



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
"СПЕЦИАЛЬНОЕ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ БЮРО  
ПО ПОГРУЖНОМУ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ ДЛЯ БУРЕНИЯ СКВАЖИН  
И ДОБЫЧИ НЕФТИ «ПОТЕНЦИАЛ»

**ОАО СКТПЭ «ПОТЕНЦИАЛ»**

ОКП 34 31 70

УСТРОЙСТВО КОМПЛЕКТНОЕ ШГС 5805-М1РК  
**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

ПИШБ.674791.028 РЭ

## СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Введение .....	3
1. Назначение.....	3
2. Технические характеристики .....	3
3. Устройство изделия .....	6
4. Состав устройства.....	6
5. Техника безопасности и монтаж .....	7
6. Подготовка к работе .....	8
7. Работа устройства комплектного ШГС 5805-М1РК .....	8
8. Техническое обслуживание.....	38
9. Характерные неисправности и методы их устранения .....	39
10. Транспортирование и хранение .....	40
Приложение А. Схема электрическая принципиальная устройства ШГС 5805-М1РК.....	41
Приложение Б. Схема внешних подключений устройства ШГС 5805-М1РК.....	45
Приложение В. Габаритные и установочные размеры устройства ШГС 5805-М1РК.....	47
Приложение Г. Значения уставок блока управления устройства принятые по умолчанию (заводские) .....	48

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации содержит необходимые инструкции по монтажу, эксплуатации и поиску неисправностей устройства комплектного ШГС 5805-М1РК (в дальнейшем именуемого "устройство"). Руководство предназначено для ознакомления с техническими данными, устройством, работой и правилами эксплуатации устройства.

Соблюдение правил эксплуатации, изложенных в настоящем РЭ, обеспечит поддержание устройства в постоянной готовности к работе. Требования настоящего РЭ в части внешних воздействующих факторов (климатических, механических, специальных, в том числе агрессивных сред) являются обязательными, как относящиеся к требованиям безопасности.

В связи с проводимыми работами по улучшению эксплуатационных и технических характеристик устройства возможны некоторые отличия от настоящего руководства в части конструктивных и программных решений.

В тексте приняты следующие условные сокращения:

АПВ - автоматическое повторное включение;

ЗСП - защита от срыва подачи жидкости (недогрузка);

ЗП - защита от перегрузки;

ИК - инфракрасный;

УК - устройство комплектное;

УКИ - устройство контроля изоляции;

ПЭД - погружной электродвигатель;

СПД - система погружных датчиков;

НКТ - насосно-компрессорная труба;

ТМПН - трансформатор масляный, повышающий напряжение;

УЭЦН - установка электроцентробежного насоса;

ШГС - шкаф для горнодобывающей промышленности, силовой.

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Устройство предназначено для управления и защиты УЭЦН откачки пластовой жидкости из нефтяных скважин с двигателями серии ПЭД с номинальной мощностью от 14 до 150 кВт.

Устройство предназначено для работы на открытом воздухе стационарно в условиях, регламентированных для климатического исполнения ХЛ1 по ГОСТ 15150 при следующих климатических факторах:

- температура окружающей среды от минус 55 °С до плюс 60 °С;
- относительная влажность воздуха 100 % при температуре плюс 25 °С;
- окружающая среда должна быть не взрывоопасной, не содержащей агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию, не насыщенной токопроводящей пылью (атмосфера типа II);
- высота над уровнем моря не более 1000 м.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Питание устройства осуществляется от сети переменного трехфазного тока напряжением 380 В частотой 50 Гц с глухозаземленной нейтралью.

2.2. Диапазон допустимых значений напряжения питания от 266 до 475 В.

2.3. Питание электродвигателя насосной установки осуществляется от силового повышающего трансформатора типа ТМПН, входящего в состав УЭЦН.

2.4. Номинальный ток силовой цепи, не более 250 А.

2.5. Устройство выдерживает ток короткого замыкания, не более 1,5 кА, в течение не более 0,2 с (время срабатывания защитных аппаратов).

2.6. Режим работы устройства – продолжительный.

2.7. Устройство обеспечивает:

- включение и отключение электродвигателя;
- работу насосной установки в режимах «ручной», «автоматический» (непрерывный),

«автоматический по задаваемой временной программе» (по таймеру);

2.8. Устройство обеспечивает следующие виды защит и изменение их уставок:

- защиты при наличии проблем электропитания;
- защиты при наличии проблем нагрузки;
- эксплуатационные защиты;
- технологические защиты.

2.9. Регистрация событий

2.9.1. Устройство обеспечивает автоматическую запись в хронологическом порядке 255 последних изменений состояния УЭЦН с указанием даты, времени, причины события и значения параметра, вызвавшего событие, и предоставляет оператору информацию относительно истории событий.

2.9.2. Устройство обеспечивает автоматическую запись в хронологическом порядке не более 128 последних коррекций значений:

- коэффициента коррекции тока;
- коэффициента коррекции напряжения;
- коэффициента коррекции аналоговых входов 1 и 2;
- значений шкалы аналоговых входов 1 и 2

с указанием даты, времени, старого и нового значения коэффициента и предоставляет оператору информацию относительно истории коррекции этих значений.

2.9.3. Устройство обеспечивает запись в архив следующих данных:

- полного времени работы установки в сутках, в часах и минутах;
- полного времени простоя установки в сутках, в часах и минутах.

2.9.4. Устройство обеспечивает энергонезависимое хранение эксплуатационных и установочных параметров в течение не менее 25600 час.

2.9.5. Устройство позволяет производить съем накопленной информации (журналов, текущих параметров и архива) и передачу этой информации на персональный компьютер для ведения электронной базы данных.

Съем, хранение и передача информации с устройства на персональный компьютер осуществляется с помощью модуля считывания данных МСД1-08 ПИШБ.426476.002. Объем внутренней памяти модуля МСД1-08 позволяет производить 16 съёмов информации.

2.10. При отсутствии питания устройства обеспечивается энергонезависимое функционирование часов реального времени в течение не менее 48 ч.

2.11. Интерфейс пользователя и удаленный доступ

2.11.1. Устройство отображает на цифробуквенном индикаторе блока управления следующую информацию:

- текущие действующие значения:
- фазных питающих напряжений  $U_A$ ,  $U_B$ ,  $U_C$ , в вольтах;
- линейных напряжений  $U_{AB}$ ,  $U_{BC}$ ,  $U_{AC}$ , в вольтах;
- тока ПЭД  $I_a$ ,  $I_b$ ,  $I_c$ , в амперах;
- потребляемой электродвигателем активной мощности, в кВт;
- текущее значение сопротивления изоляции системы «токоподвод - ПЭД», в кОм;
- текущее значение коэффициента использования мощности ( $\cos \varphi$ );
- значения всех установленных параметров и текущих режимов работы;
- время работы с момента последнего пуска или время до пуска, причину остановки;
- в обратном хронологическом порядке до 255 последних изменений в состоянии УЭЦН;
- общую наработку УЭЦН в сутках, часах и минутах;
- общее количество включений установки.

2.11.2. Для ограничения несанкционированного доступа к изменению уставок в устройстве используется двухуровневый принцип защиты. Каждая уставка может редактироваться только с разрешения пароля ее уровня или пароля более высокого уровня. Имеется возможность дистанционного ввода пароля, используя дополнительное оборудование МДД1 (ключ доступа). С помощью МДД1 дистанционно вводится пароль, открывающий доступ к редактированию всех уставок, разрешенных к редактированию

2.11.3. Деблокировка защит производится непосредственно на месте эксплуатации

и/или дистанционно.

2.11.4. Устройство обеспечивает дистанционный контроль и управление электродвигателем с диспетчерского пункта по интерфейсу RS-485.

2.12. Номинальное испытательное напряжение изоляции устройства – 2500 В.

2.13. Потребляемая мощность – не более 200 ВА.

2.14. Устройство соответствует стандарту ГОСТ Р 51321.1-2000.

2.15. Габаритные и установочные размеры устройства приведены в приложении В.

2.16. Нормирование характеристик точности выполнения функций контролирования параметров.

Устройство согласно ГОСТ 12997-84 является средством автоматизации и предназначено для контроля автоматических и автоматизированных систем измерения, контроля, регулирования, диагностики и управления производственными процессами, технологическими линиями и агрегатами.

По метрологическим свойствам устройство не является средством измерения, но имеет точностные характеристики по ГОСТ 12997-84, нормирование и контроль характеристик осуществляется в соответствии с ГОСТ 23222-88.

Устройство обеспечивает точностные характеристики приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Контролируемый параметр	Контролируемый диапазон параметра	Допустимая погрешность, $\pm$ %	Средства калибровки
U пит.	235 – 475 В	2	Вольтметр 500, кл. 0,5
Ток ПЭД	1 – 300 А	2	Токоизолирующие клещи, кл. 0,5
R изол.	1 кОм – 1 МОм	10	Мост постоянного тока, кл. 0,2
	1 МОм – 10 МОм	20	

Допущенная погрешность измерений сопротивления изоляции (R изол.) в диапазоне от 1 МОм до 10 МОм приведена для отключенной нагрузки станции, либо для нагрузки с равномерными утечками по фазам.

При неравномерных утечках по фазам погрешность измерений в диапазоне от 1 МОм до 10 МОм не нормируется. В этом случае измеренное значение сопротивления изоляции в диапазоне от 1 МОм до 10 МОм может быть занижено на 30 – 40 %.

Корректировка контролируемых параметров производится на заводе-изготовителе, дополнительной калибровки в процессе эксплуатации не требуется.

При необходимости калибровка осуществляется путем непосредственного ввода требуемого значения контролируемого параметра через меню блока управления.

### 3. УСТРОЙСТВО ИЗДЕЛИЯ

3.1 Конструктивное исполнение устройства – шкаф двухстороннего обслуживания, наружной установки, защищенный, со степенью защиты IP43 (IP23 – в местах вентиляционных отверстий) по ГОСТ 142547.

3.2 Охлаждение – воздушное, вентиляция – естественная.

3.3 Зажимы для подключения внешних силовых цепей расположены внутри шкафа устройства со стороны задней двери.

Пусковая и защитная аппаратура, аппараты управления, индикации и контроля расположены внутри шкафа устройства со стороны передней двери. Часть аппаратов, которые в процессе эксплуатации, могут находиться под повышенным напряжением, расположены в отдельном отсеке.

Передняя дверь устройства имеет прямоугольное отверстие для доступа к аппаратам управления и индикации. Отверстие закрыто дополнительной дверцей, которая предохраняет лицевые части аппаратов от воздействия внешней среды.

Конструкция шкафа предусматривает наличие резиновых уплотнений на дверях и дополнительной дверце устройства.

3.4 Конструкция устройства обеспечивает:

- видимый разрыв силовой цепи;
- наличие дополнительных ограждений, исключающих возможность случайного прикосновения к токоведущим и нагревающимся частям изделия при открытых дверях устройства;

- механическую блокировку силового штепсельного разъема для подключения внешних токоприемников 380 В, 60 А, не позволяющую оперировать вилок разъема при включенном пакетном выключателе;

- возможность электрической блокировки, отключающей коммутационный аппарат (контактор КМ1), при открывании передней двери;

- установку предупреждающих (табличек – «Осторожно! Электрическое напряжение») и предупредительных знаков (табличек – «Осторожно! Пуск автоматический»).

3.5 На наружные и внутренние поверхности шкафа нанесено лакокрасочное покрытие, обеспечивающее сохранность и защиту от коррозии в соответствии с установленными условиями эксплуатации устройства.

### 4. СОСТАВ УСТРОЙСТВА

4.1 В состав устройства входят:

- предохранитель;
- контактор МК6-30П, катушка постоянного тока 220 В;
- Блок распределительный БРГЗ-07 (А1) ПИШБ.656131.040;
- Плата управления УК-07 (А3) ПИШБ.426423.101;
- Панель индикации БРГЗ-07И (А4) ПИШБ.656131.041;
- модуль МВО (А5) ПИШБ.426475.001.

4.2 Описание схемы устройства

Схема электрическая принципиальная устройства, приведенная в приложении А, состоит из следующих частей:

- низковольтной силовой цепи (выключатель S1, предохранители FU1, FU2, FU3, трансформаторы тока ТА1, ТА2, контактор КМ1);

- цепей контроля, измерения, управления и сигнализации.

Выключатель S1 предназначен для включения/выключения нагрузки и защиты от коротких замыканий и перегрузок. Предохранители FU1, FU2, FU3 предназначены для защиты участка главной цепи «нижние выводы предохранителей — первичная обмотка силового трансформатора типа ТМПН, входящего в состав УЭЦН».

Предохранители FU4, FU5, FU6, пакетный выключатель S7, розетка XS3 предназначены для подключения электроприемников с током потребления не более 60 А.

Выключатель S2 «РОЗЕТКА» предназначен для защиты цепи подключения геофизических приборов (розетка XS2).

Контактор КМ1 предназначен для включения и отключения ПЭД.

Трансформаторы тока ТА1 и ТА2 предназначены для преобразования текущего значения тока электродвигателя и одновременно для потенциального разделения главной цепи от цепей управления.

Выключатель S3 **ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ** предназначен для подачи напряжения в цепи управления и для их защиты от токов короткого замыкания.

Плата управления А3 формирует постоянное напряжение, обеспечивающее работу контактора КМ1.

Переключатель S6 **РЕЖИМ РАБОТЫ** предназначен для выбора режимов работы установки.

Кнопка S5 **ПУСК/ДЕБЛОКИРОВКА** предназначена для пуска электродвигателя или деблокирования сработавшей защиты, при этом повторный пуск возможен при разрешенных условиях (см. раздел "Пуск двигателя").

Элементы модуля МВО (А5) – резисторы R9,R10,R11, варисторы RU1,RU2 и конденсаторы C1,C2,C3 предназначены для согласования цепи измерения сопротивления изоляции системы «токоподвод – ПЭД» и защиты при снижении прочности изоляции.

Блок распределительный БРГЗ-07 (А1) предназначен для сбора информации о состоянии погружного электродвигателя, обработки полученной информации и оперировании в заданном режиме коммутационным аппаратом устройств управления и защиты ПЭД.

## 5. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И МОНТАЖ

5.1 К эксплуатации и техническому обслуживанию устройства допускается персонал, изучивший, особенности оборудования и прошедший обучение и проверку знаний в соответствии с требованиями «Правил безопасной эксплуатации электроустановок потребителей и имеющий группу по электробезопасности не ниже III.

5.2 Устройство должно монтироваться и заземляться в соответствии с действующими «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей».

5.3 При эксплуатации устройства необходимо следить за надежным заземлением корпусов аппаратов. Заземление и защитные меры безопасности должны выполняться в соответствии с требованиями действующих "Правил устройства электроустановок"

Корпус устройства должен быть надежно соединен заземляющим проводником с заземлителем. Присоединение заземляющего проводника к заземлителю должно быть выполнено сваркой или болтовым соединением. Присоединение должно быть доступно для осмотра.

### 5.4 Первичные проверки

Перед монтажом устройства необходимо выполнить следующее:

- провести внешний осмотр устройства и убедиться в отсутствии механических повреждений защитных и защитно-декоративных покрытий, проверить наличие и комплектность эксплуатационной документации, проверить плавность и четкость перемещений подвижных частей выключателя предохранителя, автоматических выключателей, отсутствие затираний в промежуточных положениях.

- удалить все упаковочные материалы, ленты, ограничители.

- проверить правильность подбора устройства и совместимость его с данными трансформаторов и нагрузки.

- убедиться в наличии и надежности крепления всех компонентов, кабелей и соединителей.

### 5.5 Монтаж устройства

Устойчивый к атмосферным воздействиям корпус устройства пригоден для установки на открытом воздухе.

Устройство необходимо установить на горизонтальную подставку с отклонением от вертикали не более чем на 5°, высота которой позволяет предотвратить затопление устройства водой и занос снегом.. Размеры площадки обслуживания должны обеспечивать с передней и задней сторон устройства пространство для свободного доступа с целью

обслуживания с учетом зоны открытой двери не менее 1м. Этого также будет достаточно для потока охлаждающего воздуха.

После установки устройство необходимо закрепить к площадке обслуживания четырьмя болтами М10, для чего в основании устройства предусмотрены отверстия.

#### 5.5.1 Подключение силовых кабелей

После установки устройства необходимо произвести подключение внешних соединений в соответствии со схемой внешних подключений устройства ШГС5805-М1РК, приведенной в приложении Б, обратив особое внимание на правильность подключения силового трансформатора ТМПН, питающего двигатель к устройству в соответствии со схемой внешних подключений (см. приложение Б).

5.5.2 Подключение интерфейса оператора, контактного манометра, прочего оборудования к дискретному и двум аналоговым входам выполнить в соответствии со схемой внешних подключений, приведенной в приложении Б.

## 6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Перед установкой блока управления в комплектное устройство необходимо выполнить следующие работы.

### 6.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре проверить:

- наличие и комплектность эксплуатационной документации;
- отсутствие повреждений защитно-декоративных покрытий, механических повреждений на наружной поверхности и контактах разъёмов блока.

6.2 Монтаж внешних соединений блока управления должен производиться с помощью соединительного кабеля (соединительный кабель входит в состав жгута станции ШГС).

6.3 Установить блок распределительный в комплектном устройстве в соответствии со сборочным чертежом, закрепить его и подключите разъемы согласно схемы внешних подключений.

## 7. РАБОТА УСТРОЙСТВА КОМПЛЕКТНОГО ШГС 5805-М1РК

### 7.1 Пароль доступа

В блоке управления применена двухуровневая система паролей. Пароль доступа пользователя - числовой пароль (любое число от 0 до 9999), который вводится оператором для получения доступа к изменению уставок и переменных.

Пароль первого уровня позволяет корректировать только некритичные уставки. Пароль второго уровня позволяет корректировать все уставки, подлежащие коррекции. Пароль должен совпадать с тем, что задан в поле «ПАРОЛЬ 1» или «ПАРОЛЬ 2» в меню «БЕЗОПАСНОСТЬ».

При вводе пароля, он будет показан как "●●●●" для предотвращения несанкционированного доступа. Для изменения настроек блока управления необходимо ввести пароль.

Для редактирования пароля первого или второго уровня необходимо иметь дистанционный ключ доступа или знать имеющийся пароль. Для изменения пароля необходимо войти в меню «БЕЗОПАСНОСТЬ» навести курсор на соответствующую строку, нажать кнопку **ВВОД** и ввести новый пароль.

### 7.2 Использование меню, отображение и редактирование данных и уставок

#### 7.2.1 Отображение информации и условные обозначения

Работа оператора с блоком управления основана на использовании системы экранных меню (списков), имеющей древовидную структуру, указанную в таблице 2.

Таблица 2

Главное меню			
Текущие параметры	▶	Наземные	▶ список всех наземных параметров
		Глубинные	▶ список всех глубинных параметров

		Временные	▶	список всех временных параметров
		Отключенные защиты	▶	список всех отключенных защит
		Журналы	▶	список всех журналов
		Счетчики	▶	список всех счетчиков
Защиты	▶	список всех возможных защит	▶	список параметров защит
Режимы работы	▶	список всех возможных режимов		
Настройки	▶	Справочные данные	▶	список всех возможных справочных данных
	▶	Номиналы	▶	список всех номиналов
	▶	Коэффициенты	▶	список всех коэффициентов
	▶	Самописец	▶	список параметров самописца
Безопасность	▶	Пароль первого уровня Пароль второго уровня		
Дата и время	▶	Дата Время		

Управление системой экранных меню происходит с помощью клавиатуры. При включении блока управления на индикаторе всегда первым появляется главное меню:

		Г	Л	А	В	Н	О	Е		М	Е	Н	Ю				
Т	Е	К	У	Щ	И	Е		П	А	Р	А	М	Е	Т	Р	Ы	
З	А	Щ	И	Т	Ы												
Р	Е	Ж	И	М	Ы		Р	А	Б	О	Т	Ы					
Н	А	С	Т	Р	О	Й	К	И									
Б	Е	З	О	П	А	С	Н	О	С	Т	Ь						
Д	А	Т	А		И		В	Р	Е	М	Я						

Для наглядности на рисунке показаны все подпункты меню, хотя на индикаторе видны только первые четыре строки.

Верхняя строка индикатора отображает название текущего меню.

При отображении меню в верхнем левом углу индикатора может находиться один из следующих символов:

« ↓ » - указывает на то, что дополнительную информацию (пункты текущего меню, не поместившиеся на индикаторе) можно вызвать на индикатор кнопкой прокрутки вниз;

« ↑↓ » - указывает на то, что дополнительную информацию (пункты текущего меню, не поместившиеся на индикаторе) можно вызвать на индикатор кнопками прокрутки вверх или вниз;

« ↑ » - указывает на то, что дополнительную информацию (пункты текущего меню, не поместившиеся на индикаторе) можно вызвать на индикатор кнопкой прокрутки вверх.

В левой части индикатора, напротив одной из строк, находится символ курсора « ▶ », который указывает на текущий пункт меню.

В правой части индикатора, напротив верхней строки при работе с модулем связи АСУ в случае получения запроса от станции управления (при отображении пунктов меню «ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ», «СПРАВКА») отображаются следующие символы:

Tx – передача информации;

Rx – принятие информации;

>O< - нет обмена.

Для перемещения курсора по пунктам меню используйте кнопки прокрутки, для выбора текущего пункта меню нажмите кнопку **ВВОД**. При этом на индикатор будет вызван соответствующий список параметров (уставок) или вложенное подменю, навигация по которым происходит аналогично навигации по главному меню. Для выхода из списка параметров (подменю) в меню предыдущего уровня (главное меню) нажмите кнопку **ОТМЕНА**.

Например, для просмотра текущих параметров двигателя выберите на индикаторе главного меню пункт "Текущие параметры" (кнопками прокрутки установите курсор

напротив нужного раздела текущих параметров) и нажмите кнопку **ВВОД**. Появится список текущих параметров.

Перемещая курсор кнопками прокрутки, можно просмотреть весь список. Для возврата назад в главное меню нажмите кнопку **ОТМЕНА** и индикатор снова покажет главное меню.

### 7.3.2 «Горячие клавиши» блока управления

У пользователя есть возможность быстрого просмотра параметров работы станции без использования навигации по меню. Для этого используется подсистема «горячих» клавиши.

К «горячим» клавишам относятся:

- **СПРАВКА;**
- **ТРЕВОЖНЫЕ;**
- **СИСТ. ИНФ**
- **ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ;**
- **ГЛАВНОЕ МЕНЮ.**

При нажатии на клавишу **СПРАВКА** на экране индикатора отображается в зависимости от текущего режима работы следующие параметры:

1). При включенном контакторе

(Горит зеленый светодиод. Режим работы – автоматический).

				С	П	Р	А	В	К	А						>	О	<
>	Р	Е	Ж	И	М		Р	А	Б	О	Т	Ы				А	В	Т
	Т	И	П		П	У	С	К	А									
	2	1	.	1	2	.	2	0	0	5					1	4	:	23

2). При выключенном контакторе

(горит непрерывно желтый индикатор).

				С	П	Р	А	В	К	А						>	О	<	
>	Р	Е	Ж	И	М		Р	А	Б	О	Т	Ы				О	Т	К	Л
	О	С	Т	.		О	П	Е	Р	А	Т	О	Р						
	2	1	.	1	2	.	2	0	0	5					1	4	:	2	3

3). При выключенном контакторе и ожидании включения (мигает желтый индикатор).

Возможны варианты отображения справочной информации.

				С	П	Р	А	В	К	А						>	О	<	
>	П	У	С	К		О	Т	Л	О	Ж	Е	Н							
	П	А	Р	А	М	Е	Т	Р	Ы		В	Н	Е		З	О	Н	Ы	
	С	М	О	Т	Р	И		Т	Р	Е	В	О	Ж	Н	Ы	Е			

				С	П	Р	А	В	К	А						>	О	<	
>	О	Т	К	А	Ч	К	А		П	О		Т	А	Й	М	Е	Р	У	
	Д	О		О	С	Т	А	Н	О	В	,		С	У	Т			1	0
	Д	О		О	С	Т	А	Н	О	В	,	Ч	:	М	2	1	:	2	5

				С	П	Р	А	В	К	А						>	О	<	
>	П	Р	О	Б	Л	Е	М	Ы		С		Н	А	П	Р	Я	Ж	.	
	Д	О		П	У	С	К	А		Ч	:	М							

				С	П	Р	А	В	К	А						>	О	<	
>	В	Р	Е	М	.	Н	А	К	О	П	.	П	О		Т	А	Й	М	.

	Д	О		П	У	С	К	А		С	У	Т					1	0	
	Д	О		П	У	С	К	А		Ч	:	М			1	4	:	2	3

				С	П	Р	А	В	К	А								>	О	<
>	П	Р	И	Ч	И	Н	А		О	С	Т	А	Н	О	В	А				
	А	П	В	+	И	М	Я													
	Д	О		П	У	С	К	А		Ч	:	М								

где «ИМЯ» - название защиты, которая потребовала АПВ.

				С	П	Р	А	В	К	А									>	О	<
>	О	С	Т	.		К	Т	О	?												
	О	Т	С	Ч	Е	Т		В	Р	П											
	Д	О		П	У	С	К	А		Ч	:	М									

где «кто?» - имя защиты, которая вызвала останов.

При нажатии на клавишу **СИСТ. ИНФ** на экране индикатора отображаются следующие параметры:

Для наглядности на рисунке показаны все подпункты меню, хотя на индикаторе видны только первые четыре строки.

Верхняя строка индикатора отображает название текущего меню.

			И	Н	Ф	О	Р	М	А	Ц	И	Я		О		П	О				
К	С	У		В	Е	Р	С	И	Я		П	О									
К	С	У		П	Р	О	Г	.		Г	Г	.	М	М							
К	С	У		П	Р	О	Г	.		Д	Д	.	О	О							
К	С	У		Г	Е	Н	.			Г	Г	.	М	М							
К	С	У		Г	Е	Н	.			Д	Д	.	О	О							
М	С			В	Е	Р	С	И	Я		П	О									
М	С			П	Р	О	Г	.		Г	Г	.	М	М							
М	С			П	Р	О	Г	.		Д	Д	.	О	О							

При нажатии на клавишу **ТЕКУЩИЕ** на экране индикатора отображаются следующие параметры:

Для наглядности на рисунке показаны все подпункты меню, хотя на индикаторе видны только первые четыре строки.

Верхняя строка индикатора отображает название текущего меню.

	О	С	Н	.	П	А	Р	А	М	Е	Т	Р	Ы			>	о	<			
Т	О	К		П	Э	Д		м	а	х	,	А				2	6	,	5		
Р		И	З	О	Л	Я	Ц	.		,	к	О	М				4	0	0		
У		Ф	А	З	Ы		А	,		В							2	2	0		
У		Ф	А	З	Ы		В	,		В							2	2	0		
У		Ф	А	З	Ы		С	,		В							2	2	0		
В	Р	А	Щ	Е	Н	И	Е	,	Г	Ц							0	,	0		
М	О	Щ	Н	О	С	Т	Ь	,	к	В	Т					1	5	0	,	1	
с	о	s		ф													0	,	9	8	

При отображении подменю «ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ» или «СПРАВКА» в правом верхнем углу индикатора отображается специальный символ «→●←», обозначающий наличие или отсутствие связи по системе АСУ. Если на месте этого символа отображен символ «→ Rx», то блок в настоящий момент принимает данные по системе АСУ. Если на месте этого символа отображен символ «Tx →», то блок распределительный в настоящий момент передает данные по системе АСУ.

При нажатии на клавишу **ТРЕВОЖНЫЕ** индикатор примет вид

	Т	Р	Е	В	О	Ж	Н	Ы	Е								

В зависимости от того параметра, какой из защит находится вне зоны допустимых значений, на индикаторе будет отображаться название соответствующей защиты. Справа от названия защиты, может быть отображен символ «●» (точка). Этот символ обозначает, что защита отключена и не оказывает влияния на работу ПЭД. Для быстрого перехода в подменю настройки соответствующей защиты необходимо выбрать курсором требуемую защиту и нажать клавишу **ВВОД**.

При нажатии на клавишу **ГЛАВНОЕ МЕНЮ** индикатор покажет «ГЛАВНОЕ МЕНЮ».

### 7.3.3 Пункты меню

#### **Главное меню** **Текущие параметры** **Наземные**

Значение параметра «Активная мощность» рассчитывается как суммарное значение мощностей по всем трем фазам. Мощность по фазе представляет собой произведение текущего значения коэффициента мощности ( $\cos \varphi$ ) и действующих значений тока фазы ( $I$ ) и напряжения фазы ( $U$ ). Защита по недогрузке строится по этому параметру.

Значение параметра «Коэффициент мощности» представляет собой отношение активной (полезной) мощности к полной мощности. Для повышения  $\cos \varphi$  установок ЭЦН, то есть уменьшения угла сдвига фаз между током и напряжением, применяют ряд мер:

- 1) заменяют недогруженные двигатели двигателями меньшей мощности;
- 2) понижают напряжение на недогруженных двигателях.

Значения параметров «Ток Ia ПЭД», «Ток Ib ПЭД», «Ток Ic ПЭД» вычисляются исходя из токов низкой стороны и отпайки ТМПН.

Значение параметра «Перегрузка» рассчитывается как отношение максимального тока из фаз к значению уставки рабочего тока и применяется при вычислении задержки отключения по перегрузке.

Значения параметров «Ток фазы А», «Ток фазы В», «Ток фазы С» - среднеквадратичное (действующее) значение тока по соответствующим фазам.

Значение параметра «Сопротивление изоляции» измеряется как сопротивление системы "вторичная обмотка ТМПН - кабель - погружной электродвигатель".

Значение параметра «Дисбаланс токов» измеряется относительно среднего тока на фазах ПЭД и представляет собой отклонение действующего значения тока фазы от среднего значения токов всех фаз, измеренное в процентах. Среднее значение берется за 100 %.

Значение параметра «Дисбаланс напряжений» измеряется относительно среднего напряжения фаз ПЭД и представляет собой отклонение действующего значения напряжения фазы от среднего значения напряжений фаз, измеренное в процентах. Среднее значение берется за 100 %.

Значение параметра «Частота турбинного вращения» измеряется на основе ЭДС, наводимой в питающей цепи ПЭД при вращении его вала в обратном направлении, вызванном давлением столба жидкости.

Параметр «Сигнал с контактного манометра» предназначен для контроля давления посредством контактного манометра, который срабатывает в случае превышения 12

максимального значения давления либо установления ниже минимального значения. Контактный манометр имеет два состояния: замкнут-разомкнут.

Параметр «Наличие внешних устройств» отображает битовое поле, где каждый установленный бит в единицу отображает наличие внешнего или внутреннего устройства сети. Данное число выводится в формате dec. В таблице 3 приведены коды битовых полей и соответствующие им внешние и внутренние устройства.

Таблица 3

Код	Название устройства
1	Модуль внутреннего терминала
2	Модуль программатора бортового
3	Модуль считывания данных
4	Модуль внешнего терминала
5	Модуль согласования данных
6	Модуль согласования данных (внутр)
7	Программатор мобильный карманный
8	Модуль внешнего накопителя
9	Модуль связи с телесистемой
10	Модуль дополнительных входов/выходов
11	Модуль инфракрасного канала
12	Модуль связи с РС (БРГ/ModBus)

Условное обозначение параметров, выводимых на индикатор, приведено в таблице 4.

Таблица 4

Название параметра	Краткое обозначение	Ед.изм.
Активная мощность	МОЩНОСТЬ	кВт
Максимальный ток по высокой стороне	ТОК ПЭД max	А
Кратность перегрузки	ПЕРЕГРУЗКА	%
Ток I <sub>a</sub> по высокой стороне	ТОК I <sub>a</sub> ПЭД	А
Ток I <sub>b</sub> по высокой стороне	ТОК I <sub>b</sub> ПЭД	А
Ток I <sub>c</sub> по высокой стороне	ТОК I <sub>c</sub> ПЭД	А
Ток I <sub>a</sub> по низкой стороне	ТОК ФАЗЫ А	А
Ток I <sub>b</sub> по низкой стороне	ТОК ФАЗЫ В	А
Ток I <sub>c</sub> по низкой стороне	ТОК ФАЗЫ С	А
Линейное напряжение фазы А	U ФАЗЫ А	В
Линейное напряжение фазы В	U ФАЗЫ В	В
Линейное напряжение фазы С	U ФАЗЫ С	В
Линейное напряжение U <sub>AB</sub>	ЛИНЕЙН. U <sub>AB</sub>	В
Линейное напряжение U <sub>BC</sub>	ЛИНЕЙН. U <sub>BC</sub>	В
Линейное напряжение U <sub>CA</sub>	ЛИНЕЙН. U <sub>CA</sub>	В
Линейное напряжение по высокой стороне U <sub>ab</sub>	U <sub>ab</sub> ПЭД	В
Линейное напряжение по высокой стороне U <sub>bc</sub>	U <sub>bc</sub> ПЭД	В
Линейное напряжение по высокой стороне U <sub>ca</sub>	U <sub>ca</sub> ПЭД	В
Отклонение напряжения от номинала вверх	U <sub>max</sub> % ОТ НОМ	%
Отклонение напряжения от номинала вниз	U <sub>min</sub> % ОТ НОМ	%
Порядок чередования фаз	ЧЕРЕДОВАНИЕ	АВС/СВА/неправильное
Сопротивление изоляции	R ИЗОЛЯЦ.	кОм
Коэффициент мощности	COS Ф	
Загрузка ПЭД	ЗАГРУЗКА ПЭД %	
Дисбаланс токов	ДИСБАЛАНС I	%
Дисбаланс напряжений	ДИСБАЛАНС U	%
Частота турбинного вращения	ВРАЩЕНИЕ	Гц
Сигнал с контактного манометра	КОНТ. МАНОМЕТР	Замкнут/разомкнут
Сигнал с аналогового входа 1	ВХОД АН 1	
Сигнал с аналогового входа 2	ВХОД АН 2	
Сигнал с дискретного входа	ВХОД ДИСКР.	

Название параметра	Краткое обозначение	Ед.изм.
Текущий режим работы	РЕЖИМ РАБОТЫ	стоп/ручн/авт./таймер
Сигнал с путевого выключателя	ДВЕРЬ	ЗАКР/ОТКР
Наличие внешних устройств	ПЕРИФЕРИЯ	

## Главное меню

### Текущие параметры

#### Глубинные

При наличие модуля ТМС будут доступны для просмотра следующие глубинные параметры. Также будут доступны для редактирования защиты в соответствии с данными параметрами.

Параметр «Давление в затрубе» - текущее значение давления в затрубе.

Параметр «Давление в буфере» - текущее значение давления в буфере.

Параметр «Уровень жидкости в затрубе» - текущее значение уровня жидкости в затрубе.

Параметр «Давление в линии» - текущее значение давления в линии.

Параметр «Давление на приеме насоса» - текущее значение давления жидкости на приеме насоса.

Значение параметра «Температура жидкости на приеме насоса» - текущее значение температуры жидкости на приеме насоса.

Значение параметра «Температура обмоток ПЭД» - текущее значение температуры обмоток ПЭД.

Параметр «Вибрация по осям X+Y» – текущее значение вибрации по осям X+Y ЭЦН.

Параметр «Вибрация по оси Z» – текущее значение вибрации по оси Z ЭЦН.

Условное обозначение параметров, выводимых на индикатор, приведено в таблице 5.

Таблица 5

Название параметра	Краткое обозначение	Ед.изм
Давление на приеме насоса	P ПР. ЭЦН	МПа
Температура жидкости на приеме насоса	t° ЖИДКОСТИ	°С
Температура обмоток ПЭД	t° ОБМ. ПЭД	°С
Давление в затрубе	P ЗАТРУБ	МПа
Давление в буфере	P БУФЕР	МПа
Уровень жидкости в затрубе	УР. ЖИДК В.ЗАТ	
Давление в линии	P ЛИНИИ	МПа
Вибрация по осям X+Y	ВИБРАЦИЯ X+Y	G
Вибрация по оси Z	ВИБРАЦИЯ Z	G

## Главное меню

### Текущие параметры

#### Временные

Параметр «Время до автоматического пуска/останова» – время, оставшееся до изменения режима работы установки (с "РАБОТА" на "ОСТАНОВ" или наоборот), при работе в режиме таймера (по программе).

Параметр «Наработка с момента последнего пуска» – время работы двигателя, начиная с момента последнего пуска.

Параметр «Общее время работы» – полное время работы двигателя, начиная с момента его установки и первого запуска.

Параметр «Общее время простоя» – полное время, в течение которого двигатель был отключен, начиная с момента его установки и первого запуска.

Условное обозначение параметров, выводимых на индикатор, приведено в таблице 6.

Таблица 6

Название параметра	Краткое обозначение	Ед.изм.
Время до автоматического пуска/останова	ДО П/ОСТ	Сутки
		Час:мин
Наработка с момента последнего пуска	ОТ ПУСКА	Сутки
		Час:мин
Общее время работы	РАБОТЫ	Сутки
		Час:мин
Общее время простоя	ПРОСТОЯ	Сутки
		Час:мин

## Главное меню

### Текущие параметры

### Отключенные защиты

Список защит, которые находятся в режиме ОТКЛ, отображается в меню «ОТКЛЮЧЕННЫЕ ЗАЩИТЫ».

Если какая-либо защита отключена, а её параметр находится вне зоны допустимых значений, то в меню «ТРЕВОЖНЫЕ» напротив названия этой защиты будет отображаться символ «●».

## Главное меню

### Текущие параметры

### Журналы

#### Журнал событий

Условное обозначение параметров, выводимых на индикатор, приведено в таблице 7.

Таблица 7

Краткое обозначение	наименование кодов
СОБЫТИЯ ПО КОДАМ	Например: вкл.питания, выкл.питания, пуск ручной
СОБЫТИЯ ПО ДАТАМ	дата время

#### Журнал других событий

Условное обозначение параметров, выводимых на индикатор, приведено в таблице 8.

Таблица 8

Краткое обозначение	наименование кодов
СОБЫТИЯ ПО КОДАМ	дверь откр, сбой часов, доступ по мдд1
СОБЫТИЯ ПО ДАТАМ	дата время

#### Журнал изменения уставок

Условное обозначение параметров, выводимых на индикатор, приведено в таблице 9.

Таблица 9

Краткое обозначение	наименование уставок
ИЗМЕНЕНИЯ ПО УСТАВКАМ	режим работы, уставка, блокировка
ИЗМЕНЕНИЯ ПО ДАТАМ	дата время

#### Журнал изменения коэффициентов

Условное обозначение параметров, выводимых на индикатор, приведено в таблице 10.

Таблица 10

Краткое обозначение	наименование коэф.
ИЗМЕНЕНИЯ ПО КОЭФ	коэф.УА; коэф.УВ; коэф.УС
ИЗМЕНЕНИЯ ПО ДАТАМ	дата время

## Главное меню Текущие параметры Счетчики

Это меню содержит счетчики пусков и остановов ПЭД, а также счетчик потребления электроэнергии.

Условное обозначение параметров, выводимых на индикатор, приведено в таблице 11.

Таблица 11

Название параметра	Краткое обозначение	Ед.изм.
Общее количество включений ПЭД	ПУСКОВ ПЭД	
Количество ручных включений	ПУСКОВ РУЧНЫХ	
Количество "горячих" включений	ПУСКОВ ГОРЯЧ.	
Количество ручных отключений	ОТКЛ РУЧНЫХ	
Количество отключений по ЗП	ОТКЛ ПО ЗП	
Количество отключений по ЗСП	ОТКЛ ПО ЗСП	
Количество отключений по другим защитам	ОТКЛ ДРУГИХ	
Потребленная электроэнергия	ПОТР.ЭЭ	ГВт/час
		МВт/час
		КВт/час

## Главное меню Защиты

В большинстве защит названия функций совпадают.

Защита будет оказывать влияние на работу ПЭД только в случае, если уставка «РЕЖИМ» имеет значение отличное от значения «ОТКЛ».

### Перегрузка (ЗП)

Перегрузка (ЗП) – защита, предназначенная для предохранения от выхода из строя ПЭД при увеличении потребляемого тока.

Оператором вводится уставка «НОМ. ТОК ПЭД, А», где указывается рабочий ток, соответствующий данным условиям эксплуатации, а также значение уставки «УСТАВКА, %», где задается предельно допустимое превышение тока ПЭД. Значение максимального тока ПЭД выбирается из значений токов по 3-м фазам.

В зависимости от режима работы защиты, которая устанавливается в уставке «РЕЖИМ», защита может находиться в трех состояниях «ОТКЛ», «ВКЛ», «АПВ».

Если защита находится в состоянии «ОТКЛ», никаких действий не производится.

Если защита находится в состоянии «ВКЛ» при достижении током ПЭД значения «НОМ. ТОК ПЭД, А» \*, «УСТАВКА, %» начинается отсчет времени задержки срабатывания защиты. В зависимости от процентного превышения уставки «НОМ. ТОК ПЭД, А» на основании уставки «НАЧ tОТКЛ.» по формуле:

$$t_{откл} = t_{уст} \times k_{уст}^2 / k^2 \text{ (см. примечание)}$$

$$k_{уст} = \text{НАЧАЛЬНАЯ КРАТНОСТЬ [\%] / 100\%}$$

$$k = I_{\max\text{ПЭД}} [\text{А}] / \text{НОМ. ТОК ПЭД} [\text{А}]$$

где  $t_{уст}$  – начальное время отключения

$I_{\max\text{ПЭД}}$  – максимальный ток ПЭД

вычисляется актуальное время задержки срабатывания. Если в течение этого времени не произошло восстановление нормального значения тока, то происходит отключение ПЭД (срабатывание защиты) и блок распределительный переходит в состояние аварии (требуется деблокировка).

Если защита находится в состоянии «АПВ» работа защиты происходит так же, как и в режиме «ВКЛ», но при срабатывании защиты блок распределительный переходит в режим ожидания. При восстановлении значения тока ПЭД, через время, указанное в уставке «ВРЕМЯ АПВ», разрешается попытка повторного автоматического запуска ПЭД. Допустимое количество повторных попыток задается уставкой «КОЛ-ВО АПВ». В процессе работы в параметре «ОСТАЛОСЬ АПВ» можно увидеть текущее значение количества оставшихся АПВ.

При пуске ПЭД запрещается срабатывание защиты на время, заданное уставкой «t АКТИВАЦИИ».

«ТОК ПЭД max, А» – максимальный ток ПЭД. Вычисляемая величина (измеряется ток по трем фазам и максимальный приравнивается «ТОК ПЭД max, А»), не может быть изменена оператором.

«РЕЖИМ» – режим работы защиты:

«ОТКЛ» – защита отключена;

«ВКЛ» – защита включена и при наступлении события по данной защите происходит отключение ПЭД;

«АПВ» – защита включена и разрешается АПВ с заданным количеством АПВ и заданными временными задержками связанных параметров этой защиты;

«НОМ. ТОК ПЭД, А» - задание рабочего тока ПЭД, соответствующего данным условиям эксплуатации.

«УСТАВКА, %» – задание разрешенного значения тока перегрузки ПЭД (отношение текущего значения тока к значению рабочего тока) выше которого произойдет отключение ПЭД через время не более, чем указанное в уставке «НАЧ t ОТКЛ».

«НАЧ tОТКЛ» – задание времени задержки активации защиты от перегрузки в установившемся режиме работы ПЭД.

Максимальные значения «НАЧ t ОТКЛ» при отключенной защите по «Р ИЗОЛЯЦИИ» приведены в таблице 12.

Таблица 12

Текущее значение перегрузки %	130	150	200	300	400
Время срабатывания в секундах	27	15	6.2	2.3	1.2

«t АКТИВАЦИИ» – задание времени задержки активации защиты от перегрузки (ЗП) сразу после пуска ПЭД.

«КОЛ-ВО АПВ» - задание количества разрешенных АПВ после отключения защитой от перегрузки.

«ВРЕМЯ АПВ» – задание времени задержки АПВ после отключения ПЭД защитой от перегрузки.

«ОСТАЛОСЬ АПВ» – текущее значение количества оставшихся АПВ.

### Защита по недогрузке (ЗСП)

Защита по недогрузке (ЗСП) - защита, предназначенная для предохранения от выхода из строя ПЭД при снижении нагрузки на него. Защита осуществляется по уровню потребляемой ПЭД активной составляющей электрической мощности.

Оператором вводятся уставки «МОЩ. НОМ, кВт» и «УСТ ЗСП, %». В процессе работы вычисляется реальная потребляемая мощность, которая рассчитывается как суммарное значение мощностей по трем фазам. Мощность по фазе представляет собой произведение текущего значения коэффициента мощности и действующих значений тока фазы и напряжения фазы. Данная мощность индицируется параметром «МОЩНОСТЬ, кВт». Используя уставку «МОЩ. НОМ, кВт» вычисляется параметр «ЗАГРУЗКА ПЭД, %» по формуле:

$$\text{ЗАГРУЗКА ПЭД, [\%]} = \frac{\text{«МОЩНОСТЬ», [кВт]}}{\text{«МОЩ. НОМ», [кВт]}}$$

В зависимости от режима работы защиты, которая устанавливается в уставке «РЕЖИМ» защита может находиться в трех состояниях «ОТКЛ», «ВКЛ», «АПВ».

Если защита находится в состоянии «ОТКЛ», никаких действий не производится.

Если защита находится в состоянии «ВКЛ», то при значении уставки «АВТ. ОПРЕД. ЗСП» - ДА, блок распределительный автоматически рассчитывает и устанавливает «УСТ. АВТ. %» за время, указанное в уставке «t АВТ. УСТ», заданное оператором. Если уставка «АВТ. ОПРЕД. ЗСП» имеет значение НЕТ, автоматический расчет запрещен. Защита работает по уставке «УСТ ЗСП, %», введенной оператором, если запрещено автоматическое определение ЗСП или еще не получены данные автоматического расчета ЗСП («УСТ. АВТ» имеет значение «Нет данных»), в противном случае защита использует уставку «УСТ. АВТ, %».

При снижении загрузки ПЭД (ЗАГРУЗКА ПЭД, [%]) ниже уставки «УСТ ЗСП, %» или уставки «УСТ. АВТ» на время, превышающее время, заданное уставкой «НАЧ tОТКЛ.» ПЭД отключается (срабатывает защита) и блок распределительный переходит в состояние аварии (требуется деблокировка).

Если нагрузка двигателя восстановилась, то в случае, если уставка «КОР. t ОТКЛ.» установлена в значение «РАЗР» производится автоматическое уменьшение значения «НАЧ tОТКЛ.» по формуле:

$$t_{\text{откл}} = t_{\text{откл}}/2 \text{ (см. примечание)}$$

Если в течение времени, заданного уставкой «tСБРtОТКЛ.» не было кратковременных недогрузок, то параметр «НАЧ tОТКЛ.» устанавливается в свое первоначальное значение.

Если защита находится в состоянии «АПВ» работа защиты происходит так же, как и в режиме «ВКЛ», но при срабатывании защиты блок распределительный переходит в режим ожидания. При восстановлении загрузки ПЭД, через время, указанное в уставке «ВРЕМЯ АПВ», разрешается попытка повторного автоматического запуска ПЭД. Допустимое количество повторных попыток задается уставкой «КОЛ-ВО АПВ». В процессе работы в параметре «ОСТАЛОСЬ АПВ» можно увидеть текущее значение количества оставшихся АПВ.

При пуске ПЭД запрещается срабатывание защиты на время, заданное уставкой «t АКТИВАЦИИ».

«МОЩНОСТЬ, кВт» – потребляемая активная составляющая электрической мощности ПЭД. Вычисляемая величина, не может быть изменена оператором.

«РЕЖИМ» – режим работы защиты:

«ОТКЛ» – защита отключена;

«ВКЛ» – защита включена и при наступлении события по данной защите происходит отключение ПЭД;

«АПВ» – защита включена и разрешается АПВ с заданным количеством АПВ и заданными временными задержками связанных параметров этой защиты;

«ЗАГРУЗКА ПЭД, %» - текущий параметр, показывает загруженность ПЭД в %.

«УСТ ЗСП, %» - задание минимального значения потребляемой активной составляющей мощности ПЭД, ниже которого произойдет отключение ПЭД, через время, указанное в уставке «НАЧ tОТКЛ.»

Обычно, значение «УСТ ЗСП, %» на 15 - 20 % ниже значения мощности при номинальной нагрузке.

«МОЩ. НОМ, кВт» - номинальная мощность ПЭД, задается оператором.

«КОЛ-ВО АПВ» - задание количества разрешенных АПВ после отключения защитой от недогрузки.

«ВРЕМЯ АПВ» – задание времени задержки АПВ после отключения ПЭД защитой от недогрузки.

«t АКТИВАЦИИ.» – задание времени задержки активации защиты от недогрузки (ЗСП)

сразу после пуска ПЭД.

«НАЧ tОТКЛ.» – задание времени задержки активации защиты от недогрузки в установившемся режиме работы ПЭД.

«ОСТАЛОСЬ АПВ» – текущее значение количества оставшихся АПВ.

«УСТ.АВТ, %» - автоматически определенное значение уставки ЗСП. Параметр не корректируется оператором.

Если «УСТ.АВТ» имеет значение – «нет данных», то защита работает по значению введенному оператором в «УСТ ЗСП, %». Если в «УСТ.АВТ» есть значение, то защита работает по этому значению.

«t АВТ. УСТ» - временной интервал, задаваемый оператором (от 0,05 до 59,59 минут), в течение которого блок распределительный автоматически рассчитывает и устанавливает значение уставки «УСТ.АВТ».

«АВТ. ОПРЕД. ЗСП» – уставка разрешающая или запрещающая автоматическое определение уставки «УСТ.АВТ».

Если установить значение этой уставки «ДА», то блок распределительный автоматически рассчитывает и устанавливает значение уставки «УСТ.АВТ», за время, указанное в уставке

«t АВТ. УСТ».

«КОР. t ОТКЛ.» - уставка, которая запрещает или разрешает блоку управления производить автоматическую коррекцию уставки «НАЧ tОТКЛ.»

При значении данной уставки «РАЗР» и появлении очередной кратковременной недогрузки в течение времени меньшего, чем задано уставкой «НАЧ tОТКЛ.» производится автоматическое уменьшение значения «НАЧ tОТКЛ.».

«tСБРtОТКЛ» – задание времени восстановления значения уставки «НАЧ tОТКЛ.».

Если в течение времени заданного уставкой «tСБРtОТКЛ» не было очередной кратковременной недогрузки, то задержка времени «t ОТКЛ» устанавливается в первоначальное значение, равное заданному уставкой «НАЧ tОТКЛ.».

### **Сопrotивление изоляции**

Защита по сопротивлению изоляции - защита, предназначенная для предохранения от выхода из строя системы "вторичная обмотка ТМПН - погружной кабель - электродвигатель" при возможном пробое изоляции.

Оператором вводится уставка «УСТАВКА, кОм», где задает минимально допустимого значения сопротивления изоляции системы.

В зависимости от режима работы защиты, которая устанавливается в уставке «РЕЖИМ» защита может находиться в двух состояниях «ОТКЛ», «ВКЛ».

Если защита находится в состоянии «ОТКЛ», никаких действий не производится.

Если защита находится в состоянии «ВКЛ» при уменьшении сопротивления изоляции ниже значения, заданного уставкой «УСТАВКА, кОм» происходит отключение ПЭД (срабатывание защиты) и блок распределительный переходит в состояние аварии (требуется деблокировка).

«R ИЗОЛЯЦ, кОм» - параметр показывает текущее значение сопротивления изоляции. Параметр не может быть настроен оператором.

«РЕЖИМ» – режим работы защиты:

«ОТКЛ» – защита отключена;

«ВКЛ» – защита включена и при наступлении события по данной защите происходит отключение ПЭД;

«УСТАВКА, кОм» - задание минимально допустимого значения сопротивления изоляции системы "вторичная обмотка ТМПН - погружной кабель - электродвигатель" (в кОм), ниже которого произойдет отключение электродвигателя с блокировкой включения.

### **Вращение**

Вращение – защита, предназначенная для блокирования пуска ПЭД в случае наличия

турбинного вращения.

Оператором вводится уставка «УСТАВКА, Гц», которая задает максимальное значение частоты турбинного вращения электродвигателя, выше которого пуск электродвигателя запрещен.

В зависимости от режима работы защиты, которая устанавливается в уставке «РЕЖИМ» защита может находиться в двух состояниях: «ОТКЛ», «ВКЛ».

Если защита находится в состоянии «ОТКЛ», никаких действий не производится.

Если защита находится в состоянии «ВКЛ» при наличии "турбинного вращения" система ожидает снижения вращения ниже уставки «УСТАВКА, Гц» и разрешает запуск ПЭД.

«ВРАЩЕНИЕ» - параметр показывает текущее значение частоты "турбинного вращения" от 0,1 до 50,0 Герц. Параметр не может быть настроен оператором.

«РЕЖИМ» – режим работы защиты:

«ОТКЛ» – защита отключена;

«ВКЛ» – защита включена.

«УСТАВКА, Гц» - задание максимального значения частоты турбинного вращения электродвигателя, выше которого пуск электродвигателя запрещен.

### **Чередование фаз**

Чередование фаз - защита, предназначенная для предохранения от выхода из строя ПЭД при неправильном подключении фаз двигателя.

Параметр «ЧЕРЕДОВАНИЕ» показывает текущее чередование фаз (АВС/СВА).

Оператором вводится уставка «УСТАВКА», которая задает требуемое состояние чередования фаз.

В зависимости от режима работы защиты, которая устанавливается в уставке «РЕЖИМ» защита может находиться в двух состояниях: «ОТКЛ», «ВКЛ».

Если защита находится в состоянии «ОТКЛ», никаких действий не производится.

Если защита находится в состоянии «ВКЛ» при неправильном чередовании фаз запуск ПЭД не происходит.

«ЧЕРЕДОВАНИЕ» – параметр, показывающий текущее чередование фаз (АВС/СВА).

«РЕЖИМ» – режим работы защиты:

«ОТКЛ» – защита отключена;

«ВКЛ» – защита включена и при наступлении события по данной защите происходит отключение ПЭД;

«УСТАВКА» - предназначена для задания фактического чередования фаз.

### **Напряжение max**

Напряжение максимальное - защита, предназначенная для предохранения от выхода из строя ПЭД при превышении напряжением питания выше номинального значения.

Оператором вводится уставка «УСТАВКА, %» определяющая верхний предел допустимого отклонения напряжения от  $U_{ном}$ . и уставка «НАЧ. tОТКЛ», которая задаёт время задержки активации защиты при повышении напряжения выше номинального.

В зависимости от режима работы защиты, которая устанавливается в уставке «РЕЖИМ» защита может находиться в трех состояниях «ОТКЛ», «ВКЛ», АПВ.

Если защита находится в состоянии «ОТКЛ», никаких действий не производится.

Если защита находится в состоянии «ВКЛ» при отклонении напряжения от номинального значения, больше чем заданно уставкой «УСТАВКА, %» или равного данной уставке начинается отсчет времени задержки срабатывания защиты после пуска ПЭД. В зависимости от процентного превышения отклонения напряжения питания от номинального на основании уставки «НАЧ tОТКЛ» по формуле:

$$t_{откл} = t_{уст} \times (k^2_{уст} - 1) / (k^2 - 1) \text{ (см. примечание)}$$

$k = 100\% / \text{ГРАНИЧНОЕ ЗНАЧ. } [\%]$

$$k_{уст} = \text{ОТКЛОНЕНИЕ от } U_{ном\text{вверх}}, [\%] / 100\%$$

где  $t_{уст}$  - начальное время отключения  
вычисляется актуальное время задержки срабатывания защиты после пуска ПЭД. Если в течение этого времени не произошло восстановление нормального значения напряжения питания, то происходит отключение ПЭД (срабатывание защиты) и блок распределительный переходит в состояние аварии (требуется деблокировка).

Если защита находится в состоянии «АПВ» работа защиты происходит так же, как и в режиме «ВКЛ», но при срабатывании защиты блок распределительный переходит в режим ожидания. При восстановлении напряжения питания ПЭД, через время, указанное в уставке «t РАЗНОВР», если позволяет уставка количества разрешенных АПВ после срабатывания других защит, разрешается попытка повторного автоматического запуска ПЭД. В процессе работы в параметре «ОСТАЛОСЬ АПВ» можно увидеть текущее значение количества оставшихся АПВ.

При пуске ПЭД запрещается срабатывание защиты на время, заданное уставкой «t АКТИВАЦИИ».

«Umax % от НОМ» – параметр, показывающий текущее отклонение от номинального напряжения в %. Параметр не может быть настроен оператором.

«РЕЖИМ» – режим работы защиты:

«ОТКЛ» – защита отключена;

«ВКЛ» – защита включена и при наступлении события по данной защите происходит отключение ПЭД.

«АПВ» – защита включена и разрешается АПВ с заданным количеством АПВ и заданными временными задержками связанных параметров этой защиты;

«УСТАВКА, %» - задание верхнего предела допустимого отклонения напряжения от  $U_{ном}$ , выше которого произойдет отключение ПЭД.

«НАЧ. tОТКЛ.» – задание времени задержки активации защиты от повышенного напряжения.

Фактическое время отключения зависит от текущего отклонения напряжения. Чем больше текущее отклонение напряжения, тем быстрее защита отключит ПЭД.

«t АКТИВАЦИИ» – задание времени задержки активации защиты от высокого напряжения сразу после пуска ПЭД.

«КОЛ-ВО АПВ»<sup>a</sup> - задание количества разрешенных АПВ после отключения защитой по максимальному напряжению.

«ОСТАЛОСЬ АПВ» – текущее значение количества оставшихся АПВ.

### **Напряжение min**

Напряжение минимальное - защита, предназначенная для предохранения от выхода из строя ПЭД при понижении напряжения питания ниже номинального значения.

Оператором вводится уставка «УСТАВКА, %» определяющая нижний предел допустимого отклонения напряжения от  $U_{ном}$ . и уставка «НАЧ. tОТКЛ.», которая задаёт время задержки активации защиты при понижении напряжения ниже номинального.

В зависимости от режима работы защиты, которая устанавливается в уставке «РЕЖИМ» защита может находиться в трех состояниях «ОТКЛ», «ВКЛ», «АПВ».

Если защита находится в состоянии «ОТКЛ», никаких действий не производится.

Если защита находится в состоянии «ВКЛ» при отклонении напряжения от номинального значения, ниже, чем заданно уставкой «УСТАВКА, %» начинается отсчет времени задержки срабатывания защиты после пуска ПЭД. В зависимости от процентного превышения отклонения напряжения питания от номинального на основании уставки «НАЧ tОТКЛ.» по формуле:

$$t_{\text{откл}} = t_{\text{уст}} \times (k^2_{\text{уст}} - 1) / (k^2 - 1) \text{ (см. примечание)}$$

$$k = 100\% / \text{ГРАНИЧНОЕ ЗНАЧ. [\%]}$$

$$k_{\text{уст}} = 100\% / \text{ОТКЛОНЕНИЕ ОТ } U_{\text{НОМВНИЗ}} [\%]$$

где  $t_{\text{уст}}$  - начальное время отключения  
вычисляется актуальное время задержки срабатывания защиты после пуска ПЭД. Если в течение этого времени не произошло восстановление нормального значения напряжения питания, то происходит отключение ПЭД (срабатывание защиты) и блок распределительный переходит в состояние аварии (требуется деблокировка).

Если защита находится в состоянии «АПВ» работа защиты происходит так же, как и в режиме «ВКЛ», но при срабатывании защиты блок распределительный переходит в режим ожидания. При восстановлении напряжения питания ПЭД, через время, указанное в уставке «Т РАЗНОВР», если позволяет уставка количества разрешенных АПВ после срабатывания других защит, разрешается попытка повторного автоматического запуска ПЭД.

При пуске ПЭД запрещается срабатывание защиты на время, заданное уставкой «t АКТИВАЦИИ»

«Umin % от НОМ» – параметр, показывающий текущее отклонение от номинального напряжения в %. Параметр не может быть настроен оператором.

«РЕЖИМ» – режим работы защиты:

«ОТКЛ» – защита отключена;

«ВКЛ» – защита включена и при наступлении события по данной защите блок распределительный блокируется.

«АПВ» – защита включена и разрешается АПВ с заданным количеством АПВ и заданными временными задержками связанных параметров этой защиты;

«УСТАВКА, %» - задание нижнего предела допустимого отклонения напряжения от  $U_{\text{НОМ}}$ , ниже которого произойдет отключение ПЭД.

«НАЧ. tОТКЛ.» – задание времени задержки активации защиты от низкого напряжения.

Фактическое время отключения зависит от текущего отклонения напряжения. Чем больше текущее отклонение напряжения, тем быстрее защита отключит ПЭД

«t АКТИВАЦИИ» – задание времени задержки активации защиты от низкого напряжения сразу после пуска ПЭД.

«КОЛ-ВО АПВ»<sup>a</sup> - задание количества разрешенных АПВ после отключения защитой по минимальному напряжению.

«ОСТАЛОСЬ АПВ» – текущее значение количества оставшихся АПВ.

### **Дисбаланс напряжений**

Дисбаланс напряжений - защита, предназначенная для предохранения от выхода из строя ПЭД при дисбалансе входных линейных напряжений.

Значение параметра дисбаланс напряжений определяется по формуле:

$$100\% \times (U_{\text{max}} - U_{\text{min}}) / U_{\text{cp}}$$

где  $U_{\text{max}}$ ,  $U_{\text{min}}$  - наибольшее и наименьшее значение линейных напряжений ПЭД;

$$U_{\text{cp}} = (U_{\text{AB}} + U_{\text{BC}} + U_{\text{CA}}) / 3$$

$U_{\text{cp}}$  – среднее значение линейных напряжений ПЭД.

Оператором вводится уставка «УСТАВКА, %» определяющая предел допустимого дисбаланса напряжений и уставка «НАЧ. tОТКЛ.», которая задаёт время задержки активации защиты при увеличении дисбаланса напряжений.

В зависимости от режима работы защиты, которая устанавливается в уставке «РЕЖИМ» защита может находиться в трех состояниях «ОТКЛ», «ВКЛ», «АПВ».

Если защита находится в состоянии «ОТКЛ», никаких действий не производится.

Если защита находится в состоянии «ВКЛ» при увеличении дисбаланса напряжений, больше чем заданно уставкой «УСТАВКА, %» начинается отсчет времени задержки срабатывания защиты после пуска ПЭД. В зависимости от процентного превышения дисбаланса напряжения на основании уставки «НАЧ tОТКЛ.» по формуле:

$$t_{\text{откл}} = t_{\text{уст}} \times (k^2_{\text{уст}} - 1) / (k^2 - 1) \text{ (см. примечание)}$$
$$k = 100\% / (100\% - \text{ГРАНИЧНОЕ ЗНАЧ. [\%]})$$
$$k_{\text{уст}} = 100\% / (100\% - \text{ДИСБ.НАПРЯЖ [\%]})$$

где  $t_{\text{уст}}$  - начальное время отключения  
вычисляется актуальное время задержки срабатывания защиты после пуска ПЭД. Если в течение этого времени не произошло восстановление нормального значения дисбаланса напряжения, то происходит отключение ПЭД (срабатывание защиты) и блок распределительный переходит в состояние аварии (требуется деблокировка).

Если защита находится в состоянии «АПВ» работа защиты происходит так же, как и в режиме «ВКЛ», но при срабатывании защиты блок распределительный переходит в состояние ожидания. При восстановлении дисбаланса напряжений, через время, указанное в уставке «t РАЗНОВР», если позволяет уставка количества разрешенных АПВ после срабатывания других защит, разрешается попытка повторного автоматического запуска ПЭД.

В процессе работы в параметре «ОСТАЛОСЬ АПВ» можно увидеть текущее значение количества оставшихся АПВ.

При пуске ПЭД запрещается срабатывание защиты на время, заданное уставкой «t АКТИВАЦИИ»

«ДИСБАЛАНС U, %» - показывает текущий дисбаланс входных линейных напряжений в %. Параметр не может быть настроен оператором.

«РЕЖИМ» – режим работы защиты:

«ОТКЛ» – защита отключена;

«ВКЛ» – защита включена и при наступлении события по данной защите происходит отключение ПЭД;

«АПВ» – защита включена и разрешается АПВ с заданным количеством АПВ и заданными временными задержками связанных параметров этой защиты;

«УСТАВКА, %» - уставка, которая определяет порог срабатывания защиты от дисбаланса напряжений.

«НАЧ. tОТКЛ.» – задание времени задержки активации защиты от дисбаланса напряжений.

Фактическое время отключения зависит от величины текущего дисбаланса напряжения. Чем больше дисбаланс напряжений, тем быстрее защита отключит ПЭД.

«t АКТИВАЦИИ» – задание времени задержки активации защиты от дисбаланса напряжений сразу после пуска ПЭД.

«КОЛ-ВО АПВ»<sup>a</sup> - задание количества разрешенных АПВ после отключения защитой по дисбалансу напряжений.

«ОСТАЛОСЬ АПВ» – текущее значение количества оставшихся АПВ.

### **Дисбаланс токов**

Дисбаланс токов - защита, предназначенная для предохранения от выхода из строя ПЭД при дисбалансе токов.

Значение параметра дисбаланс токов определяется по формуле:

$$100\% \times (I_{\text{max}} - I_{\text{min}}) / I_{\text{cp}}$$

где  $I_{\text{max}}$ ,  $I_{\text{min}}$  - наибольшее и наименьшее значение фазных токов ПЭД;

$$I_{cp} = (I_A + I_B + I_C) / 3$$

$I_{cp}$  – среднее значение токов трех фаз ПЭД.

Оператором вводится уставка «УСТАВКА, %» определяющая предел допустимого дисбаланса токов и уставка «НАЧ. tОТКЛ.», которая задаёт время задержки активации защиты при увеличении дисбаланса токов.

В зависимости от режима работы защиты, которая устанавливается в уставке «РЕЖИМ» защита может находиться в трех состояниях «ОТКЛ», «ВКЛ», «АПВ».

Если защита находится в состоянии «ОТКЛ», никаких действий не производится.

Если защита находится в состоянии «ВКЛ» при увеличении дисбаланса напряжений, больше чем заданно уставкой «УСТАВКА, %» начинается отсчет времени задержки срабатывания защиты после пуска ПЭД. В зависимости от процентного превышения дисбаланса токов на основании уставки «НАЧ tОТКЛ.» по формуле:

$$t_{откл} = t_{уст} \times (k^2_{уст} - 1) / (k^2 - 1) \text{ (см. примечание)}$$

$$k = 100\% / (100\% - \text{ГРАНИЧНОЕ ЗНАЧ. [\%]})$$

$$k_{уст} = 100\% / (100\% - \text{ДИСБ.ТОКОВ [\%]})$$

где  $t_{уст}$  - начальное время отключения вычисляется актуальное время задержки срабатывания защиты после пуска ПЭД. Если в течение этого времени не произошло восстановление нормального значения дисбаланса токов, то происходит отключение ПЭД (срабатывание защиты) и блок распределительный переходит в состояние аварии (требуется деблокировка).

Если защита находится в состоянии «АПВ» работа защиты происходит так же, как и в режиме «ВКЛ», но при срабатывании защиты блок распределительный переходит в режим ожидания. При восстановлении значения дисбаланса токов, через время, указанное в уставке «ВРЕМЯ АПВ», разрешается попытка повторного автоматического запуска ПЭД. В процессе работы в параметре «ОСТАЛОСЬ АПВ» можно увидеть текущее значение количества оставшихся АПВ.

При пуске ПЭД запрещается срабатывание защиты на время, заданное уставкой «t АКТИВАЦИИ»

«ДИСБАЛАНС I, %» - показывает текущее значение дисбаланса токов в %.

Параметр не может быть настроен оператором.

«РЕЖИМ» – режим работы защиты:

«ОТКЛ» – защита отключена;

«ВКЛ» – защита включена и при наступлении события по данной защите происходит отключение ПЭД;

«АПВ» – защита включена и разрешается АПВ с заданным количеством АПВ и заданными временными задержками связанных параметров этой защиты;

«УСТАВКА, %» - уставка, которая определяет порог срабатывания защиты по дисбалансу токов.

«НАЧ. tОТКЛ.» – задание времени задержки активации защиты от дисбаланса токов.

Фактическое время отключения зависит от величины текущего дисбаланса токов. Чем больше значение текущего дисбаланса токов, тем быстрее защиты отключит ПЭД.

«t АКТИВАЦИИ» – задание времени задержки активации защиты от дисбаланса токов сразу после пуска ПЭД.

«КОЛ-ВО АПВ»<sup>a</sup> - задание количества разрешенных АПВ после отключения защитой по дисбалансу токов.

«ВРЕМЯ АПВ» – задание времени задержки АПВ после отключения ПЭД защитой от дисбаланса токов.

«ОСТАЛОСЬ АПВ» – текущее значение количества оставшихся АПВ.

### **Контактный манометр**

Контактный манометр – защита, предназначенная для предохранения от выхода из строя насосной установки и трубопровода при получении соответствующего сигнала контактного манометра.

Оператором вводятся уставки «АКТИВНОСТЬ», которая настраивается на состояние входа либо «ЗАМКНУТО» либо «РАЗОМКНУТО» и позволяет управлять защитой в зависимости от состояния входа. При установке данной уставки в положение «ЗАМКН» защита будет срабатывать при положении контактного манометра «ЗАМКНУТО», а при установке «РАЗОМ» при положении контактного манометра — «РАЗОМКНУТО». Также вводится уставка «НАЧ tОТКЛ», которая задает время задержки активации защиты по сигналу контактного манометра.

В зависимости от режима работы защиты, которая устанавливается в уставке «РЕЖИМ» защита может находиться в трех состояниях «ОТКЛ», «ВКЛ», «АПВ».

Если защита находится в состоянии «ОТКЛ», никаких действий не производится.

Если защита находится в состоянии «ВКЛ» при переключении состояния контактного манометра в состояние «ЗАМКНУТО» (либо «РАЗОМКНУТО» в зависимости от настроек) начинается отсчет времени, заданного уставкой «НАЧ tОТКЛ». Если в течение этого времени не произошло переключения состояния контактного манометра, происходит отключение ПЭД (срабатывание защиты) и блок распределительный переходит в состояние аварии (требуется деблокировка).

Если защита находится в состоянии «АПВ» работа защиты происходит так же, как и в режиме «ВКЛ», но при срабатывании защиты блок распределительный переходит в режим ожидания. При восстановлении значения, через время, указанное в уставке «ВРЕМЯ АПВ», разрешается попытка повторного автоматического запуска ПЭД. В процессе работы в параметре «ОСТАЛОСЬ АПВ» можно увидеть текущее значение количества оставшихся АПВ.

При пуске ПЭД запрещается срабатывание защиты на время, заданное уставкой «t АКТИВАЦИИ».

«КОНТ. МАНОМЕТР» – текущий параметр, который показывает текущее состояние контактного манометра.

«РЕЖИМ» – режим работы защиты:

«ОТКЛ» – защита отключена;

«ВКЛ» – защита включена и при наступлении события по данной защите происходит отключение ПЭД;

«АПВ» – защита включена и разрешается АПВ с заданным количеством АПВ и заданными временными задержками связанных параметров этой защиты;

«АКТИВНОСТЬ» – уставка, которая определяет на какое состояние контактного манометра защита реагирует. При установке этой уставки в положение «ЗАМКН» защита будет анализировать положение контактного манометра «замкнуто», а при установке «РАЗОМ» положение контактного манометра — «разомкнуто».

«НАЧ tОТКЛ» – задание времени задержки активации защиты по сигналу контактного манометра в установившемся режиме работы ПЭД.

«t АКТИВАЦИИ» – задание времени задержки активации защиты по сигналу контактного манометра сразу после пуска ПЭД.

«КОЛ-ВО АПВ»<sup>a</sup> - задание количества разрешенных АПВ после отключения защитой по контактному манометру.

«ВРЕМЯ АПВ» – задание времени задержки АПВ после отключения ПЭД защитой по контактному манометру.

«ОСТАЛОСЬ АПВ» – текущее значение количества оставшихся АПВ.

### **Аналоговый вход 1**

Аналоговый вход 1 – защита, предназначенная для управления коммутационным

аппаратом при выходе за заданный диапазон сигнала с дополнительного аналогового входа 1.

Оператором вводится уставка «УСТ. ВЕРХ» которая задает максимальное значение сигнала на дополнительном аналоговом входе 1, и уставка «УСТ. НИЖН.» которая задает минимальное значение сигнала на дополнительном аналоговом входе 1, и уставка «НАЧ tОТКЛ.» которая задает время задержки активации защиты по сигналу с дополнительного аналогового входа 1.

В зависимости от режима работы защиты, которая устанавливается в уставке «РЕЖИМ» защита может находиться в трех состояниях «ОТКЛ», «ВКЛ», «АПВ».

Если защита находится в состоянии «ОТКЛ», никаких действий не производится.

Если защита находится в состоянии «ВКЛ» при выходе значения сигнала на дополнительном аналоговом входе 1 за границы, заданные уставками «УСТ. ВЕРХ» и «УСТ. НИЖН.» начинается отсчет времени, заданного уставкой «НАЧ tОТКЛ.». Если в течение этого времени не произошло восстановление состояния сигнала на аналоговом входе 1, то происходит отключение ПЭД (срабатывание защиты) и блок распределительный переходит в состояние аварии (требуется деблокировка).

Если защита находится в состоянии «АПВ» работа защиты происходит так же, как и в режиме «ВКЛ», но при срабатывании защиты блок распределительный переходит в режим ожидания. При восстановлении значения на аналоговом входе 1, через время, указанное в уставке «ВРЕМЯ АПВ», разрешается попытка повторного автоматического запуска ПЭД. Допустимое количество повторных попыток задается уставкой «КОЛ-ВО АПВ». В процессе работы в параметре «ОСТАЛОСЬ АПВ» можно увидеть текущее значение количества оставшихся АПВ.

При пуске ПЭД запрещается срабатывание защиты на время, заданное уставкой «t АКТИВАЦИИ».

«ВХ. АН.1» – текущее значение на аналоговом входе 1.

«РЕЖИМ» – режим работы защиты:

«ОТКЛ» – защита отключена;

«ВКЛ» – защита включена и при наступлении события по данной защите происходит отключение ПЭД;

«АПВ» – защита включена и разрешено заданное количество АПВ с заданной временной задержкой;

«УСТ. ВЕРХ» - задание максимального значения сигнала на дополнительном аналоговом входе 1.

«УСТ. НИЖН.» - задание минимального значения сигнала на дополнительном аналоговом входе 1.

«НОМ. АН. ВХОД 1» – номинальное значение по аналоговому входу 1.

«НАЧ tОТКЛ.» – задание времени задержки активации защиты по сигналу с дополнительного аналогового входа 1 в установившемся режиме работы ПЭД.

«t АКТИВАЦИИ» – задание времени задержки активации защиты по сигналу с дополнительного аналогового входа 1 сразу после пуска ПЭД.

«КОЛ-ВО АПВ» - задание количества разрешенных АПВ после отключения защитой по сигналу с дополнительного аналогового входа 1.

«ВРЕМЯ АПВ» – задание времени задержки АПВ после отключения ПЭД защитой по сигналу с дополнительного аналогового входа 1.

«ОСТАЛОСЬ АПВ» – текущее значение количества оставшихся АПВ.

## **Аналоговый вход 2**

Аналоговый вход 2 – защита, предназначенная для управления коммутационным аппаратом при выходе за заданный диапазон сигнала с дополнительного аналогового входа 2.

Оператором вводится уставка «УСТ. ВЕРХ» которая задает максимальное значение сигнала на дополнительном аналоговом входе 2, и уставка «УСТ. НИЖН.» которая задает

минимальное значение сигнала на дополнительном аналоговом входе 2, и уставка «НАЧ tОТКЛ.» которая задает время задержки активации защиты по сигналу с дополнительного аналогового входа 2.

В зависимости от режима работы защиты, которая устанавливается в уставке «РЕЖИМ» защита может находиться в трех состояниях «ОТКЛ», «ВКЛ», «АПВ».

Если защита находится в состоянии «ОТКЛ», никаких действий не производится.

Если защита находится в состоянии «ВКЛ» при выходе значения сигнала на дополнительном аналоговом входе 2 за границы, заданные уставками «УСТ. ВЕРХ» и «УСТ. НИЖН.» начинается отсчет времени, заданного уставкой «НАЧ tОТКЛ.». Если в течение этого времени не произошло восстановление состояния сигнала на аналоговом входе 2, то происходит отключение ПЭД (срабатывание защиты) и блок распределительный переходит в состояние аварии (требуется деблокировка).

Если защита находится в состоянии «АПВ» работа защиты происходит так же, как и в режиме «ВКЛ», но при срабатывании защиты блок распределительный переходит в режим ожидания. При восстановлении значения на аналоговом входе 2, через время, указанное в уставке «ВРЕМЯ АПВ», разрешается попытка повторного автоматического запуска ПЭД. Допустимое количество повторных попыток задается уставкой «КОЛ-ВО АПВ». В процессе работы в параметре «ОСТАЛОСЬ АПВ» можно увидеть текущее значение количества оставшихся АПВ.

При пуске ПЭД запрещается срабатывание защиты на время, заданное уставкой «t АКТИВАЦИИ».

«ВХ. АН.2» – текущее значение на аналоговом входе 2.

«РЕЖИМ» – режим работы защиты;

«ОТКЛ» – защита отключена;

«ВКЛ» – защита включена и при наступлении события по данной защите происходит отключение ПЭД;

«АПВ» – защита включена и разрешено заданное количество АПВ с заданной временной задержкой;

«УСТ. ВЕРХ» - задание максимального значения сигнала на дополнительном аналоговом входе 2.

«УСТ. НИЖН.» - задание минимального значения сигнала на дополнительном аналоговом входе 2.

«НОМ. АН. ВХОД 2» – номинальное значение по аналоговому входу 2.

«НАЧ tОТКЛ.» – задание времени задержки активации защиты по сигналу с дополнительного аналогового входа 2 в установившемся режиме работы ПЭД.

«t АКТИВАЦИИ» – задание времени задержки активации защиты по сигналу с дополнительного аналогового входа 2 сразу после пуска ПЭД.

«КОЛ-ВО АПВ» - задание количества разрешенных АПВ после отключения защитой по сигналу с дополнительного аналогового входа 2.

«ВРЕМЯ АПВ» – задание времени задержки АПВ после отключения ПЭД защитой по сигналу с дополнительного аналогового входа 2.

«ОСТАЛОСЬ АПВ» – текущее значение количества оставшихся АПВ.

### **Дискретный вход**

Дискретный вход – защита, предназначенная для блокирования включения или отключения коммутационного аппарата. При подключении дополнительного датчика, используя внешний источник постоянного тока напряжением от 10 до 20 В или внутренний источник 24В.

Оператором вводятся уставки «АКТИВНОСТЬ», которая настраивается на состояние входа либо «ЗАМКНУТО» либо «РАЗОМКНУТО» и позволяет управлять защитой в зависимости от состояния входа.

В зависимости от режима работы защиты, которая устанавливается в уставке

«РЕЖИМ» защита может находиться в двух состояниях «ОТКЛ», «ВКЛ».

Если защита находится в состоянии «ОТКЛ», никаких действий не производится.

Если защита находится в состоянии «ВКЛ» при переключении дискретного входа в состояние «ЗАМКНУТО» (либо «РАЗОМКНУТО» в зависимости от настроек) происходит отключение ПЭД (срабатывание защиты) и блок распределительный переходит в состояние аварии (требуется деблокировка).

«ВХОД ДИСКР.» - текущее состояние дискретного входа.

«РЕЖИМ» – режим работы защиты:

«ОТКЛ» – защита отключена;

«ВКЛ» – защита включена и при наступлении события по данной защите происходит отключение ПЭД;

«АКТИВНОСТЬ» – настройка защиты на состояние дискретного входа (замкн/разомкн).

### **Давление на приеме насоса**

Давление на приеме насоса – защита, предназначенная для предохранения от выхода из строя насосной установки при понижении значения давления на приеме насоса.

Оператором вводится уставка «УСТ. НИЖН.» определяющая минимальное значение давления на приеме насоса и уставка «УСТ. ВЕРХН.» определяющая максимальное значение давления на приеме насоса «НАЧ tОТКЛ.», которая задаёт время задержки активации защиты при понижении давления на приеме насоса.

В зависимости от режима работы защиты, которая устанавливается в уставке «РЕЖИМ» защита может находиться в трех состояниях «ОТКЛ», «ВКЛ», «АПВ».

Если защита находится в состоянии «ОТКЛ», никаких действий не производится.

Если защита находится в состоянии «ВКЛ» при уменьшении давления на приеме насоса больше значения, заданного уставкой «УСТ. НИЖН.» начинается отсчет времени, заданного уставкой «НАЧ tОТКЛ.». Если в течение этого времени не произошло восстановление нормального значения давления на приеме насоса, то происходит отключение ПЭД (срабатывание защиты) и блок распределительный переходит в состояние аварии (требуется деблокировка).

Если защита находится в состоянии «ВКЛ» при увеличении давления на приеме насоса больше значения, заданного уставкой «УСТ. ВЕРХН.» начинается отсчет времени, заданного уставкой «НАЧ tОТКЛ.». Если в течение этого времени не произошло восстановление нормального значения давления на приеме насоса, то происходит отключение ПЭД (срабатывание защиты) и блок распределительный переходит в состояние аварии (требуется деблокировка).

Если защита находится в состоянии «АПВ» работа защиты происходит так же, как и в режиме «ВКЛ», но при срабатывании защиты блок распределительный переходит в режим ожидания. При восстановлении значения давления на приеме насоса, при срабатывании защиты по максимальному давлению, через время, указанное в уставке «ВРЕМЯ АПВ», разрешается попытка повторного автоматического запуска ПЭД. При срабатывании защиты по минимальному давлению разрешается попытка повторного автоматического запуска ПЭД только при достижении давления значения «УСТ. ВЕРХН.» и при истечении времени АПВ при срабатывании защиты по низкому давлению, разрешается попытка повторного автоматического запуска ПЭД. В процессе работы в параметре «ОСТАЛОСЬ АПВ» можно увидеть текущее значение количества оставшихся АПВ.

При пуске ПЭД запрещается срабатывание защиты на время, заданное уставкой «t АКТИВАЦИИ»

«Р ПР. ЭЦН, МПа» – текущее значение давления на приеме насоса.

«РЕЖИМ» – режим работы защиты:

«ОТКЛ» – защита отключена;

«ВКЛ» – защита включена и при наступлении события по данной защите происходит отключение ПЭД;

«АПВ» – защита включена и разрешается АПВ с заданным количеством АПВ и заданными временными задержками связанных параметров этой защиты;

«УСТ. ВЕРХН.» - задание максимального значения давления на приеме насоса.

«УСТ. НИЖН.» - задание минимального значения давления на приеме насоса.

«НАЧ tОТКЛ.» – задание времени задержки активации защиты по давлению на приеме насоса в установившемся режиме работы ПЭД.

«t АКТИВАЦИИ» – задание времени задержки активации защиты по давлению на приеме насоса сразу после пуска ПЭД.

«КОЛ-ВО АПВ»<sup>a</sup> - задание количества разрешенных АПВ после отключения защитой по давлению на приеме насоса.

«ВРЕМЯ АПВ» – задание времени задержки АПВ после отключения ПЭД защитой по давлению на приеме насоса.

«ОСТАЛОСЬ АПВ» – текущее значение количества оставшихся АПВ.

### **Температура обмоток ПЭД**

Температура обмоток ПЭД - защита, предназначенная для предохранения от выхода из строя ПЭД при повышении температуры обмоток ПЭД выше допустимого значения.

Оператором вводится уставка «УСТАВКА» определяющая максимальное значение температуры обмоток ПЭД и уставка «НАЧ tОТКЛ.», которая задаёт время задержки активации защиты при повышении температуры обмоток ПЭД.

В зависимости от режима работы защиты, которая устанавливается в уставке «РЕЖИМ» защита может находиться в трех состояниях «ОТКЛ», «ВКЛ», «АПВ».

Если защита находится в состоянии «ОТКЛ», никаких действий не производится.

Если защита находится в состоянии «ВКЛ» при увеличении температуры обмоток ПЭД больше, чем заданно уставкой «УСТАВКА» начинается отсчет времени, заданного уставкой «НАЧ tОТКЛ.». Если в течение этого времени не произошло восстановление нормального значения температуры обмоток ПЭД, то происходит отключение ПЭД (срабатывание защиты) и блок распределительный переходит в состояние аварии (требуется деблокировка).

Если защита находится в состоянии «АПВ» работа защиты происходит так же, как и в режиме «ВКЛ», но при срабатывании защиты блок распределительный переходит в режим ожидания. При восстановлении значения температуры обмоток ПЭД, через время, указанное в уставке «ВРЕМЯ АПВ», разрешается попытка повторного автоматического запуска ПЭД. В процессе работы в параметре «ОСТАЛОСЬ АПВ» можно увидеть текущее значение количества оставшихся АПВ.

При пуске ПЭД запрещается срабатывание защиты на время, заданное уставкой «t АКТИВАЦИИ»

«t° ОБМ. ПЭД» – текущее значение температуры обмоток ПЭД.

«РЕЖИМ» – режим работы защиты:

«ОТКЛ» – защита отключена;

«ВКЛ» – защита включена и при наступлении события по данной защите происходит отключение ПЭД;

«АПВ» – защита включена и разрешается АПВ с заданным количеством АПВ и заданными временными задержками связанных параметров этой защиты;

«УСТАВКА» - задание максимального значения температуры обмоток ПЭД.

«НАЧ tОТКЛ.» – задание времени задержки активации защиты по температуре обмоток ПЭД в установившемся режиме работы ПЭД.

«t АКТИВАЦИИ» – задание времени задержки активации защиты по температуре обмоток ПЭД сразу после пуска ПЭД.

«КОЛ-ВО АПВ»<sup>a</sup> - задание количества разрешенных АПВ после отключения защитой по температуре обмоток ПЭД.

«ВРЕМЯ АПВ» – задание времени задержки АПВ после отключения ПЭД защитой по температуре обмоток ПЭД.

«ОСТАЛОСЬ АПВ» – текущее значение количества оставшихся АПВ.

## Максимальная вибрация

Вибрация по осям X+Y и оси Z - защита, предназначенная для предохранения от выхода из строя ПЭД и насосной установки при увеличении значения вибрации по осям X+Y и оси Z выше допустимого значения.

Оператором вводится уставка «УСТАВКА» определяющая значение вибрации по осям X+Y и оси Z и уставка «НАЧ tОТКЛ.», которая задаёт время задержки активации защиты по вибрации по осям X+Y и оси Z.

В зависимости от режима работы защиты, которая устанавливается в уставке «РЕЖИМ» защита может находиться в трех состояниях «ОТКЛ», «ВКЛ», «АПВ».

Если защита находится в состоянии «ОТКЛ», никаких действий не производится.

Если защита находится в состоянии «ВКЛ» при увеличении значения вибрации по осям X+Y или оси Z больше, чем задано уставкой «УСТАВКА» начинается отсчет времени, заданного уставкой «НАЧ tОТКЛ.». Если в течение этого времени не произошло восстановление нормального значения вибрации по осям X+Y и (или) оси Z, то происходит отключение ПЭД (срабатывание защиты) и блок распределительный переходит в состояние аварии (требуется деблокировка).

Если защита находится в состоянии «АПВ» работа защиты происходит так же, как и в режиме «ВКЛ», но при срабатывании защиты блок распределительный переходит в режим ожидания. При восстановлении значения вибрации по осям X+Y и (или) оси Z, через время, указанное в уставке «ВРЕМЯ АПВ», разрешается попытка повторного автоматического запуска ПЭД. В процессе работы в параметре «ОСТАЛОСЬ АПВ» можно увидеть текущее значение количества оставшихся АПВ.

При пуске ПЭД запрещается срабатывание защиты на время, заданное уставкой «t АКТИВАЦИИ»

«ВИБРАЦ. X+Y» – текущее значение вибрации по осям X+Y ЭЦН.

«ВИБРАЦ. Z» – текущее значение вибрации по оси Z ЭЦН.

«РЕЖИМ» – режим работы защиты:

«ОТКЛ» – защита отключена;

«ВКЛ» – защита включена и при наступлении события по данной защите происходит отключение ПЭД;

«АПВ» – защита включена и разрешается АПВ с заданным количеством АПВ и заданными временными задержками связанных параметров этой защиты;

«УСТАВКА» - задание значения вибрации по осям X+Y и оси Z.

«НАЧ tОТКЛ.» – задание времени задержки активации защиты по вибрации по осям X+Y и оси Z в установившемся режиме работы ПЭД.

«t АКТ.» – задание времени задержки активации защиты по вибрации по осям X+Y и оси Z сразу после пуска ПЭД.

«КОЛ-ВО АПВ»<sup>a</sup> - задание количества разрешенных АПВ после отключения защитой по вибрации по осям X+Y и оси Z.

«ВРЕМЯ АПВ» – задание времени задержки АПВ после отключения ПЭД защитой по вибрации по осям X+Y и оси Z.

«ОСТАЛОСЬ АПВ» – текущее значение количества оставшихся АПВ.

## Низкое давление в затрубе

Низкое давление в затрубе - защита, предназначенная для предохранения от выхода из строя насосной установки при понижении давления в затрубном пространстве.

Оператором вводится уставка «УСТ. НИЖН.» определяющая минимальное значение давления в затрубе и уставка «НАЧ tОТКЛ.», которая задаёт время задержки активации защиты по низкому давлению в затрубе.

В зависимости от режима работы защиты, которая устанавливается в уставке «РЕЖИМ» защита может находиться в трех состояниях «ОТКЛ», «ВКЛ», «АПВ».

Если защита находится в состоянии «ОТКЛ», никаких действий не производится.

Если защита находится в состоянии «ВКЛ» при понижении давления в затрубе ниже, чем задано уставкой «УСТ. НИЖН.» начинается отсчет времени, заданного уставкой «НАЧ tОТКЛ.». Если в течение этого времени не произошло восстановление значения давления в затрубе, то происходит отключение ПЭД (срабатывание защиты) и блок распределительный переходит в состояние аварии (требуется деблокировка).

Если защита находится в состоянии «АПВ» работа защиты происходит так же, как и в режиме «ВКЛ», но при срабатывании защиты блок распределительный переходит в режим ожидания. При восстановлении значения давления в затрубе, через время, указанное в уставке «ВРЕМЯ АПВ», разрешается попытка повторного автоматического запуска ПЭД. В процессе работы в параметре «ОСТАЛОСЬ АПВ» можно увидеть текущее значение количества оставшихся АПВ.

При пуске ПЭД запрещается срабатывание защиты на время, заданное уставкой «t АКТИВАЦИИ»

«НИЗК ДАВЛ в ЗАТРУБ» – текущее значение давления в затрубе.

«РЕЖИМ» – режим работы защиты:

«ОТКЛ» – защита отключена;

«ВКЛ» – защита включена и при наступлении события по данной защите происходит отключение ПЭД;

«АПВ» – защита включена и разрешается АПВ с заданным количеством АПВ и заданными временными задержками связанных параметров этой защиты;

«УСТ. НИЖН.» - задание минимального значения давления в затрубе.

«НАЧ tОТКЛ.» – задание времени задержки активации защиты по давлению в затрубе в установившемся режиме работы ПЭД.

«t АКТИВАЦИИ» – задание времени задержки активации защиты по давлению в затрубе сразу после пуска ПЭД.

«КОЛ-ВО АПВ»<sup>a</sup> - задание количества разрешенных АПВ после отключения защитой по низкому давлению в затрубе.

«ВРЕМЯ АПВ» – задание времени задержки АПВ после отключения ПЭД защитой от низкого давления в затрубе.

«ОСТАЛОСЬ АПВ» – текущее значение количества оставшихся АПВ.

### **Высокое давление в затрубе**

Высокое давление в затрубе - защита, предназначенная для предохранения от выхода из строя насосной установки при повышении давления в затрубном пространстве.

Оператором вводится уставка «УСТ. МАКС.» определяющая максимальное значение давления в затрубе и уставка «НАЧ tОТКЛ.», которая задаёт время задержки активации защиты по высокому давлению в затрубе.

В зависимости от режима работы защиты, которая устанавливается в уставке «РЕЖИМ» защита может находиться в трех состояниях «ОТКЛ», «ВКЛ», «АПВ».

Если защита находится в состоянии «ОТКЛ», никаких действий не производится.

Если защита находится в состоянии «ВКЛ» при повышении давления в затрубе больше, чем задано уставкой «УСТ. МАКС.» начинается отсчет времени, заданного уставкой «НАЧ tОТКЛ.». Если в течение этого времени не произошло восстановление значения давления в затрубе, то происходит отключение ПЭД (срабатывание защиты) и блок распределительный переходит в состояние аварии (требуется деблокировка).

Если защита находится в состоянии «АПВ» работа защиты происходит так же, как и в режиме «ВКЛ», но при срабатывании защиты блок распределительный переходит в режим ожидания. При восстановлении значения давления в затрубе, через время, указанное в уставке «ВРЕМЯ АПВ», разрешается попытка повторного автоматического запуска ПЭД. В процессе работы в параметре «ОСТАЛОСЬ АПВ» можно увидеть текущее значение количества оставшихся АПВ.

При пуске ПЭД запрещается срабатывание защиты на время, заданное уставкой

## «t АКТИВАЦИИ»

«ВЫСОК ДАВЛ в ЗАТРУБ» – текущее значение давления в затрубе.

«РЕЖИМ» – режим работы защиты;

«ОТКЛ» – защита отключена;

«ВКЛ» – защита включена и при наступлении события по данной защите происходит отключение ПЭД;

«АПВ» – защита включена и разрешается АПВ с заданным количеством АПВ и заданными временными задержками связанных параметров этой защиты;

«УСТ. МАКС.» - задание максимального значения давления в затрубе.

«НАЧ tОТКЛ.» – задание времени задержки активации защиты по давлению в затрубе в установившемся режиме работы ПЭД.

«t АКТИВАЦИИ» – задание времени задержки активации защиты по давлению в затрубе сразу после пуска ПЭД.

«КОЛ-ВО АПВ»<sup>a</sup> - задание количества разрешенных АПВ после отключения защитой по высокому давлению в затрубе.

«ВРЕМЯ АПВ» – задание времени задержки АПВ после отключения ПЭД защитой от высокого давлению в затрубе.

«ОСТАЛОСЬ АПВ» – текущее значение количества оставшихся АПВ.

### **Давление в буфере**

Давление в буфере – защита, предназначенная для предохранения от выхода из строя насосной установки при увеличении значения давления, развиваемого насосом до буферной задвижки, расположенной на устье скважины.

Оператором вводится уставка «УСТ. ВЕРХ» определяющая максимальное значение давления в буфере.

В зависимости от режима работы защиты, которая устанавливается в уставке «РЕЖИМ» защита может находиться в двух состояниях «ОТКЛ», «ВКЛ».

Если защита находится в состоянии «ОТКЛ», никаких действий не производится.

Если защита находится в состоянии «ВКЛ» при увеличении давления выше, чем задано уставкой «УСТ. ВЕРХ» происходит отключение ПЭД (срабатывание защиты) и блок распределительный переходит в состояние аварии (требуется деблокировка).

«Р в БУФЕР» – текущее значение давления в буфере.

«РЕЖИМ» – режим работы защиты;

«ОТКЛ» – защита отключена;

«ВКЛ» – защита включена и при наступлении события по данной защите происходит отключение ПЭД;

«УСТ. ВЕРХ» - задание максимального значения давления в буфере.

### **Давление в линии**

Давление в линии – защита, предназначенная для предохранения от выхода из строя насосной установки и нефтесборной трубы при уменьшении значения давления в нефтесборной трубе.

Оператором вводится уставка «УСТ. НИЖН.» определяющая минимальное значение давления в линии.

В зависимости от режима работы защиты, которая устанавливается в уставке «РЕЖИМ» защита может находиться в двух состояниях «ОТКЛ», «ВКЛ».

Если защита находится в состоянии «ОТКЛ», никаких действий не производится.

Если защита находится в состоянии «ВКЛ» при уменьшении давления ниже, чем задано уставкой «УСТ. НИЖН.» происходит отключение ПЭД (срабатывание защиты) и блок распределительный переходит в состояние аварии (требуется деблокировка).

«Р в ЛИНИИ» – текущее значение давления в линии.

«РЕЖИМ» – режим работы защиты;  
«ОТКЛ» – защита отключена;  
«ВКЛ» – защита включена и при наступлении события по данной защите происходит отключение ПЭД;  
«УСТ. НИЖН.» - задание минимального значения давления в линии.

### **Дверь**

Дверь – защита, предназначенная для блокирования включения или отключения коммутационного аппарата, при открывании двери силового отсека СУ.

В зависимости от режима работы защиты, которая устанавливается в уставке «РЕЖИМ» защита может находиться в двух состояниях «ОТКЛ», «ВКЛ».

Если защита находится в состоянии «ОТКЛ», никаких действий не производится.

Если защита находится в состоянии «ВКЛ» при открытии двери (параметр «ДВЕРЬ» – находится в состоянии «ОТКР») происходит отключение ПЭД (срабатывание защиты) и блок распределительный переходит в состояние аварии (требуется деблокировка).

«ДВЕРЬ» – параметр, показывающий состояние двери – «ОТКР» - открыта, «ЗАКР» - закрыта.

«РЕЖИМ» – режим работы защиты;  
«ОТКЛ» – защита отключена;  
«ВКЛ» – защита включена и при наступлении события по данной защите происходит отключение ПЭД.

\* *Примечание:* граничные точки (точки неопределенности функции времени отключения) аппроксимируются в соответствии с графиком данной функции.

«КОЛ-ВО АПВ»<sup>a</sup> – значение количества АПВ в данных защитах равно. В случае изменения значения количества АПВ в любой из защит, в остальных значение изменится автоматически.

## **Главное меню**

### **Режимы работы**

«Время разновременного пуска» предназначено для того, чтобы после подачи напряжения питания, все двигатели не запускались одновременно и не создавали перегрузку на одном фидере питания.

«Модуль ТМС» задает наличие или отсутствие модуля ТМС.

Параметр «Режим работы по таймеру» задает режим работы ПЭД по таймеру. Работа по таймеру доступна только в автоматическом режиме. В случае если станция была остановлена, при переводе переключателя из ручного режима в автоматический режим, станция переходит в режим отсчета времени накопления (ТАЙМ.НАК.). Если станция включена, то при переводе переключателя работы в режим автономный, начинается отсчет времени работы.

Параметр «Время работы по таймеру» задает время работы ПЭД в режиме работы по таймеру. После окончания этого времени ПЭД отключается.

Параметр «Время накопления по таймеру» задает время накопления в режиме работы ПЭД по таймеру. После окончания этого времени ПЭД включается.

Параметр «Разрешение автоматического уменьшения времени работы в режиме таймера» предназначен для разрешения процедуры коррекции времени работы ПЭД по таймеру при отключении по ЗСП.

«Время восстановления счетчиков АПВ». Если ПЭД работает непрерывно в течение времени, указанного в этой уставке, то все уставки количества АПВ по защитах устанавливаются в первоначально заданное состояние.

«Обнуление данных о работе устройства» применяется при замене ПЭД. Эта функция сбрасывает все таймеры и счетчики в нулевое состояние. Стирается также архив данных с информацией о работе блока управления.

«Уставка количества разрешенных АПВ после срабатывания других защит» – уставка предназначена для задания количества АПВ в защитах: от низкого давления в затрубе; от высокого давления в затрубе; от дисбаланса токов; от дисбаланса напряжений; по сигналу контактного манометра; от вибрации; от высокой температуры обмотки ПЭД; от низкого давления на приеме насоса. Значение количества АПВ по данным защитам будет равно. В случае изменения значения количества разрешенных АПВ в любой из данных защит, количество АПВ в данной уставке станет равно этому значению.

«Возврат заводских установок» предназначен для сброса всех уставок и параметров в первоначальное состояние. Включение этой уставки приводит к тому, что блок распределительный возвращает все параметры в заданные изготовителем значения. Эта функция обычно используется, если блок распределительный устанавливается в новом месте или перезапускается с новым двигателем.

Условное обозначение параметров, выводимых на индикатор, приведено в таблице 12.

Таблица 12

Название параметра	Краткое обозначение	Min	Max	Ед.изм.
Время одновременного пуска	T РАЗНОВР	00.01	99.59	мас. мин
Наличие/отсутствие модуля ТМС	УСТАН. ТМС			Есть\нет
Тип ТМС	ТИП ТМС	1	4	1-ТМСН1, 2-ТМСН3- PHOEN, 4- WGCT
Режим работы	РЕЖИМ РАБОТЫ			тайм/авт
Время работы по таймеру	ТАЙМ.РАБ.	0	9999	Сутки
		00.30	23.59	час.мин
Время накопления по таймеру	ТАЙМ.НАК.	0	9999	Сутки
		00.30	23.59	час.мин
Разрешение автоматического уменьшения времени работы в режиме таймера	АВТ. ↓t РАБ.Т.			Разр./запр.
Время восстановления счетчиков АПВ	t ВОССТ.СЧ	00.30	99.59	час.мин
Время активации для всех токовых защит	t ТОКОВЫХ	00.00	99.59	час.мин
Время активации для всех защит по напряжению	t НАПРЯЖ	00.00	99.59	час.мин
Время активации для ТМС	t ТМС	00.00	99.59	час.мин
Уставка количества разрешенных АПВ после срабатывания других защит	КОЛ. АПВ ДР	1	99	
Переключение летнего зимнего времени	РЕЖ Л/З ВРЕМЯ			Летнее/зимнее
Обнуление данных о работе устройства	ОЧИСТКА ЖУРН.			да/нет
Возврат заводских установок	ЗАВОД.УСТАНОВ			да/нет

## Главное меню

### Настройки

### Справочные данные

Параметры «Номер месторождения», «Номер куста», «Номер скважины» предназначены для идентификации устройства в базе данных при создании отчетной документации.

Параметр «Адрес в системе телеметрии» предназначен для идентификации в системе телеметрии для удаленного управления устройством.

Параметр «Скорость обмена по системе телеметрии» указывает скорость передачи данных в Бодах (бит/с) по последовательному каналу, с которой работает протокол передачи данных.

Параметр «Протокол по системе телеметрии» указывает протокол обмена данными, или программного языка, используемого для осуществления связи между центральным компьютером и несколькими контроллерами.

\* Таблица может дополняться с появлением новых версий протокола передачи данных.

Параметр «Тип ТМС» указывает на тип используемого ТМС.

Параметр «Адрес ТМС» указывает адрес ТМС.

Параметр «Порт ТМС» указывает порт подключения ТМС.

Параметр «Скорость ТМС» указывает скорость обмена по ТМС.

Условное обозначение параметров, выводимых на индикатор, приведено в таблице 13.

Таблица 13

Название параметра	Краткое обозначение	Min	Max	Ед.изм.
Номер месторождения	МЕСТОРОЖДЕНИЕ	0000	9999	
Номер куста	КУСТ	0000	9999	
	ДОП № КУСТА	0000	9999	
Номер скважины	СКВАЖИНА	0000	9999	
Адрес в системе телеметрии	АДРЕС	0	99	
Скорость обмена по системе телеметрии	СКОРОСТЬ	9600	115200	бод
Протокол АСУ	№ ПРОТОКОЛА	0	3	
Дата выпуска КСУ	ДАТА ВЫПУСКА	01.01	31.12	День.Месяц
Год выпуска КСУ	ГОД ВЫПУСКА	2003	2099	Год
Номер КСУ	ЗАВОД. № КСУ	0000	9999	
Заводской номер СУ (ч.1)	ЗАВОД. № СУ			
Заводской номер СУ (ч.2)	ЗАВОД. № СУ			
Заводской номер СУ (ч.3)	ЗАВОД. № СУ			
Заводской номер СУ (ч.4)	ЗАВОД. № СУ			
Тип ТМС	ТИП ТМС			ТМСН1, ТМСН, PHOEN, WGCT,
Адрес ТМС	АДРЕС ТМС	0	99	
Порт ТМС	ПОРТ ТМС			RS232/RS485
Скорость обмена по ТМС	СКОРОСТЬ ТМС	9600	115200	бод

Блок распределительный гарантирует совместимость по электрическим и логическим протоколам с наземными модулями ТМС следующих производителей:

- 1) ТМСН - ЗАО«Электон»;
- 2) ТМСН2 - ЗАО«Электон»;
- 3) СРТ1 - ООО«Борец»;
- 4) PHOENIX – «Phoenix MultiSensor»;
- 5) WGCT – «Wood Groop».

Описание протоколов обмена с наземными модулями ТМС запрашивается у соответствующего производителя.

## **Главное меню**

### **Настройки**

### **Номиналы**

Перед началом работы рекомендуется настроить все параметры в меню «Номиналы», В меню «Номиналы» устанавливаются паспортные характеристики ПЭД и ТМПН.

«Номинальное напряжение ПЭД» - номинальное напряжение питания ПЭД по технической и эксплуатационной документации.

«Номинальная мощность ПЭД» - номинальная мощность ПЭД по технической и эксплуатационной документации.

«Номинальный cos φ» - номинальный коэффициент мощности ПЭД.

«Производительность ЭЦН» - номинальная производительность ЭЦН по технической и эксплуатационной документации.

«Напор ЭЦН» - напор ЭЦН по технической и эксплуатационной документации.

«Отпайка ТМПН» - величина напряжения на вторичной обмотке трансформатора (ТМПН), обеспечивающая напряжение, подаваемое на ПЭД, согласованное с номинальным напряжением ПЭД.

«НОМ. АН. ВХОД 1» – номинальное значение по аналоговому входу 1.

«НОМ. АН. ВХОД 2» – номинальное значение по аналоговому входу 2.

Условное обозначение параметров, выводимых на индикатор, приведено в таблице 14.

Таблица 14

Название параметра	Краткое обозначение	Min	Max	Ед. изм.
Номинальная мощность ПЭД	МОЩ. НОМ	10.0	999.9	кВт
Номинальный ток ПЭД	НОМ. I ПЭД			А
Номинальное напряжение ПЭД	НОМ. U ПЭД	380	3000	В
Номинальный cos φ	НОМ. cos φ	0.00	1.00	
Ток холостого хода	ТОК Х.Х.	0	9999	А
Отпайка ТМПН	U ТМПН	380	2000	В
Глубина спуска УЭЦН	ГЛУБ. СП. УЭЦН	0	9999	м
Напор ЭЦН	НАПОР ЭЦН	0	9999	м
Производительность ЭЦН	ПРОИЗ. ЭЦН	0	9999	м <sup>3</sup> /сут.
Номинал аналогового входа 1	НОМ. АН. ВХОД 1	0	9999	
Номинал аналогового входа 1	НОМ. АН. ВХОД 2	0	9999	

## Главное меню Настройки Коэффициенты

Группа параметров «Коэффициенты» предназначена для отображения соответствия между аналоговыми значениями сигналов на входах КУ, полученных с датчиков, и значениями этих параметров, используемых при работе блока управления.

Значения коэффициентов вводятся следующим способом. В случае, если по введенному паролю открыт доступ на изменение коэффициента, посредством внешнего эталонного прибора измерить значение параметра на соответствующем входе КУ и вместо высвеченного текущего, либо действующего значения параметра, ввести вновь измеренное значение. По соотношению старого и вновь введенного значений параметра автоматически рассчитывается значение соответствующего коэффициента. Перед калибровкой токов необходимо отключать функцию защиты по дисбалансу токов, чтобы избежать нежелательных остановок двигателя.

Параметр «Коэффициент коррекции R изол» предназначен для задания коэффициента коррекции измеренного значения сопротивления изоляции.

Условное обозначение параметров, выводимых на индикатор, приведено в таблице 15.

Таблица 15

Название параметра	Краткое обозн.	Min	Max	Ед.изм.
Коэффициент коррекции для Ua	КОЭФ.UA	0	9,999	
Коэффициент коррекции для Ub	КОЭФ.UB	0	9,999	
Коэффициент коррекции для Uc	КОЭФ.UC	0	9,999	
Коэффициент коррекции для Ia по низкой стороне	КОЭФ.IA	0	9,999	
Коэффициент коррекции для Ib по низкой стороне	КОЭФ.IB	0	9,999	
Коэффициент коррекции для Ic по низкой стороне	КОЭФ.IC	0	9,999	
Коэффициент коррекции минимального значения шкалы аналогового входа 1	ВХОД АН.1 min			
Коэффициент коррекции максимального значения шкалы аналогового входа 1	ВХОД АН.1 max			
Коэффициент коррекции минимального значения шкалы аналогового входа 2	ВХОД АН.2 min			
Коэффициент коррекции максимального значения шкалы аналогового входа 2	ВХОД АН.2 max			

Название параметра	Краткое обозн.	Min	Max	Ед.изм.
Коэффициент коррекции R изол.	Коэфф. Коррек R изоляции	0	9,999	

## Главное меню

### Настройки

### Самописец

Блок распределительный производит постоянную запись с установленным периодом записи хронологии событий значений следующих параметров: действующих значений токов и напряжений, фактической загрузки ПЭД, сопротивления изоляции (на момент съема). Запись производится с указанием даты и времени.

Предусмотрена медленная и быстрая запись хронологии событий. Значение периода записи хронологии событий в медленном режиме находится в диапазоне от 1 до 9999 минут.

Период записи хронологии событий в медленном режиме может применяться в случае, если не зафиксированы превышения значениями параметров их уставок. В случае превышения хотя бы одним значением параметра его уставки при включенном двигателе применяются быстрая запись хронологии событий. Запись значений параметров происходит с большей частотой. Значение периода записи хронологии событий в ускоренном режиме находится в диапазоне от 0,1 до 9,9 секунд.

«Разрешение дельта» уставка разрешающая/запрещающая слежение за изменением линейного напряжения по низкой стороне, тока ПЭД, сопротивления изоляции, потребляемой активной мощности с возможностью регистрации, в случае выхода за устанавливаемый уставками «ПОРОГ U», «ПОРОГ I», «ПОРОГ R», «ПОРОГ P» диапазон, и последующим сдвигом его в сторону изменения указанных выше параметров.

Условное обозначение параметров, выводимых на индикатор, приведено в таблице 16.

Таблица 16

Название параметра	Краткое обозначение	Min	Max	Ед.изм.
Постоянная запись с установленным периодом записи хронологии событий значений параметров	МЕДЛ.ЗАП.	1	9999	мин.
Разрешение применения записи хронологии событий в ускоренном режиме	БЫСТР.ЗАП.	0,1	9,9	сек
Разрешение применения записи значений параметров «порогов записи»	РАЗРЕШ.ДЕЛЬТ			да/нет
Установление диапазона значений сопротивления изоляции для слежения за этим параметром	ПОРОГ ЗАП.R	0,1	70,0	% от тек.знач
Установление диапазона значений тока для слежения за этим параметром	ПОРОГ ЗАП.I	0,1	70,0	% от ном.знач
Установление диапазона значений напряжения для слежения за этим параметром	ПОРОГ ЗАП.U	0,1	70,0	% от ном.знач
Установление диапазона значений мощности для слежения за этим параметром	ПОРОГ ЗАП.P	0,1	70,0	% от ном.знач

## Главное меню

### Настройки

### Примечание

Позволяет ввести какой-либо признак по телемеханике (например - промышленные испытания). Значение может принимать, как и цифровое, так и буквенное значение.

Таблица 17

Название параметра	Краткое обозначение	Min	Max	Ед.изм.
Примечание по телемеханике, часть 1	ПРИМ Ч.1			
Примечание по телемеханике, часть 2	ПРИМ Ч.2			
Примечание по телемеханике, часть 3	ПРИМ Ч.3			

## Главное меню

### Настройки

### Информация о ПО

Блок распределительный выводит информацию о версии ПО и дате обновления ПО КСУ и модуля связи МС.

Условное обозначение параметров, выводимых на индикатор, приведено в таблице 18.

Таблица 18

Название параметра	Краткое обозначение	Min	Max	Ед.изм.
Версия программы КСУ	КСУ ВЕРСИЯ ПО	1	9999	
Дата установки новой версии программы КСУ	КСУ ПРОГ ГГММ	07.01	99.12	Год/Месяц
Дата установки новой версии программы КСУ	КСУ ПРОГ ДД00	1	31	День
Дата генерации новой версии программы КСУ	КСУ ГЕН. ГГММ	07.01	99.12	Год/Месяц
Дата генерации новой версии программы КСУ	КСУ ГЕН ДД00	1	31	День
Версия программы МС	МС ВЕРСИЯ ПО	1	9999	
Дата установки новой версии программы МС	МС ПРОГ ГГММ	07.01	99.12	Год/Месяц
Дата установки новой версии программы МС	МС ПРОГ ДД00	1	31	День

## Главное меню

### Безопасность

Условное обозначение параметров, выводимых на индикатор, приведено в таблице 19.

Таблица 19

Название параметра	Краткое обозначение	Min	Max
Пароль первого уровня	ПАРОЛЬ 1	0	9999
Пароль второго уровня	ПАРОЛЬ 2	0	9999

## Главное меню

### Дата и время

Чтобы отредактировать текущие значения даты и времени необходимо, находясь в Главном меню, клавишами прокрутки выбрать подменю «ДАТА И ВРЕМЯ», нажать кнопку **ВВОД**. На индикаторе появится список для просмотра и редактирования реального значения даты и времени. Редактирование возможно только после ввода правильного пароля. Для редактирования даты используются клавиши с надписями цифр на передней панели блока управления. Для редактирования текущего значения даты необходимо нажать кнопку **ВВОД** и ввести значение дня. Подтвердить ввод нажатием клавиши **ВВОД**. Ввести значение месяца. Подтвердить ввод нажатием клавиши **ВВОД**. Ввести значение года и подтвердить нажатием клавиши **ВВОД**.

Аналогично вводятся значения часов и минут. Значение секунд при редактировании времени обнуляется.

Формат вывода системных часов на индикатор имеет вид.

День / месяц/ год

Часы: минуты: секунды

## 8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Во время эксплуатации устройства необходимо вести систематический надзор за состоянием всех электрических аппаратов, приборов и их контактных соединений, не допуская запыления, загрязнения и обгорания контактных поверхностей.

Осмотр устройства должен производиться не реже чем через 3 месяца.

Визуальный осмотр производится в процессе эксплуатации и под напряжением. При

визуальном осмотре особое внимание обращается на:

- состояние аппаратов и узлов устройства;
- осмотр мест контактных соединений;
- наличие маркировки проводов;
- осмотр конструкции шкафа на наличие механических повреждений.

При частично снятом напряжении - отключенном выключателе предохранителя S1, обратив особое внимание что под напряжением находятся следующие аппараты:

- вводные зажимы устройства (А, В, С);
- вводные контакты выключателя S1;
- контакты выключателя автоматического S2;
- контакты розетки XS2, в зависимости от состояния контактных групп выключателя автоматического S2;
- контакты предохранителей FU4, FU5, FU6;
- вводные зажимы пакетного выключателя S7.

Производятся следующие виды работ:

- осмотр состояния и замена аппаратов, на которых отсутствует напряжение;
- проверка и при необходимости замена плавких предохранителей;
- проверка целостности изоляционных деталей, защитных ограждений и конструкции шкафа устройства.

Остальные виды работ производятся только при полностью снятом напряжении (отсутствии напряжения на вводных зажимах устройства):

- осмотр и подтяжка мест креплений контактных соединений, обратив особое внимание на затяжку болтовых соединений главной цепи, так как искрение и нагрев при слабой затяжке могут вызвать перебои в работе устройства;
- зачистка контактных поверхностей, не имеющих гальванопокрытий, контактные поверхности, имеющие гальванопокрытия, протираются бензином и смазываются слоем технического вазелина.
- проверка целостности и очистка изоляционных деталей;
- замена и текущий ремонт электронных узлов и аппаратов;
- устранение механических повреждений конструкции устройства.

Техническое обслуживание контактора МК6-30П (KM1) производить в соответствии с требованиями, описанными в документации на эти контакторы.

Техническое обслуживание трансформатора тока Т-0,66 (ТА1, ТА2) производить в соответствии с ТУ У 31.2-00226106-004-2002.

## 9. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Перечень возможных неисправностей, вероятная причина и методы их устранения указаны в таблице 20.

Таблица 20

<b>Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки</b>	<b>Вероятная причина</b>	<b>Методы устранения</b>
1. При подаче напряжения не светятся индикаторы световой сигнализации	Неисправны индикаторы Неисправен блок распределительный	Заменить индикаторы Заменить блок распределительный
2. Контактор KM1 не включается,	Нет контакта в цепи обмотки контактора	Восстановить нарушенный контакт

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
индикатор РАБОТА светится	Неисправна плата А2 Неисправен блок распределительный	Заменить плату А2 Заменить блок распределительный

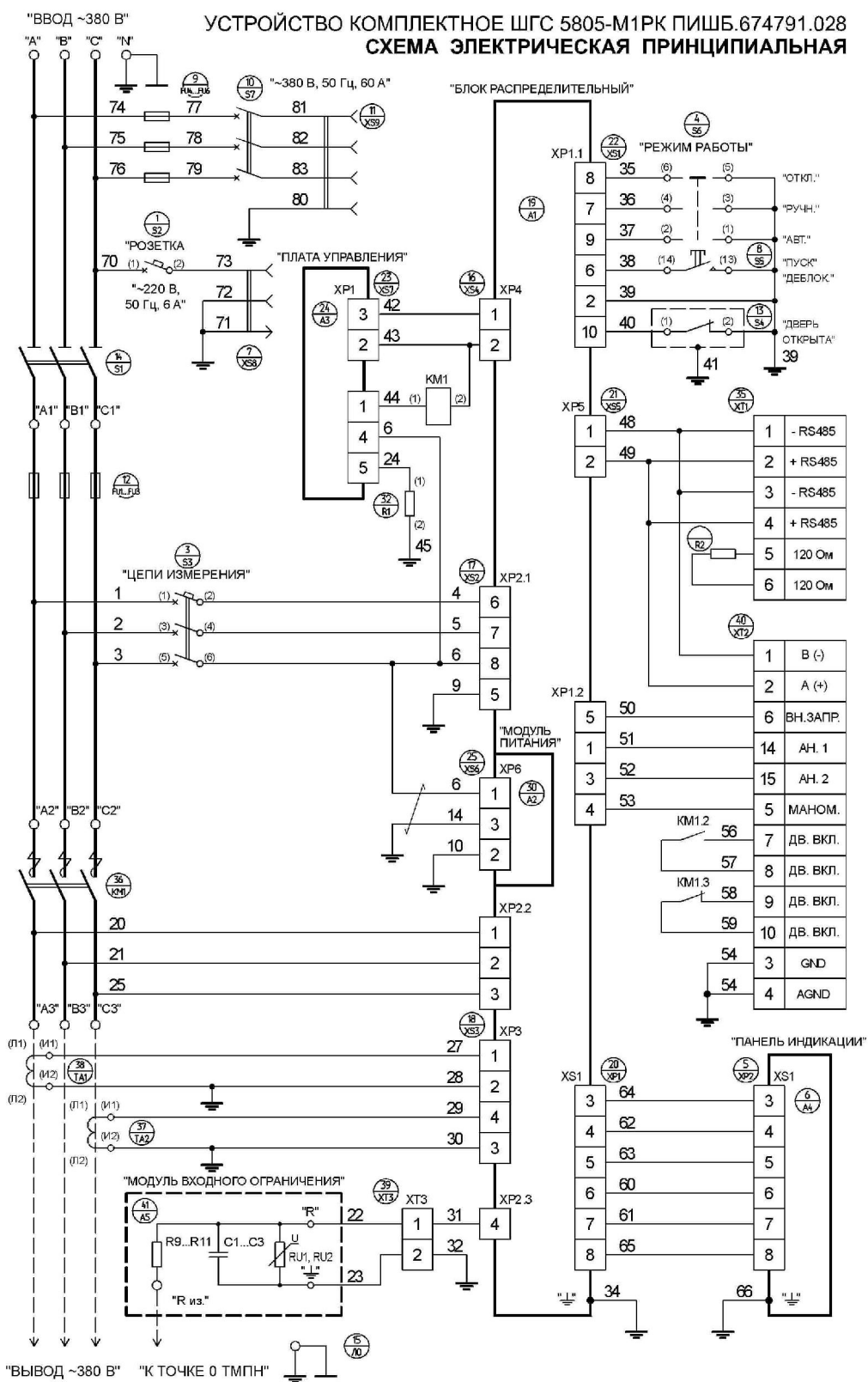
## 10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование устройств может производиться любым видом транспорта кроме воздушного в соответствии с правилами и нормами, действующими на соответствующем виде транспорта.

Транспортирование изделия может производиться в вертикальном или горизонтальном положениях. При транспортировании в вертикальном положении необходимо закреплять изделие во избежание его опрокидывания.

Способ установки изделия на транспортирующее средство должен исключать перемещение изделия. Изделие должно быть надежно закреплено на транспортном средстве.

Приложение А  
 Схема электрическая принципиальная устройства ШГС 5805-М1РК



Примечание: Положение контактов выключателя путевого S4 показанное на рисунке соответствует состоянию устройства «Дверь открыта»

Рисунок А.1

Таблица А.1 Перечень элементов устройства

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	A1	Блок распределительный БРГЗ-07 ПИШБ.656131.040	1	
	A2	Модуль питания БПЗ-07 ПИШБ.426479.017	1	
	A3	Модуль УК-07А ПИШБ.426423.128	1	
	A4	Панель индикации БРГЗ-07И ПИШБ.656131.041	1	
	A5	Модуль МВО ПИШБ.426475.001	1	
	FU1...			
	FU3	Вставка плавкая ПН2-400-11 УХЛ3 315А		
		присоединение переднее ГЖИК.646000.031	3	
	FU4...			
	FU6	Предохранитель ПРС-63 У3 ТУ16-522.112		
		со вставками плавкими ПВД-III-63 У3 ТУ16-532.074	3	
	KM1	Контактор МК6-30П, катушка пост. тока 220 В	1	
		<u>Резисторы</u>		
	R1	C5-35В-50 ВТ-33 Ом ± 10% ОЖО. 468.519 ТУ	1	
	R2	C2-23-0,5 ВТ-120 Ом ± 10% ОЖО. 467.093 ТУ	1	
	S1	Выключатель ВР32-37В3125000 УХЛ,		
		исп. без камер, привод правосторонний	1	
	S2	Выключатель ВА47-29М С6/1 ИЕК	1	
	S3	Выключатель ВА47-29М С6/3 ИЕК	1	
	S4	Выключатель путевой		
		ВПК 2110 А У2 ГОСТ 5.387	1	
	S5	Кнопка ХВ2-ВА21+	1	

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		<i>Контакт ZB2-BE101 N/0 АсКо</i>	<i>1</i>	
	<i>S6</i>	<i>Переключатель коммутационный</i>		
		<i>ПК16-11С 2015 УХЛ3 ТУ3428-012-03965790-98</i>	<i>1</i>	
	<i>S7</i>	<i>Пакетный выключатель ПВ3-63 исполнение II</i>	<i>1</i>	
	<i>ТА1,</i>			
	<i>ТА2</i>	<i>Трансформатор тока ТШ-0,66 300/5 класс 0,5</i>		
		<i>ТУ У 31.2-00226106-004-2002</i>	<i>2</i>	
	<i>XS1</i>	<i>Клеммный блок 2EDGK-5.08-10P-14 DEGSON</i>	<i>1</i>	
	<i>XS2</i>	<i>Клеммный блок 2EDGK-7.62-08P-14 DEGSON</i>	<i>1</i>	
	<i>XS3</i>	<i>Клеммный блок 2EDGK-5.08-04P -14DEGSON</i>	<i>1</i>	
	<i>XS4</i>	<i>Клеммный блок 2EDGK-5.08-08P-14 DEGSON</i>	<i>1</i>	
	<i>XS5</i>	<i>Клеммный блок 2EDGK-5.08-02P -14DEGSON</i>	<i>1</i>	
	<i>XS6</i>	<i>Клеммный блок 2EDGK-7.62-03P -14DEGSON</i>	<i>1</i>	
	<i>XS7</i>	<i>Клеммный блок 2EDGK-7.62-05P -14DEGSON</i>	<i>1</i>	
	<i>XS8</i>	<i>Розетка РШ-ц-20-0 IP43-02-10/220 У2</i>	<i>1</i>	
	<i>XS9</i>	<i>Розетка ШЩ-4х60 чертеж 5ДК.573.035</i>	<i>1</i>	
	<i>XP1,XP2</i>	<i>Вилка TP8P8C (RJ45)</i>	<i>2</i>	
	<i>XT1</i>	<i>Колодка клеммная LZ 4×1,5-4 мм2 PAWBOL</i>	<i>2</i>	
	<i>XT2.1</i>	<i>Колодка клеммная LZ 4×1,5-4 мм2 PAWBOL</i>	<i>2</i>	
	<i>XT2.2</i>	<i>Колодка клеммная LZ 5×1,5-4 мм2 PAWBOL</i>	<i>2</i>	
	<i>XT3</i>	<i>Колодка клеммная LZ 5×1,5-4 мм2 PAWBOL</i>	<i>1</i>	

Устройство комплектное типа ШГС 5805-М1РК ПИШБ.674791.028 дополнительно комплектуется модулем А6 – коробка соединительная КС-08 (IP54) КС.08.00, который крепится на боковой наружной стенке шкафа устройства и предназначен для обеспечения внешнего подключения устройства к линии связи с кустовым контроллером по интерфейсу RS-485.

Схема подключения модуля А6 приведена на рисунке А.2.

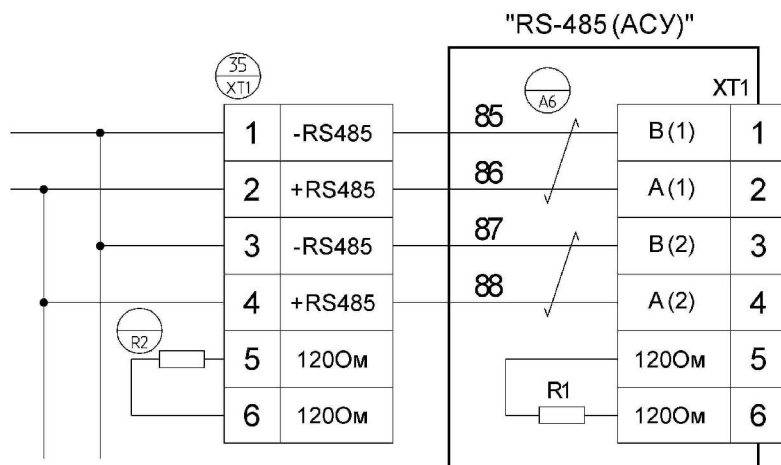


Рисунок А.2

Приложение Б  
 Схема внешних подключений устройства ШГС 5805-М1РК

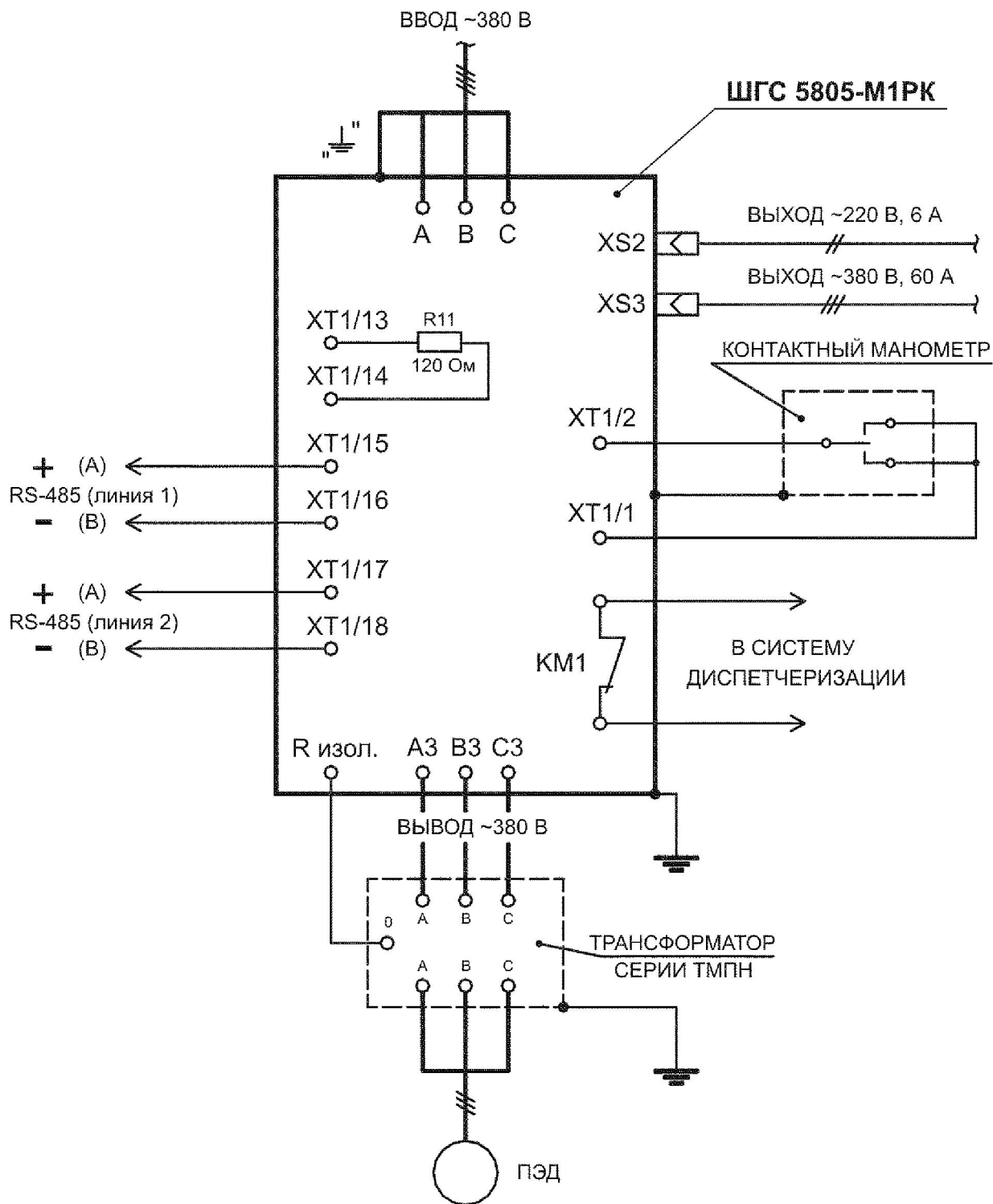


Рисунок Б.1 Схема внешних подключений устройства ШГС 5805-М1РК

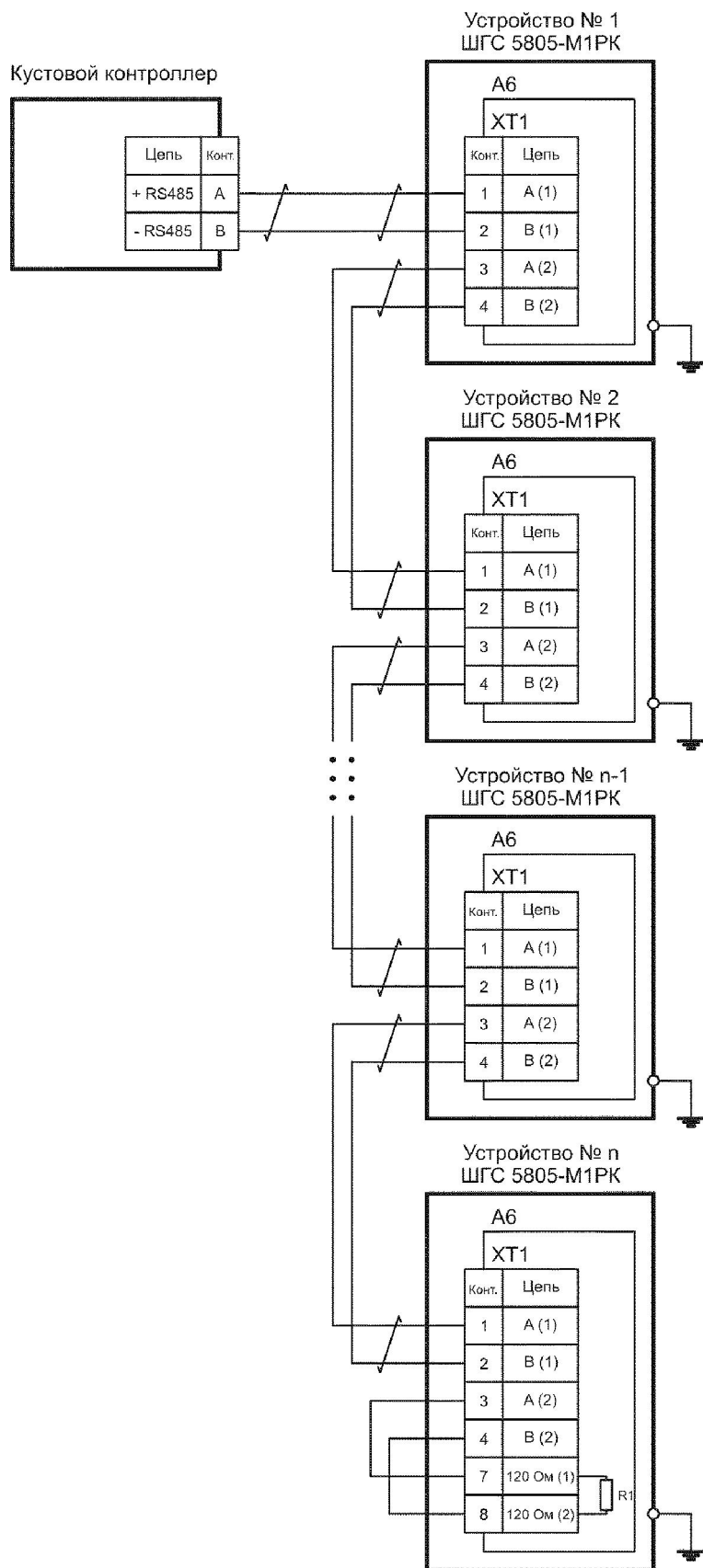


Рисунок Б.2  
Схема подключения устройства ШГС 5805-M1PK к кустовому контроллеру через коробку соединительную КС-08

Примечания.

1. Максимальное количество устройств типа ШГС 5805-M1PK подключенных к одному кустовому контроллеру (n) равно – 32.
2. Подключение выполняется проводом – витая пара, сечением, не менее,  $0,3 \text{ мм}^2$ , шаг свивки провода 10 – 15 мм.
3. Допускается подключение устройства ШГС 5805-M1PK к кустовому контроллеру через контакты клеммной колодки XT1, расположенной внутри устройства.

Приложение В  
Габаритные и установочные размеры устройства ШГС 5805-М1РК

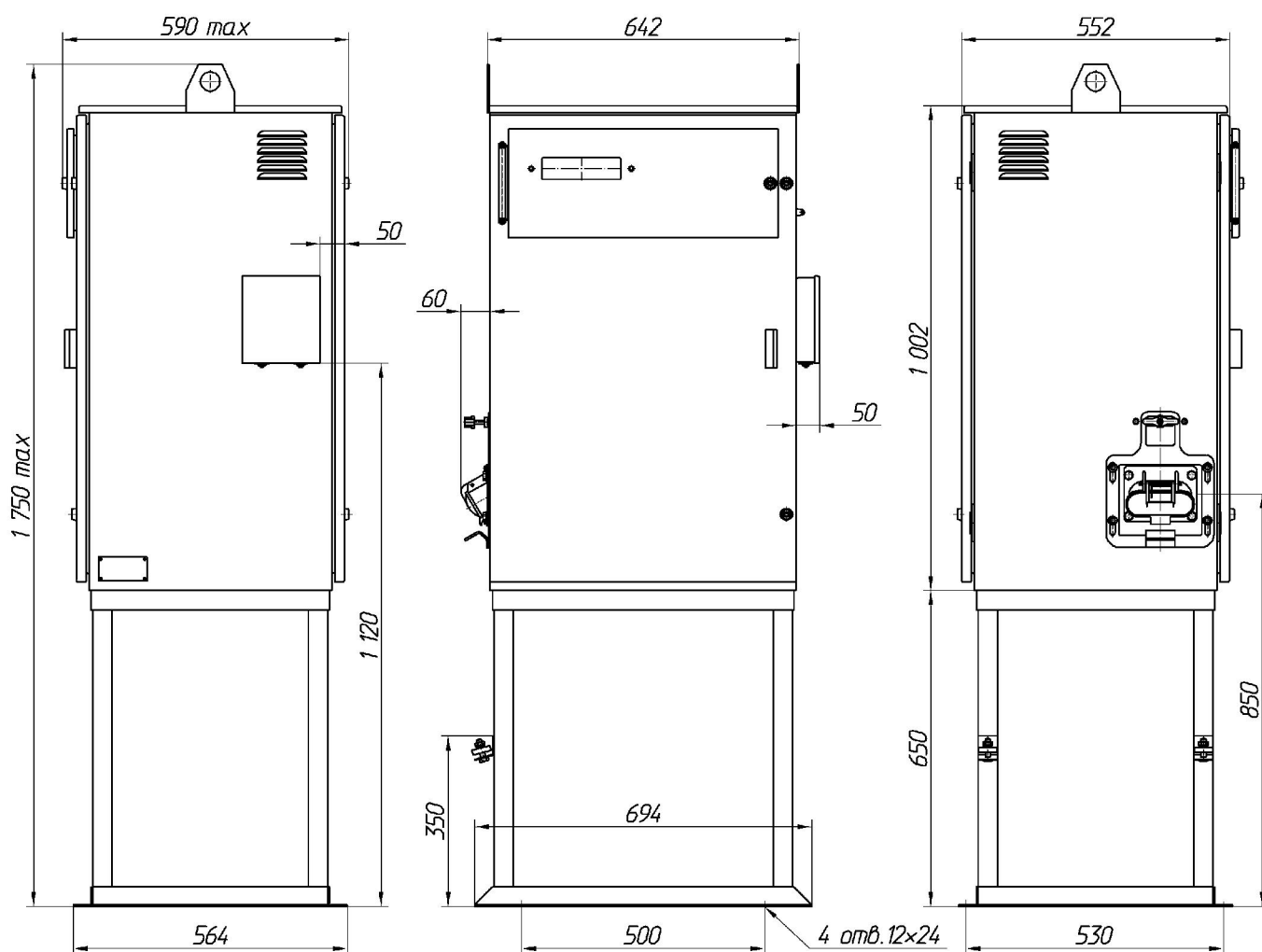


Рисунок В.1 Габаритные и установочные размеры устройства

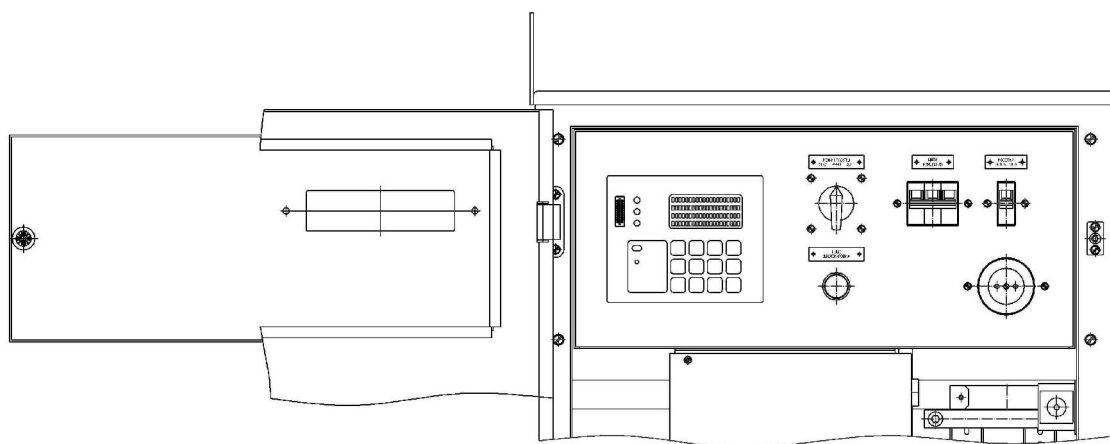


Рисунок В.2 Панель управления устройства ШГС 5805-М1РК

Приложение Г

Значения уставок блока управления устройства принятые по умолчанию (заводские)

Таблица Г.1

№ по КП37-001-03	Название уставки	Значение	Единицы измер.
31	Уставка недогрузки (ЗСП)	50	%
32	Уставка перегрузки	110	%
33	Уставка минимального сопротивления изоляции	50	кОм
34	Уставка низкого напряжения фазы	85	%
35	Уставка высокого напряжения фазы	110	%
36	Уставка минимального давления на приеме насоса	4	МПа
40	Уставка максимальной температуры обмотки ПЭД	130	°С
41	Уставка максимальной вибрации ПЭД	0.2	g
42	Уставка минимального давления в затрубе	2,50	МПа
43	Уставка максимального давления в затрубе	2,50	МПа
44	Уставка максимального давления в буфере	2,50	МПа
45	Уставка минимального давления в линии	6,00	МПа
46	Задание режима работы ПЭД по программе	Откл	Откл/Вкл
47	Уставка дисбаланса токов	5	%
48	Уставка дисбаланса напряжений	5	%
49	Уставка частоты турбинного вращения	1	Гц
50	Уставка чередования фаз	АВС	1-АВС/ 0-СВА
51	Уставка максимального значения сигнала на дополнительном аналоговом входе 1	999,9	%
52	Уставка максимального значения сигнала на дополнительном аналоговом входе 2	999,9	%
53	Уставка минимального значения сигнала на дополнительном аналоговом входе 1	0	%
54	Уставка минимального значения сигнала на дополнительном аналоговом входе 2	0	%
55	Защита/блокировка от недогрузки (ЗСП)	АПВ	0-ОТКЛ/1-БЛК/ 2-АПВ
56	Защита/блокировка от перегрузки (ЗП)	АПВ	0-ОТКЛ/1-БЛК/ 2-АПВ
57	Защита от низкого сопротивления изоляции	Вкл	Откл/Вкл
58	Защита/блокировка от низкого напряжения фазы	АПВ	0-ОТКЛ/1-БЛК/ 2-АПВ
59	Защита/блокировка от высокого напряжения фазы	АПВ	0-ОТКЛ/1-БЛК/ 2-АПВ
60	Защита/блокировка от низкого давления на приеме насоса	ОТКЛ	0-ОТКЛ/1-БЛК/ 2-АПВ
64	Защита/блокировка от высокой температуры обмотки ПЭД	ОТКЛ	0-ОТКЛ/1-БЛК/ 2-АПВ
65	Защита/блокировка от вибрации	ОТКЛ	0-ОТКЛ/1-БЛК/ 2-АПВ
66	Защита/блокировка от низкого давления в затрубе	ОТКЛ	0-ОТКЛ/1-БЛК/ 2-АПВ
68	Защита от высокого давления в буфере	Откл	Откл/Вкл
69	Защита от низкого давления в линии	Откл	Откл/Вкл
70	Защита/блокировка от дисбаланса токов	АПВ	0-ОТКЛ/1-БЛК/ 2-АПВ
71	Защита/блокировка от дисбаланса напряжений	АПВ	0-ОТКЛ/1-БЛК/ 2-АПВ
72	Защита от турбинного вращения	Вкл	Откл/Вкл
73	Защита от неправильного чередования фаз	Вкл	Откл/Вкл
74	Защита по сигналу контактного манометра	Откл	Откл/Вкл
75	Защита/блокировка по сигналу с дополнительного аналогового входа 1	ОТКЛ	0-ОТКЛ/1-БЛК/ 2-АПВ
76	Защита/блокировка по сигналу с дополнительного аналогового входа 2	ОТКЛ	0-ОТКЛ/1-БЛК/ 2-АПВ

№ по КПЗ7-001-03	Название уставки	Значение	Единицы измер.
79	Задержка срабатывания защиты от недогрузки (ЗСП) сразу после пуска ПЭД	15	с
80	Задержка срабатывания защиты от низкого напряжения фазы сразу после пуска ПЭД	15,0	с
81	Задержка срабатывания других защит сразу после пуска ПЭД	15,0	с
82	Задержка срабатывания защиты по сигналу с дополнительного аналогового входа 1 сразу после пуска ПЭД	15,0	с
83	Задержка срабатывания защиты по сигналу с дополнительного аналогового входа 2 сразу после пуска ПЭД	15,0	с
83	Задержка срабатывания защиты по сигналу с дополнительного аналогового входа 2 сразу после пуска ПЭД	5	с
84	Задержка срабатывания защиты сразу после пуска ПЭД по контактному манометру	1	с
85	Время активизации защиты по давлению на приеме насоса после пуска	0	
85	Время активизации защиты по температуре обмоток ПЭД после пуска	0	с
85	Время активизации защиты по максимальной вибрации после пуска	0	с
86	Задержка срабатывания защиты от недогрузки (ЗСП) при работающем ПЭД	5	с
87	Задержка срабатывания защиты от перегрузки (ЗП) при работающем ПЭД	5	с
88	Задержка срабатывания защиты от низкого напряжения фазы при работающем ПЭД	5	с
89	Задержка срабатывания защиты от высокого напряжения фазы при работающем ПЭД	5	с
90	Задержка срабатывания защиты от низкого давления на приеме насоса при работающем ПЭД	5	с
93	Задержка срабатывания защиты от высокой температуры обмотки ПЭД при работающем ПЭД	5	с
94	Задержка срабатывания защиты от вибрации при работающем ПЭД	5	с
95	Задержка срабатывания защиты от низкого давления в затрубе при работающем ПЭД	5	с
97	Задержка срабатывания защиты от дисбаланса токов при работающем ПЭД	5	с
98	Задержка срабатывания защиты от дисбаланса напряжений при работающем ПЭД	5	с
99	Задержка срабатывания защиты по сигналу контактного манометра при работающем ПЭД	5	с
100	Задержка срабатывания защиты по сигналу с дополнительного аналогового входа 1 при работающем ПЭД	5	с
101	Задержка срабатывания защиты по сигналу с дополнительного аналогового входа 2 при работающем ПЭД	5	с
104	Задержка АПВ после срабатывания защиты от недогрузки (ЗСП)	60	мин
105	Задержка АПВ после срабатывания защиты от перегрузки (ЗП)	60	мин
108	Задержка АПВ после срабатывания защиты от низкого давления на приеме насоса	60	мин
111	Задержка АПВ после срабатывания защиты от высокой температуры обмотки ПЭД	60	мин
112	Задержка АПВ после срабатывания защиты от вибрации	1	мин
113	Задержка АПВ после срабатывания защиты от низкого	1	мин

№ по КПЗ7-001-03	Название уставки	Значение	Единицы измер.
	давления в затрубе		
114	Задержка АПВ после срабатывания защиты от высокого давления в затрубе	1	мин
115	Задержка АПВ после срабатывания защиты от дисбаланса токов	60	мин
117	Задержка АПВ после срабатывания защиты по сигналу контактного манометара	60	мин
118	Задержка АПВ после срабатывания защиты по сигналу с дополнительного аналогового входа 1	1	мин
119	Задержка АПВ после срабатывания защиты по сигналу с дополнительного аналогового входа 2	1	мин
122	Уставка количества разрешенных АПВ после срабатывания защиты от недогрузки (ЗСП)	3	
123	Уставка количества разрешенных АПВ после срабатывания защиты от перегрузки (ЗП)	3	
124	Уставка количества разрешенных АПВ после срабатывания других защит	5	
124	Количество АПВ по давлению на приеме насоса	5	
124	Количество АПВ по температуры обмоток ПЭД	5	
124	Количество АПВ максимальной вибрации	5	
124	Количество АПВ по дисбалансу токов	5	
124	Количество АПВ по дисбалансу напряжений	5	
125	Время обнуления счетчиков ограничения количества АПВ	4320	мин
126	Уставка количества разрешенных АПВ после срабатывания защиты по сигналу с дополнительного аналогового входа 1	5	
127	Уставка количества разрешенных АПВ после срабатывания защиты по сигналу с дополнительного аналогового входа 2	5	
130	Коэффициент коррекции тока Ia	1,000	
131	Коэффициент коррекции тока Ib	1,000	
132	Коэффициент коррекции тока Ic	1,000	
134	Коэффициент коррекции напряжения Ua	1,000	
135	Коэффициент коррекции напряжения Ub	1,000	
136	Коэффициент коррекции напряжения Uc	1,000	
162	Год выпуска СУ	2007	год
163	Дата выпуска СУ	01.01	День.Месяц
165	Номер месторождения	0	
166	Номер куста	0	
167	Номер скважины	0	
168	Скорость обмена по системе телеметрии	9600	3 -9600 4 - 19200 5 - 38400 6 - 57600 7 -115200
169	Номер версии протокола передачи данных по системе телеметрии	0	
170	Номер фидера	0	
171	Дополнительный номер фидера	0	
172	Дополнительный номер фидера	0	
175	Сброс счетчиков	Нет	1-Есть/ 0-Нет
177	Физический максимум дополнительного аналогового входа 1	9999	
177	Физический минимум дополнительного аналогового входа 1	1	
178	Физический минимум дополнительного аналогового входа 2	1	
179	Физический максимум дополнительного аналогового входа 2	9999	

№ по КПЗ7-001-03	Название уставки	Значение	Единицы измер.
182	Номинальное напряжение ПЭД	380	В
183	Номинальный ток ПЭД	30,0	А
184	Номинальная мощность ПЭД	10,0	кВт
185	Номинальный коэффициент мощности	0,100	
186	Производительность ЭЦН	0	м <sup>3</sup> /сут
187	Напор ЭЦН	0	м
188	Напряжение отпайки ТМПН	380	В
189	Номинальное значение аналогового входа 1	0	
190	Номинальное значение аналогового входа 2	0	
198	Ток холостого хода	15,0	А
217	Время разновременного пуска	1	мин
218	Период записи хронологии событий в нормальном режиме	120	мин
219	Период записи хронологии событий в ускоренном режиме	1,0	с
220	Время работы ПЭД в режиме таймера	0	мин
221	Время останова ПЭД в режиме таймера	0	мин
222	Максимальная разность времени срабатывания между защитами	0	с
224	Блокировка двери силового отсека СУ	Вкл	Откл/Вкл
233	Дистанционное перепрограммирование КСУ	0	
234	Дистанционное перепрограммирование МС	0	
236	Задержка срабатывания защиты от перегрузки (ЗП) сразу после пуска ПЭД	5	с
237	Задержка срабатывания защиты от дисбаланса токов сразу после пуска ПЭД	15,0	с
238	Задержка срабатывания защиты от высокого напряжения фазы сразу после пуска ПЭД	15	с
239	Задержка срабатывания защиты от дисбаланса напряжений сразу после пуска ПЭД	15	с
250	Маска флагов состояния КСУ	13	
	Номер куста дополнительный	0	
	Коэффициент трансформации токовых трансформаторов	300	
	Значение балластного сопротивления R изоляции	20	кОм
	Количество токовых трансформаторов	2	
	Модуль ТМС	Нет	Нет/Да
	Диапазон для быстрой записи по Р	100	
	Разрешение дельта записи	Откл	Откл/Вкл
	Режим зимнее/летнее время	Разр	Запр/Разр
	Режим работы таймера начальный	Запр	Запр/Разр
	Разрешение автоматического уменьшения времени работы в режиме таймера	Откл	Откл/Вкл
	Разрешение работы частотного привода	Запр	Запр/Разр
	Возврат заводских установок	Нет	Нет/Да
	Тип ТМС	ТМСН	1-ТМСН1, 2-ТМСН,3-РНОЕН, 4- WGCT
	Скорость ТМС	9600	3 - 9600 4 - 19200 5 - 38400 6 - 57600 7 - 115200
	Задержка срабатывания защиты по сопротивлению изоляции	0	с
	Активность защиты по дискретному входу	Вкл	Откл/Вкл
	Задержка срабатывания защиты по дискретному входу	0	с
	Время активизации защиты по давлению в затрубе после пуска	0	с
	Количество АПВ по давлению в затрубе	3	
	Верхнее значение давления в линии	25,0	МПа
	Диапазон для быстрой записи по U	100	

№ по КПЗ7-001-03	Название уставки	Значение	Единицы измер.
	Диапазон для быстрой записи по R	10	
	Время автомат. определения уставки ЗСП	30	с
	Разрешение автоматического определения ЗСП	Запр	Запр/Разр
	Задержка АПВ после срабатывания защиты от недогрузки (ЗСП)	60	мин
	Разрешение коррекции времени срабатывания ЗСП	Запр	Запр/Разр
	Диапазон для быстрой записи по I	100	