

APLISENS®



Измеритель-регулятор PMS-920

Руководство по эксплуатации

“APLISENS” S.A.

г. Варшава, Польша

Сертификат об утверждении типа средств измерений №18550 от 17.03.2025 до 17.03.2030

Госреестр № 11790-25

Декларация о соответствии ЕАЭС N RU Д-PL.РА08.В.80639/23 от 18.10.2023 действует до 17.10.2028

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ	3
2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	3
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	4
4. УСТАНОВКА УСТРОЙСТВА.....	5
4.1. РАСПАКОВКА.....	5
4.2. МОНТАЖ.....	5
4.3. СПОСОБ ПОДКЛЮЧЕНИЯ.....	6
4.4. КОНСЕРВАЦИЯ.....	8
5. ОПИСАНИЕ ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ.....	9
6. ПРИНЦИП РАБОТЫ.....	9
6.1. РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ	9
6.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПИКОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ.....	10
6.3. УПРАВЛЕНИЕ ВЫХОДНЫМИ РЕЛЕ	11
6.3.1. ОДНО ПОРОГОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ	12
6.3.2. ДВА ПОРОГОВЫХ ЗНАЧЕНИЯ	13
7. ПРОГРАММИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА	14
7.1. РАБОТА С МЕНЮ УСТРОЙСТВА	14
7.2. РЕДАКТИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ	14
7.2.1. ЦИФРОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ (режим изменения цифры).....	14
7.2.2. ЦИФРОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ (режим быстрого значения).....	15
7.2.3. <i>Параметры выбора (типа «СПИСОК»)</i>	15
7.3. ОПИСАНИЕ МЕНЮ	15
7.3.1. МЕНЮ “rEL1”.....	15
7.3.2. МЕНЮ “inPt”.....	16
7.3.3. ОПЦИЯ “bri”.....	18
7.3.4. МЕНЮ “CoL”.....	18
7.3.5. МЕНЮ “HOLd”.....	19
7.3.6. МЕНЮ “SECu”.....	19
7.3.7. МЕНЮ “rS”.....	20
7.3.8. ОПЦИЯ “Edit”.....	20
7.3.9. ОПЦИЯ “dEFS”.....	20
7.3.10. МЕНЮ “SErv”.....	20
7.4. СТРУКТУРА МЕНЮ	21
8. РАБОТА АВАРИЙНОГО СВЕТОДИОДА	22
9. ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕГРУЗКИ	23
10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДИЦИРУЕМОГО РЕЗУЛЬТАТА.....	23
10.1. СПОСОБЫ ПЕРЕСЧЁТА РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЙ	23
10.1.1. ЛИНЕЙНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	23
10.1.2. КВАДРАТИЧНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	23
10.1.3. ХАРАКТЕРИСТИКА КВАДРАТНОГО КОРНЯ	24
10.1.4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	24
10.2. ПРИМЕРЫ ПЕРЕСЧЁТА	24
11. ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРОТОКОЛА MODBUS.....	27
11.1. ПЕРЕЧЕНЬ РЕЕСТРОВ	27
11.2. ОБСЛУЖИВАНИЕ ОШИБОК ТРАНСМИССИИ	29
11.3. ПРИМЕРЫ БЛОКОВ ЗАПРОСЫ/ОТВЕТЫ.....	29
12. СПИСОК УСТАНОВОК ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	31

Значение символов использованных в данном руководстве:



- этот символ обращает внимание на важные замечания, касающиеся установки и обслуживания устройства. Игнорирование замечаний, обозначенных этим символом, может быть причиной происшествий, повреждений или поломки оборудования.

В СЛУЧАЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УСТРОЙСТВА НЕ В СООТВЕТСТВИИ С РУКОВОДСТВОМ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ, ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ПРИЧИНЁННЫЙ УЩЕРБ НЕСЁТ ПОТРЕБИТЕЛЬ



- этот символ обращает внимание на важные дополнения касающиеся работы устройства. Рекомендуется тщательно ознакомиться с замечаниями, обозначенными этим символом.

1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ



Производитель не несёт ответственности за ущерб, возникший в результате неправильного монтажа, не поддержания устройства в исправном техническом состоянии или использования устройства не в соответствии с его техническим назначением.

Монтаж должен быть произведен квалифицированным персоналом с соблюдением всех требований предъявляемых к монтажу электрических устройств.

В процессе монтажа необходимо соблюдать все требования безопасности. На монтажнике лежит ответственность проведения монтажа в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации и всеми нормами и предписаниями безопасности и электромагнитной совместимости, касающимися данного вида монтажных работ.

Необходимо произвести правильное конфигурирование устройства, в соответствии с назначением. Неправильное конфигурирование устройства может привести к некорректной работе или повреждению устройства.

Если в результате ошибки в работе устройства существует возможность возникновения ситуации связанной с безопасностью людей или имущества, необходимо использовать дополнительные, независимые устройства и обвязки, которые исключают такие ситуации.

В устройстве присутствует опасное напряжение, поражение которым может привести к несчастному случаю со смертельным исходом. Перед началом монтажа или проведением работ связанных с поиском неисправностей (в случае аварии) необходимо обязательно отключить устройство путём отсоединения источника питания.

Устройства, расположенные рядом или совместно работающие, должны выполнять все требования соответствующих норм и предписаний, касающихся безопасности и иметь необходимые фильтры защиты от перенапряжений и помех.

Нельзя осуществлять попытки самостоятельной разборки, ремонта или модифицирования устройства. Устройство не содержит никаких элементов, которые могут быть заменены пользователем. Устройство, в которых обнаружена неисправность, должны быть переданы для ремонта представителю фирмы-изготовителя.

В целях предотвращения возгорания или поражения электрическим током, необходимо предохранить устройство от атмосферных осадков и повышенной влажности.



Не использовать устройство в зонах с характеризующихся повышенными вибрацией, содержанием пыли, а также присутствием агрессивных газов или масел.

Не использовать устройство во взрывоопасных зонах.

Не использовать устройство в местах характеризующихся большими колебаниями температуры, способствующими образованию водного конденсата или обледенения.

Не использовать устройство в местах подверженных воздействию прямых солнечных лучей.

Необходимо убедиться, что температура окружающей среды (например, внутри щита) не превышает допустимых значений. В таких случаях необходимо использовать принудительное охлаждение устройства (например, с использованием вентилятора).



Устройство предназначено для работы в промышленных зонах и запрещается его использования в жилых или им подобных помещениях.

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Измеритель-регулятор **PMS-920** имеет два типа измерительных входов – один токовый вход 0-20 / 4-20 мА и один вход по напряжению 0-5 / 1-5 / 0-10 / 2-10 В. Токовый вход имеет измерительный резистор оснащённый защитой. Выбор типа активного входа осуществляется программно. Доступны следующие характеристики преобразования: линейная, квадратичная, квадратного корня или характеристика пользователя (max. 20-ти точечная). Результат измерений отображается на 4-разрядном LED индикаторе. Диапазон индицируемых значений может быть установлен произвольно в диапазоне от -999 до 9999. Измеритель может быть оснащён двумя релейными выходами или выходом типа «открытый коллектор» ОС. Интерфейс RS-485 и источник питания подключаемого датчика, входят в базовую модификацию устройства. Измеритель-регулятор изготавливается в двух исполнениях по напряжению питания.

Измеритель-регулятор **PMS-920** предназначен для процессов регулирования (например, температуры типа нагрев/охлаждение) с программируемым алгоритмом срабатывания выходных реле, а также для управления уровнем или задвижками.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Напряжение питания (в зависимости от исполнения)	85... 230 ...260 В перем. тока 50÷60 Гц или 19... 24 ...50 В пост. тока; 16... 24 ...35 В перем. тока
Необходимый внешний предохранитель	автоматический, на номинальный ток max. 2 А
Потребляемая мощность	для питания 85÷260 В: max. 4,5 ВА для питания 16÷35 В перем. тока: max. 4,5 ВА для питания 19÷50 В пост. тока: max. 4,5 Вт
Токовый вход	0÷20 мА, 4÷20 мА с защитой от перегрузки, входной ток ограничен 40 мА
Погрешность измерения тока	±0,10 %
Сопротивление токового входа	< 65 Ом (обычно 55 Ом)
Вход по напряжению	0÷5 В, 1÷5 В, 0÷10 В, 2÷10 В
Погрешность измерения напряжения	± 0,10 %
Сопротивление входа по напряжению	> 50 кОм
Диапазон показаний	от -999 до 9999
Долговременное превышение номинального измерительного диапазона	±20 %
Выходы	
релейные:	0, 1 или 2 (нормально разомкнутые) 1 А/250 В перем. тока (cos φ = 1) 4 – специальное исполнение (для индикаторов 20 и 38 мм)
или ОС:	0, 1 или 2 30 мА / 30 В пост. тока / 100 мВт
питания датчиков:	24 В +5 % -10 % / max. 100 мА, стабилизированный
Интерфейс	RS 485, 8N1 и 8N2, Modbus RTU, гальванически не изолированный
Скорость трансмиссии	1200÷115200 бит/сек.
Индикатор	LED 4 x 13 мм, двухцветный (красно-зелёный)
специальное исполнение	LED 4 x 20 мм, LED 4 x 38 мм красный
Память	энергонезависимая типа EEPROM
Степень защиты	IP 65 (с лицевой стороны при использовании дополнительной рамки) IP 40 (с лицевой стороны) IP 20 (со стороны контактов)
Тип корпуса	щитовой
Материал корпуса	NORYL - GFN2S E1
Размеры корпуса	72x36x100 мм; PMS 920/20 – 96x48x100 мм;
Размеры монтажного окна	66,5 x 32,5 мм; 90,5 x 43 мм; 138,5 x 67 мм
Глубина монтажа	min 102 мм
Толщина монтажного щита	max 5 мм
Рабочая температура	от 0 °С до +50 °С
Температура хранения	от -10 °С до +70 °С
Влажность	от 5 % до 90 % без конденсации влаги
Высота над уровнем моря	до 2000 м
Мах. крутящий момент при зажатии винтов клеммника	0,5 Нм
Мах. сечение монтажных проводов	2,5 мм ²



В жилых помещениях или им подобным данное устройство может быть источником радиоэлектрических помех. В таких случаях можно потребовать от пользователя данного устройства применения соответствующих устройств защиты.

4. УСТАНОВКА УСТРОЙСТВА

Устройство разработано и изготовлено с учётом обеспечения высокого уровня безопасности пользователя, а также помехозащищённости к помехам, возникающим в типовой промышленной среде. Для обеспечения данных требований в полной мере, монтаж устройства необходимо производить в соответствии со всеми предписывающими нормами и правилами.



Перед началом монтажа необходимо ознакомиться с основными требованиями безопасности изложенными на стр.3.

Перед подключением устройства к сети необходимо убедиться соответствует ли напряжение сети номинальному напряжению питания указанному на этикетке устройства.

Нагрузка должна соответствовать требованиям, изложенным в технических характеристиках.

Все монтажные работы необходимо производить при отключенном напряжении питания.

Необходимо предусмотреть защиту контактов питания от прикосновения персоналом, не допущенным к проведению соответствующих работ.

4.1. РАСПАКОВКА

После извлечения устройства из защитной упаковки необходимо проверить его на наличие повреждений в результате транспортировки. О всех повреждениях, полученных в результате транспортировки, необходимо немедленно уведомить транспортную компанию. Также необходимо записать заводской номер изделия, указанный на корпусе и уведомить о повреждениях производителя или его представителя.

Вместе с устройством поставляется:

- руководство по эксплуатации (допускается поставка одного руководства на партию до 10 устройств, поставляемых в один адрес);
- паспорт на изделие;
- монтажные зажимы 2 шт.

4.2. МОНТАЖ



Устройство предназначено для монтажа внутри помещений в корпусах (шкафы, распределительные щиты) обеспечивающих соответствующую защиту от поражений электрическим током. Металлический корпус должен быть заземлён в соответствии с нормами. Перед началом монтажа необходимо отключить напряжение электрической сети. Перед включением устройства необходимо тщательно проверить правильность произведенных подключений.



Для установки устройства необходимо предварительно приготовить в щите монтажное окно с размерами: 66,5 x 32,5 мм (Рис. 4.1). Толщина материала, из которого изготовлен щит, не должна превышать 5 мм. При изготовлении монтажного окна необходимо предусмотреть пазы, расположенные по обе стороны корпуса устройства (Рис. 4.1). Устройство необходимо разместить в щите, установив его с лицевой стороны щита и затем укрепить его при помощи монтажных зажимов (Рис.4.2). Минимальное расстояние между осями монтажных окон, обусловленное температурными и механическими условиями работы, составляет 91 мм по горизонтальной оси и 57 мм по вертикальной оси (Рис. 4.3).

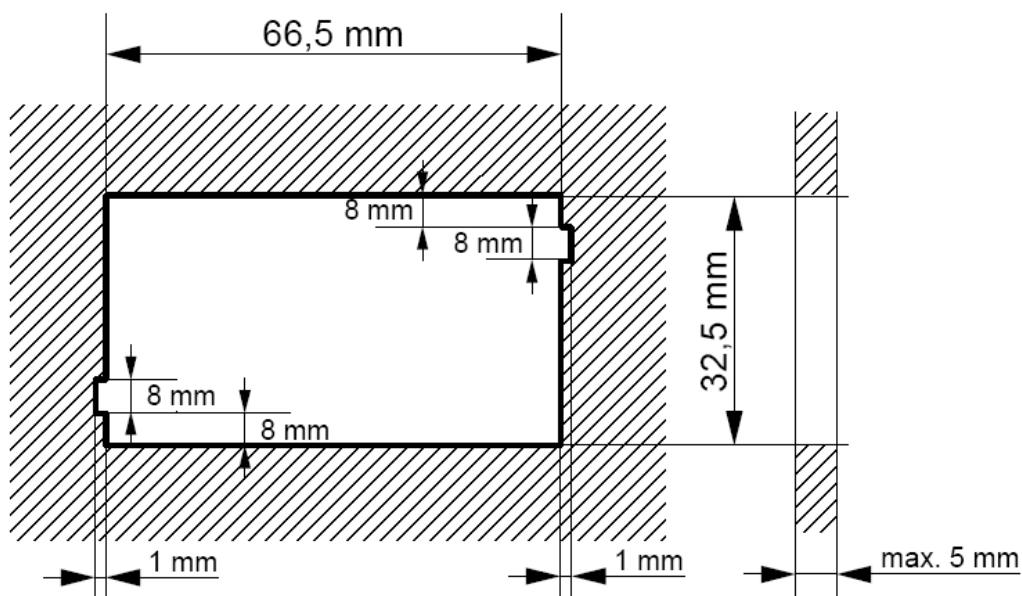


Рис. 4.1. Размеры монтажного окна

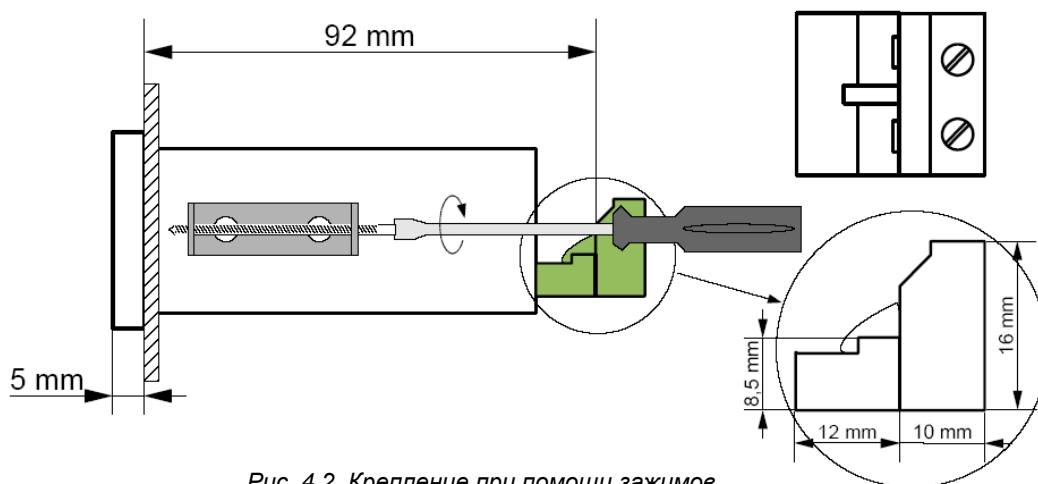


Рис. 4.2. Крепление при помощи зажимов

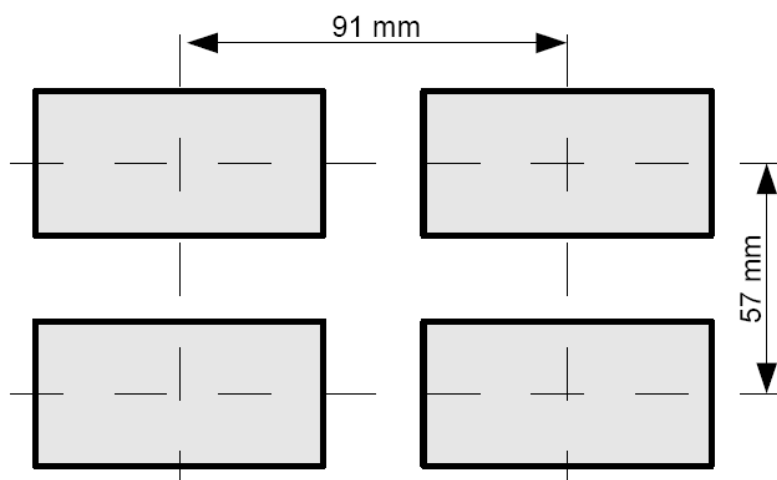


Рис. 4.3. Монтаж ряда устройств

4.3. СПОСОБ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Меры безопасности



- Монтаж должен производиться квалифицированным персоналом, имеющим допуск к монтажу электрических устройств. В процессе монтажа необходимо обеспечивать все требования безопасности. На персонале лежит обязанность производить монтаж в соответствии с настоящим руководством и всеми нормами и предписаниями, касающимися безопасности и электромагнитной совместимости по данному виду работ.

- Устройство не оснащено встроенным предохранителем и выключателем питания. Поэтому необходимо использовать внешний автоматический предохранитель с минимально возможным номинальным током (рекомендуется применение двухканального автоматического предохранителя на номинальный ток не выше 2 А), а также выключатель питания, расположенный вблизи устройства. В случае применения одноканального предохранителя, он должен быть подключен на фазном проводе (L).

- Сечение сетевого кабеля должно быть подобрано таким образом, чтобы в случае короткого замыкания кабеля со стороны устройства, была обеспечена защита кабеля при помощи предохранителя электрической сети.

- Прокладка кабелей должна производиться в соответствии с соответствующими нормами, предписаниями и нормативными актами.

- В целях предотвращения случайного замыкания подводимых проводов они должны быть оснащены изолированными кабельными наконечниками.

- Винты контактов необходимо зажать. Рекомендуемый момент затяжки составляет 0,5 Нм. Дребезг незажатых винтов может привести к пожару или неправильной работе устройства. Слишком сильное зажатие винтов может привести к повреждению контактной группы в устройстве или срыву резьбы.

- В случае если устройство оснащено присоединительными разъёмами, они должны быть установлены в соответствующие разъёмы в устройстве, даже если к ним не подключены проводники.

- Неиспользуемые контакты (обозначенные п.с.) нельзя использовать для подключения каких-либо проводов (например, для переходных мостов), так как это может привести к повреждению устройства или поражению электрическим током.

- Если устройство расположено в защитном корпусе или герметичном устройстве, необходимо обратить внимание на их правильную установку и герметизацию. Небрежно произведенный монтаж может увеличить риск поражения электрическим током.

- После окончания монтажа нельзя прикасаться к разъёмам устройства, когда к нему подведено напряжение питания, что может привести к поражению электрическим током.

В случае возможности возникновения значительных помех в промышленных сетях необходимо использовать соответствующие средства, обеспечивающие правильную работу устройства. Пренебрежение к приведенным ниже рекомендациям в некоторых случаях может привести к превышению уровня электромагнитных помех свойственных типовым промышленным условиям, что в итоге может выразиться в ошибочных показаниях устройства.

- Необходимо избегать прокладки сигнальных и трансмиссионных проводов параллельно с проводами сети питания и управления индуктивными нагрузками (например, контакторами). Данные проводники должны пересекаться под прямым углом.

- Контактные и индуктивные нагрузки должны быть оснащены помехозащитными устройствами (например типа RC).

- Рекомендуется применение экранированных сигнальных проводов. Экраны сигнальных проводов должны быть заземлены только с одной стороны экранированного кабеля.

- В случае наличия индуцированных магнитных помех рекомендуется применение сигнальных проводов типа «витая пара». Данные проводники (лучше экранированные) необходимо применять для подключения интерфейса RS-485.

– В случае наличия помех по цепи питания рекомендуется применять соответствующие помехоподавляющие фильтры. Необходимо помнить, что длина подключений между фильтром и устройством была по возможности минимальной, а металлический корпус фильтра был подключен к заземлению. Нельзя допускать, чтобы проводники подключенные к выходу фильтра, были расположены параллельно проводникам с помехами (например, цепи содержащие реле или контакторы).

Подключение напряжения питания, измерительных и управляющих сигналов обеспечивается винтовыми контактами, расположенными в тыльной части устройства.

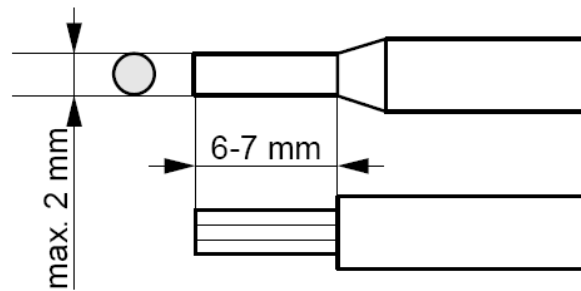


Рис. 4.4. Способ разделки и размеры присоединяемых проводников.

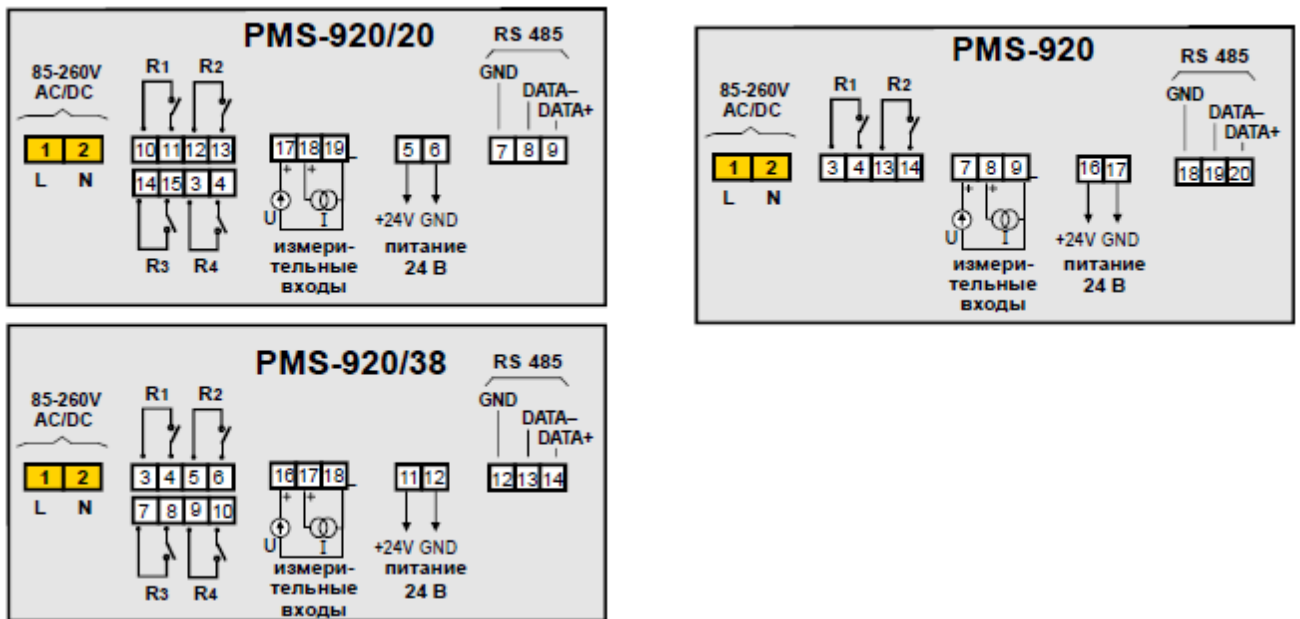


Рис. 4.5. Описание контактов для исполнения с релейными выходами.

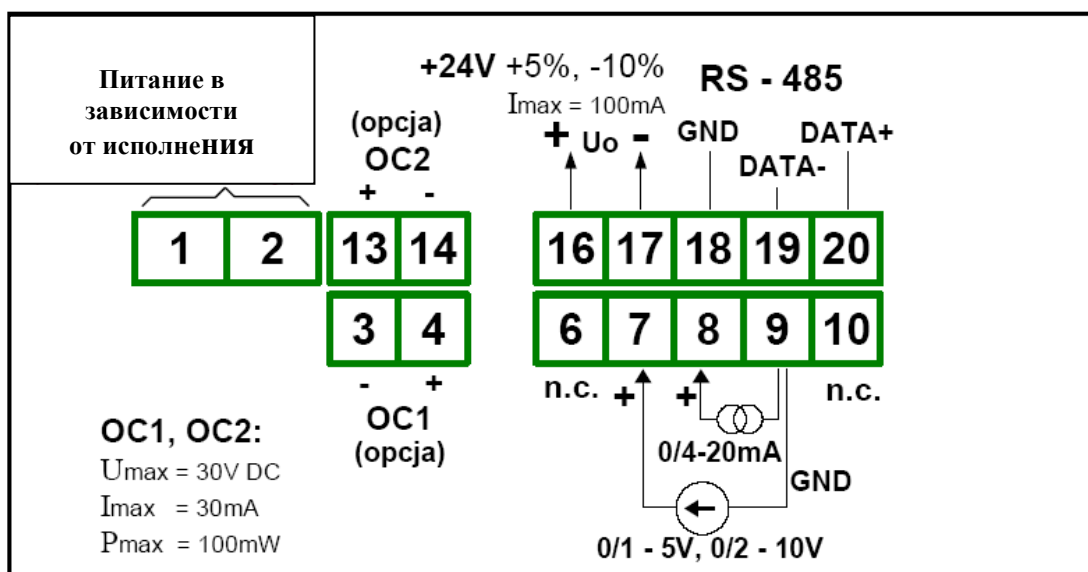


Рис. 4.6 Описание контактов для исполнения с выходом типа OC (открытый коллектор).



Все подключения необходимо производить при отключенном напряжении питания.

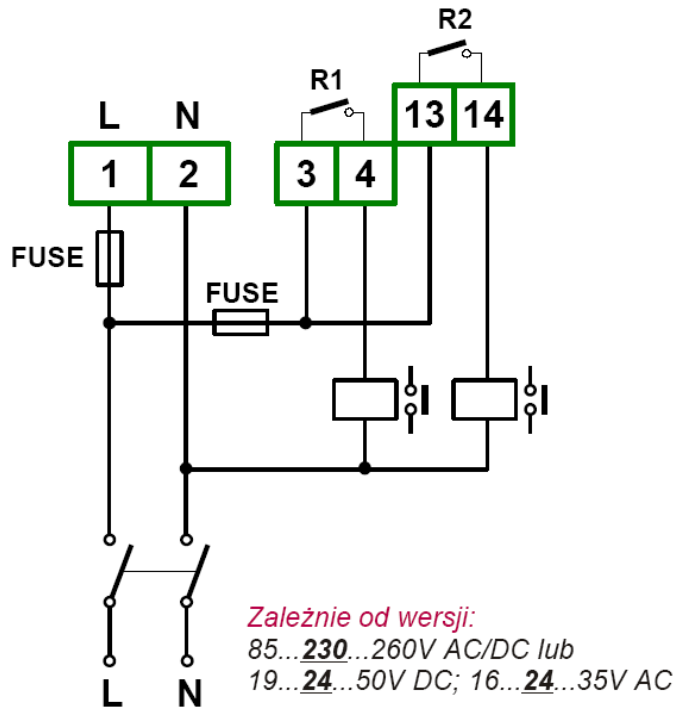


Рис. 4.7. Подключение питания и управляющих реле.

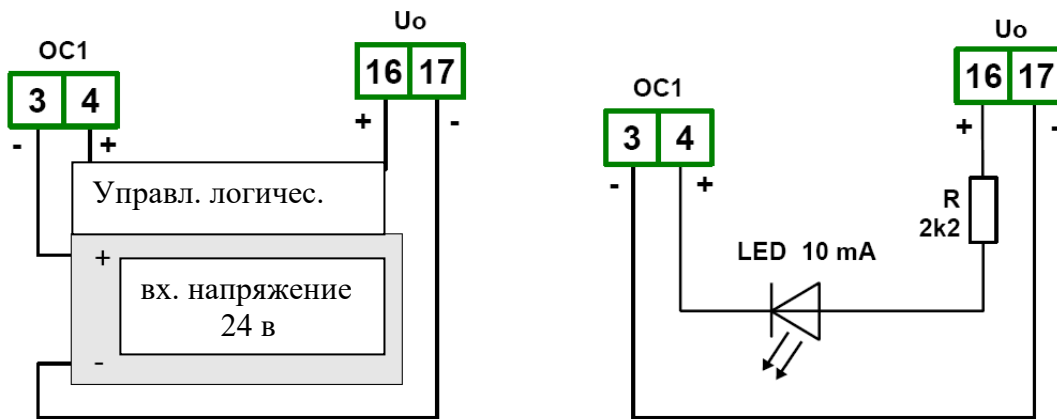


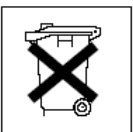
Рис. 4.8. Пример подключения выхода типа ОС.

4.4. КОНСЕРВАЦИЯ

Устройство не содержит внутренних элементов доступных для замены или регулировки пользователем. Необходимо обратить внимание на температуру среды, в которой работает устройство. Слишком высокая температура приведёт к ускоренному старению внутренних элементов и сокращению срока безаварийной работы устройства. В случае загрязнения не использовать для чистки растворители. Для этих целей необходимо применять тёплую воду с небольшим добавлением моющих средств или в случае сильных загрязнений – этиловый или изопропиловый спирт.



Использование других чистящих средств может привести неисправимую порчу корпуса.



После использования не выкидывать с бытовыми отходами. Продукт, обозначенный этим знаком должен быть утилизирован в местах соответствующих предписаниям об утилизации данных изделий.

5. ОПИСАНИЕ ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ

Диод AL информирующий

10



Диод R информирующий о превышении порогового уровня

Клавиатура программирования

Обозначение и функции клавишей:



Обозначение клавиши в тексте инструкции: [ESC/MENU]

Функции:

- переход в меню программирования (удерживать не менее 2 секунд),
- отмена текущего уровня меню и возврат к меню более высокого уровня (или в режим измерения)
- отмена изменения редактируемого параметра.



Обозначение клавиши в тексте инструкции: [ENTER]

Функции:

- начало редактирования параметров,
- переход в подменю,
- подтверждение изменений редактируемого параметра.



Обозначение клавиши в тексте инструкции: [^] [v]

Функции:

- смена текущей позиции в меню,
- модификация параметров устройства,
- изменение режима работы индикатора.

6. ПРИНЦИП РАБОТЫ

После включения питания на индикаторе появляется на короткое время номер, указывающий на тип устройства и версию программного обеспечения, затем устройство переходит в режим измерения.

6.1. РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЙ

В режиме измерений результаты проведенных измерений отображаются на индикаторе LED. Устройство пересчитывает результаты измерений на индицируемые значения согласно характеристики, выбранной пользователем. Диапазон результатов измерений, соответствующий номинальному диапазону измеряемой величины, называется . Диапазон результатов измерений, соответствующий номинальному диапазону измеряемой величины вместе с расширением, называется (Рис. 6.1, 6.2).

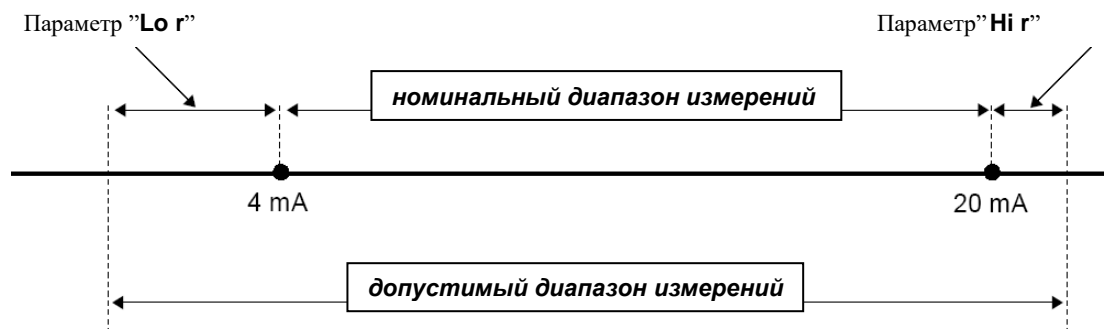


Рис. 6.1. Измерительные диапазоны в режиме 4 ÷ 20 мА

Если результат измерений выходит за пределы **допустимого диапазона измерений**, вместо результата измерений индицируется сообщение ”-Hi-” или ”-Lo-” (в зависимости от направления превышения, смотри описание параметров “Lo r” и “Hi r” в меню “inPt”).

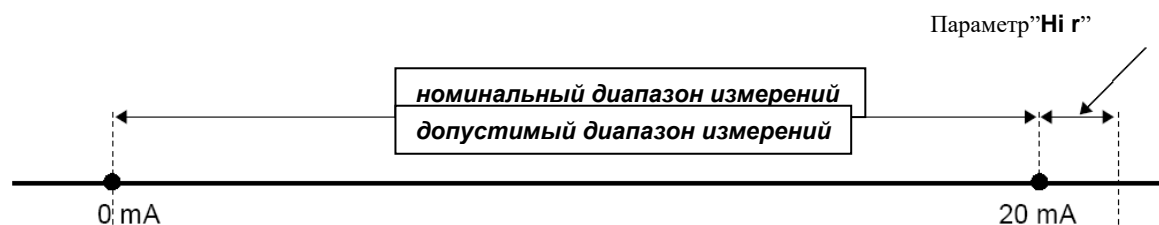


Рис. 6.2. Измерительные диапазоны в режиме 0 ÷ 20 мА



Если результат измерений расположен в **допустимом диапазоне измерений**, но результат выходит за пределы диапазона индикации (-999 ÷ 9999), вместо результата измерений индицируется сообщение **"-Ov-"**.

В режиме измерений возможен просмотр установленных пороговых значений. После нажатия одной из клавиш **[^]** или **[v]**, индицируется попеременно название порога (например, **"rEL1"**) и его актуальное значение. Если в течении 5 сек. пользователь не нажмёт ни одной клавиши, устройство вернётся к индикации измерений. Если установлена опция свободного доступа к пороговым значениям (смотри описание **Меню "SECu"**), пользователь может модифицировать пороговые значения нажатием клавиши **[ENTER]** и затем вписать необходимое значение (смотри: **РЕДАКТИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ**).

Тип измерительного входа, предел индицируемых значений, характеристика преобразования и позиция десятичной точки, а также уровень фильтрации показаний, устанавливается пользователем. Все доступные параметры работы устройства можно сконфигурировать в меню устройства (смотри: **ПРОГРАММИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА**) при помощи клавиатуры или посредством интерфейса RS 485).



Конфигурирование устройства (через меню или посредством интерфейса RS 485) **не прерывает работы устройства**.

6.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПИКОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ

Измеритель **PMS-920** имеет функцию позволяющую определять и визуализировать пиковые значения измеряемого сигнала. Опция касающаяся данной функции находится в меню **"HOLD"** (смотри описание **Меню "HOLD"**). Фиксирование пикового значения происходит в случае если значение измеренного сигнала возрастёт, а затем уменьшится на величину не менее значения параметра **"PEA"**. Данное пиковое значение будет индицироваться в течение времени, определённого параметром **"timE"**. Если в процессе индицирования пикового значения будет определено новое пиковое значение, то индицируемое значение будет обновлено и начнётся отсчёт нового периода индикации продолжительностью **"timE"** (Рис.6.3). После окончания периода индикации **"timE"** или в случае отсутствия пиковых значений, устройство индицирует текущее измеренное значение. Управление срабатыванием реле может осуществляться в зависимости от текущего измеренного значения или от индицируемого пикового значения (смотри описание **Меню "HOLD"**).

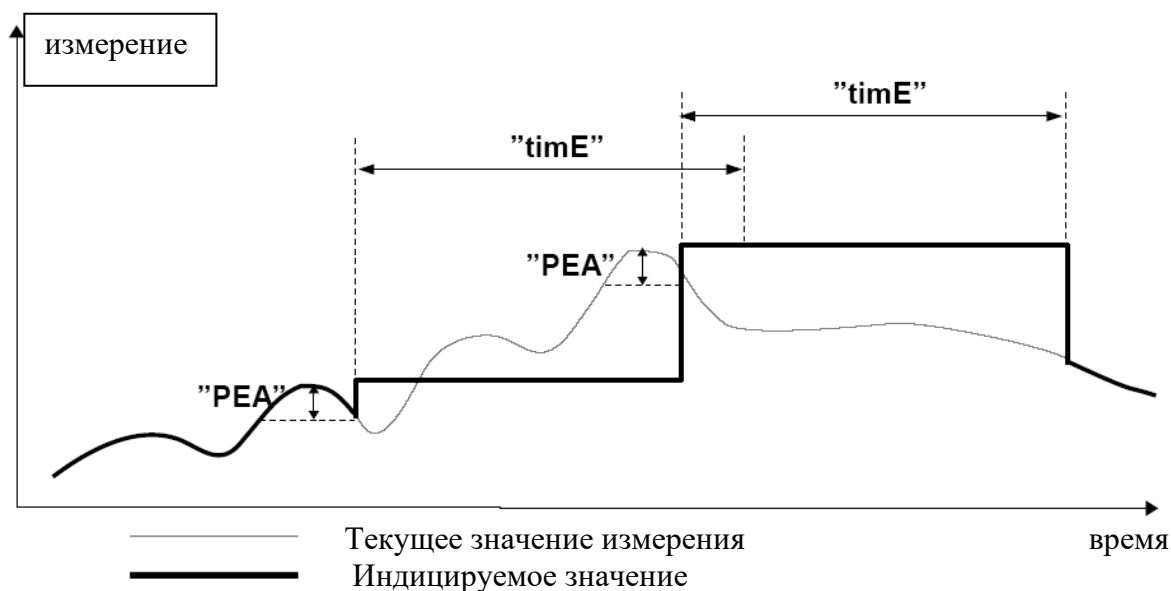


Рис. 6.3. Способ определения пиковых значений

6.3. УПРАВЛЕНИЕ ВЫХОДНЫМИ РЕЛЕ

Процесс регулирования уровня измеряемого сигнала или связанного с ним процесса обеспечивается релейными выходами устройства. О состоянии соответствующего релейного выхода информирует светодиод LED (обозначенный буквой „R”) находящийся на лицевой панели устройства.



Если устройство не оснащено одним либо несколькими релейными выходами, меню связанное с управлением данными выходами, остаётся доступным, но относится только к управлению работы светодиода. В таком случае светодиод LED информирует о превышении соответствующего порога.

Работа релейного выхода описывается при помощи параметров: “SEtP”, “SEt2”, “HYSt”, “modE”, “t on”, “toFF”, “unit” и “AL”. В зависимости от установок параметра “modE” релейные выходы могут управляться в зависимости от одного или двух пороговых значений. В случае управления по одному порогу (Рис. 6.4) реле может быть замкнуто (“modE” = “on”) или разомкнуто (“modE” = “oFF”) когда измеренное значение находится в **зоне А**. В случае управления по двум пороговым значениям (Рис. 6.5) реле может быть замкнуто когда измеренное значение находится в **зоне А** (“modE” = “in”) или в **зоне В** (“modE” = “out”) и выключено в других зонах управления.

Состояние светодиода/реле

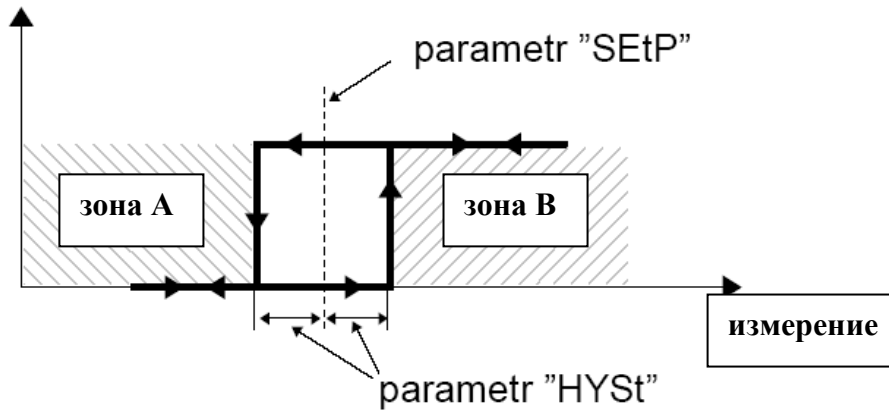


Рис. 6.4. Управление по одному порогу релейным выходом/светодиодом LED

Состояние светодиода/реле

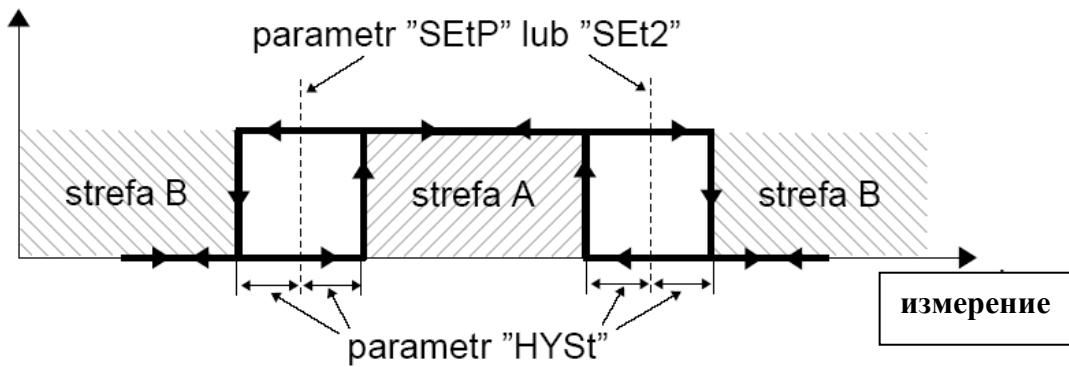


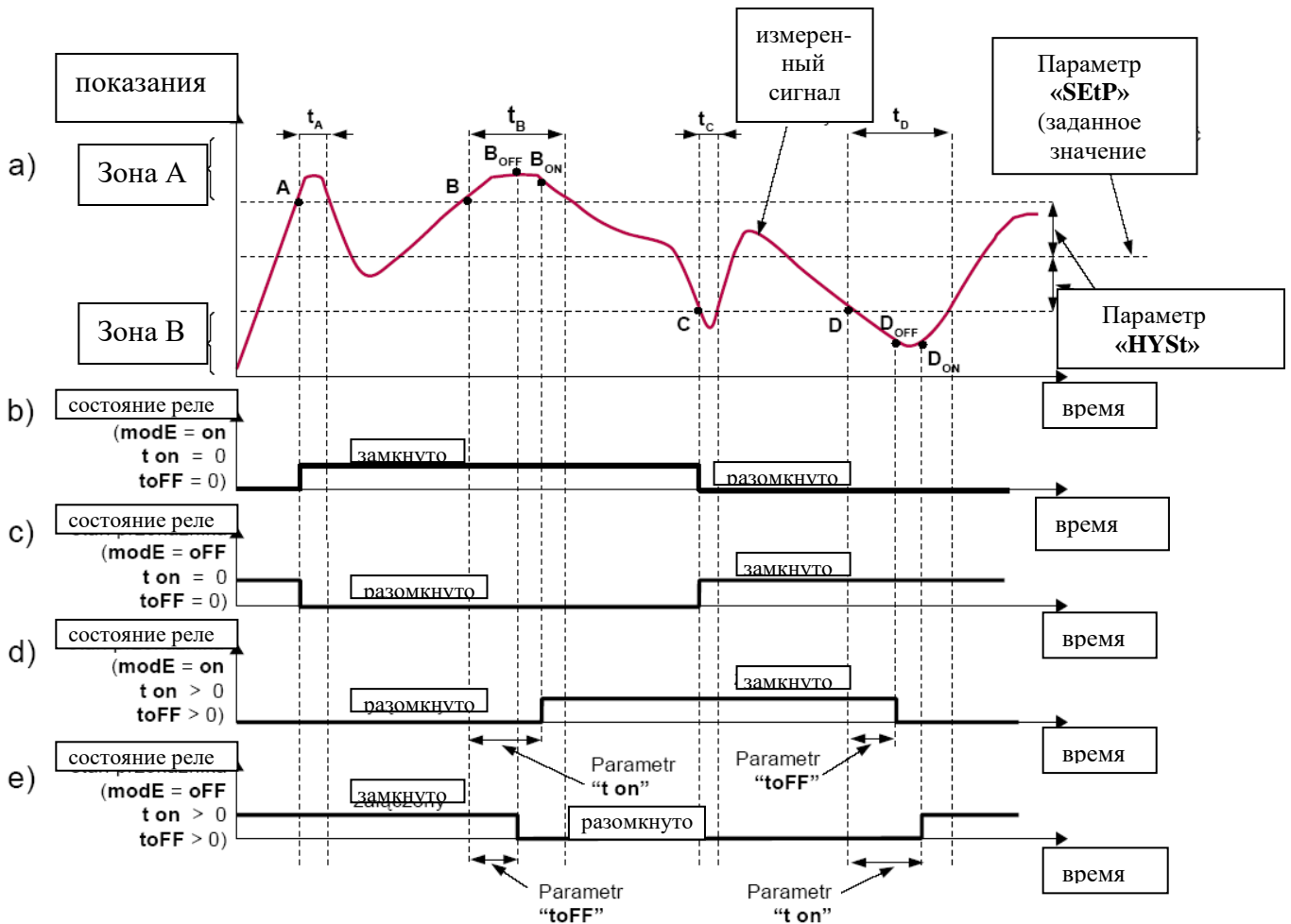
Рис. 6.5. Управление по двум порогам релейным выходом/светодиодом LED



Релейные выходы и светодиоды LED (обозначенные символом „R”) могут управляться в зависимости от текущего измеренного значения или от зафиксированного пикового значения (в случае использования функции определения пикового значения).

6.3.1. Одно пороговое значение

Пример алгоритма работы релейных выходов для установленных потребителем параметров представлен на рис. 6.6.



где **A, B, C, D** – точки достижения граничного значения измеренного сигнала
B_{ON}, B_{OFF}, D_{ON}, D_{OFF} – момент изменения состояния реле для случая: "t on" > 0, "toFF" > 0)
t_A, t_B, t_C, t_D – время нахождения измеренного значения в зоне А и зоне В

Рис. 6.6. Алгоритм работы выходных реле

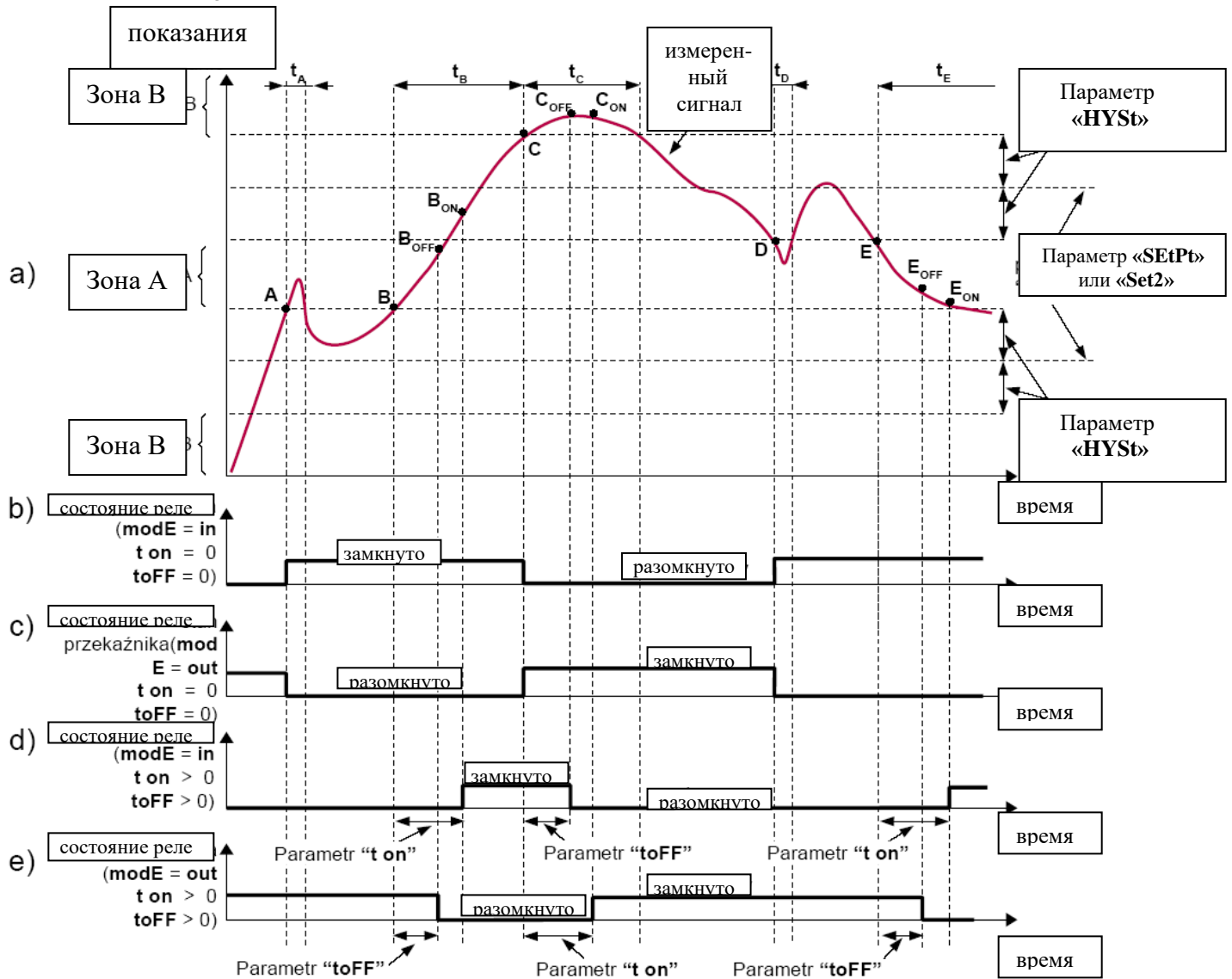
Параметр "SEtP" оговаривает порог срабатывания реле, а параметр "HYSt" характеризует гистерезис реле (график: А) В процессе управления релейный выход может изменить состояние **только** после превышения (вверх или вниз) **порогового значения** измеренного сигнала, определяемого как **порог+гистерезис** или **порог-гистерезис**, если время (t_A, t_B, t_C, t_D) сохранения сигнала на уровне превышающем **пороговое значение** больше времени оговоренного параметром "t on", "toFF" и "unit".

Если параметры "t on" и "toFF" будут установлены на значение равное "0", то изменение состояния реле произойдет **сразу** после превышения порогового значения измеренного сигнала (точки А и С графиков: а, b, с). Если параметры "t on" и "toFF" будут установлены на значение больше "0", то замыкание реле (точка B_{ON}, D_{ON}, графики: а, d, е) произойдет по истечении времени "t on" от момента превышения **порогового значения** (точки В и D, график: а), а размыкание (точки B_{OFF}, D_{OFF}, графики: а, d, е) произойдет по истечении времени "toFF" от момента превышения **порогового значения** (точки В и D, график: а).

Если время (t_A, t_B, t_C, t_D) сохранения значения сигнала на уровне превышающем **пороговое значение** будет меньше, чем установленное параметром "t on" или "toFF", реле не изменит своё состояние (точки А и С, графики: а, d, е). Состояние выхода после превышения установленного **порогового значения** (точки А, В, С, D) описывает параметр "modE". Реле замкнуто ("modE" = "on") или разомкнуто ("modE" = "oFF"), когда значение регулируемого сигнала находится в **зоне А** (Рис. 6.6 а).

Параметр "AL" позволяет установить способ реакции релейного выхода в случае наступления аварийной ситуации (например, превышение **допустимого диапазона измерений**). Все параметры касающиеся релейных выходов описаны в разделе **Меню "rEL1"**.

6.3.2. Два пороговых значения



где:

A, B, C, D – точки достижения граничного значения измеренного сигнала
 $B_{ON}, B_{OFF}, C_{ON}, C_{OFF}, E_{ON}, E_{OFF}$ – момент изменения состояния реле для случая: " $t_{on} > 0, toFF > 0$ "
 t_A, t_B, t_C, t_D, t_E – время нахождения измеренного значения в зоне А и зоне В

Рис. 6.7. Алгоритм работы выходных реле для двух пороговых уровней

В случае использования в процессе регулирования двух пороговых уровней, кроме параметра "SEtP" доступен параметр "SEt2" устанавливающий второй порог срабатывания реле (Рис. 6.7), а параметры "HYSt", "modE", "t on", "toFF", "unit" и "AL" относятся к обоим порогам.

В процессе регулирования релейные выходы изменяют своё состояние в зависимости от обоих порогов таким же образом, как и для ситуации с одним порогом. Временные зависимости устанавливаются параметрами "t on", "toFF" и "unit", касающимися обоих порогов.

В случае двухпорогового управления параметр "modE" устанавливает состояние релейного выхода при нахождении измеряемого сигнала в выделенной зоне, характеризующейся граничными значениями двух порогов. Реле может быть замкнуто, когда значение измеренного сигнала находится в зоне А ("modE" = "in") или в зоне В ("modE" = "out") и разомкнуто в других зонах регулирования (рис. 6.7).



Очередность значений порогов "SEtP" и "SEt2" может быть установлена произвольно, при этом управление выходными реле всегда осуществляется с учётом зоны между пороговыми значениями (зона А) и внешних зон (зона В).

7. ПРОГРАММИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА

Меню устройства позволяет устанавливать все параметры устройства, относящиеся к работе измерительного входа, способу индикации результатов измерений, коммуникации через интерфейс RS 485 и установкам доступа. Назначение перечисленных параметров устройства было перечислено в разделе **ОПИСАНИЕ МЕНЮ**.

Некоторые из параметров устройства доступны без необходимости входа в режим **Меню**. После нажатия одной из клавиш [^] или [v], будет попеременно индицироваться: установленное значение первого порога выбранного реле и название, позволяющее идентифицировать реле (например "rEL1"). Если в течение 5 секунд пользователь не нажмёт ни одной клавиши, то устройство вернётся в режим индикации результата измерений. Если установлена опция свободного доступа к порогам (смотри описание **Меню "SECU"**), пользователь может изменить пороговое значение, выбрав необходимый порог (клавишами [^] и [v]) и нажав клавишу [ENTER], вписать необходимое значение (смотри **РЕДАКТИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ**).



В режиме свободного доступа к изменению порогов, после подтверждения изменения значения порога, новое значение порога будет индицироваться поочерёдно с номером порога только через несколько секунд. В это время можно проконтролировать проведенные изменения или клавишами [^] и [v] перейти к редактированию следующего порога.

7.1. РАБОТА С МЕНЮ УСТРОЙСТВА

Для перехода в меню необходимо нажать и удерживать не менее 2 секунд клавишу [ESC/MENU] в режиме измерения. Если при помощи опции "Scod" в меню "SECU" был установлен пароль, то пользователь должен его ввести перед переходом к опциям меню. Ввод пароля производится аналогично изменению цифрового параметра (смотри: **РЕДАКТИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ**), при этом индицируется только редактируемая цифра, а остальные закрыты. После подтверждения последней цифры будет индицироваться первая опция меню или, в случае неверного пароля, надпись "Err".



Необходимо соблюдать осторожность во время изменения параметров работы устройства. Или, если это возможно, рекомендуется отключать регулируемое устройство на время проведения изменений установок.

ФУНКЦИИ КЛАВИШЕЙ ВО ВРЕМЯ ВЫБОРА ПОДМЕНЮ И ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ РЕДАКТИРОВАНИЯ:



Изменение текущей позиции в меню (выбор меню следующего уровня или редактируемого параметра). Название выбранной опции указано на индикаторе.



Функция клавиши [ENTER] зависит от типа текущей позиции Меню:

- если позиция в меню соответствует одному из параметров устройства, то нажатие [ENTER] приведёт к началу редактирования параметра;
- если позиция в меню соответствует переходу на следующий уровень, то после нажатия на клавишу [ENTER] на индикаторе индицируется первая из опций выбранного уровня меню.



Нажатие клавиши [ESC/MENU] приведёт к отмене текущего уровня меню и возврату к меню более высокого уровня (или к режиму измерения).



По истечении около 1 минуты от последнего нажатия клавиши, устройство возвращается с любого уровня меню в режим измерения (только в том случае если ни один из параметров не находится в режиме редактирования).

7.2. РЕДАКТИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ

Чтобы войти в режим редактирования параметра, обеспечивающего возможность изменения значения одного из параметров устройства, необходимо выбрать соответствующую опцию в меню при помощи клавиш [^], [v] и нажать клавишу [ENTER].

7.2.1. Цифровые параметры (режим изменения цифры)

Цифровые параметры индицируются как цифры в десятичном формате. Способ ввода нового значения зависит от выбранного способа редактирования (параметр „Edit“). В режиме *изменение цифры* („Edit“=“dig“) нажатие одной из клавиш [^], [v] приведёт к изменению текущей (т. е. мигающей) цифры или знаку (+/-). Кратковременное нажатие [ENTER] приведёт к переходу к редактированию следующей десятичной позиции. Нажатие и удержание [ENTER] в течении не менее 2 секунд приведёт к индицированию запроса о внесении в память установленного значения (надпись s "SEt?"). Повторное, кратковременное нажатие клавиши [ENTER] после индикации запроса "SEt?" приведёт к запоминанию произведенных изменений и окончанию редактирования параметра. Нажатие клавиши [ESC] после индикации запроса "SEt?" приведёт к отмене произведенных изменений параметра и возврату к меню.

7.2.2. Цифровые параметры (режим быстрого изменения значения)

В режиме *режим изменения всего значения* („Edit”=„Slid”) клавишам [^], [v] соответствуют описанные ниже функции. Во время увеличения значения клавиша [^] выполняет функцию *клавиши ускорения*, а клавиша [v] выполняет функцию *клавиши замедления*. Во время уменьшения значения клавиша [v] выполняет функцию *клавиши ускорения*, клавиша [^] выполняет функцию *клавиши замедления*.

Кратковременное нажатие *клавиши ускорения* приведёт к изменению значения параметра на 1. Нажатие и удержание *клавиши ускорения* приведёт к быстрому изменению значения параметра. Чем дольше удерживается *клавиша ускорения*, тем быстрее происходит изменение параметра. Кратковременное нажатие *клавиши замедления* во время удержания *клавиши ускорения* приведёт к временному уменьшению скорости изменения параметра. Нажатие и удержание *клавиши замедления* при удерживаемой *клавиши ускорения* приведёт к уменьшению и сохранению на данном уровне скорости изменения значений. Если при нажатых обеих клавишах будет отпущена *клавиша ускорения*, то функция клавиши изменится и значение параметра будет изменяться в обратную сторону. Начальная скорость изменения значений будет такая, какая была при нажатых обеих клавишах.

Нажатие и удержание клавиши [ENTER] в течении не менее 2 секунд приведёт к индикации запроса о сохранении установленного значения (надпись **”SEt?”**). Повторное кратковременное нажатие клавиши [ENTER] после запроса **”SEt?”** приведёт к сохранению внесенных изменений и окончанию редактирования параметра. Нажатие клавиши [ESC] после индикации вопроса **”SEt?”** приведёт к отмене произведенных изменений параметра и возврату в меню.

7.2.3. Параметры выбора (типа “СПИСОК”)

Параметры выбора можно представить в виде списка, из которого для данного параметра можно выбрать только одну из опций доступных в списке. Выбор опции для параметров типа «выбор» производится при помощи клавиш [^], [v].

Кратковременное нажатие клавиши [ENTER] приведёт к индикации запроса о сохранении установленного значения (надпись **”SEt?”**). Повторное кратковременное нажатие клавиши [ENTER] после запроса **”SEt?”** приведёт к сохранению внесенных изменений и окончанию редактирования параметра. Нажатие клавиши [ESC] после индикации вопроса **”SEt?”** приведёт к отмене произведенных изменений параметра и возврату в меню.

ФУНКЦИИ КЛАВИШЕЙ ВО ВРЕМЯ РЕДАКТИРОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ПАРАМЕТРОВ И ПАРАМЕТРОВ ВЫБОРА:



Для цифровых параметров:

- изменение значения текущей (т. е. мигающей цифры)
- изменение всего значение (ускорение, замедление, изменение направления)

Для параметров выбора – изменение положения в списке выбора



В случае цифровых параметров кратковременное нажатие [ENTER] приведёт к переходу к редактированию следующей десятичной позиции, а удержание данной клавиши в течении не менее 2 секунд приведёт к индикации запроса **”SEt?”**. Повторное кратковременное нажатие клавиши [ENTER] после запроса **”SEt?”** приведёт к сохранению внесенных изменений и окончанию редактирования параметра.




Аннулирование произведенных изменений (не подтверждённых клавишей [ENTER] после появления запроса **”SEt?”**) и возврат в меню.

7.3. ОПИСАНИЕ МЕНЮ

“- - - -”

- запрос пароля. Если установлен пароль оператора на значение отличное от „0000”, то каждый вход в обслуживание меню будет сопровождаться запросом пароля. В случае ввода верного пароля, устройство переходит в режим меню, а в случае ввода неверного пароля на индикаторе появится сообщение **”Errr”** и устройство вернётся в режим измерения.



На 7-ми сегментном индикаторе невозможно индицировать букву “m”, поэтому она обозначена символом “”. В руководстве по эксплуатации для ясности понятий использовано нормальное написание данной буквы (например **”modE”**).

7.3.1. Меню “rEL1”

Меню содержит опции конфигурирования работы выходных реле и светодиода LED обозначенных буквой „R” („R1”). Если в устройстве доступно несколько релейных выходов, то каждый из выходов имеет собственное меню конфигурирования работы (например меню „rEL2” для реле „R2”). Принцип работы релейных выходов описан в разделе

УПРАВЛЕНИЕ РЕЛЕЙНЫМИ ВЫХОДАМИ.



- Релейные выходы и светодиоды LED (обозначенные буквой „R”) могут управляться на основании текущих измеренных значений и на основании зафиксированных пиковых значений (в случае использования функции определения пиковых значений).
- Если устройство не содержит одного или нескольких релейных выходов, меню относящееся к управлению данным выходом доступно, но относится только к управлению работой светодиода. В этом случае светодиод LED сигнализирует превышение соответствующего порога.

”SEtP”

- установка порога релейного выхода (в диапазоне -999 ÷ 9999). Отрицательные значения вводятся при помощи записи знака “-” на первой десятичной позиции (при помощи клавиш [^], [v]). **Порог является**

серединой пределов гистерезиса реле.

“SEt2” - установка порога второго релейного выхода (в диапазоне $-999 \div 9999$). Отрицательные значения вводятся при помощи записи знака '-' на первой десятичной позиции (при помощи клавишей [^], [v]). Порог является **серединой пределов гистерезиса реле**. Данный порог доступен когда параметр “modE” установлен на „in” или „out”.

“HYSt” - гистерезис реле (в диапазоне $-999 \div 9999$). Состояние реле изменяется при превышении значения: **порог+гистерезис** и **порог- гистерезис**.



Выше указанные параметры должны быть установлены так, чтобы значение “SEtP” + “HYSt”, “SEt2” + “HYSt”, “SEtP” - “HYSt” или “SEt2” - “HYSt” не выходили за пределы диапазона измерений.

Дополнительно, в случае управления по двум порогам (“modE”= “in” или “out”), гистерезис для обоих порогов не должен перекрываться (в таком случае реле никогда не изменит своего состояния).

“modE” – режим работы реле. Доступно 6 вариантов:

“noAC” – реле неактивно (постоянно выключено)

“on” – для регулирования по одному порогу реле срабатывает, когда измеренное значение больше чем **порог+гистерезис**

“oFF” – для регулирования по одному порогу реле срабатывает, когда измеренное значение меньше чем **порог- гистерезис**

“in” – для регулирования по двум порогам реле срабатывает, когда измеренное значение больше чем **порогL+гистерезис** и меньше чем **порогH- гистерезис**, где **порогL** означает нижнее, а **порогH** верхнее из пороговых значений “SEtP” и “SEt2”

“Out” – для регулирования по двум порогам реле срабатывает, когда измеренное значение меньше чем **порогL- гистерезис** или больше чем **порогH+гистерезис**, где **порогL** означает нижнее, а **порогH** верхнее из пороговых значений “SEtP” и “SEt2”

“modb” - реле управляется посредством интерфейса RS 485.



• Диоды LED светятся всегда, когда контакты реле замкнуты, независимо от установленного режима работы.

• В случае отключения питания устройство не запоминает состояние реле, установленное при помощи интерфейса RS 485.

“t on” - время задержки, в течение которого реле останется замкнутым (в случае превышения значения установленного при помощи порога и гистерезиса). Время задержки устанавливается с дискретностью 0,1 (в диапазоне $0 \div 99,9$). Единица, при помощи которой устанавливается время, определяемая параметром “unit”

“toFF” - время задержки, в течение которого реле останется разомкнутым (в случае превышения значения установленного при помощи порога и гистерезиса). Время задержки устанавливается с дискретностью 0,1 (в диапазоне $0 \div 99,9$). Единица, при помощи которой устанавливается время, определяемая параметром “unit”



Если продолжительность по времени превышения значения: **порог+гистерезис** или **порог-гистерезис** будет меньше, установленных параметрами “t on” или “toFF”, то реле не изменит своего состояния (смотри раздел **УПРАВЛЕНИЕ РЕЛЕЙНЫМИ ВЫХОДАМИ**)

“unit” - единицы, в которых выражается время “t on” и “toFF”. Доступны два варианта:

“min” - минуты

“SEC” - секунды

“AL” – параметр определяющий способ реакции реле на аварийную ситуацию. Доступно три варианта:

“noCH” – состояние реле останется без изменений,

“on” – реле замкнётся,

“oFF” – реле разомкнётся.

Если параметр “modE” установлен на “on”, “oFF”, “in” или “Out”, под аварийной ситуацией понимается превышение допустимого диапазона измерений. Если параметр реле “modE” установлен на “modb”, под аварийной ситуацией понимается обрыв трансмиссии на время превышающее параметр “mbtO” (смотри описание: **Меню “rS”**).



• В случае установки опции “noCH” состояние реле в аварийной ситуации в некоторых случаях может зависеть от установок параметра „FiLt”. Если “FiLt” установлен на большое значение, то, например, резкое отключение входного сигнала приведёт к произвольному изменению индицируемого значения (авария включится через некоторое время, в течение которого выходное реле может изменить своё состояние).

• Если для данного реле параметр „AL” = „on”, реле будет реагировать на аварийную ситуацию даже если оно сконфигурировано как неактивное (“modE” = “noAC”).

7.3.2. Меню "inPt"

Меню содержит опции конфигурирования измерительного входа:

- "tYPE"** - тип входа/датчика. Доступны следующие возможности:
"0-20", "4-20" – токовый вход.
"0-10", "2-10", "0-5", "1-5" – вход по напряжению.
Индицируемое значение определяется параметрами **"Lo C"**, **"Hi C"** (или точками характеристики, определенной пользователем) и параметром **oZag parametr "Pnt"**.
- "CHAR"** - опция устанавливает тип входной характеристики. Доступны следующие варианты:
"Lin" - линейная характеристика
"Sqr" – квадратичная характеристика
"Sqrt" – характеристика квадратного корня
В случае данных характеристик, диапазон индицируемых значений устанавливается при помощи опций **"Lo C"** или **"Hi C"**.
- "USER"** - характеристика определяемая при помощи точек (максимум 20) определяемых пользователем. Дополнительно, изменение и установку точек характеристики обеспечивают опции **„AddP"**, **„EdtP"**, **„dELP"** в меню **„InPt"**.



Для входа работающего в соответствии с характеристикой пользователя, при количестве заданных точек меньше 2, в режиме измерения вместо результата измерения будет индицироваться сообщение **"Errc"** информирующий о недостаточном количестве точек характеристики.

Подробная методика пересчёта индицируемого результата содержится в разделе **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДИЦИРУЕМОГО РЕЗУЛЬТАТА**.

- "Filt"** - эта опция позволяет изменять уровень фильтрации показаний. Возможны значения от 0 (без фильтрации) до 5 (фильтрация с максимальным временем демпфирования – около 2 секунд).
- "Pnt"** - позиция десятичной точки. Доступны следующие варианты:
" 0", " 0.0", " 0.00", "0.000"
Позиция точки выбирается клавишами **[^]**, **[v]**.
- "Lo C"** Эти параметры устанавливают индицируемые значения для минимального и максимального измеренного значения в выбранном диапазоне. Например, для диапазона тока 4-20 мА параметр **"Lo C"** устанавливает индицируемое значение для тока 4 мА, а параметр **"Hi C"** устанавливает индицируемое значение для тока 20 мА. Доступен диапазон -999 ÷ 9999. Отрицательные значения можно вводить вписав знак '-' на первой десятичной позиции (при помощи клавиши **[^]**, **[v]**).



В случае работы устройства согласно характеристике пользователя (т. е., когда параметр **"CHAR" = "USER"**) параметры **„Lo C"** и **„Hi C"** не доступны для установок, а их значение определяется по крайним пределам характеристики пользователя.

- "AddP"** - эта опция добавляет точки характеристики пользователя. После выбора данной функции устройство ожидает последовательного ввода **„X"** и **„Y"** для новой точки характеристики. Ввод значений производится по принципу редактирования цифровых параметров. Координата **„X"** отображает значение входного сигнала по отношению к выбранному диапазону измерений. Значение координаты **„X"** выражено в процентах и охватывает диапазон -99,9 ÷ 199,9. Координата **„Y"** отображает показания индикатора для данного значения координаты **„X"**. Значение координаты **„Y"** может быть установлено в диапазоне -999 ÷ 9999. Позиция десятичной точки для вводимых координат устанавливается при помощи параметров **„Pnt"** в меню **"inPt"**.



- Не возможен ввод двух точек с одинаковым значением координат **„X"**. Попытка ввода координаты **„X"** с начением, введенным ранее, приведёт к появлению сообщения **"Err"**. Для корректировки координат существующих точек необходимо использовать опцию **"EdtP"**.
- Для того, чтобы различать координаты **„X"** и **„Y"** точек характеристики, для координат **„X"** индицируется дополнительная десятичная точка на крайнем правом сегменте индикатора.
- Для входа работающего согласно характеристике пользователя, если количество точек характеристики будет меньше двух, то в режиме измерения вместо результата измерений будет индицироваться сообщение **"Errc"**, информирующее о слишком малом количестве точек характеристики.

- "dELP"** - эта опция позволяет удалять точки характеристики пользователя. После выбора данной функции через примерно 1,5 секунды, индицируется информация о количестве точек характеристики и затем устройство ожидает выбора точки подлежащей удалению (при помощи клавиш **[^]**, **[v]**). Кратковременное нажатие клавиши **[ENTER]** приведёт к переключению индикации координат между **X** и **Y**. Нажатие и удержание клавиши **[ENTER]** в течение не менее 2 секунд, приведёт к индикации запроса **„dEL?"**. Повторное, кратковременное нажатие клавиши **[ENTER]** приведёт к удалению текущей точки характеристики и индикации информации о количестве оставшихся точек характеристики.

- "EdtP"** - эта опция позволяет редактировать выбранную точку характеристики. После выбора этой опции, по истечении около 1,5 секунд, индицируется информация о количестве точек характеристики и устройство ожидает выбора точки для редактирования (при помощи клавиш **[^]**, **[v]**). Кратковременное нажатие

клавиши [ENTER] приведёт к переключению между индикацией координат X и Y. Нажатие и удержание клавиши [ENTER] в течение не менее 2 секунд, приведёт к переходу в режим редактирования выбранной координаты. Изменение координат происходит по принципу редактирования цифровых параметров.



Опции "AddP", "dELP" и "EdtP" доступны только когда используется характеристика пользователя (т. е. когда параметр "CHAR" = "USER").

"Lo r", "Hi r" – параметры устанавливающие диапазон допустимых входных значений (Рис. 7.1).

Если измеренное значение находится в установленном диапазоне, то соответствующий результат измерений будет индцироваться несмотря на превышение **номинального диапазона измерений**.

Если входной сигнал выходит за пределы установленные с помощью "Lo r" и "Hi r", то вместо результата измерений будет индцироваться сообщение "-Lo-" или "-Hi-" (в зависимости от направления превышения диапазона).

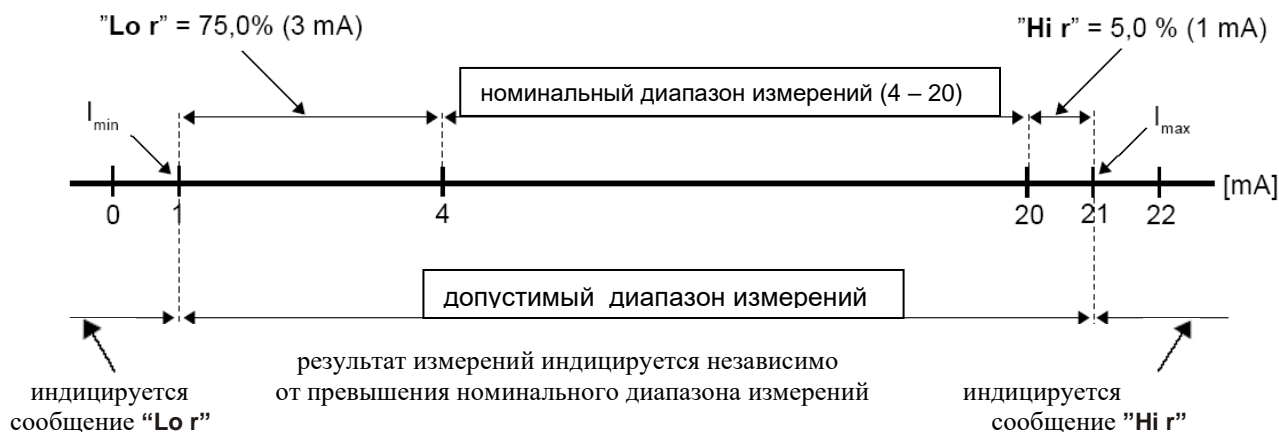


Рис. 7.1 Установка допустимого диапазона измерений для примера установок параметров "Lo r" и "Hi r" (в режиме "4-20")

Значения "Lo r" и "Hi r" устанавливают процентное расширение **номинального диапазона измерений**. Параметр "Lo r" актуален только для режимов "4-20", "1-5", "2-10" и устанавливает нижнюю границу предела. Например, для входа в режиме "4-20" нижняя граница определяется из выражения $I_{\min} = 4 \text{ mA} - 4 \text{ mA} \times \text{"Lo r" \%}$. Значение "Lo r" может быть установлено в диапазоне 0 - 99.9%. Параметр "Hi r" устанавливает верхнюю границу предела, которая, например для входа "4-20" определяется при помощи следующего выражения: $I_{\max} = 20 \text{ mA} + 20 \text{ mA} \times \text{"Hi r" \%}$. Значение "Hi r" может быть установлено в диапазоне 0 - 19.9% (способ определения пределов входного тока представлен в примере №1 раздела: **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДИЦИРУЕМОГО РЕЗУЛЬТАТА**).



Если результат измерений находится в **допустимом диапазоне измерений**, а результата пересчёта выходит за пределы диапазона индикации (-999 ÷ 9999), то вместо результата измерений будет индцироваться сообщение "-Ov-".

7.3.3. Опция "bri"

Этот параметр устанавливает уровень яркости индикатора в диапазоне от 1 до 8.

7.3.4. Меню "CoL"

Это меню содержит опции относящиеся к сигнализации цветом. Сигнализация цветом выражается в изменении основного цвета на цвет активный в оговоренных ситуациях (например, после замыкания реле R1).

"SCoL" - эта опция устанавливает основной цвет индикатора (другой цвет становится цветом «активным»):

- "grEE" - основной цвет - зелёный,
- "rEd" - основной цвет - красный.

"C r1", "C r2" – управление сигнализацией цветом на основе состояния реле:

- "oFF" - управление отключено,
- "on" - управление включено, индикатор изменит цвет на «активный» после замыкания выбранного реле (R1 или R2).

"C AL" – управление сигнализацией цветом в ситуации аварийной:

- "oFF" - управление отключено,
- "on" - управление включено, индикатор изменит цвет на «активный» когда устройство будет в состоянии аварии.

- “C Pr” – эта опция позволяет включить дополнительный порог для сигнализации цветом. Условия управления сигнализацией цветом для этого порога устанавливаются параметрами „dir”, „SEtP” и „HySt” в меню „CoL”.
- ”oFF” - отсутствие дополнительного порога,
 ”on” - включение дополнительного порога для управления сигнализации цветом. Индикатор изменит цвет на активный, когда индицируемое значение будет соответствовать условиям установленным параметрами „dir”, „SEtP” и „HySt” в меню „CoL”.
- “dir” – эта опция устанавливает направление изменения индицируемого значения для сигнализации цветом:
 ”morE” – индикатор изменит цвет на активный когда индицируемое значение будет больше чем **порог+гистерезис**
 ”LESS” - индикатор изменит цвет на активный когда индицируемое значение будет меньше чем **порог+гистерезис**
- “SEtP” - установка дополнительного порога для управления сигнализацией цветом (в диапазоне -999 ÷ 9999). Отрицательные значения вводятся записью знака '-' на первой десятичной позиции (при помощи клавишей [^], [v]). **Порог является серединой пределов гистерезиса реле.**
- “HySt” – гистерезис для управления цветом (в диапазоне 0 ÷ 999). Цвет индикатора изменится при превышении значения: **порог+ гистерезис** и **порог-гистерезис**.



Выше указанные параметры должны быть установлены так, чтобы значение ”SEtP” + ”HySt” или ”SEtP” - ”HySt” не превышало диапазон измерений.

- “CrES” – разрешение на подтверждение сигнализации цветом при помощи нажатия любой клавиши устройства. Подтверждение приведёт к отмене всех событий приводящих к изменению цвета индикатора на активный. После подтверждения устройство будет индицировать показания в основном цвете.
- ”oFF” - подтверждение отключено,
 ”on” - подтверждение включено.

7.3.5. Меню ”HOLd”

Меню содержит опции относящиеся к функции определения пиковых значений. Описание данной функции находится в разделе **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПИКОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ**:

- “modE” - тип определяемых изменений измеряемого сигнала:
 ”norm” - пики, возрастание и дальнейшее снижение значения сигнала на величину не менее чем значение параметра “PEA”,
 ”inv” - провалы, уменьшение и дальнейшее возрастание сигнала на величину не менее чем значение параметра “PEA”.
- “PEA” - минимальная величина изменения сигнала (смотри Рис.6.3), которая будет определена как «пик» или «провал».
- “timE” - максимальное время индикация пикового (или провала) значения, устанавливаемое в диапазоне от 0,1 до 19,9 секунды с дискретностью 0,1 секунды.
- “HdiS” - тип величины отображаемой на индикаторе LED:
 ”rEAL” - индикация текущего значения,
 ”HOLd” - индикация пикового значения (или провала).
- “H r1”, “H r2” - способ управления релейными выходами/светодиодами R1, R2:
 ”rEAL” - управление в зависимости от текущего значения,
 ”HOLd” - управление в зависимости от значений пиковых (или провалов).

7.3.6. Меню ”SECu”

Меню содержит опции регламентирующие доступ к установленным параметрам устройства:

- “Scod” - пароль пользователя (число из 4-х цифр). Если параметр установлен на значение “0000”, то пароль отключен. **Если пользователь забыл пароль, который был ранее установлен, то чтобы получить доступ к меню можно используя одноразовый аварийный пароль. Для этого необходимо связаться с торговым представителем фирмы производителя. Ввод одноразового пароля приведёт к отмене пароля пользователя (т. е. будет установлено значение „0000”).**



Одноразовый пароль можно использовать **ТОЛЬКО ОДИН РАЗ!**, после его использования он будет аннулирован. Возможность использования одноразового пароля можно обновить только путём отправки изделия в сервисную службу.

- “A r1, A r2” - опция разрешающая (”on”) или запрещающая (”oFF”) редактирование порогов срабатывания реле/светодиодов R1, R2 в режиме измерений без ввода пароля пользователя.

7.3.7. Меню "rS"

Меню содержит опции конфигурирования интерфейса RS 485:

"Addr" – параметр устанавливает адрес устройства, в соответствии с протоколом Modbus (от 0 до 199).

Если адрес установлен на 0, то устройство отвечает на адрес FFh.

"bAud" - опция устанавливает скорость трансмиссии последовательного интерфейса RS 485. Доступны 8 вариантов: "1.2", "2.4", "4.8", "9.6", "19.2", "38.4", "57.6", "115.2", которые соответствуют следующим скоростям: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 и 115200 бит/сек.

"mbAc" – эта опция устанавливает способ доступа к конфигурирующим реестрам устройства посредством интерфейса RS 485. Доступны следующие варианты:

"on" – запись реестров через интерфейс RS485 разрешена,

"oFF" – запись реестров через интерфейс RS485 запрещено.



Блокировка записи не относится к реестрам №04h и 05h (смотри: **ПЕРЕЧЕНЬ РЕЕСТРОВ**).

"mbtO" - параметр устанавливает максимальное допустимое время (в секундах) между очередными блоками протокола Modbus получаемыми от устройства. Если это время будет превышено, то реле управляемое посредством интерфейса RS 485 перейдет в состояние соответствующее аварийному (смотри описание параметра "AL" в меню "rEL1"). Параметр "mbtO" может быть установлен в диапазоне от 0 до 99 секунд. Значение 0 означает, что время между очередными блоками не будет контролироваться.

"rESP" - этот параметр позволяет установить минимальное время после которого устройство отвечает на запрос в соответствии с протоколом Modbus, получаемый по интерфейсу RS485. Протокол обмена Modbus RTU устанавливает минимальное время идентификации/разделения последовательных блоков, равное времени передачи 3,5 знаков. Используемый в устройстве современный быстрый процессор типа RISC, обеспечивает возможность оперативного ответа на полученный запрос. Благодаря этому, при больших скоростях трансмиссии, время ответа устройства на запрос – очень мало. Если PMS-920 работает совместно с устройством (конвертером) непригодным для такого быстрого ответа, то при больших скоростях обмена (параметр "bAud") необходимо вводить дополнительную задержку ответа. Доступны следующие варианты:

"Std" - ответ устройства производится без дополнительной задержки

"10c"

"20c"

"50c"

"100c"

"200c"

- ответ устройства производится с дополнительной задержкой равной времени посылки 10, 20, 50, 100 или 200 знаков.



В большинстве случаев "rESP" необходимо установить на значение "Std" (отсутствие дополнительной задержки). Для некоторых конвертеров не рассчитанных на скорость трансмиссии более чем 19200 бит/сек. Параметр "rESP" необходимо установить на значение из таблицы 7.1. При совместной работе PMS-920 с конвертерами других производителей, параметр "rESP" необходимо установить на значение, при котором будут отсутствовать ошибки трансмиссии.

Параметр "bAud"	"38.4"	"57.6"	"115.2"
Параметр "rESP"	"10c"	"20c"	"50c"

Таб.7.1. Установки параметра "rESP"

7.3.8. Опция "Edit"

Параметр устанавливает способ редактирования цифровых параметров:

"dig" - последовательное изменение цифр редактируемого параметра,

"Slid" - быстрое изменение всего значения редактируемого параметра.

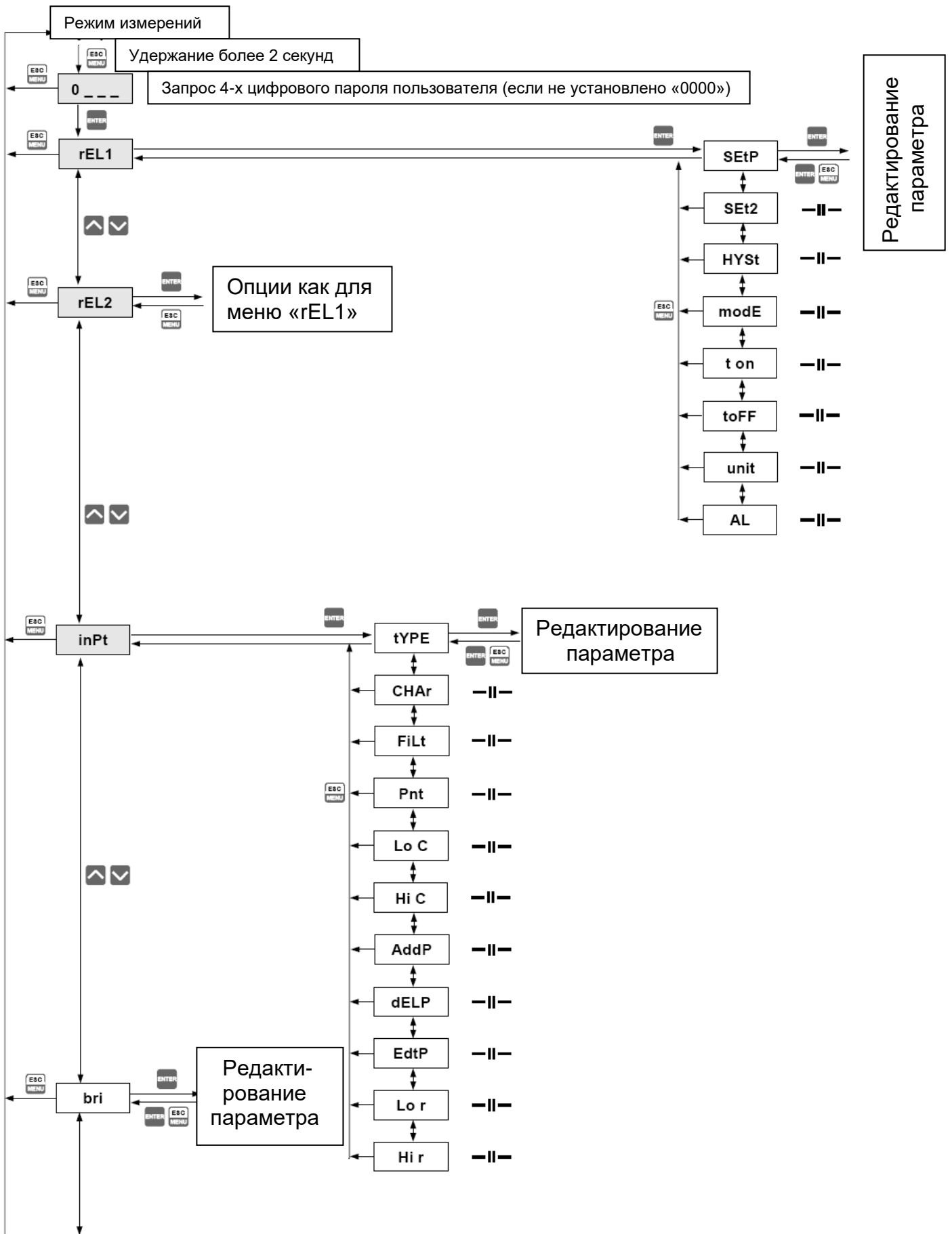
7.3.9. Опция "dEFS"

Эта опция обеспечивает возврат к заводским установкам устройства. Чтобы получить доступ к этой опции необходимо ввести специальный пароль: „5465” и затем после запроса „SEt?” подтвердить его нажатием клавиши [ENTER].

7.3.10. Меню "SErv"

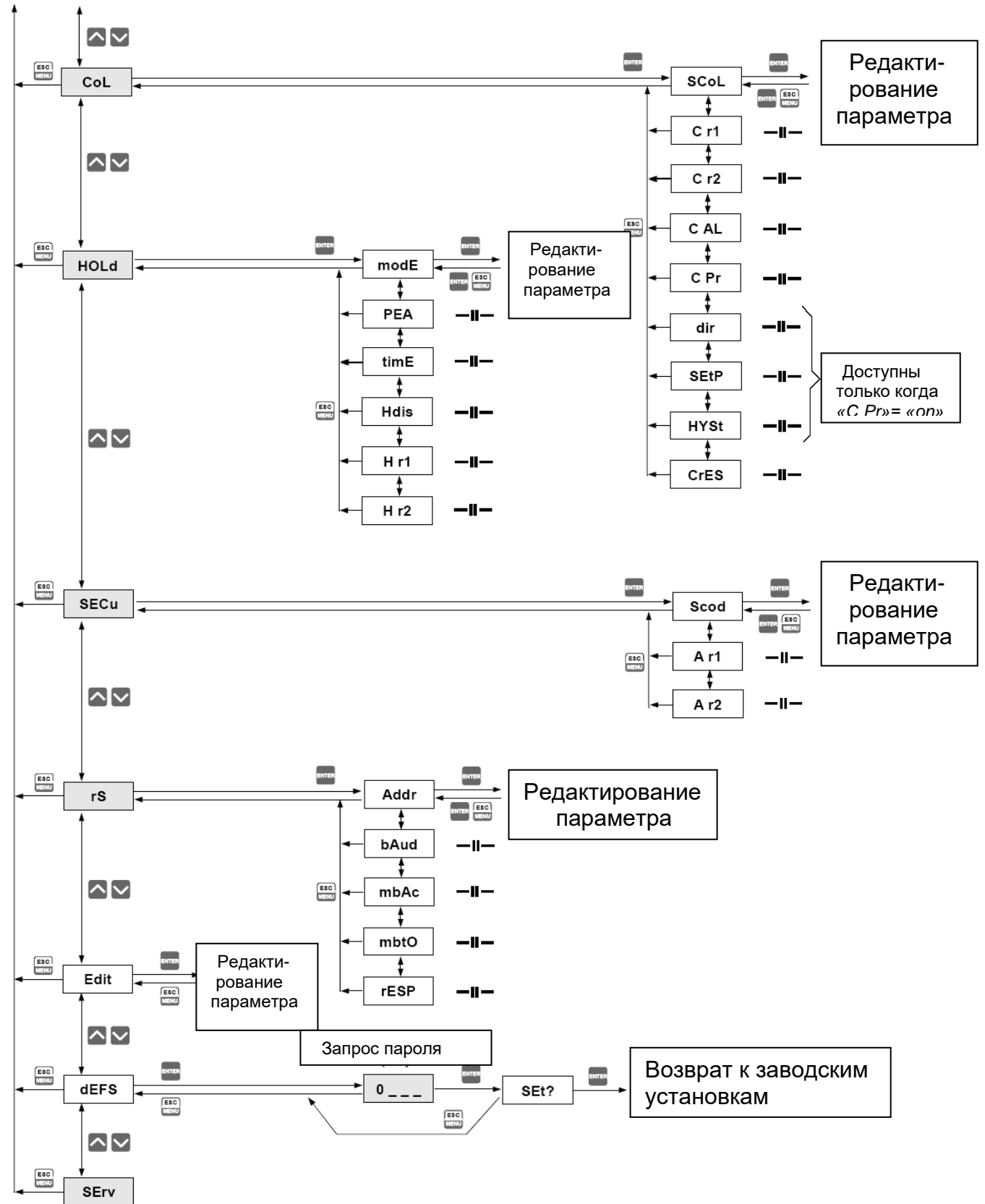
Меню содержит опции доступные после ввода сервисного пароля (исключительно для авторизованной сервисной службы). Неправильные установки параметров может привести к ошибочной работе устройства.

7.4. СТРУКТУРА МЕНЮ



Смотри следующую страницу

Смотри предыдущую страницу



8. РАБОТА АВАРИЙНОГО СВЕТОДИОДА

Аварийный светодиод (AL) загорается в случае превышения допустимого измерительного диапазона установленного при помощи параметров “type”, “Lo r” и “Hi r” в меню „InPt”.

9. ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕГРУЗКИ

Токовый вход оснащён защитой измерительного резистора от повреждений. Входной ток ограничен на уровне 40 мА (обычно). Когда температура измерительного резистора уменьшится, то защита автоматически отключается и устройство возвращается в режим индикации измеренного значения. После отключения защиты измерения некоторое время могут иметь большую погрешность (до момента полной стабилизации устройства).

10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДИЦИРУЕМОГО РЕЗУЛЬТАТА

Для упрощения примеров принято, что выбран токовый вход. Все расчёты в следующих ниже примерах относятся к этому входу. Расчёты для входа по напряжению производятся аналогичным образом с учётом соответствующих диапазонов и единиц измерений. Первым шагом для определения индицируемого значения является вычисление нормализованного результата измерения (расположенного в диапазоне 0 - 1). Для этого от измеренного значения (выраженного в мА) отнимается значение начала измерительного диапазона (0 мА для диапазона 0 – 20 мА или 4 мА для диапазона 4 – 20 мА). Следующий шаг – устройство делит полученный результат на ширину измерительного диапазона (на 20 для диапазона 0 – 20 мА или на 16 для диапазона 4 – 20 мА). Нормализованный результат измерений определяется выражениями:

$$I_n = \frac{I_{вх} - 4}{16} \quad \text{для диапазона 4 – 20 мА}$$
$$I_n = \frac{I_{вх}}{20} \quad \text{для диапазона 0 – 20 мА}$$

Где $I_{вх}$ обозначает входной ток (в мА), а I_n – нормализованный результат.



Если измеренное значение выходит за пределы измерительного диапазона (0 – 20 мА или 4 – 20 мА), но находится в пределах допустимого диапазона индикации (устанавливаемого параметрами “Lo r”, “Hi r”), то нормализованный результат I_n выходит за пределы диапазона 0-1, например, для диапазона 4-20 мА и входного тока 3 мА, нормализованный результат составит -0,0625, а для тока 22 мА нормализованный результат составит 1,125.

10.1. СПОСОБЫ ПЕРЕСЧЁТА РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЙ

Способ дальнейшего пересчёта результата зависит от выбранного типа входной характеристики. Все представленные графики относятся к токовому диапазону 4 - 20 мА.

10.1.1. Характеристика линейная

Нормализованное измеренное значение линейно преобразуется в диапазон, установленный параметрами “Lo C”, “Hi C” (когда нормализованное значения измерения соответствует 0, то индицируется результат равный “Lo C”, а когда нормализованное значения измерения соответствует 1, то индицируется результат равный “Hi C”). Способ пересчёта можно определить выражением:

$$W = I_n \times ("Hi C" - "Lo C") + "Lo C",$$

Где W обозначает индицируемый результат.



Параметр “Lo C” может быть больше чем “Hi C”, в таком случае характеристика будет обратной, т. е. при увеличении тока, индицируемое значение уменьшается.

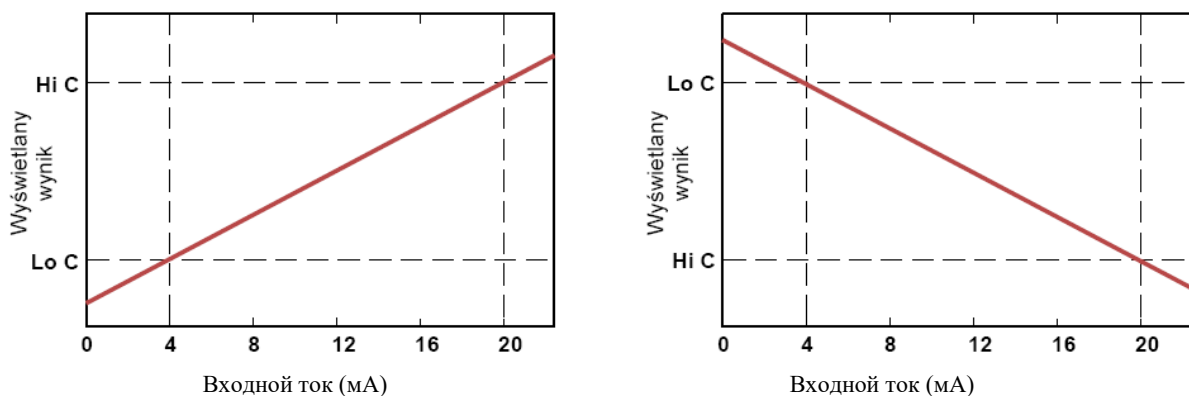


Рис. 10.1 Характеристика прямая („Lo C” < ”Hi C”) и обратная („Lo C” > ”Hi C)

10.1.2. Характеристика квадратичная

Нормализованный результат измерения возводится в квадрат, а дальше пересчёт производится аналогично, как и для случая линейной характеристики. Способ пересчёта определяется выражением:

$$W = I_n^2 \times ("Hi C" - "Lo C") + "Lo C",$$

Где W означает индицируемый результат.

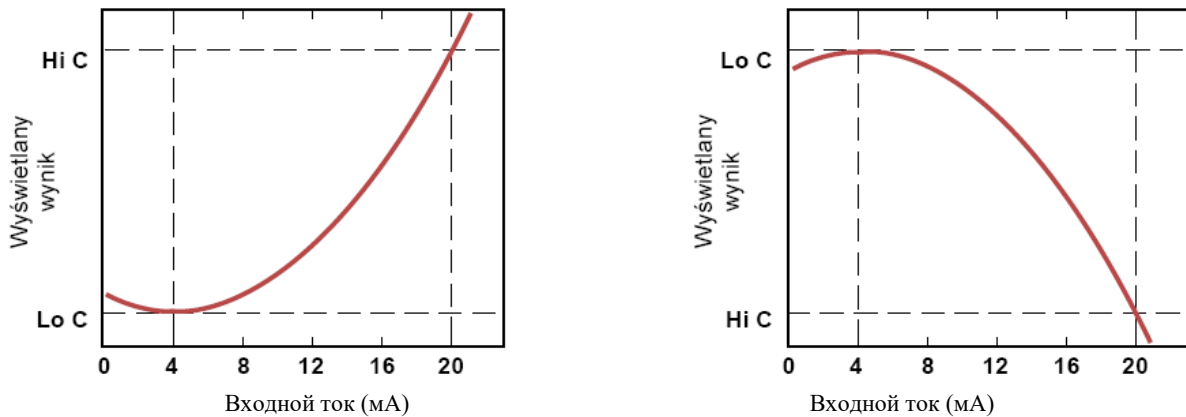


Рис. 10.2 Характеристика прямая („Lo C” < ”Hi C”) и обратная („Lo C” > ”Hi C”)

10.1.3. Корнеизвлекающая характеристика

Из нормализованного результата измерения извлекается квадратный корень, а дальше пересчёт производится аналогично, как и для случая линейной характеристики. Способ пересчёта определяется выражением:

$$W = \sqrt{I_n} \times ("Hi C" - "Lo C") + "Lo C",$$

Где W означает индицируемый результат.



Выше приведенное выражение не работает, когда нормализованный результат измерения отрицательный. Такая ситуация возможна в случае превышения вниз измерительного диапазона 4 – 20 мА. Индицируемое значение при $I_n < 0$ равно „Lo C” (смотри рисунки).

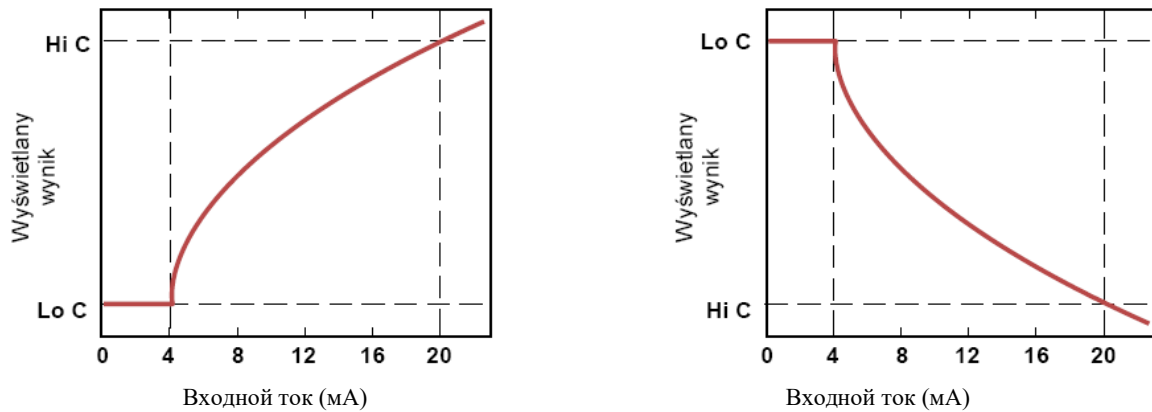


Рис. 10.3 Характеристика прямая („Lo C” < ”Hi C”) и обратная („Lo C” > ”Hi C”)

10.1.4. Характеристика пользователя

Характеристика пользователя определяется на основе 1÷19 устанавливаемых прямолинейных отрезков (смотри рисунок) описанных 2÷20 точками, вводимых пользователем в память устройства (смотри описание **Меню "inPt"**).

На основе нормализованного результата измерений I_n устройство определяет соответствующий интервал характеристики, например для характеристики на рисунке ниже для $I_n = 0,65$ выбран будет отрезок характеристики определяемый точками с координатами X = „50.0.” и X = „70.0.”

Обозначим точки определяющие отрезок как PL и PH (в приведенном выше примере $X(PL) = "50.0,"$ и $X(PH) = "70.0,"$), а также значение нормализованного результата измерений I_n для начала отрезка как I_p (в приведенном примере $I_p = I_n(PL) = 0,5$). Индицируемый результат определяется согласно выражению:

$$W = (I_n - I_p) \times \frac{[Y(PH) - Y(PL)]}{[X(PH) - X(PL)]} \times 100 + Y(PL)$$

где $Y(PH)$, $X(PH)$, $Y(PL)$, $X(PL)$ обозначают значения координат X и Y для точек PH и PL.



Если нормализованный результат измерений выходит за пределы, установленные точками характеристики пользователя, то для пересчёта используется соответствующий отрезок, установленный двумя ближайшими точками характеристики пользователя. Например, для характеристики на рисунке ниже и $I_n > 1$ для пересчёта будет использован отрезок, установленный точками с координатами: $X(PL) = "90.0,"$ $X(PH) = "100.0,"$.



Рис. 10.4 Пример характеристики пользователя

10.2. ПРИМЕРЫ ПЕРЕСЧЁТА

Пример 1: Определение допустимого диапазона измерений (для режима “4-20”)

Если в режиме “4-20” пользователь установил параметры “Lo r” = 20,0% и “Hi r” = 10,0%, то пределы допустимых токов будут установлены на: 3,2 мА ÷ 22 мА. Нижняя граница предела определяется из выражения: 4 мА - 4 мА x 20%, а верхняя граница предела из выражения: 20 мА + 20 мА x 10%.

Пример 2: Определение нормализованного результата измерения I_n

Предположим, что пользователь выбрал диапазон входного тока 4-20 мА. Нормализованный результат измерений I_n определяем в соответствии с выражениями п.10, а затем от значения входного тока (например, 10 мА) вычитаем начало номинального диапазона измерений (в этом случае 4 мА): 10 мА - 4 мА = 6 мА. Результат делим на ширину измерительного диапазона (в данном случае на 16 мА). Получаем $I_n = 6/16 = 0,375$.

В случае токов, выходящих за пределы номинального диапазона измерений, поступаем аналогичным образом, например, для входного тока 2,5 мА получаем $I_n = (2,5 - 4)/16 \cong -0,0938$, а для тока 20,5 мА получаем $I_n = (20,5 - 4)/16 \cong 1,0313$.

Пример 3: Характеристика линейная

Предположим, что пользователь выбрал линейную характеристику и диапазон входного тока 4-20 мА. Опции “Lo C” и “Hi C” установлены соответственно на значения -300 и 1200. Пересчёт выполняем для 3 входных токов, рассмотренных в примере 2:

а) для тока 10 мА получаем $I_n = 0,375$

Согласно соответствующему выражению п.10.1.1, умножаем нормализованный результат измерений на разницу параметров “Hi C” и “Lo C”: $0,375 \times [1200 - (-300)] \cong 562$.

На следующем шаге прибавляем к результату параметр “Lo C” и получаем результат (индицируемое значение):

$$W \cong 562 + (-300) = 262$$

б) для тока 2,5 мА получаем $I_n = -0,0938$.

Поступаем аналогичным образом, как и в случае а) и получаем $W \cong -441$.

с) для тока 20,5 мА получаем $I_n = 1,0313$.

Поступаем аналогичным образом, как и в случае а) и получаем $W \cong 1247$.

Пример 4: Характеристика квадратичная

Предположим, что пользователь выбрал квадратичную характеристику и диапазон входного тока 4-20 мА. Опции “Lo C” и “Hi C” установлены соответственно на значения -300 и 1200. Пересчёт выполняем для 3 входных токов, рассмотренных в примере 2:

а) для тока 10 мА получаем $I_n = 0,375$

Согласно соответствующему выражению п.10.1.2, возводим значение I_n в квадрат, а результат умножаем на разницу параметров “Hi C” и “Lo C”: $(0,375)^2 \times [1200 - (-300)] \cong 211$.

На следующем шаге прибавляем к результату параметр “Lo C” и получаем результат (индицируемое значение):

$$W \cong 211 + (-300) = -89$$

б) для тока 2,5 мА получаем $I_n = -0,0938$.

Поступаем аналогичным образом, как и в случае а) и получаем $W \cong -287$.

в) для тока 20,5 мА получаем $I_n = 1,0313$.

Поступаем аналогичным образом, как и в случае а) и получаем $W \cong 1295$.

Пример 5: Характеристика квадратного корня

Предположим, что пользователь выбрал характеристику квадратного корня и диапазон входного тока 4-20 мА. Опции “Lo C” и “Hi C” установлены соответственно на значения -300 и 1200. Пересчёт выполняем для 3 входных токов, рассмотренных в примере 2:

а) для тока 10 мА получаем $I_n = 0,375$

Согласно соответствующему выражению п.10.1.3, извлекаем из значения I_n квадратный корень, а результат умножаем на разницу параметров “Hi C” и “Lo C”: $0,375 \times [1200 - (-300)] \cong 919$.

На следующем шаге прибавляем к результату параметр “Lo C” и получаем результат (индицируемое значение):

$$W \cong 919 + (-300) = 619$$

б) для тока 2,5 мА получаем $I_n = -0,0938$. Нормализованный результат имеет отрицательное значение, поэтому индицироваться будет значение $W = \text{“Lo C”} = -300$.

в) для тока 20,5 мА получаем $I_n = 1,0313$.

Поступаем аналогичным образом, как и в случае а) и получаем $W \cong 1223$.

Пример 6: Характеристика пользователя

Предположим, что пользователь выбрал характеристику из 10-ти отрезков и диапазон входного тока 4-20 мА. Задание характеристики из 10-ти отрезков потребует ввода в память устройства координат X и Y для 11 точек (смотри описание **Меню “inPt”**).

Пересчёт выполняем для 3 входных токов, рассмотренных в примере 2, в связи с этим в расчётах будут использованы только некоторые из точек характеристики. Предположим, что установлены следующие параметры:

$$X1 = \text{“00.0.”}, Y1 = \text{“-50.0”},$$

$$X2 = \text{“10.0.”}, Y2 = \text{“-30.0”},$$

....

$$X6 = \text{“30.0.”}, Y6 = \text{“30.0”},$$

$$X7 = \text{“40.0.”}, Y7 = \text{“80.0”},$$

....

$$X10 = \text{“90.0.”}, Y10 = \text{“900.0”},$$

$$X11 = \text{“100.0.”}, Y11 = \text{“820.0”},$$

Параметры, которые не перечислены выше, тоже должны быть введены в память устройства (в соответствии с характеристикой пользователя).

а) для тока 10 мА получаем $I_n = 0,375$

Используя значение I_n устройство выбирает две ближайшие точки характеристики.

Для значения $I_n = 0,375$ ближайшие точки имеют координаты $X6 = \text{“30.0.”}$ и $X7 = \text{“40.0.”}$.

Используя выражения п. 10.1.4, получаем $X(PL) = 30$, $Y(PL) = 30$, $X(PH) = 40$, $Y(PH) = 80$

и $I_p = 0,3$. Индицироваться будет значение:

$$W = (I_n - I_p) \times \frac{[Y(PH) - Y(PL)]}{[X(PH) - X(PL)]} \times 100 + Y(PL) =$$

$$= (0,375 - 0,3) \times \frac{[80 - 30]}{[40 - 30]} \times 100 + 30 \cong 67$$

б) для тока 2,5 мА получаем $I_n = -0,0938$. Так как значение I_n выходит вниз за пределы диапазона $0 - 1$, то для вычисления результата будет использован крайний нижний отрезок (определяемый точками с координатами $X1(PL) = 0$, $Y1(PL) = -50$, $X2(PH) = 10$, $Y2(PH) = -30$ и $I_p = 0$). Поступаем аналогичным образом, как и в случае а) и получаем

W ≈ -69.

с) для тока 20,5 мА получаем $I_n = 1,0313$. Так как значение I_n выходит вверх за пределы диапазона 0 – 1, то для вычисления результата будет использован крайний верхний отрезок (определяемый точками с координатами $X_{10}(PL) = 90$, $Y_{10}(PL) = 900$, $X_{11}(PH) = 100$, $Y_{11}(PH) = 820$ и $I_p = 0,9$). Поступаем аналогичным образом, как и в случае а) и получаем $W \approx 795$.

11 ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРОТОКОЛА MODBUS

Параметры трансмиссии: 1 бит старта, 8 битов данных, 1 или 2 бита стопа (добавочные 2 бита, акцептованные для трансмиссии с одним или двумя битами), без контроля чётности

Скорость трансмиссии: выбирается в диапазоне от 1200 до 115200 бит/с.

Протокол трансмиссии: в соответствии с MODBUS RTU

Параметры устройства и измеряемое значение доступны в виде реестров типа HOLDING. Для считывания реестра (или группы реестров) необходимо использовать функцию 3h, для записи реестров функции 6h или 10h (в соответствии со спецификациями протокола MODBUS). При помощи функций 3h и 10h можно считать / записать максимально 16 реестров (в одном блоке).



Устройство идентифицирует и выполняет блоки типа BROADCAST, но не отправляет на них ответ.

11.1 СПИСОК РЕЕСТРОВ

Ре-естр	За-пись	Диапазон	Описание реестров
01h	нет	-999 ÷ 9999	Текущее измеренное значение (без учёта запятой)
02h	нет	0h, A0h, 60h	Статус измерения; 0h – измерение верное; A0h – превышение верхней границы измерительного диапазона; 60h - превышение нижней границы измерительного диапазона;
03h	Да	0 ÷ 3	Параметр «Pnt» в подменю «InPt» (позиция десятичной точки) 0 - "0"; 1 - "0.0"; 2 - "0.00"; 3 - "0.000"
04h	Да	Смотри рядом	Состояние выходных реле и аварийного светодиода в двоичной системе (1 - включено, 0 - выключено): 0000000000e00ba a – реле R1; b – реле R2; e - светодиод AL; В случае записи реестров содержащих только биты a,b (позволяет управлять релейными выходами через интерфейс RS 485)
06h	нет	-999 ÷ 9999	Значение пика (или «провала») без учёта десятичного знака
10h	Да	0 ÷ 5	Параметр "tyPE" в подменю "InPt" (диапазон измерений). 0 – диапазон 0 - 20 мА; 1 – диапазон 4 - 20 мА; 2 - диапазон 0 - 10 В; 3 - диапазон 2 -10 В; 4 - диапазон 0 - 5 В; 5 - диапазон 1 - 5 В
11h	Да	0 ÷ 3	Параметр "CHA" в подменю "InPt" (тип характеристики) 0 – линейная; 1 - квадратичная; 2 – квадратного корня; 3 - пользователя
12h	Да	0 ÷ 5	Параметр "FiLt" в подменю "InPt" (коэффициент фильтрации)
13h	Да	0 ÷ 3	Параметр "Pnt" в подменю "InPt" (копия реестра 03h) 0 - "0"; 1 - "0.0"; 2 - "0.00"; 3 - "0.000"
14h	Да	-999 ÷ 9999	Параметр "Lo C" в подменю "InPt", без учёта десятичного знака
15h	Да	-999 ÷ 9999	Параметр "Hi C" в подменю "InPt", без учёта десятичного знака
16h	Да	0 ÷ 999	Параметр "Lo r" в подменю "InPt", выраженный в 0,1%
17h	Да	0 ÷ 199	Параметр "Hi r" в подменю "InPt", выраженный в 0,1%
20h ²	Да	0 ÷ 199	Адрес устройства
21h	нет	20F7h	Идентификационный код устройства
22h ³	Да	0 ÷ 7	Параметр "bAud" в подменю "rS" (скорость трансмиссии); 0 - 1200 бит/сек.; 1 - 2400 бит/сек.; 2 - 4800 бит/сек.; 3 - 9600 бит/сек.; 4 - 19200 бит/сек.; 5 - 38400 бит/сек.; 6 - 57600 бит/сек.; 7 - 115200 бит/сек.;
23h ⁴	Да	0 ÷ 1	Параметр "mbAc" в подменю "rS" (разрешение записи реестров); 0 – запись запрещена; 1 – запись разрешена
24h	Да	Смотри рядом	Параметры в подменю "SECU" в двоичном виде (0 - „oFF”, 1 - „on”): bit 0 - параметр "A r1"; bit 1 - параметр "A r2";

Ре-естр	За-пись	Диапазон	Описание реестров
---------	---------	----------	-------------------

25h	Да	0 ÷ 5	Параметр "rESP" в подменю "rS" (дополнительная задержка скорости трансмиссии); 0 – без дополнительной задержки; 1 - опция "10c" ; 2 - опция "20c" ; 3 – опция "50c" ; 4 - опция "100c" ; 5 - опция "200c" ;
27h	Да	0 ÷ 99	Параметр "mbtO" в подменю "rS" (максимально допустимое время между правильными блоками); 0 – отсутствие контроля переполнения данных; 0 ÷ 99 – максимально допустимое время выраженное в секундах
2Dh	Да	0 ÷ 8	Опция "bri" (яркость индикатора); 1 – минимальная яркость; 8 – максимальная яркость
2Eh	Да	0 ÷ 1	Параметр "SCoL" в подменю "COL" (основной цвет индикатора); 0 - зелёный; 1 - красный
2Fh	Да	0 ÷ 1	Опция "Edit" (способ редактирования цифровых параметров); 0 - режим "dig" ; 1 - режим "SLid"
30h	Да	-999 ÷ 9999	Параметр "SEtP" в подменю "rEL1" , без учёта запятой
31h	Да	-999 ÷ 999	Параметр "HySt" в подменю "rEL1" , без учёта запятой
32h	Да	0 ÷ 5	Параметр "modE" в подменю "rEL1" : 0 - режим "noAC" ; 1 - режим "on" ; 2 - режим "oFF" ; 3 - режим "in" ; 4 - режим "out" ; 5 - режим "modb"
33h	Да	0 ÷ 999	Параметр "t on" в подменю "rEL1" , выраженный в десятых долях секунды или минуты (в зависимости от состояния параметра "unit" - реестр 35h)
34h	Да	0 ÷ 999	Параметр "toFF" в подменю "rEL1" , выраженный в десятых долях секунды или минуты (в зависимости от состояния параметра "unit" - реестр 35h)
35h	Да	0 ÷ 1	Параметр "unit" в подменю "rEL1" : 0 - опция "SEC" ; 1 - опция "min"
36h	Да	0 ÷ 2	Параметр "AL" в подменю "rEL1" : 0 - опция "noCH" ; 1 - опция "on" ; 2 - опция "oFF"
37h	Да	-999 ÷ 9999	Параметр "SEt2" в подменю "rEL1" , без учёта запятой
38h	Да	-999 ÷ 9999	Параметр "SEtP" в подменю "rEL2" , без учёта запятой
39h	Да	-999 ÷ 999	Параметр "HySt" в подменю "rEL2" , без учёта запятой
3Ah	Да	0 ÷ 5	Параметр "modE" в подменю "rEL2" : 0 - режим "noAC" ; 1 - режим "on" ; 2 - режим "oFF" ; 3 - режим "in" ; 4 - режим "out" ; 5 - режим "modb"
3Bh	Да	0 ÷ 999	Параметр "t on" в подменю "rEL2" , выраженный в десятых долях секунды или минуты (в зависимости от состояния параметра "unit" - реестр 3Dh)
3Ch	Да	0 ÷ 999	Параметр "toFF" в подменю "rEL2" , выраженный в десятых долях секунды или минуты (в зависимости от состояния параметра "unit" - реестр 3Dh)
3Dh	Да	0 ÷ 1	Параметр "unit" в подменю "rEL2" : 0 - опция "SEC" ; 1 - опция "min"
3Eh	Да	0 ÷ 2	Параметр "AL" в подменю "rEL2" : 0 - опция "noCH" ; 1 - опция "on" ; 2 - опция "oFF"
3Fh	Да	-999 ÷ 9999	Параметр "SEt2" в подменю "rEL2" , без учёта запятой
50h	Да	0 ÷ 1	Параметр "modE" в подменю "HOLd" (тип учитываемых изменений сигнала): 0 - пики; 1 - провалы
51h	Да	0 ÷ 9999	Параметр "PEA" в подменю "HOLd" , без учёта запятой
52h	Да	1 ÷ 199	Параметр "timE" в подменю "HOLd" выраженный в десятых долях секунды
53h	Да	0 ÷ 1	Параметр "HdiS" в подменю "HOLd" : 0 - опция "rEAL" ; 1 - опция "HOLd"
54h	Да	0 ÷ 1	Параметр "H r1" в подменю "HOLd" : 0 - опция "rEAL" ; 1 - опция "HOLd"
55h	Да	0 ÷ 1	Параметр "H r2" в подменю "HOLd" : 0 - опция "rEAL" ; 1 - опция "HOLd"

Ре-естр	За-пись	Диапазон	Описание реестров
60h	Да	Смотри рядом	Параметры в подменю "CoL" в двоичной системе (0 - „oFF”, 1 - „on”): bit 7 - параметр "C AL"; bit 6 - параметр "C Pr"; bit 1 - параметр "C r2"; bit 0 - параметр "C r1".
61h	Да	0 ÷ 1	Параметр "CrES" в подменю "CoL" (разрешение подтверждения): 0 - „oFF”; 1 - „on”
62h	Да	0 ÷ 1	Параметр "dir" в подменю "CoL" (направление изменения значения): 0 - „morE”; 1 - „LESS”
63h	Да	-999 ÷ 9999	Параметр "SEtP" в подменю "CoL", без учёта запятой
64h	Да	-999 ÷ 999	Параметр "HySt" в подменю "CoL", без учёта запятой
70h ⁵	Да	-999 ÷ 1999	Значение координаты „X" для точки № 1 характеристики пользователя, выраженное в 0,1%
71h ⁵	Да	-999 ÷ 9999	Значение координаты „Y" для точки № 1 характеристики пользователя, без учёта запятой
		72h ⁵ ÷ 95h ⁵	Очередные пары координат „X" и „Y" для точек № 2 ÷ 19 характеристики пользователя
96h ⁵	Да	-999 ÷ 1999	Значение координаты „X" для точки № 20 характеристики пользователя, выраженное в 0,1%
97h ⁵	Да	-999 ÷ 9999	Значение координаты „Y" для точки № 20 характеристики пользователя, без учёта запятой

2 – после записи реестра 20h устройство отвечает блоком начинающимся от старого (не изменённого) адреса.

3 - после записи реестра 22h устройство отвечает блоком отправленным в соответствии с новой скоростью трансмиссии.

4 – состояние параметра "mbAc" касается также записи в этот параметр, а затем при помощи интерфейса RS 485 можно заблокировать возможность записи всех реестров, но разблокировать можно будет только через меню устройства.

5 – пары координат „X" и „Y" точек характеристики пользователя могут быть вписаны в любую произвольную пару реестров. Пара реестров свободна (т. е. данная точка не задействована) если координата „X" для данной точки имеет значение 8000h.

11.2 ОБСЛУЖИВАНИЕ ОШИБОК ТРАНСМИССИИ

Если во время считывания или записи одного из реестров произойдёт ошибка, то устройство возвращает рамку содержащую код ошибки (в соответствии с протоколом Modbus, смотри: пример рамки №5).

Коды ошибок следует понимать следующим образом:

01h – неправильный номер функции (допустимы только функции 03h, 06h и 10h),

02h - неправильный номер реестра для считывания или записи,

03h – попытка записи значения выходящего за пределы допустимого диапазона.

08h – запись реестров заблокировано при помощи параметра "mbAc"

A0h – превышение номинального диапазона измерений в вверх.

60h - превышение номинального диапазона измерений в вниз.

Коды A0h и 60h могут появиться только во время считывания индицируемого значения (rej. 01h) при помощи функции 03h (считывание одиночного реестра).

11.3 ПРИМЕРЫ БЛОКОВ ЗАПРОС/ОТВЕТ

Примеры касаются устройства с адресом 1. Все значения представлены в шестнадцатиричной системе.

Обозначения:

ADDR Адрес устройства в системе

FUNC Номер функции

REG H,L Старшая и младшая части номера реестра, к которому обращается запрос

COUNT H,L Старшая и младшая части счётчика количества реестров, которых касается запрос, начиная от реестра, оговоренного при помощи REG (допустимо только значение 1)

BYTE C Число байтов данных содержащихся в блоке

DATA H,L Старшая и младшая части слова данных

CRC L,H Младшая и старшая часть суммы CRC

1 Блок запроса о индицируемом значении у устройства PMS-920 с адресом 1:

ADDR	FUNC	REG H,L		COUNT H,L		CRC L,H	
01	03	00	01	00	01	D5	CA

а) Ответ устройва (предположим, что значение тока соответствует номинальному диапазону измерений):

ADDR	FUNC	BYTE C	DATA H,L		CRC L,H	
01	03	02	00	FF	F8	04

DATA H, L – индицируемое значение, без учёта запятой (в этом случае 255).
Позицию запятой можно считать используя дополнительно реестр 03h.

б) Ответ устройства (в случае обнаружения ошибки):

ADDR	FUNC	ERROR	CRC L,H	
01	83	60	41	18

ERROR – код ошибки (в этом случае 60h, превышение диапазона измерений вниз)

2. Блок запроса о идентификационном коде типа устройства

ADDR	FUNC	REG H,L		COUNT H,L		CRC L,H	
01	03	00	21	00	01	D4	00

Ответ устройства:

ADDR	FUNC	BYTE C	DATA H,L		CRC L,H	
01	03	02	20	F7	E0	02

DATA – идентификационный код (20F7h)

3. Изменение адреса устройства с 1 на 2 (запись реестра № 20h)

ADDR	FUNC	REG H,L		DATA H,L		CRC L,H	
01	06	00	20	00	02	09	C1

DATA H - 0

DATA L – новый адрес (2)

Ответ устройства (в соответствии с описанием):

ADDR	FUNC	REG H,L		DATA H,L		CRC L,H	
01	06	00	20	00	02	09	C1

4. Изменение скорости трансмиссии всех устройств подключенных к сети RS 485 (пример блока типа BROADCAST).

ADDR	FUNC	REG H,L		COUNT H,L		CRC L,H	
00	06	00	22	00	04	29	D2

DATA H - 0

DATA L – новая скорость трансмиссии (4 – соответствует 19200 бит/сек)



На блоки типа BROADCAST устройство не отвечает.

5. Получение данных из реестров № 1, 2, 3 (пример получения нескольких реестров в одном блоке):

ADDR	FUNC	REG H,L		COUNT H,L		CRC L,H	
01	03	00	01	00	03	54	0B

COUNT L – число реестров для получения (макс. 5)

Ответ устройства:

ADDR	FUNC	BYTE C	DATA H1,L1		DATA H2,L2		DATA H3,L3		CRC L,H	
01	03	06	00	0A	00	00	00	01	78	B4

DATA H1, L1 – реестр 01h (10 – соответствует индицируемому значению "1.0"),

DATA H2, L2 - реестр 02h (0 – соответствует – измерение правильное),

DATA H3, L3 - реестр 03h (1 - соответствует позиции десятичной запятой "0,0").



Протокол MODBUS RTU не полностью реализован. Допустимы только выше указанные способы коммуникации.

12 СПИСОК УСТАНОВОК ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Параметр	Описание	Заводская установка	Значение пользователя	Страница описания
Параметры работы реле R1 (меню "rEL1")				
SEtP	Порог реле R1	20.0		22
SEt2	Второй порог реле R1	30.0		22
HYSst	Гистерезис реле R1	0.0		22
modE	Режим работы реле R1	in		22
t on	Время задержки замыкания реле R1	0.0		23
toFF	Время задержки размыкания реле R1	0.0		23
unit	Единица измерения для параметров «t on» и «toFF»	SEC		23
AL	Способ реагирования на аварийную ситуацию	oFF		23
Параметры работы реле R2 (меню "rEL2")				
SEtP	Порог реле R2	40.0		22
SEt2	Второй порог реле R2	50.0		22
HYSst	Гистерезис реле R2	0.0		22
modE	Режим работы реле R2	in		22
t on	Время задержки замыкания реле R2	0.0		23
toFF	Время задержки размыкания реле R2	0.0		23
unit	Единица измерения для параметров «t on» и «toFF»	SEC		23
AL	Способ реагирования на аварийную ситуацию	oFF		23
Конфигурация измерительного входа (меню "inPt")				
tYPE	Тип входа, датчика	«0 – 20»		24
CHAr	Тип входной характеристики	Lin		24
FiLt	Уровень фильтрации показаний	0		24
Pnt	Позиция десятичной точки	0.0		24
Lo C	Индицируемое значение для минимального измеренного значения	000.0		25
Hi C	Индицируемое значение для максимального измеренного значения	200.0		25
Lo r	Нижнее расширение измерительного диапазона	5.0 (%)		26
Hi r	Верхнее расширение измерительного диапазона	5.0 (%)		26

Параметр	Описание	Заводская установка	Значение пользователя	Страница описания
Параметры индицирования				
bri	Уровень яркости индикатора	bri6		27
Конфигурирование сигнализации цветом (меню "CoL")				
SCoL	Основной цвет индикатора	grEE		27
C r1	Изменение цвета на активный после замыкания реле R1	oFF		27
C r2	Изменение цвета на активный после замыкания реле R2	oFF		27
C AL	Изменение цвета на активный после наступления аварийной ситуации	oFF		27
C Pr	Разрешение на дополнительный порог для управления цветом индикатора	oFF		27
dir	Направление изменения индицируемого значения, приводящее к изменению цвета на активный	morE		27
SEtP	Порог для управления цветом индикатора	500		27
HYSt	Гистерезис для управления цветом индикатора	0		27
CrES	Разрешение на подтверждение сигнализации цветом при помощи клавиатуры устройства	oFF		28
Конфигурирование функции определения пиковых значений (меню "HOLd")				
modE	Тип определяемых изменений сигнала	norm		28
PEA	Минимальная величина изменения сигнала	0.0		28
timE	Максимальное время индикации значений «пиков» и «провалов»	0.0		28
HdiS	Тип значения отображаемого на LED индикаторе	HOLd		28
H r1	Способ управления релейным выходом и светодиодом R1	rEAL		28
H r2	Способ управления релейным выходом и светодиодом R2	rEAL		28
Доступ к устанавливаемым параметрам устройства (меню «SECu»)				
A r1	Разрешение на изменение порога реле R1 без ввода пароля	on		29
A r2	Разрешение на изменение порога реле R1 без ввода пароля	on		29
Конфигурирование интерфейса RS 485 (меню «rS»)				
Addr	Адрес устройства	0		29
bAud	Скорость трансмиссии	9.6		29
mbAC	Блокировка возможности записи параметров устройства	on		29
mbtO	Максимально допустимый интервал времени между правильными блоками	0		29
rESP	Дополнительная задержка трансмиссии	Std		29
Конфигурирование способа редактирования цифровых параметров				
Edit	Способ редактирования цифровых параметров	dig		30