс счетчика
- Общий запрос счетчиков
- Запрос счетчиков группы 1
- Запрос счетчиков группы 2
- Запрос счетчиков группы 3
- Запрос счетчиков группы 4

6.9. Загрузка параметра

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях.)

- Пороговое значение величины
- Коэффициент сглаживания
- Нижний предел для передачи значений измеряемой величины
- Верхний предел для передачи значений измеряемой величины

6.10. Активация параметра

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях.)

- Активация/деактивация постоянной циклической или периодической передачи адресованных объектов

6.11. Процедура тестирования

(Параметр, характерный для станции, маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях.)

- Процедура тестирования

6.12. Пересылка файлов

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется)

6.13. Пересылка файлов в направлении контроля

- Прозрачный файл
- Передача данных о повреждениях от аппаратуры защиты
- Передача последовательности событий
- Передача последовательности регистрируемых аналоговых величин

6.14. Пересылка файлов в направлении управления

- Прозрачный файл

6.15. Фоновое сканирование

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях.)

- Фоновое сканирование

6.16. Получение задержки передачи

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении, знаком B - если используется в обоих направлениях.)

- Получение задержки передачи

6.17. Определение тайм-аутов

Параметр	Значение по умолчанию	Примечания	Выбранное значение
t_0	30 с	Тайм-аут при установлении соединения	30 с
t_1	15 с	Тайм-аут при посылке или тестировании APDU	15 с
t_2	10 с	Тайм-аут для подтверждения в случае отсутствия сообщения с данными $t_2 < t_1$	10 с
t_3	20 с	Тайм-аут для посылки блоков тестирования в случае долгого простоя	20 с

Максимальный диапазон значений для всех тайм-аутов равен: от 1 до 255 секунд с точностью до 1 секунды.

6.18. Максимальное число k неподтвержденных APDU формата I и последних подтверждающих APDU (w)

Параметр	Значение по умолчанию	Примечания	Выбранное значение
K	12 APDU	Максимальная разность между переменной состояния передачи и номером последнего подтвержденного APDU	12 APDU
W	8 APDU	Последнее подтверждение после приема w APDU формата I	8 APDU

Максимальный диапазон значений k: от 1 до $32767 = (2^{15}-1)$ APDU с точностью до 1 APDU. Максимальный диапазон значений w: от 1 до 32767 APDU с точностью до 1 APDU (рекомендация: значение w не должно быть более двух третей значения k).

6.19. Номер порта

Параметр	Значение	Примечание
Номер порта	2404	Во всех случаях

6.20. Набор документов RFC 2200

Набор документов RFC 2200 – это официальный Стандарт, описывающий состояние стандартизации протоколов, используемых в Интернете, как определено Советом по Архитектуре Интернет (IAB). Предлагается широкий спектр существующих стандартов, используемых в Интернете. Соответствующие документы из RFC 2200, определенные в настоящем стандарте, выбираются пользователем настоящего стандарта для конкретных проектов.

- Ethernet 802.3

- Последовательный интерфейс X.21 [2]

- Другие выборки из RFC 2200

7. Дополнение к протоколу согласования

7.1. IP – адреса оборудования

Адреса задаются настройкой прибора

IP адрес	Задаёт адрес прибора по протоколу IP
Маска подсети	Задаёт структуру сети по протоколу IP
Шлюз	Задаёт адрес шлюза для протокола IP
MAC адрес	Задаёт адрес прибора в сети Ethernet

7.2. Использование функции управление пересылкой данных

STARTDT/ STOPDT

7.3. Основные прикладные функции

Использование группового запроса FFFF

Период синхронизации времени

GMT/LTC Используемое время

Использование бита SU – летнее время
(только если не используется время GMT)

7.4. Использование структуры кадров в зависимости от причины передачи

Причина передачи	Классификатор переменной структуры бит «SQ»	Используемый размер кадра
<1> циклическая	1	1-249 байт
<3> спорадическая	0	1-249 байт
<20> ответ на опрос станции	1	1-249 байт

ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Размещение данных в регистрах памяти прибора PD194E-8НЗТ. Протоколы ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004

Адрес	Тип	Содержимое	Ед.изм.	R/W
0	Float	Фазное напряжение U_A	B	R
1	Float	Фазное напряжение U_B	B	R
2	Float	Фазное напряжение U_C	B	R
3	Float	Линейное напряжение U_{AB}	B	R
4	Float	Линейное напряжение U_{BC}	B	R
5	Float	Линейное напряжение U_{CA}	B	R
6	Float	Фазный ток I_A	A	R
7	Float	Фазный ток I_B	A	R
8	Float	Фазный ток I_C	A	R
9	Float	Ток нейтрали I_n	A	R
10	Float	Активная мощность P_A	кВ	R
11	Float	Активная мощность P_B	кВ	R
12	Float	Активная мощность P_C	кВ	R
13	Float	Суммарная активная мощность P	кВ	R
14	Float	Реактивная мощность Q_A	квар	R
15	Float	Реактивная мощность Q_B	квар	R
16	Float	Реактивная мощность Q_C	квар	R
17	Float	Суммарная реактивная мощность Q	квар	R
18	Float	Полная мощность S_A	кВа	R
19	Float	Полная мощность S_B	квар	R
20	Float	Полная мощность S_C	квар	R
21	Float	Суммарная полная мощность S	квар	R
22	Float	Коэффициент мощности PF_A		R
23	Float	Коэффициент мощности PF_B		R
24	Float	Коэффициент мощности PF_C		R
25	Float	Суммарный коэффициент мощности PF		R
26	Float	Частота сети F	Гц	R

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Размещение данных в регистрах памяти щитового прибора PD194E-9K3T. Протоколы Modbus RTU, Modbus TCP

Таблица П5.1 – Параметры первичных цепей ⁽¹⁾ (чтение командой 0x03 или 0x04)

Адрес регистра		Формат	Параметр	Описание	Единица измерения
HEX	DEC				
				Параметры первичной цепи	
0006-0007	0006-0007	float	U _A	Фазные напряжения	В
0008-0009	0008-0009	float	U _B		
000A-000B	0010-0011	float	U _C		
000C-000D	0012-0013	float	U _{AB}	Линейные напряжения	В
000E-000F	0014-0015	float	U _{BC}		
0010-0011	0016-0017	float	U _{CA}		
0012-0013	0018-0019	float	I _A	Фазные токи	А
0014-0015	0020-0021	float	I _B		
0016-0017	0021-0022	float	I _C		
0018-0019	0023-0024	float	P _A	Активная мощность по фазам (3-фазное 4-проводное подключение)	кВт
001A-001B	0025-0026	float	P _B		
001C-001D	0027-0028	float	P _C		
001E-001F	0029-0030	float	P	Активная мощность	кВт
0020-0021	0031-0032	float	Q _A	Реактивная мощность по фазам (3-фазное 4-проводное подключение)	квар
0022-0023	0033-0034	float	Q _B		
0024-0025	0035-0036	float	Q _C		
0026-0027	0037-0038	float	Q	Реактивная мощность	квар
0028-0029	0039-0040	float	S	Суммарная полная мощность	кВА
002A-002B	0041-0042	float	PF	Коэффициент мощности	
002C-002D	0043-0044	float	F	Частота	Гц
002E-002F	0045-0046	float	E _P	Активная энергия в прямом направлении	кВт·ч
0030-0031	0047-0048	float	E _{P-}	Активная энергия в обратном направлении	кВт·ч
0032-0033	0049-0050	float	E _Q	Реактивная энергия в прямом направлении	квар·ч
0034-0035	0051-0052	float	E _{Q-}	Реактивная энергия в обратном направлении.	квар·ч
0036-00FF	0053-0255	–	–	–	–

Примечания:

⁽¹⁾ Значения измеренных и расчетных величин с учетом коэффициента трансформации. При подключении через трансформаторы тока и/или напряжения измеренные и расчетные значения соответствуют первичным цепям трансформаторов.

Таблица П5.2 – Текущие дата и время (чтение командой 0x03 или 0x04, запись командой 0x10)

Адрес регистра		Формат	Параметр	Описание	Единица измерения
HEX	DEC				
0100	0256	char		Год и месяц	
0101	0257	char		День и час	

Адрес регистра		Формат	Параметр	Описание	Единица измерения
HEX	DEC				
0102	0258	char		Минута и секунда	
0103	0259	char			
0104-0105	0260-0261	–	–	–	–

Таблица П5.3 – Параметры вторичных цепей ⁽¹⁾ (чтение командой 0x03 или 0x04)

Адрес регистра		Формат	Параметр	Описание	Единица измерения
HEX	DEC				
0106	0262	int	U_{A2}	Фазные напряжения (3-фазное 4-проводное подключение)	0,1 В
0107	0263	int	U_{B2}		
0108	0264	int	U_{C2}		
0109	0265	int	U_{AB2}	Линейные напряжения	0,1 В
010A	0266	int	U_{BC2}		
010B	0267	int	U_{CA2}		
010C	0268	int	I_{A2}	Фазные токи	0,001 А
010D	0269	int	I_{B2}		
010E	0270	int	I_{C2}		
010F	0271	int	I_{N2}	Ток нейтрали	0,001 А
0110	0272	int	P_{A2}	Активная мощность по фазам (3-фазное 4-проводное подключение)	1 Вт
0111	0273	int	P_{B2}		
0112	0274	int	P_{C2}		
0113	0275	int	P_2	Активная мощность	1 Вт
0114	0276	int	Q_{A2}	Реактивная мощность (3-фазное 4-проводное подключение)	1 вар
0115	0277	int	Q_{B2}		
0116	0278	int	Q_{C2}		
0117	0279	int	Q_2	Реактивная мощность	1 вар
0118	0280	int	S_{A2}	Полная мощность по фазам (3-фазное 4-проводное подключение)	ВА
0119	0281	int	S_{B2}		
011A	0282	int	S_{C2}		
011B	0283	int	S_2	Суммарная полная мощность	ВА
011C	0284	int	PF_{A2}	Коэффициент мощности по фазам (3-фазное 4-проводное подключение)	
011D	0285	int	PF_{B2}		
011E	0286	int	PF_{C2}		
011F	0287	int	PF_2	Коэффициент мощности	
0120	0288	int	F_2	Частота	0,01 Гц
0121	0289	–	–	–	–
0122-0123	0290-0291	long	E_{P2}	Активная энергия в прямом направлении	1 Вт·ч
0124-0125	0292-0293	long	E_{P-2}	Активная энергия в обратном направлении	1 Вт·ч
0126-0127	0294-0295	long	E_{Q2}	Реактивная энергия в прямом направлении	1 вар·ч
0128-0129	0296-0297	long	E_{Q-2}	Реактивная энергия в обратном направлении	1 вар·ч
012A-012B	0298-0299	long	E_{S2}	Полная энергия	1 ВА·ч
012C-012D	0300-0301	long	E_{P2}	Активная энергия в прямом направлении	1 Вт·ч
012E-012F	0302-0303	long	E_{P2T1}	Активная энергия по тарифу 1 ⁽²⁾	1 Вт·ч

Адрес регистра		Формат	Параметр	Описание	Единица измерения
HEX	DEC				
0130-0131	0304-0305	long	E_{P2T2}	Активная энергия по тарифу 2	1 Вт·ч
0132-0133	0306-0307	long	E_{P2T3}	Активная энергия по тарифу 3	1 Вт·ч
0134-0135	0308-0309	long	E_{P2T4}	Активная энергия по тарифу 4	1 Вт·ч
0136-0137	0310-0311	long	E_{P2M0}	Активная энергия в прямом направлении за текущий месяц	1 Вт·ч
0138-0139	0312-0313	long	E_{P2T1M0}	Активная эн. по тарифу 1 за текущ. месяц	1 Вт·ч
013A-013B	0314-0315	long	E_{P2T2M0}	Активная эн. по тарифу 2 за текущ. месяц	1 Вт·ч
013C-013D	0316-0317	long	E_{P2T3M0}	Активная эн. по тарифу 3 за текущ. месяц	1 Вт·ч
013E-013F	0318-0319	long	E_{P2T4M0}	Активная эн. по тарифу 4 за текущ. месяц	1 Вт·ч
0140-0141	0320-0321	long	E_{P2M1}	Активная энергия в прямом направлении за прошлый месяц	1 Вт·ч
0142-0143	0322-0323	long	E_{P2T1M1}	Активная эн. по тарифу 1 за прошл. месяц	1 Вт·ч
0144-0145	0324-0325	long	E_{P2T2M1}	Активная эн. по тарифу 2 за прошл. месяц	1 Вт·ч
0146-0147	0326-0327	long	E_{P2T3M1}	Активная эн. по тарифу 3 за прошл. месяц	1 Вт·ч
0148-0149	0328-0329	long	E_{P2T4M1}	Активная эн. по тарифу 4 за прошл. месяц	1 Вт·ч
0154-0155	0340-0341	long	E_{P2M2}	Активная энергия в прямом направлении за позапрошлый месяц	1 Вт·ч
0156-0157	0342-0343	long	E_{P2T1M2}	Активная эн. по тар. 1 за позапрошл. мес.	1 Вт·ч
0158-0159	0344-0345	long	E_{P2T2M2}	Активная эн. по тар. 2 за позапрошл. мес.	1 Вт·ч
015A-015B	0346-0347	long	E_{P2T3M2}	Активная эн. по тар. 3 за позапрошл. мес.	1 Вт·ч
015C-015D	0348-0349	long	E_{P2T4M2}	Активная эн. по тар. 4 за позапрошл. мес.	1 Вт·ч
015E-015F	0350-0351	long	E_{P2M3}	Активная энергия в прямом направлении в третьем назад месяце	1 Вт·ч
0160-0161	0352-0353	long	E_{P2T1M3}	Актив. эн. по тар. 1 в третьем назад месяце	1 Вт·ч
0162-0163	0354-0355	long	E_{P2T2M3}	Актив. эн. по тар. 2 в третьем назад месяце	1 Вт·ч
0164-0165	0356-0357	long	E_{P2T3M3}	Актив. эн. по тар. 3 в третьем назад месяце	1 Вт·ч
0166-0167	0358-0359	long	E_{P2T4M3}	Актив. эн. по тар. 4 в третьем назад месяце	1 Вт·ч
0168-0169	0360-0361	long	E_{P2M4}	Активная энергия в прямом направлении в четвертом назад месяце	1 Вт·ч
016A-016B	0362-0363	long	E_{P2T1M4}	Акт. эн. по тар. 1 в четвертом назад месяце	1 Вт·ч
016C-016D	0364-0365	long	E_{P2T2M4}	Акт. эн. по тар. 2 в четвертом назад месяце	1 Вт·ч
016E-016F	0366-0367	long	E_{P2T3M4}	Акт. эн. по тар. 3 в четвертом назад месяце	1 Вт·ч
0170-0171	0368-0369	long	E_{P2T4M4}	Акт. эн. по тар. 4 в четвертом назад месяце	1 Вт·ч
0172-0173	0370-0371	long	E_{QL+2}	Реактивная энергия 1-го квадранта	1 вар·ч
0174-0175	0372-0373	long	E_{QC+2}	Реактивная энергия 2-го квадранта	1 вар·ч
0176-0177	0374-0375	long	E_{QL-2}	Реактивная энергия 3-го квадранта	1 вар·ч
0178-0179	0376-0377	long	E_{QC-2}	Реактивная энергия 4-го квадранта	1 вар·ч
017A-019F	0378-0415	–	–	–	–
01A0	0416	int	U_{LNAG2}	Среднее фазное напряжение (3-фазное 4-проводное подключение)	0,1 В
01A1	0417	int	U_{LLAG2}	Среднее линейное напряжение	0,1 В

Адрес регистра		Формат	Параметр	Описание	Единица измерения
HEX	DEC				
01A2	0418	int	I_{AG2}	Средний по фазам ток	0,001 А
01A3	0419	int	P_{AG2}	Средняя по фазам активная мощность (3-фазное 4-проводное подключение)	1 Вт
01A4	0420	int	Q_{AG2}	Средняя по фазам реактивная мощность (3-фазное 4-проводное подключение)	1 вар
01A5	0421	int	S_{AG2}	Средняя по фазам полная мощность (3-фазное 4-проводное подключение)	1 ВА
01A6	0422	int	I_{02}	Ток нулевой последовательности	0,001 А
01A7-01B3	0423-0435				
01B4	0436	int	$P_{A\%2}$	Активная мощность по фазе А, % от ном. (3-фазное 4-проводное подключение)	0,1 %
01B5	0437	int	$P_{B\%2}$	Активная мощность по фазе В, % от ном. (3-фазное 4-проводное подключение)	0,1 %
01B6	0438	int	$P_{C\%2}$	Активная мощность по фазе С, % от ном. (3-фазное 4-проводное подключение)	0,1 %
01B7	0439	int	$P_{\%2}$	Суммарная активная мощность, % от ном. (3-фазное 4-проводное подключение)	0,1 %
01B8-01BB	0440-0443	–	–	–	–

Примечания:

- (1) Значения измеренных и расчетных величин на входе прибора, без учета коэффициента трансформации. При подключении через трансформаторы тока и/или напряжения все перечисленные в таблице измеренные и расчетные параметры соответствуют вторичным цепям трансформаторов. Поэтому в условном обозначении параметров присутствует индекс 2, например, U_{A2} , E_{P2} , E_{QL+2} , $P_{\%2}$ и т.п.
- (2) В таблице подразумевается, что по месяцам и тарифам 1, 2, 3, 4 подсчитывается активная энергия в прямом направлении.

Таблица П5.4 – Состояния дискретных входов и релейных выходов (чтение командой 0x03 или 0x04).

Адрес регистра		Формат	Параметр	Описание	Единица измерения
HEX	DEC				
01BC	0444	bit		Состояние релейных выходов – Bit[0]-Bit[15]; Значение бита: 0 – разомкнут, 1 – замкнут.	
01BD	0445	–	–	–	–
01BE	0446	bit		Состояние дискретных входов – Bit[0]-Bit[15] Значение бита: 0 – разомкнут, 1 – замкнут.	
01BF-01FF	0447-0511	–	–	–	–

Таблица П5.5 – Данные о гармонических составляющих (чтение командой 0x03 или 0x04)

Адрес регистра		Формат	Параметр ⁽¹⁾	Описание ⁽¹⁾	Единица измерения
HEX	DEC				
0400	1024	int	$THD_{UA}/$ $THD_{UAB}/$ THD_U	Коэфф-т искажения синусоидальности напряжения $U_A/U_{AB}/U$	0,01%
0401	1025	int	$THD_{UB}/-/-$	Коэфф-т искажения синусоидальности напряжения $U_B/-/-$	0,01%
0402	1026	int	$THD_{UC}/$ $THD_{UCB}/-/-$	Коэфф-т искажения синусоидальности напряжения $U_C/U_{CB}/-/-$	0,01%

Адрес регистра		Формат	Параметр ⁽¹⁾	Описание ⁽¹⁾	Единица измерения
HEX	DEC				
0403	1027	int	THD _{IA} / THD _{IA} /THD	Коэфф-т искажения синусоидальности тока I _A /I _A /I	0,01%
0404	1028	int	THD _{IB} /--	Коэфф-т искажения синусоидальности тока I _B /--	0,01%
0405	1029	int	THD _{IC} / THD _{IC} /-	Коэфф-т искажения синусоидальности тока I _C /I _C /-	0,01%
0406	1030	int	U _{1A} /U _{1AB} /U ₁	Уровень 1-й гармоники напряжения U _A /U _{AB} /U	0,1 В
0407	1031	int	U _{1B} /--	Уровень 1-й гармоники напряжения U _B /--	0,1 В
0408	1032	int	U _{1C} / U _{1BC} /-	Уровень 1-й гармоники напряжения U _C /U _{BC} /-	0,1 В
0409	1033	int	I _{1A} /I _{1A} /I ₁	Уровень 1-й гармоники тока I _A /I _A /I	0,001 А
040A	1034	int	I _{1B} /--	Уровень 1-й гармоники тока I _B /--	0,001 А
040B	1035	int	I _{1C} / I _{1C} /-	Уровень 1-й гармоники тока I _C /I _C /-	0,001 А
040C	1036	int	H _{3UA} / H _{3UAB} /H _{3U}	Коэффициент 3-гармонической составляющей напряжения U _A /U _{AB} /U	0,01%
040D	1037	int	H _{3UB} /--	Коэффициент 3-й гармонической составляющей напряжения U _B /--	0,01%
040E	1038	int	H _{3UC} /H _{3UBC} / -	Коэффициент 3-й гармонической составляющей напряжения U _C /U _{BC} /-	0,01%
040F	1039	int	H _{3IA} /H _{3IA} /H _{3I}	Коэффициент 3-й гармонической составляющей тока I _A /I _A /I	0,01%
0410	1040	int	H _{3IB} /--	Коэффициент 3-й гармонической составляющей тока I _B /--	0,01%
0411	1041	int	H _{3IC} /H _{3IC} /-	Коэффициент 3-й гармонической составляющей тока I _C /I _C /-	0,01%
...	...	int	...	Коэффициенты гармонических составляющих с 5-й по 13-ю напряжений и токов	0,01%
0430	1072	int	H _{15UA} / H _{15UAB} /H _{15U}	Коэффициент 15-гармонической составляющей напряжения U _A /U _{AB} /U	0,01%
0431	1073	int	H _{15UB} /--	Коэффициент 15-й гармонической составляющей напряжения U _B /--	0,01%
0432	1074	int	H _{15UC} / H _{15UBC} /-	Коэффициент 15-й гармонической составляющей напряжения U _C /U _{BC} /-	0,01%
0433	1075	int	H _{15IA} / H _{15IA} /H _{15I}	Коэффициент 15-й гармонической составляющей тока I _A /I _A /I	0,01%
0434	1076	int	H _{15IB} /--	Коэффициент 15-й гармонической составляющей тока I _B /--	0,01%
0435	1077	int	H _{15IC} / H _{15IC} /-	Коэффициент 15-й гармонической составляющей тока I _C /I _C /-	0,01%
0436-05FF	1078-1535	-	-	-	-

Примечания:

(1) В зависимости от схемы подключения – 3-фазной 4-проводной, 3-фазной 3-проводной или 1-фазной схемы – соответственно.

Таблица П5.6 – Максимумы (1) токов, напряжений, мощностей и средних (за 15 минут) мощностей; средние (за 15 минут) мощности (чтение командой 0x03 или 0x04)

Адрес регистра		Формат	Параметр	Описание	Единица измерения
HEX	DEC				
Максимумы текущего месяца					
0600	1536	int		Максимальное напряжение месяца	0,1 В
0601	1537	char		Год и месяц регистрации указанного выше максимума	
0602	1538	char		День и час регистрации указанного выше максимума	
0603	1539	char		Минута и секунда регистрации указанного выше максимума	
0604	1540	int		Максимальная сила тока месяца	0,001 А
0605	1541	char		Год и месяц регистрации указанного выше максимума	
0606	1542	char		День и час регистрации указанного выше максимума	
0607	1543	char		Минута и секунда регистрации указанного выше максимума	
0608	1544	int		Максимальная суммарная активная мощность месяца	1 Вт
0609	1545	char		Год и месяц регистрации указанного выше максимума	
060A	1546	char		День и час регистрации указанного выше максимума	
060B	1547	char		Минута и секунда регистрации указанного выше максимума	
060C	1548	int		Максимальная суммарная реактивная мощность месяца	1 вар
060D	1549	char		Год и месяц регистрации указанного выше максимума	
060E	1550	char		День и час регистрации указанного выше максимума	
060F	1551	char		Минута и секунда регистрации указанного выше максимума	
0610	1552	int		Максимальная суммарная полная мощность месяца	1 ВА
0611	1553	char		Год и месяц регистрации указанного выше максимума	
0612	1554	char		День и час регистрации указанного выше максимума	
0613	1555	char		Минута и секунда регистрации указанного выше максимума	

Адрес регистра		Формат	Параметр	Описание	Единица измерения
HEX	DEC				
0614	1556	int		Максимальная средняя суммарная активная мощность месяца	1 Вт
0615	1557	char		Год и месяц регистрации указанного выше максимума	
0616	1558	char		День и час регистрации указанного выше максимума	
0617	1559	char		Минута и секунда регистрации указанного выше максимума	
0618	1560	int		Максимальная средняя суммарная реактивная мощность месяца	1 вар
0619	1561	char		Год и месяц регистрации указанного выше максимума	
061A	1562	char		День и час регистрации указанного выше максимума	
061B	1563	char		Минута и секунда регистрации указанного выше максимума	
061C	1564	int		Максимальная средняя суммарная полная мощность месяца	1 ВА
061D	1565	char		Год и месяц регистрации указанного выше максимума	
061E	1566	char		День и час регистрации указанного выше максимума	
061F	1567	char		Минута и секунда регистрации указанного выше максимума	
Максимумы за все время наблюдения					
0620	1568	int		Максимальное напряжение	0,1 В
0621	1569	char		Год и месяц регистрации указанного выше максимума	
0622	1570	char		День и час регистрации указанного выше максимума	
0623	1571	char		Минута и секунда регистрации указанного выше максимума	
0624	1572	int		Максимальная сила тока	0,001 А
0625	1573	char		Год и месяц регистрации указанного выше максимума	
0626	1574	char		День и час регистрации указанного выше максимума	
0627	1575	char		Минута и секунда регистрации указанного выше максимума	
0628	1576	int		Максимальная суммарная активная мощность	1 Вт
0629	1577	char		Год и месяц регистрации указанного выше	

Адрес регистра		Формат	Параметр	Описание	Единица измерения
HEX	DEC				
				максимума	
062A	1578	char		День и час регистрации указанного выше максимума	
062B	1579	char		Минута и секунда регистрации указанного выше максимума	
062C	1580	int		Максимальная суммарная реактивная мощность	1 вар
062D	1581	char		Год и месяц регистрации указанного выше максимума	
062E	1582	char		День и час регистрации указанного выше максимума	
062F	1583	char		Минута и секунда регистрации указанного выше максимума	
0630	1584	int		Максимальная суммарная полная мощность	1 ВА
0631	1585	char		Год и месяц регистрации указанного выше максимума	
0632	1586	char		День и час регистрации указанного выше максимума	
0633	1587	char		Минута и секунда регистрации указанного выше максимума	
0634	1588	int		Максимальная средняя суммарная активная мощность	1 Вт
0635	1589	char		Год и месяц регистрации указанного выше максимума	
0636	1590	char		День и час регистрации указанного выше максимума	
0637	1591	char		Минута и секунда регистрации указанного выше максимума	
0638	1592	int		Максимальная средняя суммарная реактивная мощность	1 вар
0639	1593	char		Год и месяц регистрации указанного выше максимума	
063A	1594	char		День и час регистрации указанного выше максимума	
063B	1595	char		Минута и секунда регистрации указанного выше максимума	
063C	1596	int		Максимальная средняя суммарная полная мощность	1 ВА
063D	1597	char		Год и месяц регистрации указанного выше максимума	
063E	1598	char		День и час регистрации указанного выше	

Адрес регистра		Формат	Параметр	Описание	Единица измерения
HEX	DEC				
				максимума	
063F	1599	char		Минута и секунда регистрации указанного выше максимума	
Текущие средние мощности					
0640	1600	int		Текущая средняя активная мощность	1 Вт
0641	1601	int		Текущая средняя реактивная мощность	1 вар
0642	1602	int		Текущая средняя полная мощность	1 ВА

Примечания:

(1) Параметры фиксируются на входе прибора, без учета коэффициентов трансформации. При подключении прибора через измерительные трансформаторы тока и/или напряжения значения соответствуют вторичным цепям трансформаторов. В 3-фазной 4-проводной схеме фиксируется максимум фазных напряжений, в 3-фазной 3-проводной схеме – максимум линейных напряжений, в 1-фазной цепи – максимум напряжения.

Таблица П5.7 – Журнал состояний дискретных входов и релейных выходов (чтение командой 0x03 или 0x04)

Адрес регистра		Формат	Данные	Описание
HEX	DEC			
A000-A005	40960-40965	char	Последняя запись	Формат журнала – см. раздел 5.7
A006-A00B	40966-40971	char	Предпоследняя запись	
...	
A0BA-A0BF	41146-41151	char	31-я по счету назад запись	

Таблица П5.8 – Журнал событий по измеряемым параметрам (чтение командой 0x03 или 0x04)

Адрес регистра		Формат	Данные	Описание
HEX	DEC			
B000-B005	45056-45061	char	Последняя запись	Формат журнала – см. раздел 5.7
B006-B00B	45062-45067	char	Предпоследняя запись	
...	
B0BA-B0BF	45242-45247	char	31-я по счету назад запись	

Таблица П5.9 – История измерений (чтение командой 0x03 или 0x04)

Адрес регистра		Формат	Данные	Описание
HEX	DEC			
C000-C006	49152-49158	char	Последняя запись	Формат записи – см. раздел 5.7
C007-C00D	49159-49165	char	Предпоследняя запись	
...	
C9D1-C9D7	51665-51671	C9D7	359-я по счету назад запись	

Таблица П5.10 – Состояние релейных выходов, чтение командой 0x01, запись командой 0x05 или 0x0F

Адрес	Формат	Данные	Описание
0000	bit	Выход 1	0 – реле выключено. 1 – реле включено
0001	bit	Выход 2	
0002	bit	Выход 3	
0003	bit	Выход 4	

Таблица П5.11 – Состояние дискретных входов, чтение командой 0x02

Адрес	Формат	Данные	Описание
0000	bit	Вход 1	0 – цепь входа разомкнута. 1 – цепь входа замкнута
0001	bit	Вход 2	
0002	bit	Вход 3	
0003	bit	Вход 4	
0004	bit	Вход 5	
0005	bit	Вход 6	

ПРИЛОЖЕНИЕ 6 Размещение данных в регистрах памяти прибора PD194E-8H3T. Протокол Modbus RTU, Modbus TCP

Таблица П6.1 Данные первичной сети

Адрес регистра (Dec)	Формат	Описание	Ед.изм.	R/W
0000-0005	----			
0006-0007	Float	U _A	В	R
0008-0009	Float	U _B	В	R
0010-0011	Float	U _C	В	R
0012-0013	Float	U _{AB}	В	R
0014-0015	Float	U _{BC}	В	R
0016-0017	Float	U _{CA}	В	R
0018-0019	Float	I _A	А	R
0020-0021	Float	I _B	А	R
0022-0023	Float	I _C	А	R
0024-0025	Float	I _n	А	R
0026-0027	Float	P _A	кВт	R
0028-0029	Float	P _B	кВт	R
0030-0031	Float	P _C	кВт	R
0032-0033	Float	P	кВт	R
0034-0035	Float	Q _A	квар	R
0036-0037	Float	Q _B	квар	R
0038-0039	Float	Q _C	квар	R
0040-0041	Float	Q	квар	R
0042-0043	Float	S _A	кВА	R
0044-0045	Float	S _B	кВА	R
0046-0047	Float	S _C	кВА	R
0048-0049	Float	S	кВА	R
0050-0051	Float	PF _A		R
0052-0053	Float	PF _B		R
0054-0055	Float	PF _C		R
0056-0057	Float	PF		R
0058-0059	Float	F	Гц	R
0060-0061	Float	Активная энергия в прямом направлении	кВтч	R
0062-0063	Float	Активная энергия в обратном направлении	кВтч	R
0064-0065	Float	Реактивная энергия в прямом направлении	кварч	R
0066-0067	Float	Реактивная энергия в обратном направлении	кварч	R
0068-0069	Float	Полная энергия	кВАч	R
0070	Int	Состояние дискретных входов DI1~DI8: 0 : разомкнуто, 1 : замкнуто		R
0071-0072	Long	DI1 Счетчик импульсов		R
0073-0074	Long	DI2 Счетчик импульсов		R
0075-0076	Long	DI3 Счетчик импульсов		R
0077-0078	Long	DI4 Счетчик импульсов		R
0079-0080	Long	DI5 Счетчик импульсов		R

Адрес регистра (Dec)	Формат	Описание	Ед.изм.	R/W
0081-0082	Long	DI6 Счетчик импульсов		R
0083-0084	Long	DI7 Счетчик импульсов		R
0085-0086	Long	DI8 Счетчик импульсов		R
0087-0088	Long	DI9 Счетчик импульсов		R
0089-0090	Long	DI10 Счетчик импульсов		R
0091-0092	Long	DI11 Счетчик импульсов		R
0093-0094	Long	DI12 Счетчик импульсов		R
0095-0096	Long	Состояние сигнализации: 0 – сигнализация отсутствует, 1 – сигнализация активна Старшее слово: Бит 0: Фазное напряжение, верхняя граница; Бит 1: Фазное напряжение, нижняя граница; Бит 2: Линейное напряжение, верхняя граница; Бит 3: Линейное напряжение, нижняя граница; Бит 4: Ток, верхняя граница; Бит 5: Ток, нижняя граница; Бит 6: Частота, верхняя граница; Бит 7: Частота, верхняя граница; Бит 8: Суммарная активная мощность, верхняя граница; Бит 9: Суммарная активная мощность, нижняя граница; Бит 10: Суммарная реактивная мощность, верхняя граница; Бит 11: Суммарная реактивная мощность, нижняя граница; Бит 12: Суммарная полная мощность, верхняя граница; Бит 13: Суммарная полная мощность, нижняя граница; Бит 14: Коэффициент мощности, нижняя граница; Бит 15: Коэффициент искажения синусоидальности напряжения, верхняя граница; Младшее слово: Бит 0: Коэффициент искажения синусоидальности тока, верхняя граница; Бит 1: Дисбаланс напряжения, верхняя граница; Бит 2: Дисбаланс тока, верхняя граница		R
0097-0255	----			

Таблица П6.2 Данные времени

Адрес регистра (Dec)	Формат	Описание	Ед.изм.	R/W
0256	Char	Старший байт: год; Младший байт: месяц		R
0257	Char	Старший байт: день; Младший байт: час		R
0258	Char	Старший байт: минута; Младший байт: секунда		R
0259	Char	Старший байт: неделя; Младший байт: резерв		R
0260-0261	----			

Таблица П9.3 Данные вторичной сети

Адрес регистра (Dec)	Формат	Описание	Ед.изм.	R/W
0262	Int	U_A (3P4W)	0.1 В	R
0263	Int	U_B (3P4W)	0.1 В	R
0264	Int	U_C (3P4W)	0.1 В	R
0265	Int	U_{AB}	0.1 В	R
0266	Int	U_{BC}	0.1 В	R
0267	Int	U_{CA}	0.1 В	R
0268	Int	I_A	0.001 А	R
0269	Int	I_B	0.001 А	R
0270	Int	I_C	0.001 А	R
0271	Int	I_n	0.001А	R
0272	Int	P_A (3P4W)	1 Вт	R
0273	Int	P_B (3P4W)	1 Вт	R
0274	Int	P_C (3P4W)	1 Вт	R
0275	Int	P	1 Вт	R
0276	Int	Q_A (3P4W)	1 вар	R
0277	Int	Q_B (3P4W)	1 вар	R
0278	Int	Q_C (3P4W)	1 вар	R
0279	Int	Q	1 вар	R
0280	Int	S_A (3P4W)	1 ВА	R
0281	Int	S_B (3P4W)	1 ВА	R
0282	Int	S_C (3P4W)	1 ВА	R
0283	Int	S	1 ВА	R
0284	Int	PF_A (3P4W)	0.001	R
0285	Int	PF_B (3P4W)	0.001	R
0286	Int	PF_C (3P4W)	0.001	R
0287	Int	PF	0.001	R
0288	Int	F	0.01Гц	R
0289	----			
0290-0291	Long	Активная энергия в прямом направлении	1Втч	R
0292-0293	Long	Активная энергия в обратном направлении	1Втч	R
0294-0295	Long	Реактивная энергия в прямом направлении	1варч	R
0296-0297	Long	Реактивная энергия в обратном направлении	1варч	R
0298-0299	Long	Полная энергия	1ВАч	R
0300-0301	Long	Реактивная энергия в первом квадранте	1варч	R
0302-0303	Long	Реактивная энергия во втором квадранте	1варч	R
0304-0305	Long	Реактивная энергия в третьем квадранте	1варч	R
0306-0307	Long	Реактивная энергия в четвертом квадранте	1варч	R
0308-0607	----			

Таблица П6.4 Максимальные, минимальные значения

Адрес регистра (Dec)	Формат	Описание	Ед.изм.	R/W
----------------------	--------	----------	---------	-----

Адрес регистра (Dec)	Формат	Описание	Ед.изм.	R/W
0608	Int	Максимальное фазное напряжение: фаза А	0.1 В	R
0609	Int	Максимальное фазное напряжение: фаза В	0.1 В	R
0610	Int	Максимальное фазное напряжение: фаза С	0.1 В	R
0611	Int	Максимальное линейное напряжение: АВ	0.1 В	R
0612	Int	Максимальное линейное напряжение: ВС	0.1 В	R
0613	Int	Максимальное линейное напряжение: СА	0.1 В	R
0614	Int	Максимальный ток: фаза А	0.001А	R
0615	Int	Максимальный ток: фаза В	0.001А	R
0616	Int	Максимальный ток: фаза С	0.001А	R
0617	Int	Максимальный ток нейтрали (трехфазная четырех проводная схема)	0.001А	R
0618	Int	Макс. суммарная активная мощность	1 Вт	R
0619	Int	Макс. суммарная реактивная мощность	1 вар	R
0620	Int	Макс. суммарная полная мощность	1 ВА	R
0621	Int	Макс. Коэффициент мощности	0.001	R
0622	Int	Макс. Частота сети	0.01 Гц	R
0623	Int	Минимальное фазное напряжение: фаза А	0.1 В	R
0624	Int	Минимальное фазное напряжение: фаза В	0.1 В	R
0625	Int	Минимальное фазное напряжение: фаза С	0.1 В	R
0626	Int	Минимальное линейное напряжение: АВ	0.1 В	R
0627	Int	Минимальное линейное напряжение: ВС	0.1 В	R
0628	Int	Минимальное линейное напряжение: СА	0.1 В	R
0629	Int	Минимальный ток: фаза А	0.001А	R
0630	Int	Минимальный ток: фаза В	0.001А	R
0631	Int	Минимальный ток: фаза С	0.001А	R
0632	Int	Минимальный ток нейтрали (трехфазная четырех проводная схема)	0.001А	R
0633	Int	Мин. суммарная активная мощность	1 Вт	R
0634	Int	Мин. суммарная реактивная мощность	1 вар	R
0635	Int	Мин. суммарная полная мощность	1 ВА	R
0636	Int	Мин. Коэффициент мощности	0.001	R
0637	Int	Мин. Частота сети	0.01 Гц	R

Таблица П6.5 Данные потребления

Адрес регистра (Dec)	Формат	Описание	Ед.изм.	R/W
0638	Char	Время начала учета потребления: старший байт: год, младший байт: месяц		R
0639	Char	Время начала учета потребления: старший байт: день, младший байт: час		R
0640	Char	Время начала учета потребления: старший байт: минута,		R

Адрес регистра (Dec)	Формат	Описание	Ед.изм.	R/W
		младший байт: секунда		
0641	Int	Потребление по каналу 1		R
0642	Int	Потребление по каналу 2		R
0643	Int	Потребление по каналу 3		R
0644	Int	Потребление по каналу 4		R
0645	Int	Потребление по каналу 5		R
0646	Int	Потребление по каналу 6		R
0647	Int	Потребление по каналу 7		R
0648	Int	Потребление по каналу 8		R
0649	Int	Потребление по каналу 9		R
0650-1381	----			

Таблица П6.6 Данные качества электроэнергии

Адрес регистра (Dec)	Формат	Описание	Ед.изм.	R/W
1382	Int	Компонент положительной последовательности напряжения	0.1 В	R
1383	Int	Компонент отрицательной последовательности напряжения	0.1 В	R
1384	Int	Компонент нулевой последовательности напряжения	0.1 В	R
1385	Int	Дисбаланс напряжения	0.001	R
1386	Int	Компонент положительной последовательности тока	0.001 А	R
1387	Int	Компонент отрицательной последовательности тока	0.001 А	R
1388	Int	Компонент нулевой последовательности тока	0.001 А	R
1389	Int	Дисбаланс тока	0.001	R
1390-1467	----			

Таблица П6.7 Данные о гармонических составляющих

Адрес регистра (Dec)	Формат	Описание	Ед.изм.	R/W
1468	Int	Коэффициент искажения синусоидальности напряжения фазы А	0.01%	R
1469	Int	Коэффициент искажения синусоидальности напряжения фазы В	0.01%	R
1470	Int	Коэффициент искажения синусоидальности напряжения фазы С	0.01%	R
1471	Int	Коэффициент искажения синусоидальности тока фазы А	0.01%	R
1472	Int	Коэффициент искажения синусоидальности тока фазы В	0.01%	R
1473	Int	Коэффициент искажения синусоидальности тока фазы С	0.01%	R
1474	Int	Коэффициент 2й гармонической составляющей напряжения фазы А	0.01%	R
1475	Int	Коэффициент 2й гармонической составляющей напряжения фазы В	0.01%	R

Адрес регистра (Dec)	Формат	Описание	Ед.изм.	R/W
1476	Int	Коэффициент 2й гармонической составляющей напряжения фазы С	0.01%	R
1477	Int	Коэффициент 2й гармонической составляющей тока фазы А	0.01%	R
1478	Int	Коэффициент 2й гармонической составляющей тока фазы В	0.01%	R
1479	Int	Коэффициент 2й гармонической составляющей тока фазы С	0.01%	R
...
1552	Int	Коэффициент 15й гармонической составляющей напряжения фазы А	0.01%	R
1553	Int	Коэффициент 15й гармонической составляющей напряжения фазы В	0.01%	R
1554	Int	Коэффициент 15й гармонической составляющей напряжения фазы С	0.01%	R
1555	Int	Коэффициент 15й гармонической составляющей тока фазы А	0.01%	R
1556	Int	Коэффициент 15й гармонической составляющей тока фазы В	0.01%	R
1557	Int	Коэффициент 15й гармонической составляющей тока фазы С	0.01%	R
...
1588	Int	Коэффициент 21й гармонической составляющей напряжения фазы А	0.01%	R
1589	Int	Коэффициент 21й гармонической составляющей напряжения фазы В	0.01%	R
1590	Int	Коэффициент 21й гармонической составляющей напряжения фазы С	0.01%	R
1591	Int	Коэффициент 21й гармонической составляющей тока фазы А	0.01%	R
1592	Int	Коэффициент 21й гармонической составляющей тока фазы В	0.01%	R
1593	Int	Коэффициент 21й гармонической составляющей тока фазы С	0.01%	R
...
1648	Int	Коэффициент 31й гармонической составляющей напряжения фазы А	0.01%	R
1649	Int	Коэффициент 31й гармонической составляющей напряжения фазы В	0.01%	R
1650	Int	Коэффициент 31й гармонической составляющей напряжения фазы С	0.01%	R
1651	Int	Коэффициент 31й гармонической составляющей тока фазы А	0.01%	R
1652	Int	Коэффициент 31й гармонической составляющей тока фазы В	0.01%	R
1653	Int	Коэффициент 31й гармонической составляющей тока фазы С	0.01%	R
1654-2049	----			

Таблица П6.8 Настройки

Адрес регистра (Dec)	Формат	Описание	Варианты	R/W
2050	Int	Включение автоматического переключения индикации измеряемых параметров	0x01: включено 0x00: отключено	R/W
2051	----			
2052	Int	Стартовая страница при включении прибора	0: U 3: PF 1: I 4: En 2: P 5: THD	R/W
2053	----			
2054	Int	Старший байт: Modbus адрес	1-247	R/W

Адрес регистра (Dec)	Формат	Описание	Варианты	R/W
		порта измерителя		
		Младший байт: скорость порта измерителя	0: 1200bps 1: 2400bps 2: 4800bps 3: 9600bps 4: 19200bps	
2055	Int	Старший байт: режим порта измерителя	0: N,8,1 1: E,8,1 2: O,8,1 3: N,8,2	R/W
2056	Int	Старший байт: Modbus адрес порта модуля №1	1-247	R/W
		Младший байт: скорость порта модуля №1	0: 1200bps 1: 2400bps 2: 4800bps 3: 9600bps 4: 19200bps	
2057	Int	Старший байт: режим порта модуля №1	0: N,8,1 1: E,8,1 2: O,8,1 3: N,8,2	R/W
2058	Int	Старший байт: Modbus адрес порта модуля №2	1-247	R/W
		Младший байт: скорость порта модуля №2	0: 1200bps 1: 2400bps 2: 4800bps 3: 9600bps 4: 19200bps	
2059	Int	Старший байт: режим порта модуля №2	0: N,8,1 1: E,8,1 2: O,8,1 3: N,8,2	R/W
2060-2061	----			
2062	Int	Старший байт: схема подключения	0: 3P4W 1: 3P3W 2: 1P2W	R/W
		Младший байт: частота сети	0: 50 Гц 1: 60 Гц	R/W
2063	Int	--	1~660 В	R/W
2064	Int	Номинальное линейное напряжение прибора	1~6 В	R/W
2065	----			
2066-2067	Long	Номинальное линейное напряжения первичной цепи	1~999999 В	R/W
2068-2069	Long	Номинальный ток первичной цепи	1~999999 А	R/W
2070-2071	----			
2072	Int	Параметр потребления канала 1	0: U _A 9: I _n 18: S _A 1: U _B 10: P _A 19: S ₂ 2: U _C 11: P _B 20: S ₃ 3: U _{AB} 12: P _C 21: S 4: U _{BC} 13: P 22: P _{FA} 5: U _{CA} 14: Q _A 23: P _{FB} 6: I _A 15: Q _B 24: P _{FC} 7: I _B 16: Q _C 25: P _F 8: I _C 17: Q	R/W

Адрес регистра (Dec)	Формат	Описание	Варианты	R/W
2073-2080	Int	Параметр потребления каналов 2-9	Аналогично каналу 1	R/W
2081	Int	Режим работы потребления	0: Скользящий блочный режим 1: фиксированный блочный режим	R/W
2082	Int	Время скользящего блочного режима потребления (t)	1~9999 с	R/W
2083	Int	Коэффициент периода потребления (n)	1~30t	R/W
2084	Int	Реле №1: Режим работы реле №1	0: Выход выключен 1: Режим сигнализации 2: Режим удаленного управления	R/W
2085	Int	Реле №1: Установка времени, в течение которого реле замкнуто	0.00: реле замкнуто пока есть управляющий сигнал 0.1~99.99 с	R/W
2086	Int	Реле №1: Контролируемый сигнализацией параметр	0: $U_A >$ 1: $U_A <$ 2: $U_B >$ 3: $U_B <$ 4: $U_C >$ 5: $U_C <$ 6: фазное напряжение (любая фаза) > 7: фазное напряжение (любая фаза) < 8: $U_{AB} >$ 9: $U_{AB} <$ 10: $U_{CB} >$ 11: $U_{CB} <$ 12: $U_{CA} >$ 13: $U_{CA} <$ 14: линейное напряжение (любая фаза) > 15: линейное напряжение (любая фаза) < 16: среднее фазное напряжение (любая фаза) > 17: среднее произвольное фазное напряжение < 18: среднее линейное напряжение (любая фаза) > 19: среднее линейное напряжение (любая фаза) < 20: $I_A >$ 21: $I_A <$ 22: $I_B >$ 23: $I_B <$ 24: $I_C >$ 25: $I_C <$ 26: Ток любой фазы > 27: Ток любой фазы < 28: средний ток любой фазы > 29: средний ток любой фазы < 30: $I_n >$ 31: $I_n <$ 32: $P_A >$ 33: $P_A <$ 34: $P_B >$ 35: $P_B <$ 36: $P_C >$ 37: $P_C <$	R/W

Адрес регистра (Dec)	Формат	Описание	Варианты	R/W
			38: P > 39: P < 40: Q _A > 41: Q _A < 42: Q _B > 43: Q _B < 44: Q _C > 45: Q _C < 46: Q > 47: Q < 48: S _A > 49: S _A < 50: S _B > 51: S _B < 52: S _C > 53: S _C < 54: S > 55: S < 56: PF > 57: PF < 58: F > 59: F < 60: дисбаланс напряжения > 61: дисбаланс напряжения < 62: дисбаланс тока > 63: дисбаланс тока < 64: гармоническая составляющая напряжения > 65: гармоническая составляющая напряжения < 66: гармоническая составляющая тока > 67: гармоническая составляющая тока < 68: сигнализация 69: нет сигнализации 70: DIN-1, равно 1, когда любой из DI замнут 71: DIN-0, равно 1, когда все DI разомкнуты 72: DI1-1, равно 1, когда DI1 замнут 73: DI1-0, равно 1, когда DI1 разомкнут 74: DI2-1 75: DI2-0 76: DI3-1 77: DI3-0 78: DI4-1 79: DI4-0 80: DI5-1 81: DI5-0 82: DI6-1 83: DI6-0 84: DI7-1 85: DI7-0 86: DI8-1 87: DI8-0	
2087	Int	Реле №1: Значение контролируемого параметра	Числовой пропорциональный коэффициент и данные вторичной сети	R/W
2088	Int	Реле №1: возврат в нормальное состояние	Числовой пропорциональный коэффициент и данные вторичной сети	R/W
2089	Int	Реле №1: Задержка включения реле	0.0~99.99s	R/W
2090	Int	Реле №2: Режим работы реле №2	0: Выход выключен 1: Режим сигнализации 2: Режим удаленного управления	R/W

Адрес регистра (Dec)	Формат	Описание	Варианты	R/W
2091	Int	Реле №2 Установка времени, в течение которого реле замкнуто	0.00: реле замкнуто пока есть управляющий сигнал 0.1~99.99 с	R/W
2092	Int	Реле №2: Контролируемый сигнализацией параметр	0: $U_A >$ 1: $U_A <$ 2: $U_B >$ 3: $U_B <$ 4: $U_C >$ 5: $U_C <$ 6: фазное напряжение (любая фаза) $>$ 7: фазное напряжение (любая фаза) $<$ 8: $U_{AB} >$ 9: $U_{AB} <$ 10: $U_{BC} >$ 11: $U_{BC} <$ 12: $U_{CA} >$ 13: $U_{CA} <$ 14: линейное напряжение (любая фаза) $>$ 15: линейное напряжение (любая фаза) $<$ 16: среднее фазное напряжение (любая фаза) $>$ 17: среднее произвольное фазное напряжение $<$ 18: среднее линейное напряжение (любая фаза) $>$ 19: среднее линейное напряжение (любая фаза) $<$ 20: $I_A >$ 21: $I_A <$ 22: $I_B >$ 23: $I_B <$ 24: $I_C >$ 25: $I_C <$ 26: Ток любой фазы $>$ 27: Ток любой фазы $<$ 28: средний ток любой фазы $>$ 29: средний ток любой фазы $<$ 30: $I_n >$ 31: $I_n <$ 32: $P_A >$ 33: $P_A <$ 34: $P_B >$ 35: $P_B <$ 36: $P_C >$ 37: $P_C <$ 38: $P >$ 39: $P <$ 40: $Q_A >$ 41: $Q_A <$ 42: $Q_B >$ 43: $Q_B <$ 44: $Q_C >$ 45: $Q_C <$ 46: $Q >$ 47: $Q <$ 48: $S_A >$ 49: $S_A <$ 50: $S_B >$ 51: $S_B <$ 52: $S_C >$ 53: $S_C <$ 54: $S >$ 55: $S <$ 56: $PF >$ 57: $PF <$ 58: $F >$ 59: $F <$	R/W

Адрес регистра (Dec)	Формат	Описание	Варианты	R/W
			60: дисбаланс напряжения > 61: дисбаланс напряжения < 62: дисбаланс тока > 63: дисбаланс тока < 64: гармоническая составляющая напряжения > 65: гармоническая составляющая напряжения < 66: гармоническая составляющая тока > 67: гармоническая составляющая тока < 68: сигнализация 69: нет сигнализации 70: DIN-1, равно 1, когда любой из DI замнут 71: DIN-0, равно 1, когда все DI разомкнуты 72: DI1-1, равно 1, когда DI1 замнут 73: DI1-0, равно 1, когда DI1 разомкнут 74: DI2-1 75: DI2-0 76: DI3-1 77: DI3-0 78: DI4-1 79: DI4-0 80: DI5-1 81: DI5-0 82: DI6-1 83: DI6-0 84: DI7-1 85: DI7-0 86: DI8-1 87: DI8-0	
2093	Int	Реле №2: Значение контролируемого параметра	Числовой пропорциональный коэффициент и данные вторичной сети	R/W
2094	Int	Реле №2: возврат в нормальное состояние	Числовой пропорциональный коэффициент и данные вторичной сети	R/W
2095	Int	Реле №2: Задержка включения реле	0.0~99.99s	R/W
2096	Int	Реле №3: Режим работы реле №1	0: Выход выключен 1: Режим сигнализации 2: Режим удаленного управления	R/W
2097	Int	Реле №3: Установка времени, в течение которого реле замкнуто	0.00: реле замкнуто пока есть управляющий сигнал 0.1~99.99 с	R/W
2098	Int	Реле №3: Контролируемый сигнализацией параметр	0: $U_A >$ 1: $U_A <$ 2: $U_B >$ 3: $U_B <$ 4: $U_C >$ 5: $U_C <$ 6: фазное напряжение (любая фаза) > 7: фазное напряжение (любая фаза) < 8: $U_{AB} >$ 9: $U_{AB} <$ 10: $U_{BC} >$ 11: $U_{BC} <$ 12: $U_{CA} >$ 13: $U_{CA} <$	R/W

Адрес регистра (Dec)	Формат	Описание	Варианты	R/W
			<p>14: линейное напряжение (любая фаза) > 15: линейное напряжение (любая фаза) < 16: среднее фазное напряжение (любая фаза) > 17: среднее произвольное фазное напряжение < 18: среднее линейное напряжение (любая фаза) > 19: среднее линейное напряжение (любая фаза) < 20: I_A > 21: I_A < 22: I_B > 23: I_B < 24: I_C > 25: I_C < 26: Ток любой фазы > 27: Ток любой фазы < 28: средний ток любой фазы > 29: средний ток любой фазы < 30: I_n > 31: I_n < 32: P_A > 33: P_A < 34: P_B > 35: P_B < 36: P_C > 37: P_C < 38: P > 39: P < 40: Q_A > 41: Q_A < 42: Q_B > 43: Q_B < 44: Q_C > 45: Q_C < 46: Q > 47: Q < 48: S_A > 49: S_A < 50: S_B > 51: S_B < 52: S_C > 53: S_C < 54: S > 55: S < 56: PF > 57: PF < 58: F > 59: F < 60: дисбаланс напряжения > 61: дисбаланс напряжения < 62: дисбаланс тока > 63: дисбаланс тока < 64: гармоническая составляющая напряжения > 65: гармоническая составляющая напряжения < 66: гармоническая составляющая тока > 67: гармоническая составляющая тока < 68: сигнализация</p>	

Адрес регистра (Dec)	Формат	Описание	Варианты	R/W
			69: нет сигнализации 70: DIN-1, равно 1, когда любой из DI замнут 71: DIN-0, равно 1, когда все DI разомкнуты 72: DI1-1, равно 1, когда DI1 замнут 73: DI1-0, равно 1, когда DI1 разомкнут 74: DI2-1 75: DI2-0 76: DI3-1 77: DI3-0 78: DI4-1 79: DI4-0 80: DI5-1 81: DI5-0 82: DI6-1 83: DI6-0 84: DI7-1 85: DI7-0 86: DI8-1 87: DI8-0	
2099	Int	Реле №3: Значение контролируемого параметра	Числовой пропорциональный коэффициент и данные вторичной сети	R/W
2100	Int	Реле №3: возврат в нормальное состояние	Числовой пропорциональный коэффициент и данные вторичной сети	R/W
2101	Int	Реле №3: Задержка включения реле	0.0~99.99s	R/W
2102	Int	Длительность интервала для макс/мин значений		R/W
2103-2104	----			
2105	Int	Установка режима:	Старший байт : DHCP 0 : Отключен (по умолчанию); 1 : динамическое распределение IP адресов. Младший байт: Режим подключения 0: Сервер; 1: Клиент	R/W
2106	Int	Номер порта		R/W
2107-2108	Int	Локальный IP адрес	2107 Старший байт: IP[0] Младший байт: IP[1] 2108 Старший байт: IP[2] Младший байт: IP[3]	R/W
2109-2110	Int	Удаленный IP адрес	2109 Старший байт: RIP[0] Младший байт: RIP[1] 2110 Старший байт: RIP[2] Младший байт: RIP[3]	R/W
2111-2112	Int	Маска подсети	2111 Старший байт : MASK[0] Младший байт: MASK[1] 2112 Старший байт : MASK[2] Младший байт: MASK[3]	R/W
2113-2114	Int	Адрес шлюза	2113 Старший байт : GATE[0] Младший байт: GATE[1] 2114 Старший байт : GATE[2] Младший байт: GATE[3]	R/W
2115-2117	Int	MAC адрес	2115 Старший байт: MAC[0] Младший байт:	R

Адрес регистра (Dec)	Формат	Описание	Варианты	R/W
			MAC[1] 2116 Старший байт: MAC[2] Младший байт: MAC[3] 2117 Старший байт: MAC[4] Младший байт: MAC[5]	
2118-3039	----			

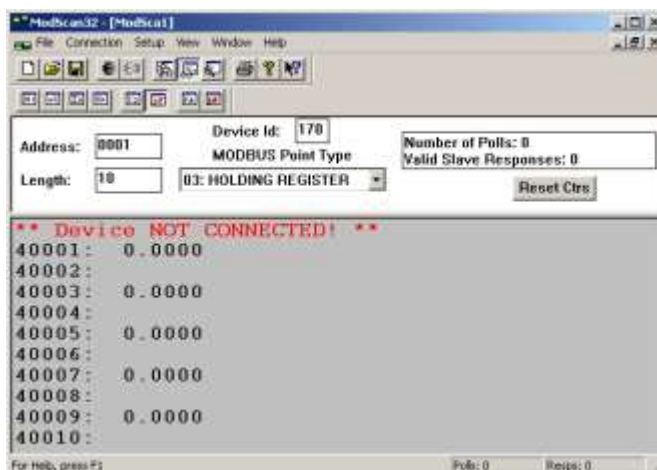
Таблица П6.9 Информация об устройстве

Address	Type	Data content	Description	R/W
3040-65279	----			
65280-65295	Char	Версия ПО основного устройства (ASCII код)		R
65296-65311	Char	Версия ПО модуля 1 (ASCII код)		R
65312-65327	Char	Версия ПО модуля 2 (ASCII код)		R
65328-65503	----			
65504-65519	Char	Модель устройства (ASCII код)		R

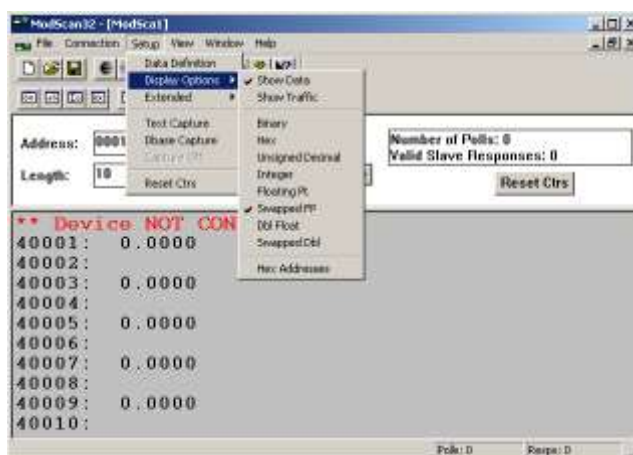
ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Просмотр регистров памяти прибора PD194E на компьютере при помощи программы ModScan32

Ниже показан пример чтения результатов измерения прибора через порт RS-485 с помощью программы **ModScan32** (<http://www.win-tech.com>)

1. Подключите преобразователь интерфейса RS-485 – USB (например, типа UPort1130 компании «МОХА») к клеммам порта RS-485 проверяемого прибора и USB-порту компьютера.
2. Включите питание проверяемого прибора.
3. Считайте в меню прибора параметры порта связи: адрес порта, скорость передачи, формат данных (см. подразделы «Режим чтения...»).
4. Запустите программу **ModScan32**. В главном окне программы выполните следующие настройки:
 - в поле **Address** установите начальный адрес диапазона регистров, считываемых из памяти прибора;
 - в поле **Length** установите количество регистров, считываемых из памяти прибора;
 - в поле **Device Id** установите номер порта прибора;
 - в поле **MODBUS Point Type** выберите **03: HOLDING REGISTER**.

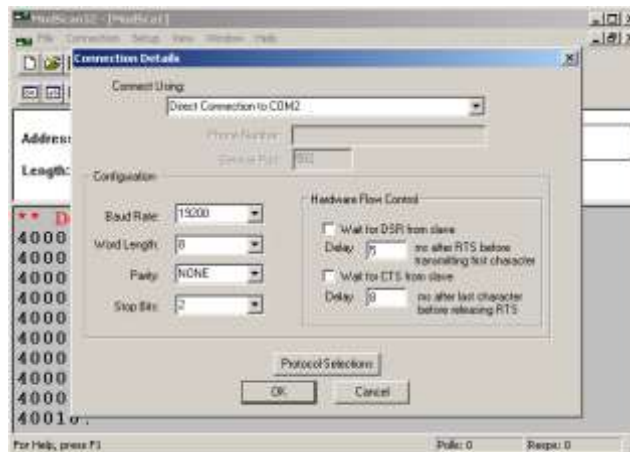


5. В меню **Setup** – **Display Options** выберите опцию **Show Data** и установите формат отображения числа **Swapped FP**.

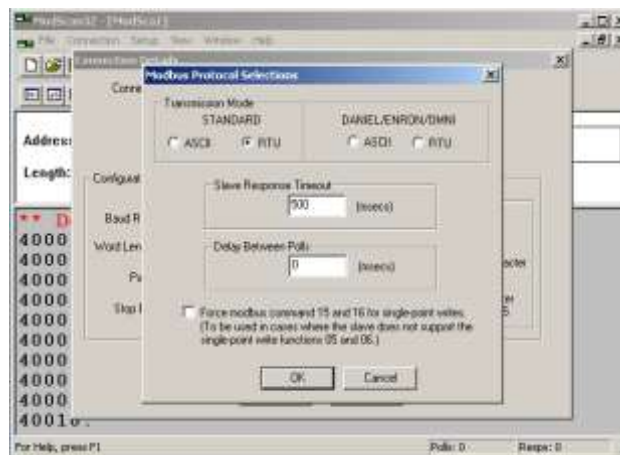


6. В меню **Connection** выберите опцию **Connect**.
 - В открывшемся окне в поле **Connect Using** выберите используемый тип подключения преобразователя к компьютеру (например, **Direct Connection to COM2**, если преобразователю интерфейса назначен порт **COM2**),
 - В зоне **Configuration** установите параметры связи прибора, считанные в пункте 3:
 - **Baud Rate** – скорость передачи данных,

- **Word Length** - длина слова (**8**),
- **Parity** – способ контроля (**NONE, EVEN, ODD**),
- **Stop Bits** – количество стоповых битов.

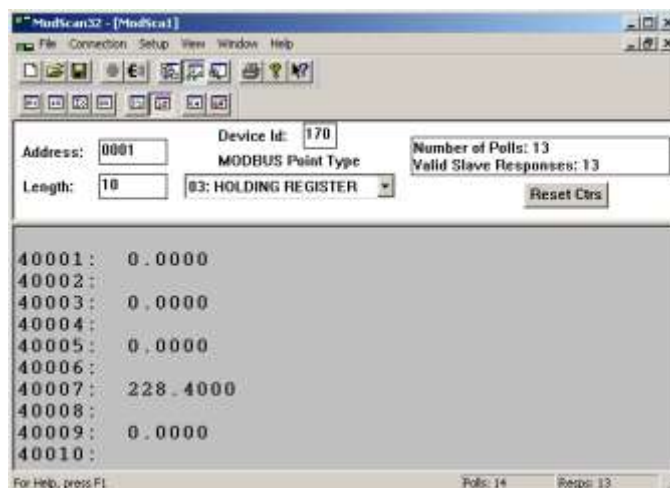


- Нажмите на кнопку **Protocol Selection** и в поле **Transmission Mode STANDARD** выберите **RTU**, нажмите на кнопку **OK**.



- Для завершения настройки параметров нажмите кнопку **OK**.

7. Если настройка параметров связи была правильной, связь с прибором будет установлена. Счетчик ответов **Valid Slave Response** показывает количество полученных от прибора ответов. Теперь в окне программы в соответствующих регистрах Вы можете видеть результаты измерений:



ПРИЛОЖЕНИЕ 8. Протокол Profibus DP в щитовом приборе PD194E-9K3T. Настраиваемые данные

В файле «gsd»		Параметр	Описание	Формат	Единица измерения
№	Обозначение				
Параметры первичных цепей ⁽¹⁾					
4	V1	U _a	Фазные напряжения	Float	B
5	V2	U _b		Float	B
6	V3	U _c		Float	B
7	V12	U _{AB}	Линейные напряжения	Float	B
8	V23	U _{BC}		Float	B
9	V31	U _{CA}		Float	B
10	I1	I _A	Фазные токи	Float	A
11	I2	I _B		Float	A
12	I3	I _C		Float	A
13	P1	P _A	Активная мощность по фазам (3-фазное 4-проводное подключение)	Float	кВт
14	P2	P _B		Float	кВт
15	P3	P _C		Float	кВт
16	P	P	Суммарная активная мощность	Float	кВт
17	Q1	Q _A	Реактивная мощность по фазам (3-фазное 4-проводное подключение)	Float	квар
18	Q2	Q _B		Float	квар
19	Q3	Q _C		Float	квар
20	Q	Q	Суммарная реактивная мощность	Float	квар
21	S	S	Суммарная полная мощность	Float	кВА
22	PF	PF	Коэффициент мощности	Float	
23	F	F	Частота	Float	Гц
24	Import Active Energy	EP	Активная энергия в прямом направлении	Float	кВт·ч
25	Export Active Energy	EP ₋	Активная энергия в обратном направлении	Float	кВт·ч
26	Import Reactive Energy	EQ	Реактивная энергия в прямом направлении	Float	квар·ч
27	Export Reactive Energy	EQ ₋	Реактивная энергия в обратном направлении	Float	квар·ч
Диагностическая информация					
28	Diagnostics and Status		Информация о состоянии устройства	Byte[4]	
Средние значения и их максимумы ⁽²⁾					
29	Limit and Demand #1		Максимальное среднее напряжение	Float	B
30	Limit and Demand #2		Максимальная средняя сила тока	Float	A
31	Limit and Demand #3		Максимальная средняя активная мощность	Float	Вт
32	Limit and Demand #4		Максимальная средняя реактивная мощность	Float	вар
33	Limit and Demand #5		Текущая средняя активная потребляемая мощность	Float	Вт
34	Limit and Demand #6		Максимальная средняя активная потребляемая мощность	Float	Вт
35	Limit and Demand #7		Текущая средняя реактивная потребляемая мощность	Float	вар
36	Limit and Demand #8		Максимальная средняя реактивная потребляемая мощность	Float	вар
37	Limit and Demand #9		Текущая средняя полная потребляемая мощность	Float	ВА
38	Limit and Demand #10		Максимальная средняя полная потребляемая мощность	Float	ВА
Энергии ⁽³⁾					
39	Total tariff import energy	EP ₂	Активная энергия в прямом направлении	Float	Вт·ч
40	Total active tariff energy P1	EP _{2T1}	Активная энергия по тарифу 1	Float	Вт·ч
41	Total active tariff energy P2	EP _{2T2}	Активная энергия по тарифу 2	Float	Вт·ч
42	Total active tariff energy P3	EP _{2T3}	Активная энергия по тарифу 3	Float	Вт·ч
43	Total active tariff energy P4	EP _{2T4}	Активная энергия по тарифу 4	Float	Вт·ч
44	Present month tariff energy	EP _{2T1M0}	Активная энергия в прямом направлении за текущий месяц	Float	Вт·ч
45	Pre-month tariff energy P1	EP _{2T1M0}	Активная энергия по тарифу 1 за текущий месяц	Float	Вт·ч
46	Pre-month tariff energy P2	EP _{2T2M0}	Активная энергия по тарифу 2 за текущий месяц	Float	Вт·ч
47	Pre-month tariff energy P3	EP _{2T3M0}	Активная энергия по тарифу 3 за те-	Float	Вт·ч

В файле «gsd»		Параметр	Описание	Формат	Единица измерения
№	Обозначение				
			кущий месяц		
48	Pre-month tariff energy P4	E_{P2T4M0}	Активная энергия по тарифу 4 за текущий месяц	Float	Вт·ч
49	Last month tariff energy	E_{P2T1M1}	Активная энергия в прямом направлении за прошлый месяц	Float	Вт·ч
50	Last-month tariff energy P1	E_{P2T1M1}	Активная энергия по тарифу 1 за прошлый месяц	Float	Вт·ч
51	Last-month tariff energy P2	E_{P2T2M1}	Активная энергия по тарифу 2 за прошлый месяц	Float	Вт·ч
52	Last-month tariff energy P3	E_{P2T3M1}	Активная энергия по тарифу 3 за прошлый месяц	Float	Вт·ч
53	Last-month tariff energy P4	E_{P2T4M1}	Активная энергия по тарифу 4 за прошлый месяц	Float	Вт·ч
54	Last 2nd month tariff energy	E_{P2T1M2}	Активная энергия в прямом направлении за позапрошлый месяц	Float	Вт·ч
55	L-2nd-month tariff energy P1	E_{P2T1M2}	Активная энергия по тарифу 1 за позапрошлый месяц	Float	Вт·ч
56	L-2nd-month tariff energy P2	E_{P2T2M2}	Активная энергия по тарифу 2 за позапрошлый месяц	Float	Вт·ч
57	L-2nd-month tariff energy P3	E_{P2T3M2}	Активная энергия по тарифу 3 за позапрошлый месяц	Float	Вт·ч
58	L-2nd-month tariff energy P4	E_{P2T4M2}	Активная энергия по тарифу 4 за позапрошлый месяц	Float	Вт·ч
Параметры качества электроэнергии ⁽⁴⁾					
59	Phase angle of V1		Не используется		
60	Phase angle of V2				
61	Phase angle of V3				
62	Phase angle of I1				
63	Phase angle of I2				
64	Phase angle of I3				
65	Positive sequence of voltage				
66	Negative sequence of voltage				
67	Zero sequence of voltage				
68	Unbalance factor of voltage				
69	Positive sequence of current				
70	Negative sequence of current				
71	Zero sequence of current				
72	Unbalance factor of current				
73	THD-V1	$\frac{THD_{U_A}}{THD_{U_{AB}}/THD_U}$	Коэфф-т искажения синусоидальности напряжения $U_A/U_{AB}/U$	Float	%
74	THD-V2	$THD_{U_B/-/-}$	Коэфф-т искажения синусоидальности напряжения $U_B/-/-$	Float	%
75	THD-V3	$\frac{THD_{U_C}}{THD_{U_{BC}}/-}$	Коэфф-т искажения синусоидальности напряжения $U_C/U_{BC}/-$	Float	%
76	THD-I1	$\frac{THD_{I_A}}{THD_{I_A}/THD_I}$	Коэфф-т искажения синусоидальности тока $I_A/I_A/I$	Float	%
77	THD-I2	$THD_{I_B/-/-}$	Коэфф-т искажения синусоидальности тока $I_B/-/-$	Float	%
78	THD-I3	$\frac{THD_{I_C}}{THD_{I_C}/-}$	Коэфф-т искажения синусоидальности тока $I_C/I_C/-$	Float	%
79	Harmonic content - V1	$U_{1A}/U_{1AB}/U_1$	Уровень 1-й гармоники напряжения $U_A/U_{AB}/U$	Float	0.1V
80	Harmonic content – V2	$U_{1B}/-/-$	Уровень 1-й гармоники напряжения $U_B/-/-$	Float	0.1V
81	Harmonic content – V3	$U_{1C}/ U_{1BC}/-$	Уровень 1-й гармоники напряжения $U_C/U_{BC}/-$	Float	0.1V
82	Harmonic content - I1	$I_{1A}/I_{1A}/I_1$	Уровень 1-й гармоники тока $I_A/I_A/I$	Float	0.001A
83	Harmonic content – I2	$I_{1B}/-/-$	Уровень 1-й гармоники тока $I_B/-/-$	Float	0.001A
84	Harmonic content – I3	$I_{1C}/I_{1C}/-$	Уровень 1-й гармоники тока $I_C/I_C/-$	Float	0.001A
Информация о версии ПО					
85	DP Modulus Software Version		Версия ПО прибора (байты 0-1): A003. Версия ПО модуля Profibus DP (байты 2-3): 167A	Byte[4]	

Примечания:

- ⁽¹⁾ В этом разделе значения представлены для первичных цепей, т.е. с учетом коэффициентов трансформации. При подключении прибора через трансформаторы тока и/или напряжения значения соответствуют первичным цепям трансформаторов.
- ⁽²⁾ В этом разделе значения представлены для вторичных цепей. При подключении прибора через трансформаторы тока и/или напряжения значения соответствуют вторичным цепям трансформаторов.
- ⁽³⁾ В этом разделе таблицы подразумевается, что по месяцам и тарифам 1, 2, 3, 4 подсчитывается активная энергия в прямом направлении
- ⁽⁴⁾ В этом разделе таблицы коэффициенты искажения синусоидальности и уровни первых гармоник перечислены через «/» в зависимости от схемы подключения прибора – 3-фазной 4-проводной, 3-фазной 3-проводной или 1-фазной схемы соответственно.

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

ООО «Комплект-Сервис»
125438, г. Москва, 2-й Лихачевский пер., д.1, стр. 11
Тел.: 8(800)200-20-63, +7(495)788-92-63
www.ksrv.ru, support@ksrv.ru