

Контроллер –У для станции ШНК-6511

Руководство оператора

ЦВИЯ.656427.006 РО

Содержание

1	ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ	5
1.1	Внешний вид изделия	5
1.2	Назначение изделия	7
1.3	Характеристики изделия	7
2	ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ КНОПОК КОНТРОЛЛЕРА	12
2.1	Описание основной клавиатуры	12
2.2	Описание дополнительной клавиатуры	13
2.2.1	<i>Первая группа параметров</i>	<i>13</i>
2.2.2	<i>Вторая группа параметров.....</i>	<i>14</i>
2.2.3	<i>Третья группа параметров</i>	<i>16</i>
2.2.4	<i>Четвертая группа параметров</i>	<i>17</i>
2.3	Просмотр истории отключений.....	18
2.4	Индикация аварийных ситуаций.....	21
3	НАСТРОЙКИ КОНТРОЛЛЕРА	22
3.1	Настройка контроллера с помощью компьютера	22
3.2	Настройка контроллера с помощью клавиатуры	22
3.3	Общая схема меню	25
3.4	Снятие блокировки.....	26
3.5	Уставки контроллера	26
3.6	Уставки телеметрии.....	29
3.7	Установка заводских уставок	29
3.8	Установка заводских телеметрических уставок	30
3.9	Коррекция часов (КОР ЧАС).....	30
3.10	Очистка истории работы электродвигателя (ОЧС ИСТ)	31
3.11	Очистка наработки электродвигателя (ОЧС НРБ).....	31
3.12	Коррекция токов (КОР ТОКА).....	31
3.13	Коррекция напряжений (КОР НАПР).....	33
3.14	Сетевые параметры (СЕТ ПРМ)	33
3.15	Журнал событий (ЖУРНАЛ)	34
3.13.1.	<i>Просмотр журнала событий</i>	<i>34</i>
3.13.2.	<i>Очистка журнала событий</i>	<i>36</i>
3.16	Разграничение доступа (БЕЗОПАС).....	36
3.17	Конфигурация КСУ-ПЧ.....	40
4	ОПИСАНИЕ УСТАВОК КОНТРОЛЛЕРА.....	41
4.1	Основные параметры (Группа ТОКИ)	47
4.2	Защита от недогруза (ЗСП).....	48
4.3	Защита от перегруза (ЗП).....	49
4.4	Защита от дисбаланса токов (ДСБ I)	50
4.5	Защита по загрузке электродвигателя (ЗАГР)	50
4.6	Защита от пониженного напряжения (U MIN)	51
4.7	Защита от повышенного напряжения (U MAX).....	52
4.8	Защита от дисбаланса напряжений (ДСБ U)	53
4.9	Защита по турбинному вращению (ТУРБ).....	53
4.10	Защита по сопротивлению изоляции (R ИЗЛ).....	54
4.11	Защита по манометру высокого давления (МАН В/Д)	54
4.12	Защита по манометру низкого давления (МАН Н/Д)	55
4.13	Заккрытие дверцы шкафа (ДВЕРЬ)	56
4.14	Защита от неправильного чередования фаз (ФАЗА)	56

4.15	Запись в историю текущих параметров.....	56
5	ОПИСАНИЕ УСТАВОК ТЕЛЕМЕТРИИ	58
5.1	Температура окружающей среды (Тс)	58
5.2	Температура обмоток двигателя (Тд).....	60
5.3	Вибрация 1 (ВБ1)	60
5.4	Вибрация 2 (ВБ2)	61
5.5	Давление окружающей среды (Дс).....	61
5.6	Давление масла в компенсаторе (Дм).....	62
5.7	Дополнительные параметры (ДОПОЛ).....	62
6	ОПИСАНИЕ УСТАВОК КСУ-ПЧ.....	63
6.1	Управление частотой ПЧ.....	64
6.1.1.	<i>Управление через ПИ-регулятор</i>	<i>64</i>
6.1.2.	<i>Задание фиксированной частоты</i>	<i>65</i>

Настоящее руководство оператора предназначено для описания работы с контроллером-У ЦВИЯ.468332.058 (в дальнейшем именуемые – контроллер).

Документ содержит сведения о назначении и работе контроллера.

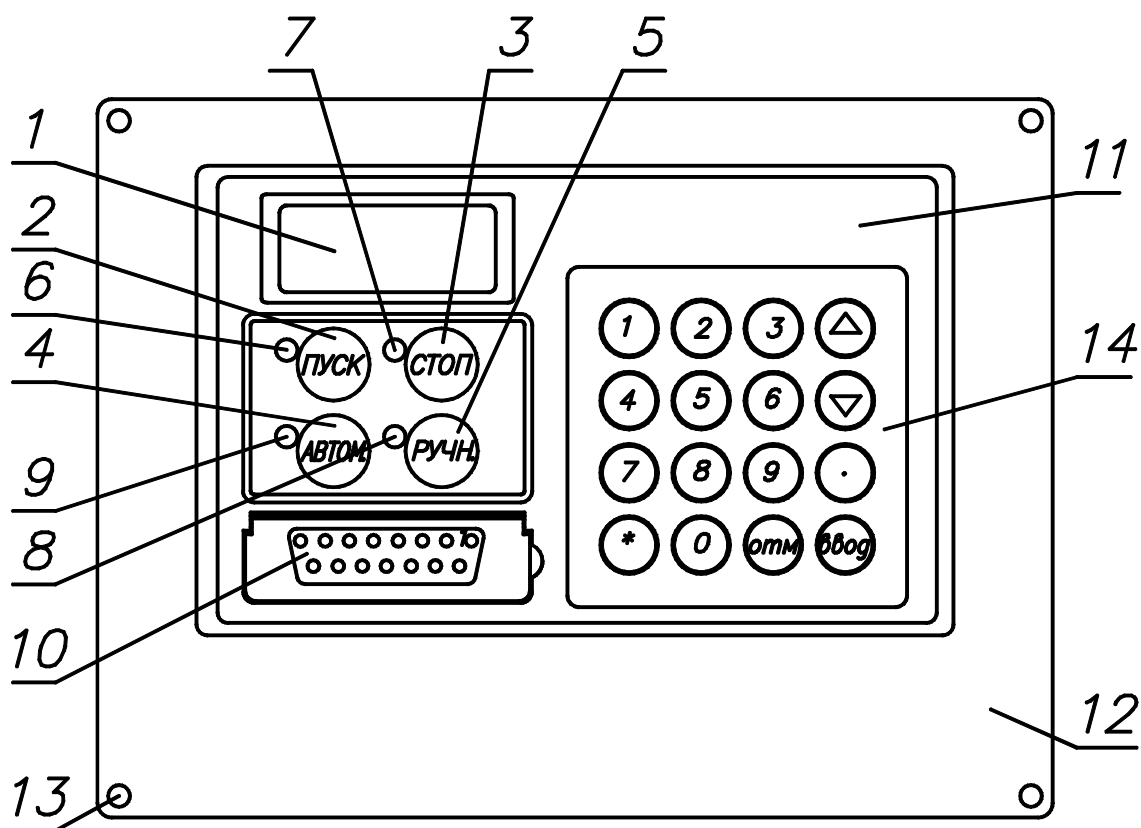
При работе с контроллером необходимо дополнительно пользоваться документом "Контроллер-У. Руководство по эксплуатации. ЦВИЯ.468332.058 РЭ".

При работе контроллера с регистратором необходимо дополнительно пользоваться документом "Регистратор. Руководство по эксплуатации. ЦВИЯ.467452.001 РЭ".

1 Описание изделия

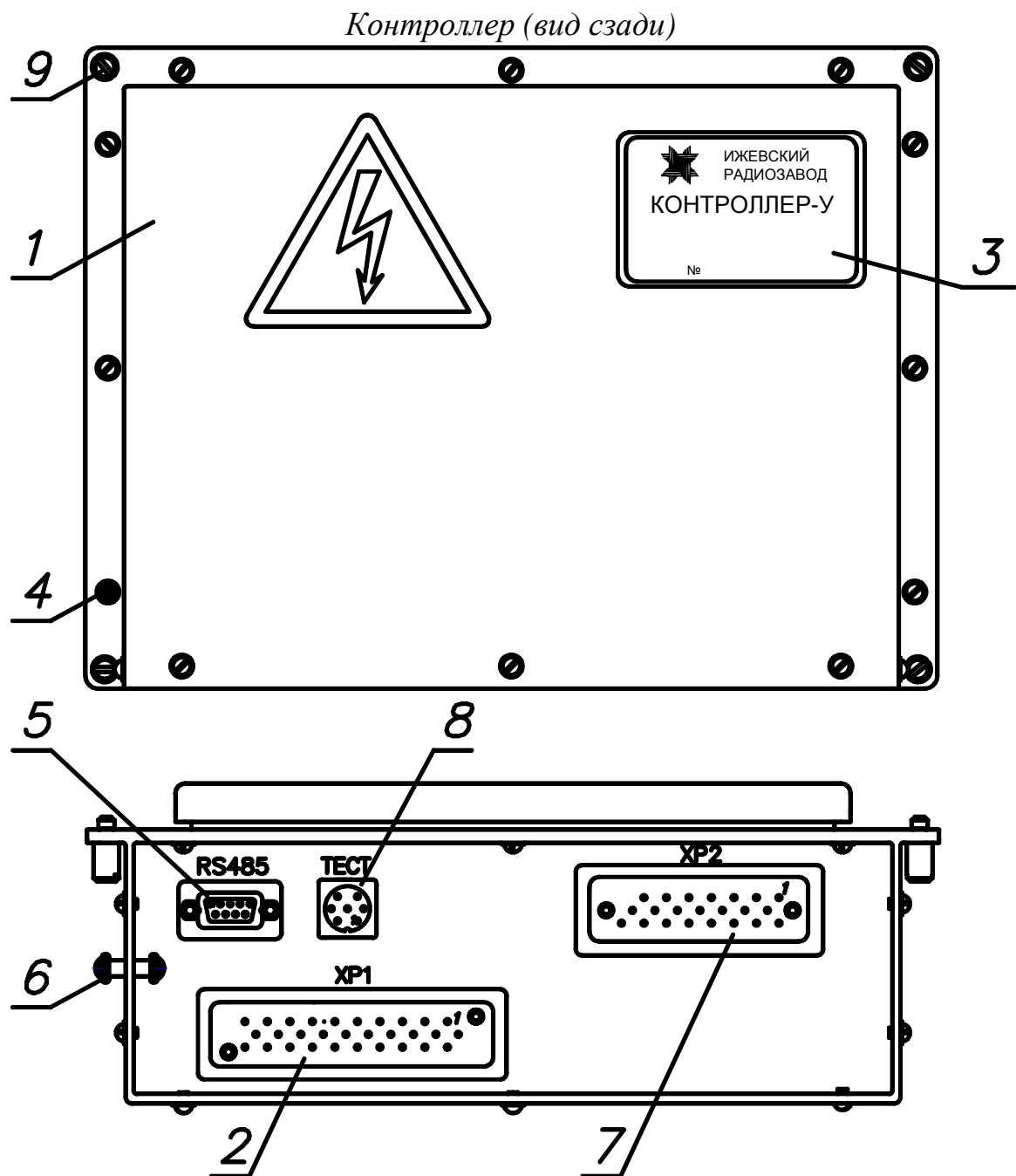
1.1 Внешний вид изделия

Внешний вид контроллера показан на рисунках 1.1 и 1.2.



- 1 - индикатор;
- 2 - кнопка ПУСК;
- 3 - кнопка СТОП;
- 4 - кнопка АВТОМ;
- 5 - кнопка РУЧН;
- 6 - индикатор кнопки ПУСК;
- 7 - индикатор кнопки СТОП;
- 8 - индикатор кнопки РУЧН;
- 9 - индикатор кнопки АВТОМ;
- 10 – розетка типа DB15;
- 11 - накладка;
- 12 - основание;
- 13 - отверстия для крепления (4 шт.);
- 14 - дополнительная клавиатура.

Рис. 1.1



- 1 - кожух;
- 2 – вика типа РП10-22 для подключения внешних цепей;
- 3 – шильдик;
- 4 - чашка пломбировочная;
- 5 – розетка типа DB9 интерфейса RS485;
- 6 – заземление;
- 7 – разъём типа РП10-30 для подключения внешних цепей;
- 8 – технологический разъём для перепрограммирования контролле-
- ра;
- 9 – крепёжные винты.

Рис. 1.2

1.2 Назначение изделия

Контроллер предназначен для управления работой погружных электронасосов (включение и выключение, работа по программе, сбор и обработка параметров двигателя и т.д.). Контроллер может работать в составе станции управления.

1.3 Характеристики изделия

Режим работы контроллера – непрерывный.

Скорость обмена по встроенному последовательному интерфейсу RS232, не менее 1200 бит/с;

Возможно объединение контроллеров с локальную сеть передачи данных посредством встроенного интерфейса RS485;

Контроллер обеспечивает:

- управление электродвигателем (включение и отключение контактора станции управления через контакты реле контроллера);
- контроль трехфазного питающего напряжения;
- контроль тока потребления электродвигателя по трем фазам;
- контроль сопротивления изоляции системы "силовой кабель - электродвигатель";
- контроль турбинного вращения;
- контроль " $\cos \varphi$ " по фазе А;
- контроль температуры окружающей среды в забое скважины;
- контроль температуры обмоток электродвигателя;
- контроль вибрации в двух взаимно перпендикулярных направлениях Х и Y;
- контроль давления окружающей среды в забое скважины;
- контроль давления масла в компенсаторе;
- контроль включения и отключения контактора;
- контроль положения дверцы шкафа станции управления (закрыта или открыта);
- контроль контактного манометра (контакты минимального и максимального давления);
- защиту от недогруза (ЗСП – защита срыва подачи);
- защиту от перегруза (ЗП);

- режим автоматического перезапуска (АПВ – автоматическое повторное включение);
- возможность установки времени задержки включения, отключения и контроля, а также блокировки контроля и перезапуска в соответствии с таблицей 1.1;
- возможность отключения электродвигателя при понижении давления окружающей среды в забое скважины ниже установленного минимально допустимого значения с последующим перезапуском при достижении установленного максимально допустимого значения давления;
- возможность отключения электродвигателя при понижении давления масла в компенсаторе ниже установленного минимально допустимого значения с последующим перезапуском при достижении установленного максимально допустимого значения давления;
- возможность отключения электродвигателя при превышении температуры окружающей среды в забое скважины выше установленного максимально допустимого значения с последующим перезапуском при достижении установленного минимально допустимого значения температуры;
- возможность отключения электродвигателя при превышении температуры обмоток электродвигателя выше установленного максимально допустимого значения с последующим перезапуском при достижении установленного минимально допустимого значения температуры;
- блокировку автоматического и ручного перезапуска при отключении электродвигателя по какой-либо причине и запрете перезапуска по данной причине, а также при исчерпывании числа установленных перезапусков для данной причины отключения электродвигателя. Разблокировка производится при настройке контроллера (см. п. 3.1);
- режим управления контроллера: "ручной" или "автоматический";
- взаимодействие через последовательный интерфейс RS232 с регистратором или с компьютером;
- запись и хранение в долговременном запоминающем устройстве всех включений и отключений электродвигателя с указанием времени и причины отключения;
- запись и хранение в долговременном запоминающем устройстве значений текущих параметров работы электродвигателя с возможностью настройки периода записи от 1 мин до 99 час 59 мин;

- запись и хранение в долговременном запоминающем устройстве журнала событий – история изменения настроек контроллера;
- индикацию причины отключения;
- индикацию аварийного отключения;
- возможность калибровки измерения значений токов по фазам;
- возможность калибровки измерения значений напряжения по фазам;
- возможность настройки на месте эксплуатации допусков и временных параметров работы электродвигателя;
- возможность изменения диапазона измерения токов по фазам установкой коэффициента трансформации (с учётом используемых трансформаторов тока);
- возможность отключения контроля телеметрических параметров;
- возможность распределения прав доступа к настройкам контроллера для различных категорий пользователей.

Т а б л и ц а 1.1

<i>Наименование функции</i>	Минимальное значение задержки	Максимальное значение задержки	Возможность блокировки контроля	Возможность перезапуска	Возможность блокировки перезапуска	Возможность дополнительной задержки	Максимальное количество перезапусков
Суточный режим работы с указанием времени включения и отключения	00 ч 0 мин	23 ч 59 мин	-	-	-	-	-
Автоматическое включение электродвигателя при подаче напряжения	0 мин	99 ч 59 мин	-	-	-	-	-
Автоматический перезапуск при автоматическом отключении	0 мин	99 ч 59 мин	-	Да	Да	-	99
Автоматический перезапуск при отключении электродвигателя по недогрузу	0 мин	99 ч 59 мин	-	Да	Да	Да	99
Автоматический перезапуск при отключении электродвигателя по достижению минимально допустимого значения загрузки электродвигателя	0 мин	99 ч 59 мин	-	Да	Да	-	99
Сброс счётчика перезапусков	0 мин	99 ч 59 мин	-	-	-	-	-
Контроль значения загрузки электродвигателя	0 мин	59 мин 59 с	Да	-	-	-	-
Отключение электродвигателя по достижению минимально допустимого значения загрузки электродвигателя	0 с	59 мин 59 с	-	Да	Да	-	99

<i>Наименование функции</i>	Минимальное значение задержки	Максимальное значение задержки	Возможность блокировки контроля	Возможность перезапуска	Возможность блокировки перезапуска	Возможность дополнительной задержки	Максимальное количество перезапусков
Контроль показаний контактного манометра	0 с	59 мин 59 с	Да	-	-	-	-
Отключение электродвигателя по показанию контактного манометра	0 с	59 с	-	Да	Да	-	99
Контроль повышенного напряжения питания	0 с	59 с	Да	-	-	-	-
Отключение электродвигателя по повышенному напряжению питания	0 с	59 с	-	Да	Да	-	99
Контроль пониженного напряжения питания	0 с	59 с	Да	-	-	-	-
Отключение электродвигателя при пониженном напряжении питания по вольт-секундной характеристике	0 с	59 с	-	Да	Да	-	99
Контроль дисбаланса напряжений	0 с	59 с	Да	-	-	-	-
Отключение электродвигателя по дисбалансу напряжений	0 с	59 с	-	Да	Да	-	99

продолжение таблицы 1.1

Наименование функции	Минимальное значение задержки	Максимальное значение задержки	Возможность блокировки контроля	Возможность перезапуска	Возможность блокировки перезапуска	Возможность дополнительной задержки	Максимальное количество перезапусков
Контроль перегруза	0 с	59 с	Да	-	-	-	-
Отключение электродвигателя при перегрузе по ампер-секундной характеристике	0 с	59 с	-	Да	Да	-	99
Контроль недогруза	0 мин	59 мин 59 с	Да	-	-	-	-
Отключение электродвигателя при недогрузе по ампер-секундной характеристике	0 с	59 с	-	Да	Да	-	99
Контроль дисбаланса токов	0 с	59 с	Да	-	-	-	-
Отключение электродвигателя по дисбалансу токов	0 с	59 с	-	Да	Да	-	99
Контроль сопротивления	0 с	59 с	Да	-	-	-	-
Отключение электродвигателя при достижении минимально допустимого значения сопротивления	-	-	-	Да	Да	-	99
Отключение электродвигателя при открывании дверцы шкафа	-	-	Да	-	-	-	-
Длительность непрерывной работы электродвигателя в автоматическом режиме работы	0 мин	99 ч 59 мин	-	-	-	-	-
Длительность паузы в работе электродвигателя в автоматическом режиме работы	0 мин	99 ч 59 мин	-	-	-	-	-
Контроль температуры окружающей среды в забое скважины	-	-	Да	-	-	-	-
Отключение электродвигателя при превышении допустимой температуры окружающей среды в забое скважины	-	-	-	Да	Да	-	-
Контроль температуры обмоток электродвигателя	-	-	Да	-	-	-	-
Отключение электродвигателя при превышении допустимой температуры обмоток электродвигателя	-	-	-	Да	Да	-	-
Контроль вибрации в двух взаимно перпендикулярных плоскостях	0 с	59 с	Да	-	-	-	-
Отключение электродвигателя при превышении установленного значения вибрации	-	-	-	Да	Да	-	-
Контроль давления окружающей среды в забое скважины	-	-	Да	-	-	-	-
Отключение электродвигателя при пониженном давлении окружающей среды в забое скважины	-	-	-	Да	Да	-	-

Продолжение таблицы 1.1

Наименование функции	Минимальное значение задержки	Максимальное значение задержки	Возможность блокировки контроля	Возможность перезапуска	Возможность блокировки перезапуска	Возможность дополнительной задержки	Максимальное количество перезапусков
Контроль давления масла в компенсаторе электродвигателя	-	-	Да	-	-	-	-
Отключение электродвигателя при пониженном давлении масла в компенсаторе электродвигателя	-	-	-	Да	Да	-	-

2 Функциональное назначение кнопок контроллера

2.1 Описание основной клавиатуры

Кнопка ПУСК предназначена для включения электродвигателя. При нажатии на кнопку ПУСК происходит включение электродвигателя и загорается индикатор кнопки ПУСК зелёного цвета.

Кнопка СТОП предназначена для отключения электродвигателя. При нажатии на кнопку СТОП происходит отключение электродвигателя и загорается индикатор кнопки СТОП красного цвета. Если произошло отключение электродвигателя по срабатыванию защиты, то при нажатии кнопки СТОП можно вывести на индикатор значение параметра, по которому произошло отключение, и установленное допустимое значение для данного параметра. При повторном нажатии на индикатор выводится количество оставшихся перезапусков для данной защиты.

Кнопка АВТОМ служит для перевода контроллера в автоматический режим. При нажатии кнопки АВТОМ и переходе контроллера в автоматический режим загорается индикатор кнопки АВТОМ жёлтого цвета. В этом режиме возможно включение и отключение электродвигателя с помощью кнопок ПУСК и СТОП контроллера. Возможен автоматический перезапуск электродвигателя при отсутствии блокировки перезапуска. После включения электродвигателя индикатор контроллера показывает убывающее время до автоматического отключения электродвигателя в формате "часы:минуты:секунды" или возрастающее время работы электродвигателя (работа в непрерывном режиме) в том же формате. При этом загорается индикатор ПУСК зелёного цвета. После отключения электродвигателя индикатор контроллера показывает время до автоматического включения электродвигателя в формате "часы:минуты:секунды", при этом загорается индикатор СТОП красного цвета.

Кнопка РУЧН служит для перевода контроллера в ручной режим. При нажатии кнопки РУЧН и переходе контроллера в ручной режим загорается индикатор кнопки РУЧН жёлтого цвета. В этом режиме возможно включение и отключение электродвигателя с помощью кнопок ПУСК и СТОП контроллера. Автоматический перезапуск электродвигателя в этом режиме невозможен. После включения электродвигателя индикатор контроллера в течение 2 с высвечивает сообщение "РАБОТА", затем - время работы электродвигателя в формате "*часы:минуты:секунды*".

2.2 Описание дополнительной клавиатуры

Дополнительная клавиатура предназначена для просмотра текущих параметров, истории отключений электродвигателя, проведения настроек контроллера, определяющих алгоритм работы электродвигателя и включающих в себя настройку всех групп главного меню. Вся информация, выводимая на индикатор, функционально разделена на четыре группы или страницы (см. Таблица 2.1.). Кнопка "*" предназначена для выбора страницы параметров. По нажатию данной клавиши на индикатор выводится текст "СТР" и номер выбранной страницы. При блокировке телеметрии (см. п. 5.7) вторая группа параметров скрывается.

2.2.1 Первая группа параметров

Кнопка "1" предназначена для вывода на индикатор значения линейного напряжения между фазами А и В. При повторном нажатии кнопки выводится значение напряжения по фазе А.

Кнопка "2" предназначена для вывода на индикатор значения линейного напряжения между фазами В и С. При повторном нажатии кнопки выводится значение напряжения по фазе В.

Кнопка "3" предназначена для вывода на индикатор значения линейного напряжения между фазами С и А. При повторном нажатии кнопки выводится значение напряжения по фазе С.

Кнопка "4" предназначена для вывода на индикатор значения тока по фазе А.

Кнопка "5" предназначена для вывода на индикатор значения тока по фазе В.

Кнопка "6" предназначена для вывода на индикатор значения тока по фазе С.

Кнопка "7" предназначена для вывода на индикатор среднего значения тока (по фазам А, В, С).

Кнопка “8” предназначена для вывода на индикатор значения сопротивления изоляции.

Кнопка “9” предназначена для вывода на индикатор среднего значения напряжения (по фазам АВ, ВС, СА).

Кнопка “0” предназначена для вывода на индикатор коэффициента загрузки ПЭД.

Кнопка “.” предназначена для вывода на индикатор текущего времени (дата и время - по циклу).

Кнопки “▲” и “▼” предназначены для последовательного вывода на индикатор истории включений и отключений. На индикатор последовательно выводятся - причина отключения, дата отключения, время отключения, (“▲” - следующий параметр, “▼” – предыдущий параметр), например “АВТ.ОТКЛ”, ”09.11.01”, “14:35:12”. Для просмотра дополнительных параметров необходимо нажать кнопку “ВВОД”. Используя кнопки “▲” и “▼” можно просмотреть дополнительные параметры: сопротивление изоляции, линейное напряжение между фазами АВ, ВС и СА, ток по фазе А, В и С, “cos φ”, коэффициент загрузки двигателя. Если оставаться в режиме просмотра истории включений и отключений, не нажимая никаких кнопок, то через минуту появится заставка – “бегущая” строка “ИСТОРИЯ ВКЛЮЧЕНИЙ/ОТКЛЮЧЕНИЙ”. Заставка сбрасывается нажатием любой кнопки. Для выхода из режима просмотра дополнительных параметров необходимо нажать кнопку “ОТМ”.

2.2.2 Вторая группа параметров

Кнопка “1” предназначена для вывода на индикатор температуры окружающей среды в забое скважины.

Кнопка “2” предназначена для вывода на индикатор температуры обмоток двигателя.

Кнопка “3” предназначена для вывода на индикатор номера кадра, принятого от блока погружного ЦВИЯ.468154.002.

Кнопка “4” предназначена для вывода на индикатор вибрации в первом из двух взаимоперпендикулярных направлений.

Кнопка “5” предназначена для вывода на индикатор вибрации во втором из двух взаимоперпендикулярных направлений.

Кнопка “6” предназначена для вывода на индикатор времени приема кадра от блока погружного.

Кнопка “7” предназначена для вывода на индикатор давления окружающей среды в забое скважины.

Кнопка “8” предназначена для вывода на индикатор давления масла в компенсаторе.

Кнопка “0” предназначена для вывода на индикатор значения калибровочного датчика.

Назначение кнопки “.” аналогично назначению этой кнопки в первой группе параметров работы контроллера.

Назначение кнопок “▲” и “▼” аналогично назначению этой кнопки в первой группе параметров работы контроллера.

Т а б л и ц а 2.1

Кнопка	Назначение		
	1 страница	2 страница	3 страница
“ПУСК”	Включение двигателя (ПЭД)		
“СТОП”	Отключение ПЭД		
“АВТОМ”	Установка автоматического режима		
“РУЧН”	Установка ручного режима		
“*”	Выбор страницы(1, 2, 3 или 4 стр.). Вход в режим настройки контроллера (длительное нажатие – 1,5 с)		
“1”	Напряжение между фазами А и В, напряжение по фазе А (повторное нажатие), В	Температура окружающей среды, °С	Количество пусков ПЭД, дата отсчета наработки (повторное нажатие)
“2”	Напряжение между фазами В и С, напряжение по фазе В (повторное нажатие), В	Температура обмоток двигателя, °С	Наработка ПЭД: часы, минуты, секунды (повторное нажатие), ч, м, с
“3”	Напряжение между фазами С и А, напряжение по фазе С (повторное нажатие), В	Номер кадра	Потребление электроэнергии (всего)
“4”	Ток по фазе, А	Вибрация 1, g	Количество пусков ПЭД за месяц
“5”	Ток по фазе В, А	Вибрация 2, g	Наработка ПЭД за месяц: часы, минуты, секунды (повторное нажатие), ч, м, с
“6”	Ток по фазе С, А	Время приема кадра, XX:XX:XX. Дата приема кадра (повторное нажатие), XX.XX.XX	Потребление электроэнергии за месяц
“7”	Средний ток (по всем фазам), и максимальный дисбаланс токов (повторное нажатие), А	Давление окружающей среды, Атм	Количество пусков ПЭД за день
“8”	Сопротивление изоляции силового кабеля, кОм	Давление масла в компенсаторе, Атм	Наработка ПЭД за день: часы, минуты, секунды (повторное нажатие), ч, м, с
“9”	Среднее линейное напряже-	-	Потребление электроэнергии

	ние (по всем фазам) и максимальный дисбаланс напряжений (повторное нажатие), <i>B</i>		за день, <i>кВт*ч</i>
“0”	Загрузка электродвигателя, % и “cosφ” (повторное нажатие)	Значение калибровочного датчика	Признак работающего ПЭД – ВКЛ. Дата последнего включения (повторное нажатие), XX.XX.XX. Время последнего включения (повторное нажатие), XX:XX:XX.
“.”	Текущее время контроллера, XX:XX:XX. Текущая дата (повторное нажатие), XX.XX.XX.	Версия программного обеспечения. Дата сборки программного обеспечения (повторное нажатие)	Версия программного обеспечения. Дата сборки программного обеспечения (повторное нажатие)
“▲”	Просмотр истории включений/отключений (вперед)		
“▼”	Просмотр истории включений/отключений (назад)		
“ВВОД”	Вход в режим просмотра параметров отключения ПЭД (при просмотре истории включений/отключений). Перебор кнопками “▲”, “▼”.		
“ОТМ”	Переход в основной режим индикации контроллера (отсчет времени до включения или отключения, вывод причины отключения и др.). Выход из режима просмотра параметров отключения ПЭД.		
Примечание: Основное назначение кнопок при настройке контроллера: 1) “ВВОД” – подтверждение, вход; 2) “ОТМ” – отмена, выход; 3) “▲”, “▼” - перебор; 4) “*” – дополнительные функции.			

При нажатии кнопки “ВВОД” осуществляется переход к основному режиму индикации работы контроллера.

2.2.3 Третья группа параметров

Кнопка “1” предназначена для вывода на индикатор общего количества пусков. При повторном нажатии кнопки выводится дата отсчета общей наработки.

Кнопка “2” предназначена для вывода на индикатор общей наработки. При первом нажатии кнопки выводится количество часов, при втором нажатии – минут, при третьем – секунд.

Кнопка “3” предназначена для вывода на индикатор общего количества потребленной электроэнергии.

Кнопка “4” предназначена для вывода на индикатор количества пусков за месяц.

Кнопка “5” предназначена для вывода на индикатор наработки за месяц. При первом нажатии кнопки выводится количество часов, при втором нажатии – минут, при третьем – секунд.

Кнопка “6” предназначена для вывода на индикатор количества потребленной электроэнергии за месяц.

Кнопка “7” предназначена для вывода на индикатор количества пусков за сутки.

Кнопка “8” предназначена для вывода на индикатор времени работы двигателя за сутки. При первом нажатии кнопки выводится количество часов, при втором нажатии – минут, при третьем – секунд.

Кнопка “9” предназначена для вывода на индикатор количества потребленной двигателем электроэнергии за день.

Кнопка “.” предназначена для вывода на индикатор версии программного обеспечения. При повторном нажатии кнопки выводится дата сборки данной версии программного обеспечения.

Кнопка “0” предназначена для вывода на индикатор времени включения ПЭД. Вывод осуществляется только при включенном двигателе. При первом нажатии кнопки выводится признак работающего ПЭД (“ВКЛ”). При втором – дата включения ПЭД. При третьем – время включения ПЭД.

Назначение кнопок “▲” и “▼” аналогично назначению этой кнопки в первой группе параметров работы контроллера.

При нажатии кнопки “ВВОД” осуществляется переход к основному режиму индикации работы контроллера.

2.2.4 Четвертая группа параметров

Четвертая группа параметров предназначена для просмотра параметров ПЧ. Список параметров ПЧ, доступных для просмотра приведен в Таблице 2.2.

Т а б л и ц а 2.2

Кнопка	Обозначение на индикаторе	Описание параметра ПЧ
1	F=	Выходная частота
2	Ic=	Средний выходной ток
3	Udc	Напряжение в цепи постоянного тока
4	Tr	Температура радиатора
5	(см.Таблицу 2.3)	Предыдущая авария
6	(см.Таблицу 2.3)	Текущая авария

Список всех аварий ПЧ и их обозначения на индикаторе приведен в Таблице 2.3.

Т а б л и ц а 2.3

Код аварии	Причина	Обозначение индикаторе
00	Отсутствие аварийного отключения	Нет ав.
01	Температура радиатора больше 75°C	$T_p > 75^\circ$
02	Отсутствия фазы	НЕТ ФАЗЫ
03	Напряжение $U_{dc} > 760V$	$U_{dc} > 760V$
04	Напряжение $U_{dc} < 360V$	$U_{dc} < 360V$
05	Короткое замыкание или падение мощности	КЗ или $P \downarrow$
06	Ток $I > 2,5I_{ном}$	$I > 2,5I_n$
07	Термическая перегрузка двигателя I^2t	I^2T
08	Сигнал аналогового входа $< 2V$ ($< 4mA$)	$AH < 2V$
09	Внешняя авария	ВНЕШ.АВ.
10	Ошибка программы	ОШ.ПРОГ.
11	Ошибка внутренней связи между процессора (CPU) и клавиатурой (неисправность клавиатуры или соединения)	CPU И КЛ
12	Ошибка внутренней связи между CPU и модулем RS (неисправность модуля RS или соединения)	CPU и RS
13	Превышено время ожидания сигнала от RS	ВРЕМЯ RS
14	Неправильное соединение модуля RS и CPU (неисправность CPU или соединения)	CPU

2.3 Просмотр истории отключений

Кнопки “▲” и “▼” предназначены для последовательного вывода на индикатор истории отключений как при работающем, так и при отключенном двигателе. На индикатор последовательно выводятся **причина отключения (согласно таблице 2), дата отключения, время отключения**, (“▲” - следующий параметр, “▼” – предыдущий параметр). Для просмотра параметров при данном отключении необходимо нажать кнопку “ВВОД”.

Используя кнопки “▲” и “▼” можно вывести на индикатор значения сопротивления изоляции, напряжений между фазами (AB, BC, CA), токов по фазам (A, B, C), “cos φ”, загрузку двигателя.

Т а б л и ц а 2 – Режимы работы и причины отключения двигателя

Сообщение	Причина	Действия по устранению неисправностей
"? УСТАВКИ"	Отсутствие уставок или сбой контроллера	Введите уставки, при необходимости перезапустите контроллер (выключив на 1-2 мин)
"? ЧЕР.ФАЗ"	Неправильное чередование фаз	Изменить последовательность подключения фаз трёхфазной питающей сети к станции управления
"? СМЕЩЕН"	Неверное смещение фаз относительно друг друга	Проверить значения напряжений по фазам А, В, С трёхфазной питающей сети
"? V _{xy} > НОР"	Напряжение выше допуска, где "ХУ" – названия фаз	Проверить величину напряжения по фазам "Х", "У" и уставку повышенного напряжения трёхфазной питающей сети
"? V _{xy} < НОР"	Напряжение ниже допуска, где "ХУ" – названия фаз	Проверить величину напряжения по фазам "Х", "У" и уставку пониженного напряжения трёхфазной питающей сети
"? V _{xy} -V _{kx} "	Дисбаланс напряжений, где "ХУ", "КХ" - названия фаз	Проверить напряжения "Х У" и "КХ" и допуск на дисбаланс напряжений питания трёхфазной сети
"? ТР.ВРАЩ"	Турбинное вращение	Проверить уставку турбинного вращения, при необходимости – ее изменить (увеличить)
"? ДВЕРЬ"	Открыта дверь	Закрыть дверцу шкафа станции управления
"? ИЗМ_R"	Неисправна цепь измерения сопротивления изоляции	Проверить исправность допол. резистора и цепь его подключения к КСУ или заменить контроллер
"?R<НОРМЫ"	Сопротивление изоляции ниже допуска	Проверить цепь измерения сопротивления изоляции и устранить возможные замыкания
"? ПД. ПУСК"	Нет подтверждения пуска электродвигателя	Отключите кнопку "АВАРИЙНЫЙ СТОП", проверьте цепь контроля состояния контактора
"АВАРИЯ"	Нажата кнопка "Авария" при работающем двигателе	Отключите кнопку "АВАРИЙНЫЙ СТОП", проверьте цепь подключения контактора
"НЕТ ОТКЛ"	Нет подтверждения об отключении двигателя	Проверить отключение контактора ("залипание") при соответствующей команде на отключение ПЭД с контроллера
"ОБРЫВ ПТ"	Пропадание напряжения во время работы двигателя	Проверить напряжение на вводе станции управления
" СТОП "	Нажата кнопка СТОП	
"АВТ. ОТКЛ"	Автоматическое отключение по заданному времени	
"?МАН В/Д"	Показания манометра высокого давления вне допуска	Проверить показания манометра высокого давления, правильность подключения
"?МАН Н/Д"	Показания манометра низкого давления вне допуска	Проверить показания манометра низкого давления, правильность подключения
"?ЗАГРУЗ."	Загрузка двигателя ниже допуска	Проверить значения загрузки, токов, cosφ в истории отключений и уставку загрузки
"? НЕДОГРЗ"	Недогруз по току	Проверить значения токов в истории отключений и уставку недогруза
"? I _x – I _y "	Дисбаланс токов, где "Х", "У" – названия фаз	Сравнить значения дисбаланса в истории отключений и уставку дисбаланса токов

"? ПЕРЕГРЗ"	Перегруз по току	Проверить значения токов в истории отключений и уставку перегруза
“БЛОКИРОВ”	Блокировка перезапуска при отработке установленного кол-ва перезапусков	Для разблокирования войти в главное меню и выбрать пункт “СН БЛК”
“БЛК РУЧН”	Превышение ограничения ручных пусков	Проверить уставку определяющую количество ручных пусков

Для выхода в режим просмотра причин отключения из режима просмотра параметров необходимо нажать кнопку “ОТМ”. Выход из истории - повторное нажатие “ОТМ”. На рис. 2 показан алгоритм просмотра истории.

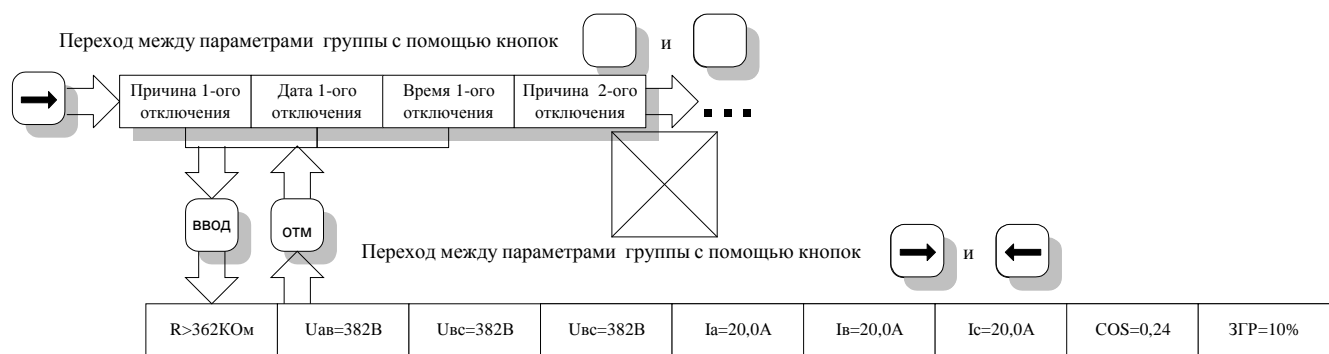


Рис. 2

Если остаться в режиме просмотра истории включений и отключений, не нажимая никаких кнопок, то через минуту появится заставка – “бегущая” строка “ИСТОРИЯ ВКЛЮЧЕНИЙ/ОТКЛЮЧЕНИЙ”. Заставка сбрасывается нажатием любой кнопки.

При очистке истории работы электродвигателя история отключений не удаляется.

2.4 Индикация аварийных ситуаций

При наступлении аварийной ситуации контроллер начинает отсчет времени до отключения по определенной защите в формате, указанном в таблице 3. При отключении двигателя на индикаторе контролера в течение 30 с отображается причина отключения. В это время, при последовательном нажатии на кнопку СТОП можно посмотреть величину аварийного параметра на момент отключения и уставки по данному параметру, количество оставшихся автоперезапусков. Пример – на рис. 3.

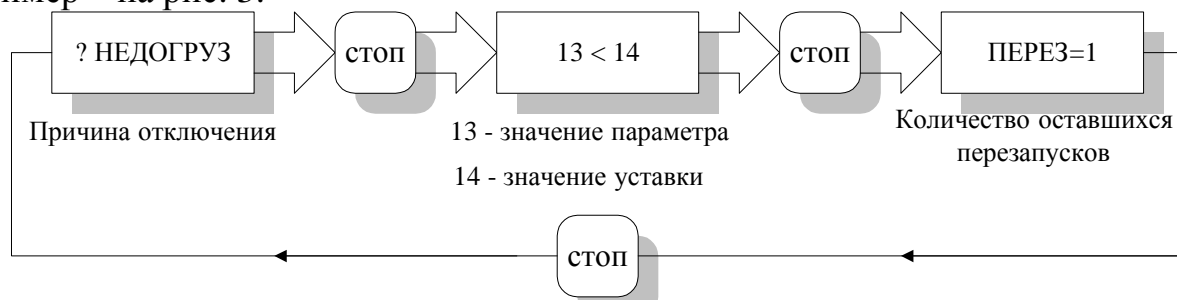


Рис. 3

По истечении 30 с индицируется время до автоматического включения двигателя (уставка группы АПВ согласно приложению 2).

Т а б л и ц а 3 - Индикация режимов срабатывания защит во время работы двигателя

Сообщение	Причина
"V _{xy} ↑ ZZ"	Напряжение "X Y " выше допуска, В; "ZZ" – время, оставшееся до отключения двигателя, с
"V _{xy} ↓ ZZ"	Напряжение "X Y " ниже допуска, В; "ZZ" – время, оставшееся до отключения двигателя, с
" V _{xy} -V _{kx} ZZ"	Дисбаланс напряжений "X Y " и "KX", В; "ZZ"-время, оставшееся до отключения двигателя, с
"ЗАГР ↓ ZZ"	Загрузка двигателя ниже допуска, %; "ZZ" – время, оставшееся до отключения двигателя, с
" I ↓ ZZ"	Недогрузка по току, "ZZ" - время оставшееся до отключения двигателя, с
"I ↑ ZZ"	Перегрузка по току, "ZZ" - время оставшееся до отключения двигателя, с
" I _x -I _y ZZ"	Дисбаланс токов между фазами "X" "Y ", В; "ZZ" – время, оставшееся до отключения двигателя, с
"МАНОМ ↑ ZZ"	Срабатывание защиты манометра высокого давления, "ZZ" - время оставшееся до отключения двигателя, с
"МАНОМ ↓ ZZ"	Срабатывание защиты манометра низкого давления, "ZZ" - время оставшееся до отключения двигателя, с

3 Настройки контроллера

Настройка контроллера возможна двумя способами: с помощью дополнительной клавиатуры контроллера и компьютера.

3.1 Настройка контроллера с помощью компьютера

Подключить контроллер к последовательному порту (RS232) компьютера кабелем ЦВИЯ.685611.889.

Работу с компьютером производить согласно ЦВИЯ.00351–01 34 01.

3.2 Настройка контроллера с помощью клавиатуры

Основное назначение кнопок при настройке контроллера:

- 1) “ВВОД” – подтверждение ввода параметра, вход в следующее меню, вход в главное меню с правами доступа администратора (длительное нажатие 1-2 с);
- 2) “ОТМ” – отмена ввода параметра, выход из меню;

3) “▲”, “▼” - перебор параметров, пошаговое увеличение / уменьшение значения параметра;

4) “*” – вход в главное меню с правами доступа пользователя (длительное нажатие 1-2 с), включение/отключение режима подсказки “бегущая строка” в меню уставок контроллера;

5) “.” – ввод десятичной точки, переключение "проценты/амперы" в ампер-секундных характеристиках;

6) “0”-“9” – ввод параметров, выбор уставок по его номеру.

Для входа в главное меню необходимо нажать кнопку “*” (с правами пользователя) или кнопку “ВВОД” (с правами администратора) и удерживать ее в течение 1-2 с.

Если установлен пароль, то на запрос контроллера “ПАРОЛЬ?”, необходимо нажать кнопку “ВВОД”. На индикаторе появится запрос на ввод пароля “*****”. Введите пароль, используя кнопки “0”-“9”, и нажмите кнопку “ВВОД”.

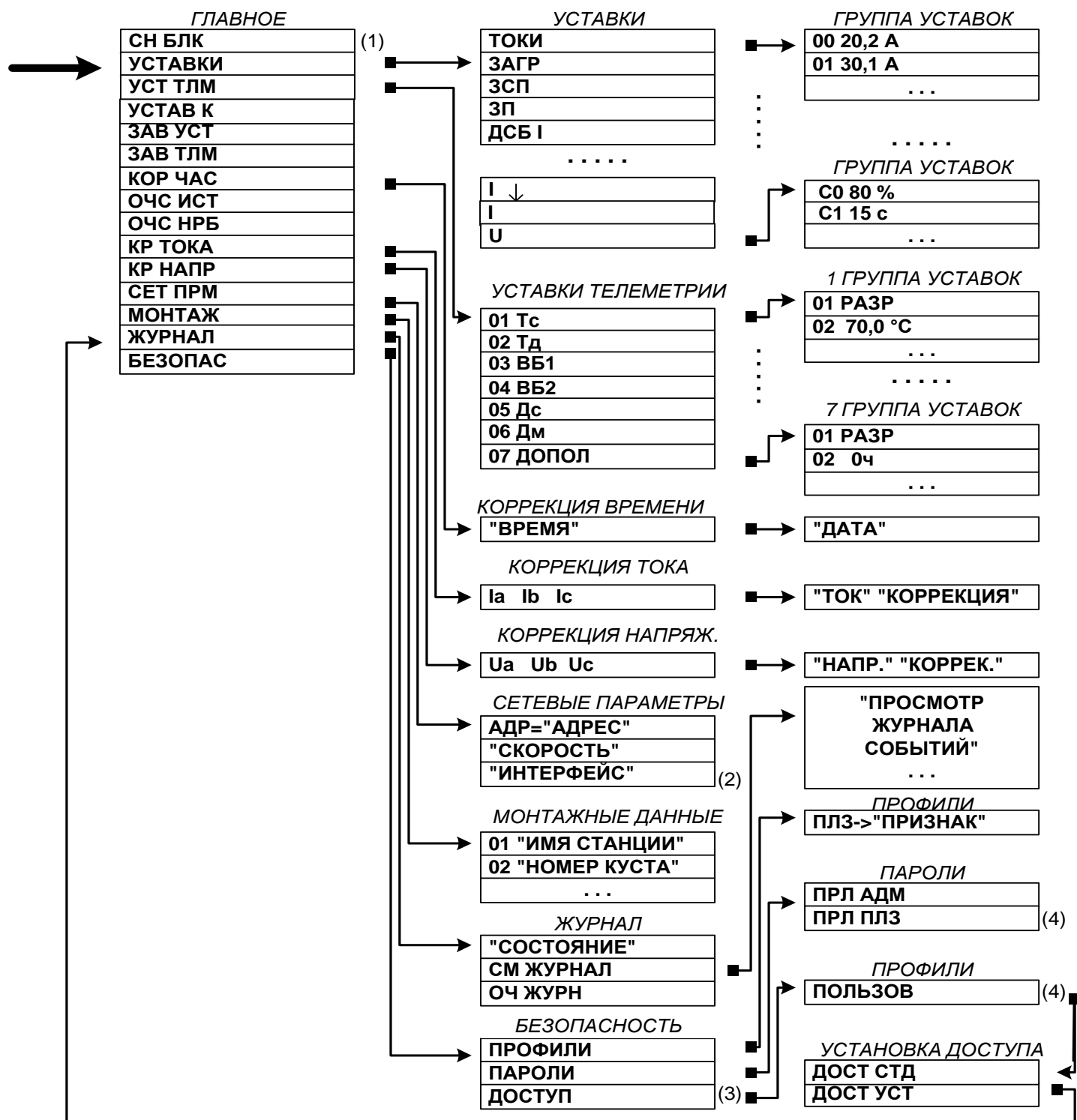
При вводе пароля можно воспользоваться следующими функциями: кнопка “▲”

После входа в режим просмотра и редактирования можно выбрать один из видов настройки контроллера (см. п. 3.1):

- “СН БЛК” – снятие блокировки;
- “УСТАВКИ” – уставки контроллера;
- “УСТ ТЛМ” – уставки телеметрии;
- “УСТАВ_К” – уставки конфигурации КСУ-ПЧ;
- “ЗАВ УСТ” – установка заводских уставок контроллера;
- “ЗАВ ТЛМ” – установка заводских телеметрических уставок;
- “КОР ЧАС” – коррекция часов;
- “ОЧС ИСТ” – очистка истории работы электродвигателя;
- “ОЧС НРБ” – очистка наработки электродвигателя;
- “КР ТОКА” – коррекция токов;
- “КР НАПР” – коррекция напряжений;
- “СЕТ ПРМ” – сетевые параметры;
- “МОНТАЖ” – монтажные данные;
- “ЖУРНАЛ” – журнал событий;
- “БЕЗОПАС” – разграничение доступа.

Первый пункт (снятие блокировки) появляется только при блокировке контроллера. Некоторые из вышеперечисленных категорий настройки могут оказаться недоступными. В этом случае для получения доступа необходимо войти в режим просмотра и редактирования настроек под паролем администратора и проверить права доступа (см. п.3.11.3). Символ “▲” в крайней правой позиции является признаком того, что хотя бы один параметр текущего вида настройки доступен для редактирования. Если этот символ отсутствует, то все параметры категории доступны только для просмотра. Перебор видов настроек производится кнопками “▲” и “▼”. Выбор вида настройки производится кнопкой “ВВОД”.

3.3 Общая схема меню



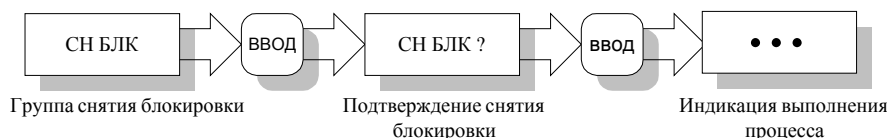
Примечание:

В двойных кавычках "..." содержится описание изменяемого параметра (например: "АДРЕС"-числовое значение сетевого адреса контроллера)

- (1) - пункт меню "СН БЛК" появляется когда контроллер переходит в режим блокировка;
- (2) - пункт меню "ИНТЕРФЕЙС" появляется только для сетевого контроллера;
- (3) - пункт меню "ДОСТУП" появляется если разрешен профиль пользователя ;
- (4) - пункт меню "ПРЛ ПЛЗ" появляется если доступен профиль пользователя;

3.4 Снятие блокировки

Этот пункт в меню настройки появляется только при блокировке пуска контроллера (рис.5). После выбора данной настройки на индикатор выводится запрос на снятие блокировки “СН БЛК ?”. Для подтверждения снятия блокировки необходимо нажать кнопку “ВВОД”. Для отмены – кнопку “ОТМ”. В процессе снятия блокировки на индикатор выводится сообщение “...”.



После снятия блокировки контроллер в автоматическом режиме выполняет перезапуск по уставке “Задержка АПВ по кнопке АВАРИЯ”.

3.5 Уставки контроллера

Этот вид настройки позволяет просмотреть и отредактировать уставки контроллера (см. Таблица 3.1). Уставки разбиты на группы:

- “▲ ТОКИ” - основные параметры;
- “▲ ЗАГР” - загрузка;
- “▲ ЗСП” - недогрузка;
- “▲ ЗП” - перегрузка;
- “▲ ДСБ I” - дисбаланс тока;
- “▲ U MIN” - пониженное напряжение;
- “▲ U MAX” - повышенное напряжение;
- “▲ ДСБ U” - дисбаланс напряжения;
- “▲ АПВ” – автоматическое повторное включение;
- “▲ ПРОГ” – программный режим;
- “▲ R ИЗЛ” - сопротивление изоляции;
- “▲ ТУРБ” – турбинное вращение;
- “▲ ДОПОЛ” – дополнительные параметры;
- “▲ ДВЕРЬ” - дверь;
- “▲ ЗАПИСЬ” – запись истории работы ПЭД;
- “▲ МАН В/Д” – манометр высокого давления;

- “▲МАН Н/Д” – манометр низкого давления;
- “▲ФАЗА” – чередование фаз;
- “▲ I ↓” - ампер-секундная характеристика недогруза;
- “▲ I ↑” - ампер-секундная характеристика перегруза;
- “▲ U ↓” - вольт-секундная характеристика пониженного напряжения.

Если уставки контроллера были установлены ранее, то на первых двух позициях отображаются время и дата установки уставок. При входе в режим просмотра и редактирования уставок на индикаторе отображается текущая группа, дата или время установки уставок. Группа отображается в формате “имя группы”, например, “▲ДСБ Г”. Символ “▲” является признаком того, что хотя бы одну уставку текущей группы можно редактировать (см. п.3.11.3). Иначе, если все уставки группы предназначены только для просмотра, символ редактирования не отображается.

Для перехода между группами используются кнопки “▲” – следующая и “▼” – предыдущая. Некоторые группы могут быть недоступными. Для получения доступа к группе необходимо изменить права доступа для этой группы (см. п.3.11.3). При длительном нажатии кнопки (более 1 с) осуществляется ускоренный перебор групп уставок.

Для входа в группу необходимо нажать кнопку “ВВОД”. Уставки отображаются в формате “номер уставки - значение уставки”, например “01 ▲30,1А”. Символ “▲” является признаком того, что текущую уставку можно редактировать. Отсутствие этого символа означает, что текущая уставка доступна только для просмотра.

Переход между уставками в группе осуществляется кнопками “▲” – следующая и “▼” – предыдущая. Можно также выбрать уставку путем ввода номера уставки, используя кнопки “0”-“9”. Описание уставок и соответствующие им номера определены в Таблице 3.1. Для вывода описания текущей уставки необходимо нажать кнопку “*”. При этом на индикаторе появляется подсказка - “бегущая” строка, описывающая текущую уставку, например, “РАБОЧИЙ ТОК”. Используя кнопки “▲” – вперед и “▼” – назад, можно произвести перебор уставок по подсказкам. Повторное нажатие кнопки “*” сбрасывает “бегущую” строку.

Значения точек недогруза и перегруза выводятся в двух форматах: значение тока, процентное значение (недогруз - процент от рабочего тока, перегруз - процент от номинального тока). Переключение между ними осуществляется при помощи кнопки “.”, после выбора соответствующей позиции.

Для входа в режим редактирования значения уставки нужно нажать кнопку “ВВОД”. При этом гаснет номер уставки и остается только значение уставки. Если отсутствуют права на редактирование текущей уставки, т.е. отсутствует символ “▲”, то режим редактирования значения уставки недоступен. Для пошагового изменения значения нужно использовать кнопки “▲” – увеличение, “▼” – уменьшение. Длительное нажатие кнопки (более 1 с) инициирует ускоренное изменение значения уставки. Можно вручную ввести значение уставки. Для этого необходимо использовать цифровые кнопки “0”-“9” и, по необходимости, кнопку “.” – десятичная запятая. Если введенное значение выходит за допустимый диапазон (см. Таблица 3.1), то значение устанавливается на границе допустимого диапазона. Кнопка “*” используется для сброса значения уставки в ноль. Чтобы установить отредактированное значение, требуется нажать кнопку “ВВОД”. При нажатии кнопки “ОТМ” значение уставки сбрасывается в исходное состояние.

Для выхода из режима просмотра уставок группы необходимо нажать кнопку “ОТМ”. Для выхода из режима просмотра групп уставок необходимо нажать кнопку “ОТМ”.

В случае установки новых уставок производится ряд проверок (см. Таблица 3.1, Примечание):

- корректность токов ($I_{xx} \leq I_{раб}$, $I_{раб} \leq I_{ном}$, где I_{xx} - ток холостого хода, $I_{раб}$ - рабочий ток, $I_{ном}$ - номинальный ток);
- корректность напряжений ($U_{мин} \leq U_{макс}$, где $U_{мин}$ – уставка пониженного напряжения, $U_{макс}$ - уставка повышенного напряжения.
- корректность точек ампер-секундной характеристики недогруза и перегруза (нестрогое убывание точек - значения и время точек недогруза, время точек перегруза; нестрогое возрастание точек - значения точек перегруза);
- корректность точек вольт-секундной характеристики пониженного напряжения (нестрогое убывание точек - значения и время точек пониженного напряжения);
- интервал записи в историю больше нуля.

В случае невыполнения одного из вышеприведенных условий на индикатор будет выведено одно из сообщений об ошибке:

- “?I” – некорректные токи;
- “?U” – некорректные напряжения;

- “?ТОЧКИ” – некорректность ампер-секундной характеристики недогруза или перегруза или вольт-секундной характеристики пониженного напряжения;
- “?ИНТЕРВ” – интервал записи в историю равен нулю.

Для просмотра более подробной информации об ошибке необходимо нажать кнопку “*”. На индикатор выводятся пункты меню, параметры которых не соответствует условиям. Сброс просмотра производится нажатием любой кнопки.

Далее при нажатии любой клавиши происходит возврат в режим просмотра уставок и отображается уставка, которая не удовлетворяет условиям корректности.

В случае корректности всех уставок происходит запись уставок, во время которой на индикаторе отображается “...”. По окончании записи или после отмены происходит возврат в режим просмотра видов настроек контроллера.

3.6 Уставки телеметрии

Этот вид настройки позволяет просмотреть и отредактировать уставки телеметрии (см. Таблица 5.1). Уставки разбиты на группы:

- “01 ▲ Тс” – температура окружающей среды в забое скважины;
- “02 ▲ Тд” – температура обмоток двигателя;
- “03 ▲ ВБ1” – вибрация в первом из двух взаимоперпендикулярных направлений;
- “04 ▲ ВБ2” – вибрация во втором из двух взаимоперпендикулярных направлений;
- “05 ▲ Дс” – давление окружающей среды в забое скважины;
- “06 ▲ Дм” – давление масла в компенсаторе;
- “07 ▲ ДОПОЛ” – дополнительные параметры.

Если уставки телеметрии были ранее установлены, то на первых двух позициях отображаются время и дата установки уставок. Просмотр и редактирование уставок телеметрии осуществляется аналогично просмотру и редактированию уставок контроллера (см. 3.2).

3.7 Установка заводских уставок

Этот вид настройки позволяет установить уставки контроллера по умолчанию. После выбора данной настройки на индикатор выводится запрос на установку “УСТАН. ?”. Для подтверждения установки заводских уставок контроллера необхо-

димо нажать кнопку “ВВОД”. Для отмены – кнопку “ОТМ”. Во время установки заводских уставок на индикаторе отображается “...”. По окончании установки или после отмены происходит возврат в режим просмотра видов настроек контроллера.

3.8 Установка заводских телеметрических уставок

Этот вид настройки позволяет установить уставки телеметрии по умолчанию. После выбора данной настройки на индикатор выводится запрос на установку “УСТАН. ?”. Для подтверждения установки заводских уставок телеметрии необходимо нажать кнопку “ВВОД”. Для отмены – кнопку “ОТМ”. Во время установки заводских уставок на индикаторе отображается “...”. По окончании установки или после отмены происходит возврат в режим просмотра видов настроек контроллера.

3.9 Коррекция часов (КОР ЧАС)

Этот вид настройки позволяет откорректировать текущее время контроллера. После выбора данной настройки на индикаторе отображается текущее время, например “11:07:58”. При этом первая позиция (часы) выделяется миганием. В этой позиции можно производить редактирование. Для этого необходимо ввести значение, используя цифровые кнопки “0”-“9”. Для смены активной позиции следует пользоваться кнопками “▲” и “▼”. Для установки отредактированных часов нужно нажать кнопку “ВВОД” и подтвердить установку часов нажатием кнопки “ВВОД”, после запроса “УСТАН. ?”. При редактировании часы останавливаются, а после установки – снова начинают отсчитывать время. Для выхода из режима “коррекция часов” необходимо нажать кнопку “ОТМ”. При этом происходит возврат в режим просмотра видов настроек контроллера. Алгоритм коррекции часов приведен на рис. 8.

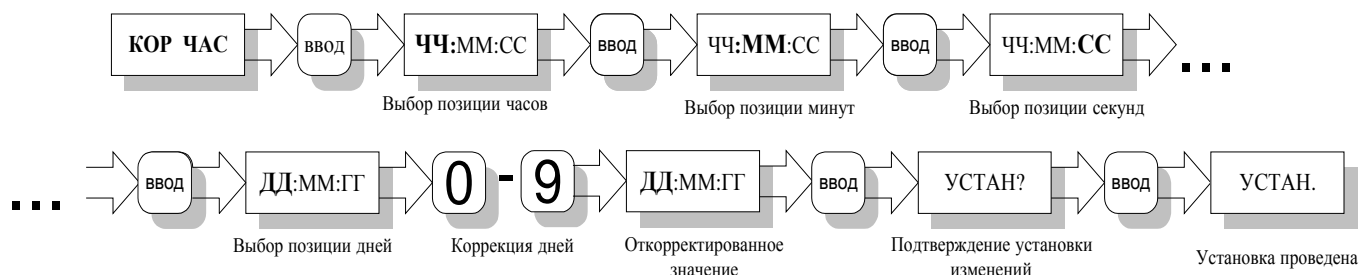


Рис. 8.

3.10 Очистка истории работы электродвигателя (ОЧС ИСТ)

Этот пункт меню настройки контроллера позволяет очистить историю работы электродвигателя. После выбора данной настройки на индикатор выводится запрос на очистку истории “ОЧ ИСТ ?”. Подтверждение очистки выполняется кнопкой “ВВОД”. Для отмены очистки необходимо нажать кнопку “#”. Во время очистки на индикатор выводится сообщение “...”. Алгоритм выполнения данной настройки дан на рис. 9.



Рис. 9.

3.11 Очистка наработки электродвигателя (ОЧС НРБ)

Этот пункт меню настройки контроллера позволяет очистить все наработки электродвигателя(количество пусков, время работы, потребление электроэнергии). После выбора данной настройки на индикатор выводится запрос на очистку наработки электродвигателя “ОЧ НРБ ?”. Подтверждение очистки выполняется кнопкой “ВВОД”. Для отмены очистки необходимо нажать кнопку “ОТМ”. Во время очистки на индикатор выводится сообщение “...”. Алгоритм выполнения данной настройки дан на рис. 10.

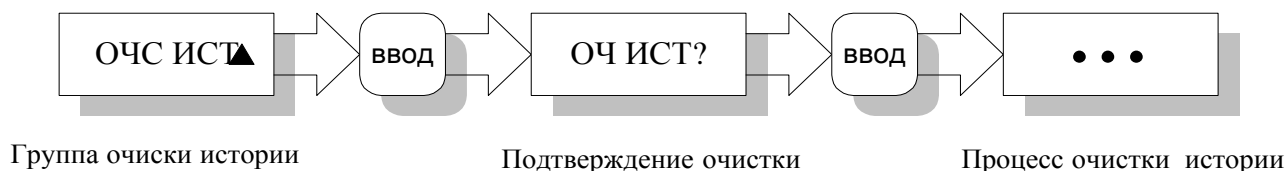


Рис. 10.

3.12 Коррекция токов (КР ТОКА)

Этот пункт меню настройки контроллера позволяет откорректировать значения токов в случае отклонения значения, замеренного токовыми клещами (класс точности – не менее 2%).

Произведите токовыми клещами замер токов потребления электродвигателя по фазам А, В, С (“по высокой стороне”) и сравните с показаниями контроллера. При расхождении показаний более чем на 2% произведите коррекцию при постоянном контроле фазного тока прибором.

После выбора данной настройки на индикаторе отображаются обозначения токов по фазам А, В, С “Ia Ib Ic”. При этом активная позиция выделяется миганием. Переход активной позиции производится кнопками “▲” (вправо) и “▼” (влево).

Для начала редактирования требуется нажать кнопку “ВВОД”. При этом на индикаторе отображается текущее значение тока по выбранной фазе и знаковый процент коррекции. Изменение корректируемого значения производится кнопками “▲” (увеличение) и “▼” (уменьшение). При этом текущий ток меняется в соответствии со значением коррекции в соответствии с рис.11.

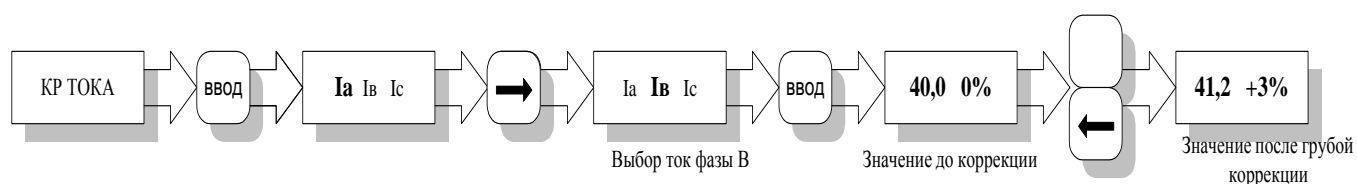


Рис. 11

Для более точной коррекции необходимо нажать кнопку “.”. После этого можно кнопками “▲” и “▼” изменить десятичную часть процента коррекции. В режиме точной отображается только десятичная часть. Пример точной коррекции приведен на рис.12.

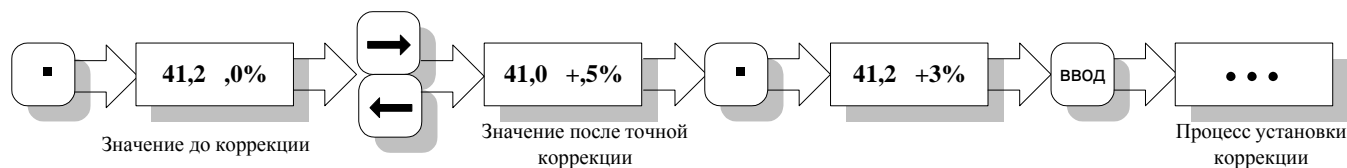


Рис. 12

Для выхода из режима точной коррекции необходимо еще раз нажать кнопку “.”. Если текущий ток вместе со знаковым процентом коррекции не помещается на индикаторе, то переключение между текущим током и знаковым коэффициентом осуществляется при помощи нажатия кнопки “*”. Для подтверждения ввода значения коррекции необходимо нажать кнопку “ВВОД”. Для отмены – кнопку “ОТМ”. После этого происходит возврат в режим выбора текущего тока. Для выхода из режима

“коррекция токов” необходимо нажать кнопку “ОТМ”, при этом происходит возврат в главное меню контроллера.

3.13 Коррекция напряжений (КР НАПР)

Этот вид настройки позволяет откорректировать значения фазовых напряжений в случае отклонения от значения замеренных эталонным прибором.

. Алгоритм коррекции напряжений аналогичен алгоритму коррекции токов, на рис.13 приведен пример коррекции напряжения по фазе В.

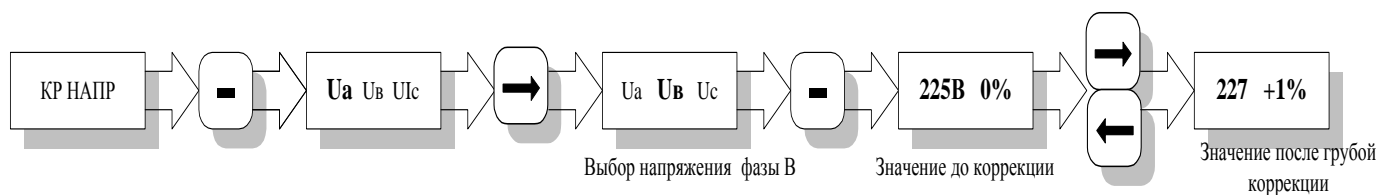


Рис. 13

Точная настройка выполняется в соответствии с рис. 14.

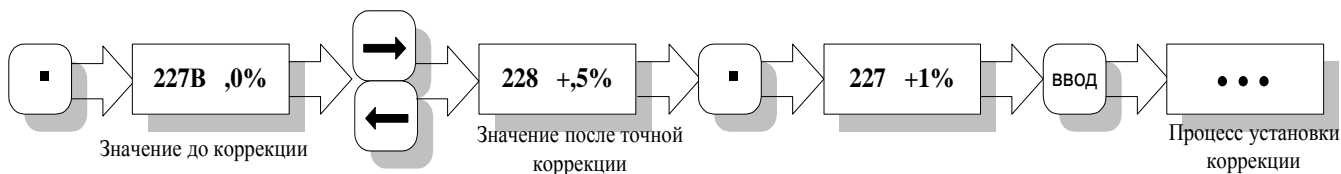


Рис. 14

3.14 Сетевые параметры (СЕТ ПРМ)

Этот вид настройки позволяет просмотреть и отредактировать сетевые параметры контроллера :

- сетевой адрес (диапазон выбора от 0 до 254);
- скорость обмена (1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 28800 и 57600 бод/с);
- интерфейс обмена (RS232 или RS485).

Перебор сетевых параметров производится кнопками “▲” (вверх) и “▼”(вниз).

Для начала редактирования необходимо нажать кнопку “ВВОД”. При этом на индикаторе отображается только редактируемое значение, например “ 19200”. Редактирование производится кнопками “▲” (увеличение) и “▼” (уменьшение). Сетевой

адрес также можно ввести вручную, используя цифровые кнопки “0”-“9”. Кнопка “*” при вводе сетевого адреса используется для сброса значения в ноль.

Для подтверждения изменения значения сетевого параметра необходимо нажать кнопку “ВВОД”. Для отмены – кнопку “ОТМ”. Для выхода из режима “сетевые параметры” необходимо нажать кнопку “ОТМ”, при этом происходит возврат в режим просмотра видов настроек контроллера.

Примечание: при конфигурации КСУ-ПЧ интерфейс внешней сети и скорость обмена задаются в настройках УСТАВ_К. В настройках сетевых параметров СЕТ ПРМ параметр внешней сети должен всегда быть установлен как RS485, параметр скорости обмена на 9600.

3.15 Журнал событий (ЖУРНАЛ)

Этот вид настройки позволяет следить за историей изменения настроек контроллера. После выбора данной настройки отображается один из пунктов меню:

- “ВКЛ.” – журнал событий включен или “ОТКЛ.” – журнал событий отключен;
- “СМ ЖУРН” – просмотр журнала событий;
- “ОЧ ЖУРН” – очистка журнала событий.

Состояние журнала идентифицируется первым пунктом меню (“ВКЛ.” или “ОТКЛ.”). Причиной отключения журнала является отказ оборудования, т.е. ПЗУ, в которое производится запись журнала событий. Отключенный журнал можно включить при помощи кнопки “ВВОД”.

Перечисление пунктов меню производится кнопками “▲” – следующий, “▼” – предыдущий. Выбор производится кнопкой “ВВОД”, выход - кнопкой “ОТМ”.

3.13.1. Просмотр журнала событий

Если в журнале нет записанных событий, то выводится сообщение “НЕТ СОБ.”. Иначе можно просмотреть историю изменения настроек контроллера при помощи кнопок “▲” – вперед, “▼” – назад. При просмотре журнала событий на индикатор последовательно выводятся: тип события, дата события, время события.

Типы событий:

- “+ОЧ ЖУРН” – очистка журнала событий;
- “+УСТАВКИ” - изменение уставок контроллера с клавиатуры контроллера;

- “+УСТАВ ~” – изменение уставок контроллера по сети;
- “+УСТ ТЛМ – изменение уставок телеметрии с клавиатуры контроллера;
- “+УСТ ТЛ~” – изменение уставок телеметрии по сети;
- “+ЗАВ УСТ” – установка заводских уставок контроллера;
- “+ЗАВ ТЛМ” – установка заводских уставок телеметрии;
- “+СН БЛОК” – снятие блокировки;
- “+ОЧ ИСТ” – очистка истории работы ПЭД с клавиатуры контроллера;
- “+ОЧ ИСТ~” – очистка истории работы ПЭД по сети;
- “+ОЧ НРБ” – очистка наработки ПЭД;
- “+ЧАСЫ” – установка часов с клавиатуры контроллера;
- “+ЧАСЫ ~” – установка часов по сети;
- “+КОРРЕК” – коррекция токов или напряжений с клавиатуры контроллера;
- “+КОРРЕК~” – коррекция токов или напряжений по сети;
- “+СЕТ ПРМ” – установка сетевых параметров с клавиатуры контроллера;
- “+СЕТ ПР~” – установка сетевых параметров по сети;
- “+ПАРОЛЬ” – установка пароля;
- “+ДСТ СТД” – установка стандартных прав доступа;
- “+ДОСТУП” – установка избирательных прав доступа.

Для просмотра дополнительной информации о текущем событии необходимо нажать кнопку “ВВОД”. Если нет дополнительной информации, то выводится сообщение “НЕТ ПРМ”. Иначе, можно просмотреть дополнительную информацию при помощи кнопок “▲” – вперед, “▼” – назад. При просмотре дополнительной информации на индикатор последовательно выводятся - идентификатор измененного элемента, старое значение, новое значение.

Идентификатор элемента:

- для измененных уставок контроллера или телеметрии - это имя группы и номер уставки в ней, например “ДОПОЛ 57”;
- для коррекции тока или напряжения - это имя параметра и откорректированное значение параметра, например “ $I_a=30,6A$ ”;
- для сетевых параметров - это имя параметра, например “СКОРОСТЬ”;
- для установки пароля и прав доступа - это имя пользователя, например “ПОЛЬЗ.”.

Старое значение идентифицируется символом “▲” в крайней левой позиции. Новое значение идентифицируется символом “▼” в крайней левой позиции. При ус-

тановке часов дополнительная информация содержит установленное значение часов. Выход из просмотра дополнительной информации осуществляется при помощи кнопки “ВВОД”. Для выхода из режима просмотра журнала событий необходимо нажать кнопку “ВВОД”.

3.13.2. Очистка журнала событий

После выбора пункта меню очистки журнала на индикатор выводится запрос на очистку журнала событий “ОЧ ЖУРН?”. Для подтверждения очистки необходимо нажать кнопку “ВВОД”. Для отмены – кнопку “ОТМ”. Во время очистки журнала на индикаторе отображается “...”.

3.16 Разграничение доступа (БЕЗОПАС)

Этот вид настройки позволяет разграничить права доступа к различным настройкам контроллера. . Возможны **три варианта** входа в меню настройки контроллера:

- 1) с правами администратора (доступ ко всем группам главного меню),
- 2) с правами пользователя (доступ к избранным пунктам, для менее квалифицированного персонала, например, доступ только к коррекции ЗСП и загрузки),

Для каждого доступа устанавливается свой пароль.

1.1.1.1.1. Полный доступ к группе “БЕЗОПАС” имеет право персонал с правами администратора; персонал с правами пользователя может только изменить свой пароль (при разрешенном доступе к группе “БЕЗОПАС”). При запрещении такой возможности (стандартный доступ) пароли и доступ к главному меню устанавливает администратор.

1.1.1.1.2. После выбора данной настройки отображается один из пунктов меню:

- 1) “ПРОФИЛИ” – состояние профилей;
- 2) “ПАРОЛИ” – установка паролей;
- 3) “ДОСТУП” – установка прав доступа.

1.1.1.1.3. Перечисление пунктов меню производится кнопками “▲” – следующий, “▼” – предыдущий. Выбор производится кнопкой “ВВОД”. Выход – кнопкой “ОТМ”. Алгоритм приведен на рис.16.

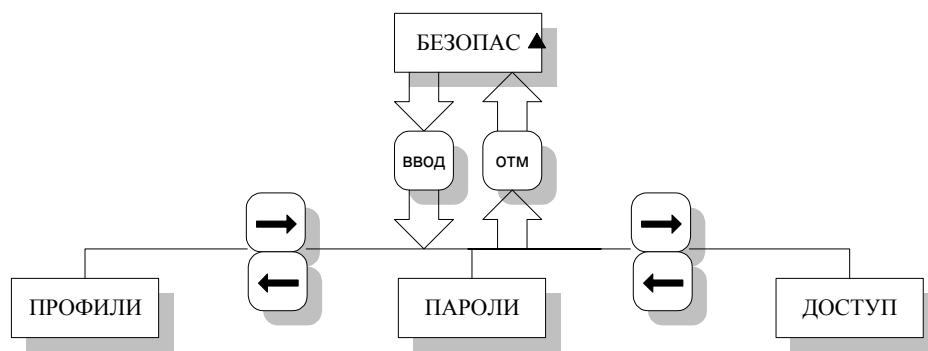


Рис. 16

Профили

1.1.1.1.4. Данный пункт меню предназначен для разрешения / блокирования доступа к настройкам контроллера с правами пользователя, устанавливается в первую очередь.

Для выполнения требуется разрешить или заблокировать соответствующий профиль. Например, при установке “ПЛЗ->РАЗР” разрешен профиль пользователя. Профили могут быть запрещены, например “ПЛЗ->ЗАПР” (запрещен профиль пользователя).

1.1.1.1.5. Для смены состояния профиля необходимо нажать кнопку “ВВОД”. В ответ на запрос о смене состояния подтвердить смену кнопкой “ВВОД”.

При запрещении этого профиля вход в главное меню осуществляется только при наличии прав администратора (доступ ко всем пунктам меню настройки), с возможностью установки одного пароля.

1.1.1.1.6. Пример запрещения профиля пользователя (разрешение производится так же) приведен на рис.17.

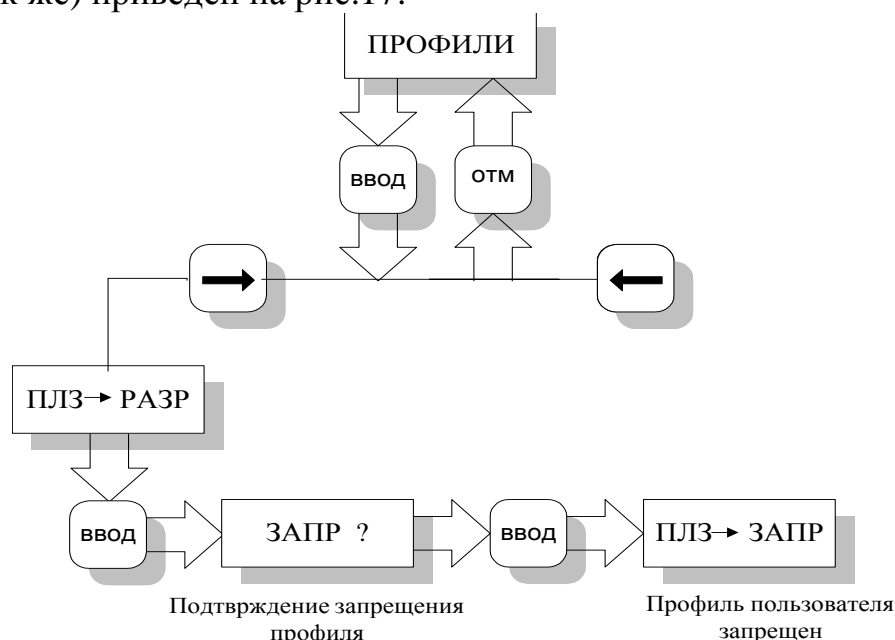


Рис. 17

Установка паролей

1.1.1.1.7. Пункт меню “ПАРОЛИ” предназначен для установки паролей администратора и пользователя.

1.1.1.1.8. После установки профилей доступа в меню “ПАРОЛИ” возможна установка паролей только разрешенных профилей, при разрешении всех

профилей доступны два пункта меню (рис.18):

- “ПРЛ АДМ” – установка пароля администратора;
- “ПРЛ ПЛЗ” – установка пароля пользователя;

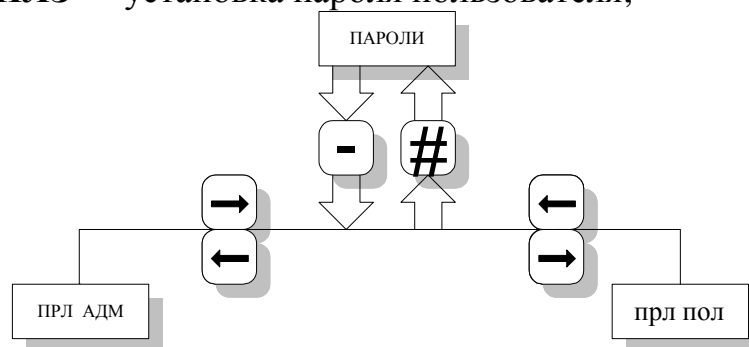


Рис. 18

1.1.1.1.9. После задания любого из возможных паролей, при входе в меню настройки высвечивается запрос “?ПАРОЛЬ?”. Если например, профиль пользователя разрешен, а пароль для него не установлен, вход в главное меню контроллера с доступом пользователя возможен без ввода пароля, через двойное нажатие кнопки “ – “ после запроса “?ПАРОЛЬ?”. Если разрешены оба профиля, а пароли не установлены, то при входе без пароля вы получите доступ пользователя.

1.1.1.1.10. Длина пароля от 1 до 8 символов. Вводимый пароль отображается на индикаторе маскирующими символами “*”. При вводе пароля кнопку “▲” можно использовать для удаления последнего введенного символа, кнопку “*” для сброса введенного пароля. Алгоритм установки пароля – на рис.19.

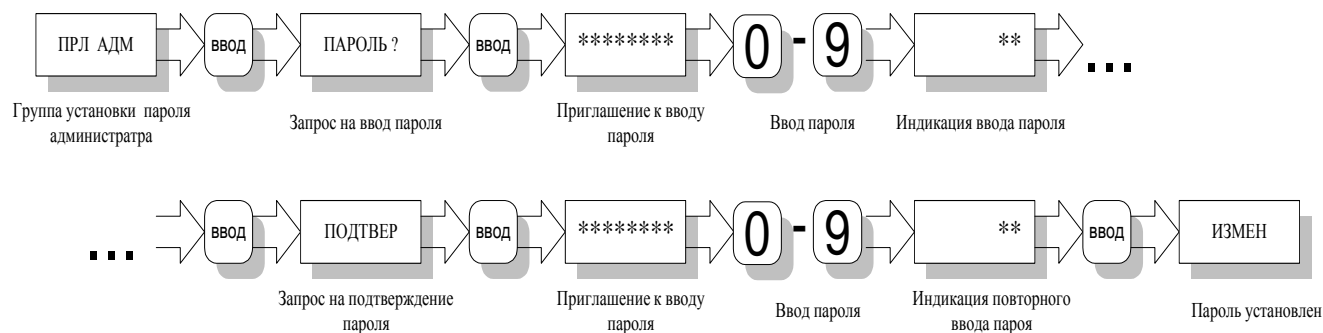


Рис. 19

1.1.1.1.11. В случае совпадения пароля и его подтверждения на индикаторе отображается сообщение об успешной смене пароля “ИЗМЕН”. При несовпадении пароля и его подтверждения на индикаторе отображается сообщение о несовпадении “НЕ СОВП”. Для возврата в режим просмотра категорий настроек контроллера необходимо нажать кнопку “ВВОД” или “ОТМ”. На любом этапе ввода пароля можно нажать кнопку “ОТМ” для выхода из установки пароля. Для снятия пароля необходимо ввести пустой пароль и пустое подтверждение пароля, т.е. в ответ на приглашение “*****” нажать кнопку “ВВОД”.

1.1.1.1.12. **Внимание! В случае утери пароля обратитесь к разработчику, который сообщит изменяющийся зарезервированный пароль, с помощью которого можно войти в меню настройки контроллера и снять утерянный пароль. Контактный телефон (3412) 75-29-07; Бюро сервисного обслуживания – (3412) 55-80-61.**

Установка прав доступа

1.1.1.1.13. Меню “ДОСТУП” предназначен для настройки администратором различных прав доступа к группам главного меню контроллера для пользователя. При запрете профиля пользователя в меню “ПРОФИЛИ” меню “ДОСТУП” недоступно для коррекции.

1.1.1.1.14. После выбора пункта меню “ДОСТУП” отображается пункт “ПОЛЬЗОВ” – подменю настройки прав доступа пользователя.

1.1.1.1.15. В меню доступны для коррекции только разрешенные профили (см. 5.3.15.1). После выбора необходимого подменю кнопками “▲” – следующий, “▼” – предыдущий нужно нажать кнопку “ВВОД”. На индикаторе отобразится один из пунктов:

- “ДОСТ СТД” – установка стандартных прав доступа для выбранного профиля;

- “ДОСТ УСТ” – индивидуальная настройка прав доступа для выбранного профиля.

1.1.1.1.16. Структура меню “ДОСТУП” приведена на рис.20.

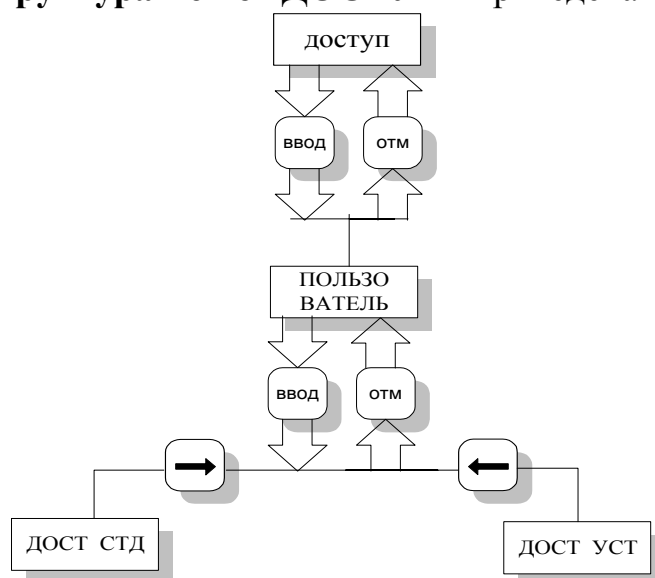


Рис. 20

1.1.1.1.17. Алгоритм установки стандартных (заводских) прав доступа приведен на рис. 21.

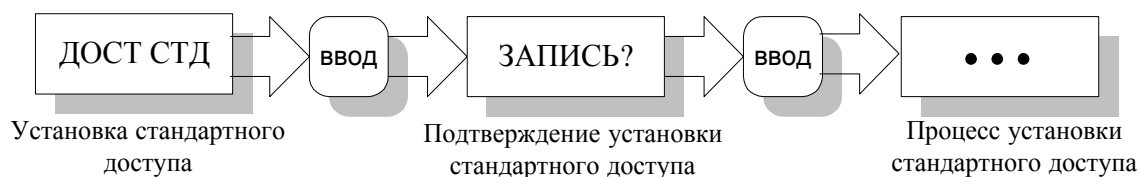


Рис. 21

1.1.1.1.18. Стандартные права доступа для пользователя - большинство групп доступны для редактирования, скрытыми остаются группы: заводские уставки, очистка истории, сброс наработки, безопасность, большинство уставок доступны для редактирования, скрытыми являются уставки из групп "ЗАПИСЬ", "МАНОМ В/Д", "МАНОМ Н/Д", "ФАЗА", "I ↓", "I ↑", "U ↓".

1.1.1.1.19. Для установки избранных прав доступа для пользователя необходимо выбрать пункт “ДОСТ УСТ” в нужной группе, нажать кнопку “ВВОД”. После этого можно устанавливать права доступа для различных

групп настроек контроллера. Навигация в меню **“ДОСТ УСТ”** осуществляется также как в меню **настройки** (см. 5.3.1). Перебор видов настройки осуществляется кнопками **“▲”** – следующий, **“▼”** – предыдущий.

1.1.1.1.20. Установка прав доступа производится кнопкой **“.”**. При этом тип доступа определяется символом в крайней правой позиции: **“▲”** – **доступ на редактирование**, **“■”** – **доступ на просмотр**, **“◇”** – **отсутствие доступа**. При изменении прав доступа для группы **“УСТАВКИ”** меняются права доступа одновременно для всех уставок. Для избирательной установки прав доступа в группе **“УСТАВКИ”** необходимо выбрать пункт меню **“УСТАВКИ”** и нажать кнопку **“ВВОД”**.

1.1.1.1.21. После этого можно устанавливать права для отдельных групп уставок. При этом одновременно меняются права доступа всех уставок этой группы. Для еще более избирательной установки прав необходимо войти в группу уставок при помощи кнопки **“ВВОД”** и установить права доступа для каждой уставки в отдельности. Выход из режима установки доступа осуществляется посредством кнопки **“ОТМ”**.

1.1.1.1.22. При этом, если произошло изменение прав доступа, то будет выдан запрос на сохранение изменения **“ЗАПИСЬ ?”**. Для подтверждения сохранения необходимо нажать кнопку **“ВВОД”**, для отмены – кнопку **“ОТМ”**.

3.17 Конфигурация КСУ-ПЧ

Этот вид настройки позволяет просмотреть и отредактировать уставки при работе в конфигурации КСУ-ПЧ. Список уставок приведен в Таблице 3.2. При выборе режима **“конфигурация КСУ-ПЧ”** на индикаторе отображается сообщение **“УСТАВ К”**. Для входа в этот режим необходимо нажать кнопку **“.”**. Отображение уставки

производится в виде двузначного порядкового номера, значения и, если позволяет размерность индикатора единиц измерения. Перебор уставок производится кнопками “→”(вправо) и “←”(влево). При нажатии кнопки “ * ” на индикатор выводится “бегущая строка”, поясняющая назначение уставки. Для выхода из режима “ бегущей строки” необходимо повторное нажатие кнопки “ * ”. Для начала редактирования уставки необходимо нажать кнопку “-”. При этом на индикаторе отображается только редактируемое значение. Редактирование производится цифровыми кнопками и кнопками “→”(увеличение) и “←”(уменьшение). Для подтверждения изменения значения необходимо нажать кнопку “-”. Для отмены – кнопку “#”. Для выхода из режима “ конфигурация КСУ-ПЧ ” необходимо одно- или двукратное нажатие кнопки “#” в зависимости от того было ли вхождение в режим редактирования уставки или нет.

4 Описание уставок контроллера

Уставки контроллера задают режимы работы контроллера, параметры защит по напряжению, току, коэффициенту загрузки, сопротивлению изоляции, турбинному вращению, показаниям контактного манометра, открытию дверцы шкафа, а также различные задержки. Кроме этого уставки контроллера позволяют отключать ту или иную защиту, а также устанавливать время и количество автоматических перезапусков после срабатывания защит. Уставки контроллера описаны в Таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование группы/номер уставки	Параметр	Диапазон значений	Исходное состояние ¹	
			Знач.	ПЛЗ
ТОКИ	Токи			▲
00	Рабочий ток	0-1000,0 А	20,2 А	▲
01	Номинальный ток	0-1000,0 А	30,1 А	▲
02	Ток холостого хода	0-1000,0 А	13 А	▲
03	Коэффициент трансформации ТТ	0,01-10,00	1,00	▲
04	Напряжение отпайки ТМПН	380-5000 В	380 В	▲
ЗАГР	Загрузка			▲
05	Контроль загрузки ПЭД	разр/запр	разр	▲
06	Уставка загрузки ПЭД	0-100 %	50%	▲
07	Cos Ф номинальный	0,00-1,00	0,85	▲
08	Задержка отключения по загрузке ПЭД	0-59 Мин	0 Мин	▲
		0-59 Сек	5 Сек	▲
09	Кол-во АПВ после откл. по загрузке ПЭД	0-99	3	▲
ЗСП	Недогруз			▲
10	Контроль недогруза	разр/запр	разр	▲
11	Ток ЗСП	0-1000,0 А	17,2 А	▲
12	Задержка контроля недогруза и низкой за-	0-59 Мин	0 Мин	▲

	грузки при пуске ³	0-59 Сек	15 Сек	▲
13	Задержка отключения по недогрузу	0-59 Сек	50 Сек	▲
14	Кол-во АПВ после недогруза	0-99	5	▲
ЗП	Перегруз			▲
15	Контроль перегруза	разр/запр	разр	▲
16	Ток ЗП	0-1000,0 А	30,1 А	▲
17	Задержка контроля перегруза при пуске	0-59 Сек	2 Сек	▲
18	Задержка отключения по перегрузу	0-59 Сек	15 Сек	▲
19	Кол-во АПВ после перегруза	0-99	0	▲
ДСБ I	Дисбаланс тока			▲
20	Контроль дисбаланса токов	разр/запр	разр	▲
21	Уставка дисбаланса токов ⁷	0-50 %	15%	▲
22	Задержка контроля дисбаланса токов	0-59 Сек	1 Сек	▲
23	Задержка откл. по дисбалансу токов	0-59 Сек	3 Сек	▲
24	Кол-во АПВ после дисбаланса токов	0-99	3	▲
U MIN	Пониженное напряжение ⁸			▲
25	Контроль пониженного напряжения	разр/запр	разр	▲
26	Уставка пониженного напряжения	260-460 В	340 В	▲
27	Задержка контроля при пуске	0-59 Сек	0 Сек	▲
28	Задержка отключения	0-59 Сек	5 Сек	▲
29	Кол-во АПВ после отключения	0-99	5	▲
U MAX	Повышенное напряжение ⁹			▲
30	Контроль повышенного напряжения	разр/запр	разр	▲
31	Уставка повышенного напряжения	260-460 В	420 В	▲
32	Задержка контроля при пуске	0-59 Сек	0 Сек	▲
33	Задержка отключения	0-59 Сек	6 Сек	▲
34	Кол-во АПВ после отключения	0-99	5	▲
ДСБ U	Дисбаланс напряжения			▲
35	Контроль дисбаланса напряжений	разр/запр	разр	▲
36	Уставка дисбаланса напряжений ¹⁰	0-50 %	15%	▲
37	Задержка контроля дисбаланса напряжения	0-59 Сек	0 Сек	▲
38	Задержка откл. по дисбалансу напряжения	0-59 Сек	5 Сек	▲
39	Кол-во АПВ после дисбаланса напряжения	0-99	5	▲
АПВ	Задержки автомат. повторного включения			▲
40	Автоматическое включение ПЭД при подаче напряжения	0-59 Мин	0 Час	▲
		0-59 Сек	2 Мин	▲
41	Задержка АПВ по недогрузу и загрузке	0-99 Час	1 Час	▲
		0-59 Мин	0 Мин	▲
42	Дополнительная задержка АПВ по недогрузу и загрузке	0-99 Час	0 Час	▲
		0-59 Мин	0 Мин	▲
43	Задержка АПВ по перегрузу	0-99 Час	0 Час	▲
		0-59 Мин	30 Мин	▲
44	Задержка АПВ по дисбалансу тока	0-99 Час	0 Час	▲
		0-59 Мин	30 Мин	▲
45	Задержка АПВ по пониженному напряжению	0-99 Час	0 Час	▲
		0-59 Мин	30 Мин	▲
46	Задержка АПВ по повышенному напряжению	0-99 Час	0 Час	▲
		0-59 Мин	30 Мин	▲
47	Задержка АПВ по дисбалансу напряжения	0-99 Час	0 Час	▲
		0-59 Мин	30 Мин	▲
48	Задержка АПВ по манометру высокого и низкого давления	0-99 Час	0 Час	▲
		0-59 Мин	30 Мин	▲
49	Задержка АПВ по кнопке АВАРИЯ	0-99 Час	1 Час	▲
		0-59 Мин	0 Мин	▲
ПРОГ	Программный режим			▲

50	Режим работы (Автоматический/Ручной)	автом/ручн	автом	▲
51	Режим работы (Стандартный/Суточный)	станд/суточ	станд	▲
52	Время работы ПЭД в автоматическом режиме	0-99 Час	0 Час	▲
		0-59 Мин	0 Мин	▲
53	Время простоя ПЭД в автоматическом режиме	0-99 Час	0 Час	▲
		0-59 Мин	0 Мин	▲
54	Время пуска ПЭД в суточном режиме	0-23 Час	8 Час	▲
		0-59 Мин	00 Мин	▲
55	Время останова ПЭД в суточном режиме	0-23 Час	17 Час	▲
		0-59 Мин	00 Мин	▲
Р ИЗЛ	Соппротивление изоляции			▲
56	Контроль сопротивления изоляции	разр/запр	разр	▲
57	Уставка сопротивления изоляции	30-363 кОм	50 кОм	▲
58	Задержка контроля сопротивления изоляции при пуске	0-59 Сек		▲
59	Количество АПВ после отключения	0-99	0	▲
ТУРБ	Турбинное вращение			▲
60	Контроль турбинного вращения	разр/запр		▲
61	Уставка турбинного вращения	0-30 Гц	3 Гц	▲
ДОПОЛ	Дополнительные			▲
62	Количество ручных пусков	0-99	5	▲
63	Задержка сброса счетчиков АПВ после пуска ПЭД	0-99 Час	1 час	▲
		0-59 мин	0 мин	▲
64	Контроль напряжения по току	разр/запр	запр	▲
ДВЕРЬ				▲
65	Контроль закрытия двери	разр/запр	разр	▲
ЗАПИСЬ				◇
66	Интервал записи в историю работы ПЭД	0-99 Час	1 Час	◇
		0-59 Мин	0 Мин	◇
67	Изменение напряжения для записи в историю работы ПЭД (В)	1-100 В	20В	◇
68	Изменение тока для записи в историю работы ПЭД (А)	0,1 – 10 А	2 А	◇
69	Изменение сопротивления изоляции для записи в историю работы ПЭД (кОм)	4-100 кОм	20 кОм	◇
МАН В/Д	Манометр высокого давления			◇
70	Контроль манометра высокого давления	разр/запр	запр	◇
71	Задержка контроля манометра после пуска	0-59 Мин	0 Мин	◇
72	Задержка отключения по манометру	0-59 Сек	0 Сек	◇
73	Кол-во АПВ после откл. по манометру	0-99	3	◇
МАН Н/Д	Манометр низкого давления			◇
74	Контроль манометра низкого давления	разр/запр	запр	◇
75	Задержка контроля манометра после пуска	0-59 Мин	0 Мин	◇
		0-59 Сек	10 Сек	◇
76	Задержка отключения по манометру	0-59 Мин	0 Мин	◇
		0-59 Сек	10 Сек	◇
77	Количество АПВ после отключения по манометру	0-99	3	◇
ФАЗА	Чередование фаз			◇
78	Контроль чередования фаз	разр/запр	разр	◇
79	Чередование фаз	АВС/СВА	АВС	◇
80	Количество АПВ после неправильного чередования фаз	0-99	3	◇
I ↓	Ампер-секундная характеристика недогруза			◇
А0	Уставка недогруза №1	0-1000,0 А	16,3 А	◇

A1	Задержка отключения по недогрузу №1	0-59 Сек	17 Сек	◇
A2	Уставка недогруза №2	0-1000,0 А	15,5 А	◇
A3	Задержка отключения по недогрузу №2	0-59 Сек	8 Сек	◇
A4	Уставка недогруза №3	0-1000,0 А	14,7 А	◇
A5	Задержка отключения по недогрузу №3	0-59 Сек	4 Сек	◇
A6	Уставка недогруза №4	0-1000,0 А	13,8 А	◇
A7	Задержка отключения по недогрузу №4	0-59 Сек	2 Сек	◇
A8	Уставка недогруза №5	0-1000,0 А	13,0 А	◇
A9	Задержка отключения по недогрузу №5	0-59 Сек	0 Сек	◇
I ↑	Ампер-секундная хар-ка перегруза			◇
B0	Уставка перегруза №1	0-1000,0 А	36,1 А	◇
B1	Задержка отключения по перегрузу №1	0-59 Сек	5 Сек	◇
B2	Уставка перегруза №2	0-1000,0 А	42,1 А	◇
B3	Задержка отключения по перегрузу №2	0-59 Сек	3 Сек	◇
B4	Уставка перегруза №3	0-1000,0 А	48,2 А	◇
B5	Задержка отключения по перегрузу №3	0-59 Сек	1 Сек	◇
B6	Уставка перегруза №4	0-1000,0 А	54,2 А	◇
B7	Задержка отключения по перегрузу №4	0-59 Сек	1 Сек	◇
B8	Уставка перегруза №5	0-1000,0 А	60,2 А	◇
B9	Задержка отключения по перегрузу №5	0-59 Сек	0 Сек	◇
U ↓	Вольт-секундная хар-ка пониж. напряж.			◇
C0	Уставка пониж. напряжения №1	0-100 %	95%	◇
C1	Задержка откл. по пониж. напряж. №1	0-59 Сек	4 Сек	◇
C2	Уставка пониж. напряжения №2	0-100 %	87%	◇
C3	Задержка откл. по пониж. напряж. №2	0-59 Сек	3 Сек	◇
C4	Уставка пониж. напряжения №3	0-100 %	81%	◇
C5	Задержка откл. по пониж. напряж. №3	0-59 Сек	2 Сек	◇
C6	Уставка пониж. напряжения №4	0-100 %	75%	◇
C7	Задержка откл. по пониж. напряж. №4	0-59 Сек	1 Сек	◇
C8	Уставка пониж. напряжения №5	0-100 %	71%	◇
C9	Задержка откл. по пониж. напряж. №5	0-59 Сек	1 Сек	◇

Примечания:

*1) При изменении рабочего тока (ТОКИ: 00) или тока холостого хода (ТОКИ: 02) и выполнении условия $0,85 \cdot I_{раб} \geq I_{xx}$, пересчитываются точки недогруза:

$$I_n = I_{xx} + 0,2 \cdot (0,85 \cdot I_{раб} - I_{xx}) \cdot (6-n); \quad n = 1, \dots, 6. \quad (\text{ЗСП: } 11, I \downarrow: A0, A2, A4, A6, A8)$$

$$T_n = T_1/n + T_1/3; \quad n = 2, \dots, 6. \quad T_1 = 50. \quad (\text{ЗСП: } 13, I \downarrow: A1, A3, A5, A7, A9)$$

Если $I_{раб} < I_{xx}$ и $I_{раб} \geq I_{xx}$ то $I_n = I_{xx}$, $n = 1, \dots, 6$.

*2) При изменении номинального тока (ТОКИ: 01) пересчитываются точки перегруза.

$$I_n = I_{ном} + 0,2 \cdot I_{ном} \cdot (n-1); \quad n = 1, \dots, 6. \quad (\text{ЗП: } 16, I \uparrow: B0, B2, B4, B6, B8)$$

$$T_n = T_1/n - T_1/6; \quad n = 2, \dots, 6. \quad T_1 = 15. \quad (\text{ЗП: } 18, I \uparrow: B1, B3, B5, B7, B9)$$

*3) При изменении уставки недогруза (ЗСП: 11) пересчитываются значения всех точек недогруза ($I \downarrow: A0, A2, A4, A6, A8$)

$$I_n = I_{xx} + 0,2 \cdot (I_1 - I_{xx}) \cdot (6-n); \quad n = 2, \dots, 6. \quad I_1 - \text{введенное значение}$$

1. В колонках “Исходное состояние”-“ПЛЗ” : ▲-редактирование уставки, ■-только просмотр уставки, ◇-запрещен просмотр уставки . Значения параметров соответствуют заводским уставкам.
2. **“Контроль параметра”** – уставка отключения/включения защиты (“ЗАПР”-“РАЗР”).
3. **“Задержка контроля при пуске”** – временной интервал, в течение которого контроллер не контролирует данный параметр после запуска ПЭД (для исключения влияния переходных процессов.)

4. **“Задержка отключения”** - временной интервал, в течение которого контроллер не отключает установку при аварийной ситуации, по истечении его происходит отработка защиты.
5. **“Количество АПВ”** - число возможных автоматических перезапусков электродвигателя после аварийного отключения (недогруз, перегруз, и т.д.). После выполнения заданного количества перезапусков по какой-либо одной причине контроллер переходит в режим блокировки автоперезапусков и клавиатуры (при входе в режим блокировки контроллер высвечивает надпись “БЛОКИРОВ” на индикаторе и мигает лампа СТОП). Например, если установлено 3 перезапуска по недогрузу, то контроллер не будет производить перезапуск только после 3-х попыток автоматического включения после остановок по недогрузу. Счетчики сбрасываются в ноль при непрерывной работе электродвигателя равной или большей времени, определяемом уставкой “Задержка сброса счетчика перезапусков” (см. ниже), а также после разблокирования контроллера или коррекции уставок. При вводе значения уставки равной нулю, автоперезапуски не производятся.
 - **“Задержка автоперезапуска” (АПВ)** – временной интервал, на который отключается двигатель при аварийной ситуации, по истечении его производится запуск двигателя.
6. **“Уставка дисбаланса токов”** – задает максимально допустимое значение дисбаланса токов в процентах от уставки рабочего тока. При превышении разницы токов между двумя любыми фазами данной уставки отключается ПЭД.
7. **“Защита от пониженного напряжения”** - задается уставкой пониженного напряжения, а также для ускорения отключения вольт-секундной характеристикой (см п. 14). В заводских уставках установлены значения 340 В (90% от 380 В). Если одно из линейных напряжений (фаз АВ, ВС или СА) станет меньше заданной уставки, происходит срабатывание защиты.
8. **Внимание!** В контроллере применен режим сканирования питающего напряжения. После отключения ПЭД по пониженному, повышенному напряжением, дисбалансу напряжений, при возврате питающего напряжения в норму через время АПВ1 осуществляется автоматический запуск ПЭД. Если в течении данного времени напряжение вышло за пределы нормы, отсчитывается время АПВ, заданное соответствующей уставкой.
9. **“Защита от повышенного напряжения”** - задается уставкой повышенного напряжения. В заводских уставках установлены значения 420 В (110% от 380 В). Если одно из напряжений станет больше заданных уставок, происходит срабатывание защиты.
10. **“Уставка дисбаланса напряжений”** – задает максимально допустимое значение дисбаланса напряжений в процентах от среднего текущего линейного напряжения (фаз АВ, ВС и СА). При превышении разницы напряжений данной уставки, происходит срабатывание защиты.
11. **“Уставка турбинного вращения”** – задает максимально допустимое значение оборотов в секунду при турбинном вращении двигателя, при превышении которого происходит срабатывание защиты, запуск двигателя не производится.
12. **“Уставка сопротивления изоляции”** – минимально допустимое значения сопротивления изоляции. Уменьшение сопротивления изоляции ниже данного значения вызывает отключение двигателя.
13. **“Защита по манометру высокого давления”** осуществляется контролем состояния контактного манометра: при замыкании его на максимум происходит срабатывание защиты.

14. **“Защита по манометру низкого давления”** осуществляется контролем состояния контактного манометра: при замыкании его на минимум происходит срабатывание защиты.
15. **Вольт-секундная характеристика пониженного напряжения** задается пятью точками, состоящими из уставки в процентах от уставки пониженного напряжения (см. п. 8) и соответствующего времени отключения. Значения уставок должны быть отсортированы по убыванию. При работе с заводскими сужавками происходит срабатывание защиты следующим образом: если во время работы электродвигателя напряжение между фазами А и В упадет ниже 323В, то электродвигатель будет отключен через 5 секунд, если упадет ниже 307В (95 %) – через 4 секунды и т.д
16. **“Уставка чередование фаз”** задает порядок чередования фаз питающего напряжения. Для корректной работы контроллера должно быть задано значение “ABC”. При неверном чередовании фаз питающего напряжения запуск двигателя не производится.
17. Уставка **“Режим работы ПЭД(Автоматический/Ручной)”** задает режим работы контроллера только при подаче питания на контроллер.
18. Уставка **“Режим работы ПЭД(Стандартный/Суточный)”** задает временной интервал работы контроллера в автоматическом режиме. В стандартном режиме время работы двигателя определяется уставкой “Время работы ПЭД в автоматическом режиме”, а время останова – уставкой “Время простоя ПЭД в автоматическом режиме”.
- В суточном режиме уставки “Время пуска ПЭД в суточном режиме” и “Время останова ПЭД в суточном режиме ” определяют временной диапазон работы двигателя в течение суток.
19. Уставки **“Время работы ПЭД”** и **“Время простоя ПЭД”** задают длительность непрерывной работы и паузы электродвигателя в автоматическом режиме (программный режим работы станции). При установке нулевых значений в параметрах первой уставки двигатель будет работать непрерывно, останов будет осуществляться только по аварийным ситуациям. Если установлены нулевые значения для второй уставки, то алгоритм автоматического перезапуска отключен.
20. Уставка **“Автоматическое включение ПЭД при подаче напряжения”** (АПВ1) задает время включения ПЭД при подаче напряжения на контроллер. Устанавливается согласно сетевой карте куста.
21. Уставка **“Задержка сброса счетчиков АПВ после пуска ПЭД”** задает время, через которое счетчики перезапусков при непрерывной работе электродвигателя сбрасываются в ноль; т.е. если, например эта задержка установлена 30 мин., только после того как двигатель отработает непрерывно 30 минут, счетчик установится в ноль. При установке данной задержки в нулевое значение контроллер не будет осуществлять автоматический перезапуск после аварийного отключения. Реальное значение задержки устанавливается для каждой станции в зависимости от характера ее работы, но рекомендуется устанавливать задержку не менее 1 часа.
22. Уставка **“Количество ручных пусков”** определяет количество разрешенных пусков по нажатию кнопки ПУСК. При превышении этого числа контроллер переходит в режим блокировки. Если нет необходимости контролировать этот параметр, то нужно установить его значение равным 0. Счетчик количества ручных пусков сбрасывается при отработке уставки “Задержка сброса счетчиков АПВ после пуска ПЭД”
23. Уставка **«Интервал записи в историю работы ПЭД»** определяет интервал

записи параметров работы электродвигателя (фазные токи, линейные напряжения, сопротивление изоляции, cosφ, загрузку) в историю работы ПЭД.

Уставки **«Изменение напряжения ..., Изменение тока... и Изменение сопротивления изоляции для записи в историю работы ПЭД»** определяют величину изменения напряжения, тока или сопротивления изоляции от предыдущего записанного значения параметра для записи в историю работы электродвигателя. При срабатывании любой защиты по току, напряжению, сопротивлению изоляции или загрузке осуществляется принудительная запись параметров в историю работы ПЭД с интервалом 1 сек.

24. Уставка **«Контроль напряжения по току»**, при установленном значении “РАЗР”, включает режим, когда отключение ПЭД при выходе за допустимые пределы напряжения происходит только в том случае, если ток также вышел за допустимые границы. Для обычной отработки защиты по напряжению необходимо установить значение уставки равным “ЗАПР”.

4.1 Основные параметры (Группа ТОКИ)

Группа “ТОКИ” содержит ряд основополагающих параметров, описанных ниже.

Уставка «рабочий ток» определяет рабочий ток электродвигателя, используется для определения недогруза и дисбаланса токов (см. п.4.2, п.4.4).

Уставка «номинальный ток» определяет номинальный ток электродвигателя, используется для определения перегруза (см.п. 4.3).

Если замер токов потребления производится по «низкой» стороне, т.е. в цепи до повышающего трансформатора (ТМПН), необходимо установить коэффициент трансформаторов тока и напряжение отпайки ТМПН.

«Коэффициент трансформации» предназначен для увеличения или уменьшения диапазона измерения токов потребления в соответствии с трансформаторами тока, установленными в станцию. Коэффициент изменяется в пределах от 0,01 до 10,00.

«Напряжение отпайки ТМПН» предназначено для вычисления токов потребления электродвигателя на «высокой» стороне, т.е. в цепи после ТМПН. Пределы изменения напряжения отпайки – от 380В до 2500В.

Вычисление тока потребления электродвигателя производится по следующей формуле:

$$I_{\text{в}} = \frac{I_{\text{н}} \cdot 380\text{В} \cdot K_{\text{тр}}}{U_{\text{отпн}}}, \quad (1)$$

где $I_{\text{в}}$ – ток потребления в цепи после ТМПН, А;

I_n – ток, измеренный в цепи до ТМПН, А;

$U_{отпн}$ – напряжение отпайки ТМПН, В;

$K_{тр}$ – коэффициент трансформации.

Пусть задан коэффициент трансформации $K_{тр}=4,0$ и напряжение отпайки ТМПН $U_{отпн}=1200$ В, тогда при токе $I_n=40$ А ток потребления электродвигателя будет $I_в=50,6$ А.

Если замер токов потребления производится по «высокой» стороне, т.е. в цепи после ТМПН, то задаются $K_{тр} = 1,0$ и $U_{отпн} = 380$ В.

4.2 Защита от недогруза (ЗСП)

Для защиты от недогруза устанавливаются следующие уставки:

- «рабочий ток»;
- «уставка недогруза», «задержка откл. по недогрузу», группа уставок «ампер-секундная характеристика недогруза»;
- «контроль недогруза»;
- «задержка контроля недогруза»;
- «кол-во автоматических повторных включений(АПВ) после недогруза»;
- «задержка АПВ после недогруза»;
- «дополнительная задержка АПВ после недогруза».

Уставки недогруза определяются шестью точками, состоящими из уставки в амперах или в процентах от рабочего тока (ЗСП:11, I ↓:A0,A2,A4,A6,A8, см. Таблица 3.1) и времени в секундах (ЗСП:13, I ↓:A1,A3,A5,A7,A9, см. Таблица 3.1), через которое электродвигатель должен отключаться при недогрузе. Значения уставок должны быть отсортированы по убыванию. Пусть параметры недогруза сброшены в исходное состояние (см. Таблица 3.1). Если во время работы электродвигателя текущее значение среднего рабочего тока упадет ниже 17,2 А, то электродвигатель будет отключен через 50 с, если упадет ниже 16,3 А – через 17 с и т.д. При изменении уставок «рабочий ток», «ток холостого хода», «уставка недогруза» или «задержка отключения по недогрузу» происходит пересчет точек уставок недогруза по формулам, приведенным в примечании Таблицы 3.1.

Для отключения защиты по недогрузу необходимо уставку «Контроль недогруза» задать равной значению “запр”.

Уставка «задержка контроля недогруза» определяет задержку начала контроля недогруза после пуска электродвигателя.

Уставка «количество АПВ после недогруза» задает максимальное значение счетчика перезапусков электродвигателя при повторном отключении электродвигателя по недогрузу.

После срабатывания защиты от недогруза контроллер начнет отсчет времени до автоматического перезапуска, по истечении которого вновь попытается запустить электродвигатель. С каждым перезапуском время задержки перезапуска при недогрузе увеличивается на дополнительную задержку перезапуска. Например, если установлена задержка перезапуска при недогрузе 2 ч 30 мин, а дополнительная задержка – 2 ч 10 мин, то при первом перезапуске задержка составит 2 ч 30 мин, при втором – 4 ч 40 мин, при третьем – 6 ч 50 мин и т.д.

4.3 Защита от перегруза (ЗП)

Для защиты от перегруза устанавливаются следующие уставки:

- «номинальный ток»;
- «уставка перегруза», «задержка отключения по перегрузу», группа уставок «ампер-секундная характеристика перегруза»;
- «контроль перегруза»;
- «задержка контроля перегруза»;
- «количество АПВ после перегруза»;
- «задержка АПВ после перегруза и других причин»;

Уставки перегруза определяются шестью точками, состоящими из уставки в амперах или в процентах от номинального тока (ЗП:16, I ↑:90,92,94,96,98, см. Таблица 3.1) и времени в секундах (ЗП:18, I ↑:91,93,95,97,99, см. Таблица 3.1), через которое электродвигатель должен отключаться при перегрузе. Значения уставок по току должны быть отсортированы по возрастанию, а задержки отключения – по убыванию. Пусть параметры недогруза сброшены в исходное состояние (см. Таблица 3.1). Если во время работы электродвигателя текущее значение среднего рабочего тока станет выше 30,1 А, то электродвигатель будет отключен через 15 с, если станет выше 36,1 А – через 5 с и т.д. При изменении уставок «номинальный ток», «уставка перегруза» или «задержка отключения по перегрузу» происходит пересчет точек уставок перегруза по формулам, приведенным в примечании Таблицы 3.1.

Для отключения защиты по перегрузу необходимо уставку «Контроль перегруза» задать равной значению “запр”.

Уставка «задержка контроля перегруза» определяет задержку перед началом контроля перегруза после пуска электродвигателя.

Уставка «количество АПВ после перегруза и других причин» задает максимальное значение счетчика перезапусков электродвигателя при повторном отключении электродвигателя по любой защите, кроме недогруза.

4.4 Защита от дисбаланса токов (ДСБ I)

Для защиты от дисбаланса токов устанавливаются следующие уставки:

- «уставка дисбаланса токов»;
- «контроль дисбаланса токов»;
- «задержка контроля дисбаланса токов»;
- «задержка отключения по дисбалансу токов»;
- «количество АПВ после дисбаланса токов».

«Уставка дисбаланса токов» задается в процентах от уставки «рабочий ток».

Для отключения защиты по дисбалансу токов необходимо уставку «Контроль дисбаланса токов» задать равной значению “запр”.

После пуска электродвигателя защита от дисбаланса токов будет включена только через заданное уставкой «задержка контроля дисбаланса токов» время.

Если во время работы электродвигателя разница токов между любыми двумя фазами станет больше «уставки дисбаланса токов», то сработает защита от дисбаланса токов и электродвигатель будет отключен через заданное уставкой «задержка отключения по дисбалансу токов» время.

«Количество АПВ после дисбаланса токов» задает максимальное значение счетчика перезапусков электродвигателя при повторном отключении электродвигателя по дисбалансу токов.

4.5 Защита по загрузке электродвигателя (ЗАГР)

Для защиты по загрузке электродвигателя используются следующие уставки:

- «уставка загрузки ПЭД»;
- «контроль загрузки ПЭД»;

- «задержка отключения по загрузке ПЭД»;
- «количество АПВ после откл. по загрузке ПЭД»;

Для отключения защиты по загрузке электродвигателя необходимо уставку «Контроль загрузки ПЭД» задать равной значению “запр”.

Если во время работы электродвигателя значение загрузки электродвигателя станет меньше «уставки загрузки ПЭД», то сработает защита по загрузке и электродвигатель будет отключен через заданное уставкой «задержка отключения по загрузке ПЭД» время.

«Количество АПВ после откл. по загрузке ПЭД» задает максимальное значение счетчика перезапусков электродвигателя при повторном отключении электродвигателя по загрузке электродвигателя.

4.6 Защита от пониженного напряжения (U MIN)

Перед пуском электродвигателя контроллер проверяет значение линейного напряжения между фазами, и, если хотя бы одно из них окажется ниже минимально допустимого, электродвигатель не будет запущен. Если во время работы электродвигателя напряжение хотя бы одной фазы станет ниже минимально допустимого, то сработает защита от пониженного напряжения. Для этой защиты используются следующие уставки:

- уставки пониженного напряжения;
- «контроль пониженного напряжения»;
- «задержка контроля пониженного напряжения»;
- «количество АПВ после пониженного напряжения».

Минимально допустимые значение линейного напряжения заданы в уставке «уставка пониженного напряжения».

Уставки пониженного напряжения определяются шестью точками, состоящими из уставки в процентах ($U_{MIN}:26$, $U_{\downarrow}:A0,A2,A4,A6,A8$, см. Таблица 3.1) от минимально допустимого напряжения и времени в секундах ($U_{MIN}:28$, $U_{\downarrow}:A1,A3,A5,A7,A9$ см. Таблица 3.1), через которое электродвигатель должен отключаться при падении напряжения. Значения уставок должны быть отсортированы по убыванию. Пусть параметры пониженного напряжения сброшены в исходное состояние (см. Таблица 3.1). Если во время работы электродвигателя напряжение между

фазами А и В упадет ниже 323 В, то электродвигатель будет отключен через 5 с, если упадет ниже 307 В (95 %) – через 4 с и т.д.

Для отключения защиты по пониженному напряжению необходимо уставку «Контроль пониженного напряжения» задать равной значению “запр”.

После пуска электродвигателя защита от пониженного напряжения будет включена только через заданное уставкой «задержка контроля пониженного напряжения» время.

«Количество АПВ после пониженного напряжения» задает максимальное значение счетчика перезапусков электродвигателя при повторном отключении электродвигателя по пониженному напряжению.

4.7 Защита от повышенного напряжения (U MAX)

Перед пуском электродвигателя контроллер проверяет значения напряжений между фазами и, если хотя бы одно из них окажется выше максимально допустимого, электродвигатель не будет запущен. Если во время работы электродвигателя напряжение хотя бы одной фазы станет выше максимально допустимого, то сработает защита от повышенного напряжения. Для этой защиты используются следующие уставки:

- «уставка повышенного напряжения»;
- «контроль повышенного напряжения»;
- «задержка контроля повышенного напряжения»;
- «задержка отключения по повышенному напряжению»;
- «количество АПВ после пониженного напряжения».

Максимально допустимое значение линейного напряжения задано в уставке «Уставка повышенного напряжения».

Для отключения защиты по повышенному напряжению необходимо уставку «Контроль повышенного напряжения» задать равной значению “запр”.

После пуска электродвигателя защита от повышенного напряжения будет включена только через заданное уставкой «Задержка контроля повышенного напряжения» время.

«Задержка отключения по повышенному напряжению» задает время, в течение которого будет отключен электродвигатель, если напряжение во время работы станет выше максимально допустимого напряжения.

«Количество АПВ после повышенного напряжения» задает максимальное значение счетчика перезапусков электродвигателя при повторном отключении электродвигателя по повышенному напряжению.

4.8 Защита от дисбаланса напряжений (ДСБ U)

Перед пуском электродвигателя контроллер проверяет разницу напряжений между фазами (в каждой паре фаз) и, если одна из них превысит максимально допустимый дисбаланс напряжений, задаваемый уставкой «уставка дисбаланса напряжений», электродвигатель не будет запущен. Если во время работы электродвигателя разница напряжений превысит максимально допустимый дисбаланс, то сработает защита от дисбаланса напряжений. Для этой защиты используются следующие уставки:

- «уставка дисбаланса напряжений»;
- «контроль дисбаланса напряжений»;
- «задержка контроля дисбаланса напряжений»;
- «задержка отключения по дисбалансу напряжений»;
- «количество АПВ после дисбаланса напряжений».

«Уставка дисбаланса напряжений» задает максимально допустимый дисбаланс линейных напряжений в процентах от текущего измеренного напряжения.

Для отключения защиты по дисбалансу напряжению необходимо уставку «Контроль дисбаланса напряжений» задать равной значению “запр”.

После пуска электродвигателя защита от дисбаланса напряжений будет включена только через заданное уставкой «задержка контроля дисбаланса напряжений» время.

«Задержка отключения по дисбалансу напряжения» задает время, в течение которого будет отключен электродвигатель, если любая разница напряжений во время работы станет выше максимально допустимого дисбаланса напряжений.

«Количество АПВ после дисбаланса напряжений» задает максимальное значение счетчика перезапусков электродвигателя при повторном отключении электродвигателя по дисбалансу напряжений.

4.9 Защита по турбинному вращению (ТУРБ)

Перед пуском электродвигателя контроллер определяет значение турбинного вращения, и, если значение турбинного вращения больше минимально допустимого, задаваемого уставкой «уставка турбинного вращения», сработает защита и электродвигатель не будет запущен.

Для отключения защиты по турбинному вращению необходимо уставку «Контроль турбинного вращения» задать равной значению “запр”.

4.10 Защита по сопротивлению изоляции (R ИЗЛ)

Перед пуском электродвигателя контроллер проверяет текущее значение сопротивление изоляции и, если оно окажется ниже минимально допустимого, электродвигатель не будет запущен. Если во время работы электродвигателя сопротивления изоляции упадет ниже минимально допустимого, то сработает защита по сопротивлению изоляции. Для защиты по сопротивлению изоляции используются следующие уставки:

- «уставка сопротивления изоляции»;
- «контроль сопротивления изоляции»;
- «задержка контроля сопротивления изоляции»;
- «количество АПВ после отключения по сопротивлению изоляции».

«Уставка сопротивления изоляции» определяет минимально допустимое сопротивление изоляции в КОм.

Для отключения защиты по сопротивлению изоляции необходимо уставку «Контроль сопротивления изоляции» задать равной значению “запр”.

После пуска электродвигателя защита по сопротивлению изоляции будет включена только через заданное уставкой «Задержка контроля сопротивления изоляции» время.

«Количество АПВ после отключения по сопротивлению изоляции» задает максимальное значение счетчика перезапусков электродвигателя при повторном отключении электродвигателя по сопротивлению изоляции.

4.11 Защита по манометру высокого давления (МАН В/Д)

Контроллер проверяет состояние контактного манометра на замыкание по максимальному давлению до пуска и во время работы электродвигателя. Если произой-

дет замыкание контактов манометра, то сработает защита по показаниям манометра. Для этих защиты используются следующие уставки:

- «контроль манометра высокого давления»;
- «задержка контроля манометра после пуска»;
- «задержка отключения по манометру»;
- «количество АПВ после отключения по манометру».

Для отключения защиты по показаниям манометра необходимо уставку «Контроль манометра высокого давления» задать равной значению “запр”.

После пуска электродвигателя защита по показаниям манометра будет включена только через заданное уставкой «задержка контроля манометра» время.

«Задержка отключения по манометру» задает время в течении которого будет отключен электродвигатель если во время работы произойдет замыкание контактов манометра.

«Количество АПВ после отключения по манометру» задает максимальное значение счетчика перезапусков электродвигателя при повторном отключении электродвигателя по показаниям манометра.

4.12 Защита по манометру низкого давления (МАН Н/Д)

Контроллер проверяет состояние контактного манометра на замыкание по минимальному давлению до пуска и во время работы электродвигателя. Если произойдет замыкание контактов манометра, то сработает защита по показаниям манометра. Для этих защиты используются следующие уставки:

- «контроль манометра низкого давления»;
- «задержка контроля манометра после пуска»;
- «задержка отключения по манометру»;
- «количество АПВ после отключения по манометру».

Для отключения защиты по показаниям манометра необходимо уставку «Контроль манометра низкого давления» задать равной значению “запр”.

После пуска электродвигателя защита по показаниям манометра будет включена только через заданное уставкой «задержка контроля манометра» время.

«Задержка отключения по манометру» задает время в течении которого будет отключен электродвигатель если во время работы произойдет замыкание контактов манометра.

«Количество АПВ после отключения по манометру» задает максимальное значение счетчика перезапусков электродвигателя при повторном отключении электродвигателя по показаниям манометра.

4.13 Закрытие дверцы шкафа (ДВЕРЬ)

Перед пуском электродвигателя контроллер проверяет состояние датчика дверцы шкафа, и, если дверца открыта, двигатель не будет запущен. Если во время работы электродвигателя произойдет открывание дверцы, электродвигатель будет отключен.

Для отключения контроля закрытия дверцы необходимо уставку «Контроль дверцы шкафа» задать равной значению “запр”.

4.14 Защита от неправильного чередования фаз (ФАЗА)

Перед пуском электродвигателя контроллер проверяет чередование фаз, и, если окажется неправильное чередование фаз, двигатель не будет запущен.

Для отключения защиты от неправильного чередования фаз необходимо уставку «Контроль чередования фаз» задать равной значению “запр”.

«Количество АПВ после неправильного чередования фаз» задает максимальное значение счетчика перезапусков электродвигателя при повторном отключении электродвигателя по неправильному чередованию фаз.

4.15 Запись в историю текущих параметров

После включения контроллера текущие параметры: ток по фазе А, ток по фазе В, ток по фазе С, напряжение между фазами А и В, напряжение между фазами В и С, напряжение между фазами С и А, сопротивление изоляции, "cos φ", коэффициент загрузки, температура окружающей среды, температура обмоток двигателя, вибрация, давление окружающей среды, давление масла в компенсаторе записываются в долговременное запоминающее устройство. При конфигурации КСУ-ПЧ для долговременного хранения записываются такие параметры как состояние ПЧ, частота работы ПЧ, средний ток по фазам электродвигателя, заданная частота, заданное давление, режим работы ПЧ, температура радиатора, направление вращения ПЧ. Интервал записи параметров ПЧ определяется уставкой “Интервал записи параметров в историю” меню настроек “УСТАВ_К”. Обязательная запись производится по включению контролле-

ра, нажатии кнопки ПУСК , срабатывании защиты и отключения электродвигателя. В остальных случаях запись производится через определенный интервал времени, а также, если значение напряжения, тока или сопротивления изоляции измениться на заданную величину.

Уставка «интервал записи в историю работы ПЭД» определяет интервал записи параметров .

Уставки «изменение напряжения для записи в историю работы ПЭД», «изменение тока для записи в историю работы ПЭД» и «изменение сопротивления изоляции для записи в историю работы ПЭД» определяют условие записи в историю работы электродвигателя текущего параметра.

5 Описание уставок телеметрии

Уставки телеметрии позволяют устанавливать или снимать защиту по телеметрическим параметрам (температура, вибрация, давление), задают нижние и верхние допуски контролируемых параметров, разрешение или запрет перезапуска после отключения по аварийному сигналу. Кроме этого уставки телеметрии позволяют блокировать телеметрию и определяют настройки записи параметров в историю.

Уставки телеметрии описаны в Таблице 5.1.

5.1 Температура окружающей среды (Tc)

Контроллер осуществляет контроль температуры окружающей среды в забое скважины. Для этого используются следующие уставки:

- «контроль температуры окружающей среды»;
- «минимальная температура окружающей среды»;
- «максимальная температура окружающей среды»;
- «перезапуск после отключения по температуре окружающей среды».

Для отключения защиты по температуре окружающей среды необходимо уставку «контроль температуры окружающей среды» задать равной значению “запр”.

Минимально допустимое значение температуры окружающей среды задано уставкой «минимальная температура окружающей среды».

Таблица 5.1

Номер уставки (группы)	Параметр	Диапазон значений	Исходное со- стояние	
			Знач.	*ПЛЗ
Тс (1)	Температура окружающей среды			▲
1	Контроль температуры окруж. среды	разр/запр	разр	■
2	Минимальная темп. окруж. среды	0,0-125,0 °С	70,0 °С	▲
3	Максимальная темп. окруж. среды	0,0-125,0 °С	100,0 °С	▲
4	Перезапуск после откл. по темп. окруж. среды	разр/запр	разр	▲
Тд (2)	Температура обмоток двигателя			▲
1	Контроль температуры обмоток двиг.	разр/запр	разр	■
2	Минимальная темп. обмоток двиг.	0,0-150,0 °С	80,0 °С	▲
3	Максимальная темп. обмоток двиг.	0,0-150,0 °С	120,0 °С	▲
4	Перезапуск после откл. по темп. обмоток двигателя	разр/запр	разр	▲
ВБ1 (3)	Вибрация 1			▲
1	Контроль вибрации 1	разр/запр	Разр	■
2	Максимальная вибрация 1	0,0-5,0 g	3,0 g	▲
ВБ2 (4)	Вибрация 2			▲
1	Контроль вибрации 2	разр/запр	разр	■
2	Максимальная вибрация 2	0,0-5,0 g	3,0 g	▲
Дс (5)	Давление окружающей среды			▲
1	Контроль давления окруж. Среда	разр/запр	разр	■
2	Минимальное давление окруж. среды	0,0-250,0 Атм	100,0 Атм	▲
3	Максимальное давление окруж. среды	0,0-250,0 Атм	130,0 Атм	▲
4	Перезапуск после откл. по давлению окруж. Среда	разр/запр	запр	▲
Дм (6)	Давление масла в компенсаторе			▲
1	Контроль давления масла в компенсаторе	разр/запр	разр	■
2	Минимальное давление масла в компенс.	0,0-250,0 Атм	100,0 Атм	▲
3	Максимальное давление масла в компенс.	0,0-250,0 Атм	130,0 Атм	▲
4	Перезапуск после откл. по давлению масла в компенсаторе	разр/запр	запр	▲
ДОПОЛ(7)	Дополнительные параметры			▲
1	Прием телеметрии	разр/запр	разр	■
2	Интервал записи в историю телеметрической информации (ТМИ)	0-9999 Час	0 Час	▲
3		0-59 Мин	5 Мин	▲
4	Интервал изменения температуры для записи ТМИ	0,0-125,0 °С	5 °С	▲
5	Интервал изменения вибрации для записи ТМИ	0,0-5,0 g	0,5 g	▲
6	Интервал изменения давления для записи ТМИ	0,0-250,0 Атм	10,0 Атм	▲

Примечания:

* - в колонках “Исходное состояние”-“ПЛЗ” и “Исходное состояние”-“ГСТ” описаны права доступа для профиля пользователя и гостя: ▲-редактирование уставки, ■-только просмотр уставки, ◇-запрещен просмотр уставки (по умолчанию оба профиля отключены, для включения см. п. 3.11.1);

При выходе из режима редактирования уставок осуществляется ряд проверок:

Min Тос (Т ОКР 2) <= Max Тос (Т ОКР 3), Min Тод (Т ОБМ 2) <= Max Тод (Т ОБМ 3),
Min Дос (Дс 2) <= Max Дос (Дс 3), Min Дм (Дм 2) <= Max Дм (Дм 3)

Максимально допустимое значение температуры окружающей среды задано уставкой «максимальная температура окружающей среды».

Уставка «перезапуск после отключения по температуре окружающей среды» разрешает (“разр”) или запрещает (“запр”) перезапуск после отключения двигателя по температуре окружающей среды.

5.2 Температура обмоток двигателя (Тд)

Контроллер осуществляет контроль температуры обмоток двигателя. Для этого используются следующие уставки:

- «контроль температуры обмоток двигателя»;
- «минимальная температура обмоток двигателя»;
- «максимальная температура обмоток двигателя»;
- «перезапуск после отключения по температуре обмоток двигателя».

Для отключения защиты по температуре обмоток двигателя необходимо уставку «контроль температуры обмоток двигателя» задать равной значению “запр”. Для включения защиты – “разр”.

Минимально допустимое значение температуры обмоток двигателя задано уставкой «минимальная температура обмоток двигателя».

Максимально допустимое значение температуры обмоток двигателя задано уставкой «максимальная температура обмоток двигателя».

Уставка «перезапуск после отключения по температуре обмоток двигателя» разрешает (“разр”) или запрещает (“запр”) перезапуск после отключения двигателя по температуре обмоток двигателя.

5.3 Вибрация 1 (ВБ1)

Контроллер осуществляет контроль вибрации в двух взаимно-перпендикулярных плоскостях (направлениях). Для контроля вибрации в первом направлении используются следующие уставки:

- «контроль вибрации 1»;
- «максимальная вибрация 1»

Для отключения защиты по вибрации в первом направлении необходимо уставку «контроль вибрации 1» задать равной значению “запр”. Для включения защиты – “разр”.

Максимальное значение вибрации в первом направлении задается уставкой «максимальная вибрация 1»

5.4 Вибрация 2 (ВБ2)

Контроллер осуществляет контроль вибрации в двух взаимно-перпендикулярных плоскостях (направлениях). Для контроля вибрации во втором направлении используются следующие уставки:

- «контроль вибрации 2»;
- «максимальная вибрация 2»

Для отключения защиты по вибрации во втором направлении необходимо уставку «контроль вибрации 2» задать равной значению “запр”. Для включения защиты – “разр”.

Максимальное значение вибрации во втором направлении задается уставкой «максимальная вибрация 2»

5.5 Давление окружающей среды (Дс)

Контроллер осуществляет контроль давления окружающей среды в забое скважины. Для этого используются следующие уставки:

- «контроль давления окружающей среды»;
- «минимальное давление окружающей среды»;
- «максимальное давление окружающей среды»;
- «перезапуск после отключения по давлению окружающей среды».

Для отключения защиты по давлению окружающей среды необходимо уставку «контроль давления окружающей среды» задать равной значению “запр”. Для включения защиты – “разр”.

Минимально допустимое значение давления окружающей среды задано уставкой «минимальное давление окружающей среды».

Максимально допустимое значение давления окружающей среды задано уставкой «максимальное давление окружающей среды».

Уставка «перезапуск после отключения по давлению окружающей среды» разрешает (“разр”) или запрещает (“запр”) перезапуск после отключения двигателя по давлению окружающей среды.

5.6 Давление масла в компенсаторе (Дм)

Контроллер осуществляет контроль давления масла в компенсаторе двигателя. Для этого используются следующие уставки:

- «контроль давления масла в компенсаторе»;
- «минимальное давление масла в компенсаторе»;
- «максимальное давление масла в компенсаторе»;
- «перезапуск после отключения по давлению масла в компенсаторе».

Для отключения защиты по давлению масла в компенсаторе необходимо уставку «контроль давления масла в компенсаторе» задать равной значению “запр”. Для включения защиты – “разр”.

Минимально допустимое значение давления масла в компенсаторе задано уставкой «минимальное давление масла в компенсаторе».

Максимально допустимое значение давления масла в компенсаторе задано уставкой «максимальное давление масла в компенсаторе».

Уставка «перезапуск после отключения по давлению масла в компенсаторе» разрешает (“разр”) или запрещает (“запр”) перезапуск после отключения двигателя по давлению масла в компенсаторе.

5.7 Дополнительные параметры (ДОПОЛ)

Группа “дополнительные параметры” содержит уставки которые позволяют блокировать телеметрию и определяют настройки записи параметров в историю. Для этого используются следующие уставки:

- «прием телеметрии»;
- «интервал записи в историю телеметрической информации»;
- «интервал изменения температуры для записи ТМИ»;
- «интервал изменения вибрации для записи ТМИ»;
- «интервал изменения давления для записи ТМИ».

В контроллере предусмотрена возможность блокирования телеметрии. В этом режиме контроллер прекращает принимать данные из подземной части и функционирует как обычный контроллер без телеметрии. Для блокирования телеметрии нужно уставку «прием телеметрии» задать равной значению «запр». Для разблокирования телеметрии – «разр».

Запись телеметрической информации в историю производится с определенным интервалом. Этот интервал задается уставкой «интервал записи в историю телеметрической информации».

Телеметрическая информация также записывается при изменении контролируемых телеметрических параметров.

Уставка «интервал изменения температуры для записи ТМИ» задает интервал изменения температуры окружающей среды в забое скважины или температуры обмоток двигателя для записи в историю телеметрической информации (ТМИ).

Уставка «интервал изменения вибрации для записи ТМИ» задает интервал изменения вибрации одним из двух взаимоперпендикулярных направлений для записи в историю телеметрической информации.

Уставка «интервал изменения давления для записи ТМИ» задает интервал изменения давления окружающей среды в забое скважины или давления масла в компенсаторе двигателя для записи в историю телеметрической информации.

6 Описание уставок КСУ-ПЧ

Уставки конфигурации КСУ-ПЧ предназначены для настройки ПИ-регулятора, способа управления ПЧ и таких параметров внешней сети как внешний интерфейс и скорость обмена. Список уставок конфигурации КСУ-ПЧ приведен в Таблице 3.2.

Т а б л и ц а 3.2

Номер уставки	Параметр	Диапазон значений	Исходное со- стояние	
			Значе- ние	ПЛЗ
0.	Заданное давление	0-250,0 атм.	130 атм.	▲
1.	Коэффициент пропорционально- сти регулятора	0,00 – 8,00	3.00	▲
2.	Постоянная времени интегриро- вания	0-59 сек	3 сек	▲
3.	Максимальная частота	0-100,0 Гц	50 Гц	▲
4.	Минимальная частота	0-100,0 Гц	20 Гц	▲
5.	Период опроса регулятора	0-59 сек	5 сек	▲
6.	Заданная частота работы ПЧ	0,5-100,0 Гц	50,0Гц	▲

7.	Номинальный ток ПЧ	80-350 А	150 А	▲
8.	Внешний интерфейс	RS232/RS485	RS485	▲
9.	Способ управления (0 – с ПИ-регулятором, 1- с заданной частотой)	ПИ/Фзад	Фзад	▲
10.	Скорость обмена внешней сети	1200,2400,4800,9600,19200,28800,57600	9600	▲
11.	Интервал записи параметров в историю	1-59 мин	15мин	▲
12.	Направление вращения	Влево(1), Вправо(0)	Вправо	▲

6.1 Управление частотой ПЧ

Управлять частотой ПЧ можно через ПИ-регулятор или путем задания фиксированной частоты. Способ управления частотой ПЧ определяется уставкой “Способ управления”. Пределы изменения частоты задаются уставками “Максимальная частота” и “Минимальная частота”.

6.1.1. Управление через ПИ-регулятор

При управлении частотой ПЧ через ПИ-регулятор значение уставки “Способ управления” должно быть “ПИ”. В качестве контролируемой величины используется телеметрический параметр “Давление окружающей среды”. Поддерживаемое давление задается уставкой “Заданное давление”. Если значение телеметрического параметра “Давление окружающей среды” превосходит значение данной уставки, то частота вращения электродвигателя увеличивается и наоборот.

Для настройки регулятора в зависимости от диапазона контролируемой величин используется уставка “Коэффициент пропорциональности регулятора”.

Для настройки чувствительности регулятора в зависимости от скорости протекающих процессов используется уставка “Постоянная времени интегрирования”. Для более вяло протекающих процессов, постоянная времени интегрирования должна быть больше.

Уставка “Период опроса регулятора” определяет временной интервал опроса частоты ПЧ.

6.1.2. Задание фиксированной частоты

При управлении ПЧ путем задания фиксированной частоты значение уставки “Способ управления” должно быть “Fзад”. Значение частоты определяется уставкой “Заданная частота работы ПЧ”.