СТАНЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТОН – 05

ПЧ-ТТПТ- ☐ -380-50-1 УХЛ1

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЦТКД 017 РЭ

ЗАО "ЭЛЕКТОН", ЗАТО г. Радужный Владимирской обл.
2004

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение ……..	3
1. Описание и работа …….....	4
2. Использование по назначению ……..	8
3. Интерфейс пользователя ……	10
4. Настройка работы ПЧ…….	36
5. Пуск двигателя…….	38
6. Выключение двигателя……	39
7. Сообщения об остановах……	39
8. Техническое обслуживание ……..	41
9. Хранение …….	44
10. Транспортирование …….....	45
11. Утилизация ……	45
Приложение 1. Габаритные, установочные и присоединительные размеры станции управления “ЭЛЕКТОН-05”….....	46
Приложение 2. Передняя панель станции……..	47
Приложение 3. Схема электрическая принципиальная станции управления "ЭЛЕКТОН-05”……..	48
Приложение 4. Схема внешних подключений станции ……	54

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем РЭ) предназначено для ознакомления с принципом работы и конструкцией станций управления серии “ЭЛЕКТОН-05” (таблица 1.1), а также для обеспечения правильного технического обслуживания и эксплуатации.

Соблюдение требований РЭ обеспечит длительную, безотказную работу СУ.

Эксплуатация системы должна проводиться персоналом, имеющим квалификационную группу по технике безопасности не ниже III, прошедшим специальный инструктаж и допущенным к работе.

В тексте приняты следующие обозначения:

АПВ - автоматическое повторное включение;
ПЭД - погружной электродвигатель;
ТМПН - повышающий трансформатор;
СУ - станция управления;
АИН - автономный инвертор напряжения.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Описание и работа СУ

1.1.1 Назначение СУ

1.1.1.1 Преобразователи частоты серии - “ЭЛЕКТОН-05”, предназначены для регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей (АД) с короткозамкнутым или фазным ротором распространенных общепромышленных серий.

1.1.1.2 Условное обозначение СУ:

ПЧ	**-**	**Т**	**Т**	**П**	**Т**	**-**	**800**	**-**	**380**	**-**	**50**	**-**	**1,2,3**	**-**	**УХЛ1,**
1		2	3	4	5		6		7		8		9		10

1	Наименование вида - преобразователь частоты (ПЧ)
2	Род тока питающей сети – трехфазный (Т)
3	Род тока на выходе – трехфазный (Т)
4	Способ охлаждения – воздушное принудительное (П)
5	Вид полупроводниковых приборов силовой схемы – транзисторы (Т)
6	Номинальный выходной ток, А
7	Номинальное выходное напряжение, В
8	Номинальная выходная частота, Гц
9	Код модификации (1-базовая комплектация, 2-с установленным наземным блоком системы погружной телеметрии «Электон-ТМС», 3-для питания вентильных двигателей-«ВД»)
10	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69

Пример записи обозначения СУ при её заказе или в документации другого изделия: “Станция управления "ЭЛЕКТОН-05" ПЧ-ТТПТ-800-380-50-1-УХЛ1 ТУ 3416-003-43174012-2001”.

1.1.1.3 Основная область применения СУ – управление и защита погружных электронасосов добычи нефти с двигателями серии ПЭД по ГОСТ 18058-58 номинальной мощностью от 15 до 400 кВт.

По согласованию с разработчиком СУ могут быть использованы для питания других электроприводов - (вентильные электродвигатели добычи нефти, асинхронные электродвигатели общепромышленного исполнения – водозаборы и водоснабжение, приводы винтовых насосов, дымососы, промвентиляция.)

1.1.1.4 СУ обеспечивает работу электродвигателя в следующих режимах:

- поддержание выходной частоты;
- поддержание тока двигателя;
- работа по программе;
- поддержание заданного параметра (давления, температуры, любого другого по сигналу на аналоговых входах) с помощью встроенного PID-регулятора.

1.1.1.5 Габаритные, установочные и присоединительные размеры СУ серии “ЭЛЕКТОН-05”, приведены в приложении 1.

1.1.2 Характеристики СУ.

1.1.2.1 Характеристики СУ различных мощностей приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Обозначение серии станций управления	Номинальный выходной ток, А
ПЧ-ТТПТ-160-380-50-1-УХЛ1, УХЛ 3.1, ТС1	160
ПЧ-ТТПТ-250-380-50-1-УХЛ1, УХЛ 3.1, ТС1	250
ПЧ-ТТПТ-400-380-50-1-УХЛ1, УХЛ 3.1, ТС1	400
ПЧ-ТТПТ-630-380-50-1-УХЛ1, УХЛ 3.1, ТС1	630
ПЧ-ТТПТ-800-380-50-1-УХЛ1, УХЛ 3.1, ТС1	800
ПЧ-ТТПТ-1к-380-50-1-УХЛ1, УХЛ 3.1, ТС1	1000
ПЧ-ТТПТ-1,25к-380-50-1-УХЛ1, УХЛ 3.1, ТС1	1250

1.1.2.2 Питающая сеть – 3 фазы 380 В , 50 Гц. Предельно допустимое отклонение напряжения от номинального значения ±15%.

1.1.2.3 Выходное напряжение - 3 фазы, от 0 до 0,95 входного напряжения.

1.1.2.4 Выходная частота – 3,5...75 Гц ±0,1 %.

1.1.2.5 Ток перегрузки - 125 % от номинального в течение 5 минут при времени усреднения 10 минут (режим №2 в соответствии с ГОСТ 24607-88).

1.1.2.6 Коэффициент полезного действия при номинальном токе - не менее 0,95.

1.1.2.7 Коэффициент мощности сети - не менее 0,95.

1.1.2.8 Коэффициент нелинейных искажений выходных токов - не более 5 %.

1.1.2.9 СУ должны эксплуатироваться при следующих условиях:

1) для климатического исполнения УХЛ1:

- верхнее значение температуры окружающего воздуха, °С - плюс 40;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха, °С - минус 60;
- среднегодовое значение относительной влажности воздуха, % - 75 при 15 ^{0}С;
- верхнее значение относительной влажности воздуха, % - 100 при 25 ^{0}С;
- верхнее значение атмосферного давления, кПа (мм.рт.ст.) - 106,7 (800);
- нижнее значение атмосферного давления, кПа (мм.рт.ст.) - 86,6 (650).

2) для климатического исполнения УХЛ 3.1:

- верхнее значение температуры окружающего воздуха, °С - + 40;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха, °С - минус 10;
- среднегодовое значение относительной влажности воздуха, % - 75 при 15 ^{0}С;
- верхнее значение относительной влажности воздуха, % - 98 при 25 ^{0}С;
- верхнее значение атмосферного давления, кПа (мм.рт.ст.) - 106,7 (800);
- нижнее значение атмосферного давления, кПа (мм.рт.ст.) - 86,6 (650).

3) окружающая среда не взрывоопасна, не должна содержать токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию.

1.1.2.10 Степень защиты — IP43 по ГОСТ 14254-80.

1.1.3 Показатели надежности

1.1.3.1 Средняя наработка на отказ СУ (T_0) в режимах и условиях, предусмотренных настоящим руководством - не менее 8000 часов.

1.1.3.2 Средний ресурс СУ ($T_{р.к}$) - не менее 20000 часов.

1.1.3.3 Средний срок службы СУ ($T_{сл.ср}$) - не менее 8 лет.

1.1.3.4 Средний срок сохраняемости СУ ($T_с$) - не менее 1года.

1.1.3.5 Среднее время восстановления работоспособного состояния СУ ($T_в$) - не более 1 часа.

1.1.4 Состав СУ

В минимальный комплект поставки СУ входят:

1) шкаф СУ - 1 шт;
2) ЗИП - 1 к-т;
3) эксплуатационная документация СУ - 1 к-т.

Разработчик оставляет за собой право изменять схемы и программное обеспечение.

Существенные изменения отражаются в эксплуатационной документации.

1.1.5 Устройство и работа СУ

Конструктивно преобразователи серии “ЭЛЕКТОН-05” выполнены в виде шкафов двухстороннего обслуживания, оборудованных дверями.

1.1.5.1 Устройство и работа силовой части СУ.

Силовая часть всех СУ построена по единой схеме и представляет собой двухступенчатый преобразователь энергии трехфазного тока сети в энергию трехфазного тока с регулируемыми напряжением и частотой.

Сетевое напряжение преобразуется в постоянное с помощью управляемого тиристорного выпрямителя и фильтруется с помощью LC-фильтра. Постоянное напряжение преобразуется автономным инвертором напряжения (АИН) в трехфазное для питания асинхронного двигателя.

АИН выполнен на основе биполярных транзисторов с изолированным затвором - IGBT, что позволяет формировать выходное напряжение как методом широтно-импульсной модуляции (ШИМ) с возможностью выбора несущей частоты, так и применяя шестипульсную модуляцию. Управляя напряжением на затворах IGBT моста АИН, можно получить на выходах U, V, W трехфазную систему токов с регулируемой частотой и амплитудой.

Входной выпрямитель и АИН, в зависимости от мощности СУ, выполнены на соответствующих по токам тиристорных модулях и IGBT.

Тиристорные модули и IGBT в каждом исполнении СУ установлены на общие алюминиевые охладители с воздушным принудительным охлаждением. В охладитель вмонтированы датчики температуры, сигнал от которых поступает в систему управления, где, при недопустимом перегреве радиатора, вырабатывается сигнал аварии с выдачей соответствующего сообщения на индикатор контроллера "Электон-09.1".

Каждое исполнение СУ содержит силовой LC-фильтр. Емкость силового фильтра набрана из двух групп конденсаторов, включенных последовательно, чтобы обеспечить необходимый запас по напряжению.

Импульсы управления IGBT вырабатываются системой управления и поступают на плату драйверов, где формируются двухполярные мощные сигналы для управления затворами транзисторов. Плата драйверов содержит также элементы гальванических развязок и цепи отслеживания аварийных состояний транзисторов моста АИН.

Силовая часть всех СУ включает в себя элементы, предназначенные для функционирования системы управления (датчики токов, напряжений, коммутационную аппаратуру) и системы защиты.

1.1.5.2. Устройство и работа системы управления.

Система управления состоит из двух контроллеров «Электон-09.1» и «Электон-09.2», источников питания контроллеров, драйверов управления IGBT-транзисторами, драйверов управле-

ния тиристорами силового выпрямителя, блока управления обдувом/обогревом, узла измерения сопротивления изоляции.

Контроллер «Электон-09.1» выполнен в виде блока размером 244 х 254 х 70 мм, который устанавливается на лицевую панель станции управления. Контроллер обеспечивает просмотр текущих параметров, просмотр и изменение уставок, управление режимом работы станции управления.

Контроллер «Электон-09.2» выполнен в виде блока размером 320 х 200 х 150 мм, который устанавливается на внутреннюю сторону лицевой панели станции управления, рядом с контроллером «Электон-09.1». В состав контроллера «Электон-09.2» входят плата контроллера и плата питания. Контроллер обеспечивает работу входного силового выпрямителя, формирование импульсов управления драйверами IGBT-транзисторов выходного инвертора напряжения, измерение напряжений питающей сети, измерение выходных токов фаз U, V, W.

Платы драйверов IGBT-транзисторов, в зависимости от мощности СУ, имеет несколько модификаций, и устанавливаются в непосредственной близости от IGBT-модулей силового инвертора. Функционально все варианты драйверов одинаковы.

Плата драйверов тиристоров силового выпрямителя, устанавливается в непосредственной близости от тиристоров силового выпрямителя.

1.1.6 Маркировка

1.1.6.1 На СУ укреплена табличка, на которую нанесены следующие маркировочные данные:

а) изображение товарного знака предприятия-изготовителя;

б) условное обозначение СУ и тип станции;

в) порядковый номер СУ;

г) значения основных параметров;

д) значение массы;

е) обозначение степени защиты по п. 4.2 ГОСТ 14254;

ж) обозначения технических условий.

1.1.6.2 На СУ нанесены дополнительные маркировочные данные для правильного и безопасного обращения с ними в процессе монтажа, эксплуатации и ремонта:

- оперативные надписи;
- около каждого элемента или на самом элементе СУ позиционное обозначение в соответствии с принципиальной электрической схемой;
- маркировку монтажных проводов;
- обозначение заземления;
- маркировку входных и выходных проводов.

1.1.6.3 Способ выполнения маркировки и надписей обеспечивает их сохранность во время транспортирования, хранения и эксплуатации.

1.1.6.4 Транспортная маркировка содержит манипуляционные знаки по п. 4.1 ГОСТ 14192: “Хрупкое. Осторожно”, “Место строповки”, “Верх”, “Центр тяжести”, “Беречь от влаги”.

1.1.7 Упаковка

1.1.7.1 Консервация СУ выполнена смазкой ПВК по ГОСТ 19537.

Болты заземления и контактные поверхности входных и выходных шин подлежат обязательной консервации. С согласия заказчика консервацию перед упаковкой можно не производить.

1.1.7.2 Расконсервацию СУ производить в соответствии с требованиями п. 8.1 ГОСТ 9.014, переконсервацию – по п. 9.1 ГОСТ 9.014.

1.1.7.3 Документация, отправляемая совместно с СУ, вложена в герметичный пакет из полиэтиленовой пленки толщиной не менее 0,1 мм.

1.1.7.4 Комплект ЗИП упакован по типу ВУ-1 и закреплен внутри шкафа СУ.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Общие указания

2.1.1 Преобразователь частоты, поступивший к заказчику, должен быть выдержан в рабочем помещении не менее 6 часов.

После распаковки нужно проверить комплектность согласно п. 1.1.4 и произвести осмотр шкафа**. Обнаруженные ослабления болтовых соединений и повреждения покрытий устранить.**

Провести расконсервацию СУ, для чего протереть поверхности болтов заземления и болтов подключения силовых кабелей ветошью, смоченной растворителем, затем высушить. Убедиться в свободном вращении вентиляторов.

2.1.2 Указания мер безопасности

Обслуживание СУ необходимо проводить в соответствии с действующими “ПТЭ и ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правилами устройств электроустановок”.

К обслуживанию СУ допускается квалифицированный персонал, изучивший настоящее руководство по эксплуатации.

Шкаф СУ должен быть заземлен, для чего болт заземления должен быть соединен с контуром заземления.

Запрещается работа СУ с открытой дверью или открытым контроллером. Осмотр, чистку или ремонт СУ нужно проводить только при выключенном сетевом напряжении и разряженных конденсаторах силового фильтра (индикатор Ud на пульте управления не должен светиться).

При проведении пуско-наладочных работ необходимо соблюдать следующие требования:

а) следует пользоваться осциллографом с гальванической развязкой входов;

б) паяльник должен быть гальванически развязан от сети;

в) **недопустимо попадание сетевого напряжения на выходные клеммы СУ**.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Порядок установки, размещение, монтаж.

Для СУ необходимо оставлять для забора воздуха пространство по бокам не менее 200 мм, а сверху и сзади - не менее 500 мм.

Все двери должны свободно открываться.

Выбор внешнего коммутационного аппарата, кабеля и условий его прокладки необходимо производить согласно “Правил устройств электроустановок”.

Интерфейсные кабели нужно вести отдельно от силовых. Для помехочувствительных цепей необходимо применять экранированный кабель, либо скрученные провода, уложенные в металлический рукав. Экран кабеля (защитный рукав) должен заземляться.

Заземление шкафов выполнить проводом сечением не менее 16 кв. мм. В конструкции СУ предусмотрено 2 заземляющих болта.

Во всех СУ соединения с сетью и двигателем (или ТМПН) выполняются единообразно, т.е. трехфазная сеть 3х380 В подводится к клеммам A, B, C, а двигатель (или ТМПН) подключается к клеммам U, V, W. Соответствующие клеммы внутри СУ промаркированы.

2.2.2 Предварительная проверка и настройка СУ.

На этом этапе проводится контрольный осмотр шкафа:

а) **Осмотр силовых и конденсаторных блоков, особое внимание необходимо обратить на затяжку болтов крепления шин на всех доступных силовых элементах и выходных клеммах**.

б) Осмотр монтажных жгутов, проверка их целостности.

в) Осмотр креплений плат системы управления, других панелей и блоков, вентиляторов, клеммников.

Проверка функционирования системы управления СУ и настройка проводятся (при необходимости) наладчиком из сервисной группы ЗАО “Электон”.

Необходимость в настройке возникает, когда Заказчик вынужден подключать датчики, интерфейс которых не был оговорен заранее, или выдвигает какие-либо специальные требования к составу интерфейса.

Подключение питающих кабелей производить только к штатным клеммам питания в строгом соответствии с прямым чередованием фаз (ABC). Проконтролировать порядок чередования фаз – прямой (ABC) или обратный (CBA) – можно с помощью функции 026 меню текущих параметров.

3 ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.

3.1 Передняя панель контроллера «Электон-09.1».

Внешний вид передней панели контроллера представлен на рис.1.
На передней панели расположены:

- индикаторы, информирующие о состоянии, в котором находится станция управления: "СТОП", "ОЖИДАНИЕ", "РАБОТА";
- дисплейная панель, за которой расположен жидкокристаллический индикатор, имеющий 4 строки по 20 символов в каждой;
- индикатор «ПОДОГРЕВ», информирующий о работе системы подогрева внутреннего объема контроллера;
- интерфейсный разъем RS-232 для связи контроллера с внешними устройствами;
- клавиатура для управления работой станции, настройки режимов и просмотра параметров работы.



Рис.1. Внешний вид передней панели контроллера «Электон-09.1».

3.1.1 Светодиодные индикаторы.

Свечение красного индикатора «СТОП» («STOP») означает, что двигатель находится в отключенном состоянии по одной из следующих причин:

- включение в ручном режиме не произведено;
- произведено отключение нажатием кнопки «СТОП» в ручном режиме (АПВ не предусмотрено);
- отключение произошло в результате срабатывания защиты, по которой установлен режим блокировки АПВ.

3.1.2. Непрерывное свечение желтого индикатора «Ожидание» («WAIT») означает, что установлен автоматический режим работы, но включение двигателя не происходит вследствие какого-либо запрещающего сигнала.

3.1.3. Мигающее свечение желтого индикатора «Ожидание» означает, что установлен автоматический режим работы, идет отсчет времени АПВ, запрещающих сигналов нет.

3.1.4. Непрерывное свечение зеленого светодиода «РАБОТА» («RUN») означает, что двигатель находится во включенном состоянии, все параметры в норме.

3.1.5. Мигающее свечение зеленого светодиода «РАБОТА» означает, что какой-то параметр вышел за границы уставок, идет отсчет времени до отключения двигателя.

3.2 Назначение клавиш передней панели контроллера.

3.2.1 Клавиша «ПУСК» (« START») предназначена для ручного пуска двигателя.
3.2.2 Клавиша «СТОП» («STOP») предназначена для остановки двигателя.
3.2.3 Клавиши «▲» и «▼» предназначены для изменения параметра и перемещения по главному меню или меню выбранного раздела.
3.2.4 Клавиши «◄» и «►» предназначены для выбора разряда редактируемого параметра или нужного раздела меню.
3.2.5 Клавиша «ВВОД» («ENTER») предназначена для входа в режим редактирования параметра. Повторное нажатие клавиши после окончания редактирования вводит новое значение в действие.
3.2.6 Клавиша «ОТМЕНА» («ESC») предназначена для возвращения к исходному значению параметра при его редактировании.

3.3 Меню контроллера «Электон-09.1».

3.3.1 Структура меню.
Меню контроллера состоит из главного меню, содержащего 12 разделов:
1. Текущие параметры.
2. Состояние входов.
3. Уставки и защиты.
4. Настройка ПЧ.
5. Настройка дополнительных входов.
6. Настройка релейных выходов.
7. Записная книжка.
8. Дополнительные настройки.
9. Установка паролей.
10. Меню технолога.
11. Дата и время.
12. Архив событий.

Каждый раздел, в свою очередь, содержит определенный набор функций, имеющих трехзначный порядковый номер.

При подаче питания на контроллер на индикаторе автоматически устанавливается меню текущих параметров. Для перехода в главное меню необходимо нажать клавишу "◄" на передней панели контроллера.

Левый столбец индикатора отведен под курсор, указывающий выбранный раздел или функцию. Выбор нужного раздела или функции осуществляется клавишами "▲" и "▼". Вход в выбранный раздел осуществляется нажатием клавиши "►".

Для отображения каждой функции меню на дисплее контроллера отводится две строки. Таким образом, на дисплее отображаются две функции одновременно. Например:

	0	0	0			Р	е	ж	и	м		р	а	б	о	т	ы		
					а	в	т	о	м	а	т	и	ч	е	с	к	и	й	
	0	0	1		С	Т	О	П		О	Т	К	Л	.	Н	А	П	Р	.
					п	у	с	к		р	а	з	р	е	ш	е	н		

Первая строка, в которой содержится номер функции, как правило, отводится под наименование параметра, вторая – под его значение. Значением параметра может быть число с указанием размерности или слово. Например, значением параметра функции 000 «Режим работы» может быть одно из двух слов: «ручной» или «автоматический», параметром функции 003 «Частота» является число, показывающее выходную частоту в Гц с точностью до сотых долей.

3.4 Редактирование параметров.

Для изменения значения параметра необходимо установить курсор «►» против номера нужной функции и нажать клавишу «ВВОД». Символ курсора заменится символом «+», означающим, что параметр доступен для редактирования.

Если параметром функции является слово, то с помощью клавиш «▲» и «▼» следует выбрать нужное из числа возможных и ввести его в действие повторным нажатием клавиши «ВВОД».

Если параметром функции является число (физическая величина, дата, время, значение пароля), то младший разряд числа после нажатия клавиши «ВВОД» перейдет в мигающий режим, под ним появится горизонтальная черта. С помощью клавиш «◄» и «►» следует выбрать подлежащий редактированию разряд числа, а с помощью клавиш «▲» и «▼» - установить нужное значение. После окончания редактирования нажатием клавиши «ВВОД» нужно ввести новое значение параметра в действие.

Редактирование параметров может быть защищено паролем. В этом случае после нажатия клавиши «ВВОД» на дисплее появится сообщение «Введите пароль». После правильного введения пароля на дисплее автоматически установится функция, параметр которой нужно было изменить, в режиме редактирования (символ «+» перед номером функции вместо курсора «►»). В случае неправильного введения пароля на дисплее также отобразится функция, параметр которой нужно было изменить, но редактирование ее будет невозможно (курсор «►» вместо символа «+»).

Система защиты от несанкционированного изменения уставок и режимов работы станции с помощью паролей подробно описана в п. 3.13 меню «Установка паролей».

3.5 Меню «Текущие параметры».

Функция 000 отображает режим работы станции: ручной либо автоматический. Установка режима работы осуществляется непосредственно в этой же функции.

►	0	0	0			Р	е	ж	и	м		р	а	б	о	т	ы		
					А	в	т	о	м	а	т	и	ч	е	с	к	и	й	

Функция 001 отображает состояние станции: «РАБОТА» или «СТОП» с указанием причины остановки. В нижней строке в состоянии «СТОП» отображаются сообщения «БЛОК» или «АПВ», указывающие соответственно, что включение станции блокировано или произойдет автоматическое повторное включение.

►	0	0	1		С	Т	О	П		О	Т	К	Л	.	Н	А	П	Р	.
					п	у	с	к		р	а	з	р	е	ш	е	н		

Кроме того, в правой части нижней строки отображается время работы или время, оставшееся до АПВ. О работе станции в периодическом режиме (по программе) информирует надпись «ПРОГРАММА» в правой части верхней строки.

►	0	0	1		С	Т	О	П		П	Р	О	Г	Р	А	М	М	А	
					А	П	В							0	0	ч	0	0	м

Функция 002 отображает направление вращения двигателя: прямое или обратное. Прямому вращению соответствует порядок чередования фаз выходного напряжения UVW, обратному – WVU. Направления вращения задается функцией 082.

►	0	0	2		Н	а	п	р	а	в	.	в	р	а	щ	е	н	и	я
										П	Р	Я	М	О	Е				

Функция 003 отображает выходную частоту станции. Если функцией 102 поддерживаемый параметр установлен «Выходная частота», то непосредственно в функции 003 можно задать значение выходной частоты. При работе в режиме поддержания других параметров редактирование параметра функции 003 невозможно.

▶	0	0	3		В	ы	х	.		ч	а	с	т	о	т	а			
										5	0	.	0	0		Г	ц		

Функции 004, 005, 006 отображают соответственно токи фаз U, V, W двигателя.

▶	0	0	4			Т	о	к		д	в	и	г	а	т	е	л	я	
		ф	а	з	а		U				9	0	.	0		А			

▶	0	0	5			Т	о	к		д	в	и	г	а	т	е	л	я	
		ф	а	з	а		V				9	0	.	0		А			

▶	0	0	6			Т	о	к		д	в	и	г	а	т	е	л	я	
		ф	а	з	а		W				9	0	.	0		А			

Функция 007 отображает дисбаланс токов.

▶	0	0	7			Д	и	с	б	а	л	а	н	с		т	о	к	а
														0		%			

Функции 008, 009, 010 отображают соответственно токи фаз U, V, W на выходе станции.

▶	0	0	8		В	ы	х	о	д	н	о	й		т	о	к		П	Ч
		ф	а	з	а		U				9	0	.	0		А			

▶	0	0	9		В	ы	х	о	д	н	о	й		т	о	к		П	Ч
		ф	а	з	а		V				9	0	.	0		А			

▶	0	1	0		В	ы	х	о	д	н	о	й		т	о	к		П	Ч
		ф	а	з	а		W				9	0	.	0		А			

Функции 011 и 012 отображают соответственно ток Id и напряжение Ud в звене постоянного тока.

▶	0	1	1			Т	о	к		I	d								
											8	0	.	0		А			

▶	0	1	2			Н	а	п	р	я	ж	е	н	и	е		U	d	
												5	3	2		В			

Функция 013 отображает выходное напряжение станции.

▶	0	1	3			В	ы	х	.	н	а	п	р	.	П	Ч			
												3	7	0		В			

Функция 014 отображает выходное напряжение на вторичной обмотке ТМПН.

►	0	1	4			В	ы	х	.	н	а	п	р	.	Т	М	П	Н	
											2	3	4	0		В			

Функция 015 отображает выходную активную мощность.

►	0	1	5			А	к	т	и	в	.	м	о	щ	н	о	с	т	ь
											6	5	.	0		к	В	т	

Функция 016 отображает выходную полную мощность.

►	0	1	6			П	о	л	н	.	м	о	щ	н	о	с	т	ь	
											7	9	.	2		к	В	А	

Функция 017 отображает коэффициент мощности (cos φ).

►	0	1	7			К	о	э	ф	.	м	о	щ	н	о	с	т	и	
											0	.	8	2					

Функция 018 отображает загрузку станции в % по отношению к номинальной активной.

►	0	1	8			З	а	г	р	у	з	к	а						
														0		%			

Функции 019 и 020 отображают температуру охладителя силовых полупроводниковых приборов в области установки IGBT-модулей и DTM-модулей соответственно.

►	0	1	9			Т	е	м	п	е	р	а	т	у	р	а			
	I	G	B	T						-	1	1	.	0		º	C		

►	0	2	0			Т	е	м	п	е	р	а	т	у	р	а			
	D	T	M							-	1	2	.	0		º	C		

Функции 021, 022 и 023 отображают соответственно линейные напряжения U_{AB}, U_{BC} и U_{CA} на входе станции.

►	0	2	1			В	х	о	д	.	н	а	п	р	.		А	В	
												3	8	1		В			

►	0	2	2			В	х	о	д	.	н	а	п	р	.		В	С	
												3	8	2		В			

►	0	2	3			В	х	о	д	.	н	а	п	р	.		С	А	
												3	8	3		В			

Функция 024 отображает значение сопротивления изоляции цепи «ТМПН – погружной кабель – ПЭД».

►	0	2	4			С	о	п	р	.	и	з	о	л	я	ц	и	и	
											9	9	9	9		к	О	м	

Функция 025 отображает частоту турбинного вращения насосной установки.

►	0	2	5			Ч	а	с	т	о	т	а		т	у	р	б	.	

	в	р	а	щ	е	н	и	я					0		Г	ц		

Функция 026 отображает порядок чередования фаз напряжения на входе станции: прямой - АВС и обратный – СВА.

►	0	2	6		Ч	е	р	е	д	о	в	а	н	и	е		ф	а	з
											А	В	С						

3.6 Меню «Состояние входов».

Функции данного меню отображают текущее состояние аналоговых и цифровых входов (функции 028÷035 и 036÷043 соответственно). Подключение внешних датчиков к входам осуществляется в отдельной клеммной коробке.

Функции 028 и 029 отображают давление, измеряемое внешними датчиками, подключенными соответственно к аналоговым входам №1 и №2. Это могут быть датчики системы погружной телеметрии или любые другие со стандартным выходным сигналом 0÷4,1 В, 0÷10 В или 4÷20 мА. Настройка входов осуществляется в разделе 5 «Настройка дополнительных входов» главного меню.

►	0	2	8			Д	а	в	л	е	н	и	е			№		1
	з	н	а	ч	е	н	.						0		а	т	м	.

►	0	2	9			Д	а	в	л	е	н	и	е			№		2
	з	н	а	ч	е	н	.						0		а	т	м	.

Функции 030 и 031 отображают температуру, измеряемую внешними датчиками, подключенными соответственно к аналоговым входам №3 и №4.

►	0	3	0		Т	е	м	п	е	р	а	т	у	р	а		№	3
	з	н	а	ч	е	н	.						0		º	С		

►	0	3	1		Т	е	м	п	е	р	а	т	у	р	а		№	4
	з	н	а	ч	е	н	.						0		º	С		

Функция 032 отображает значение любой физической величины, измеряемой внешним датчиком, подключенным к аналоговому входу №5.

►	0	3	2		А	н	а	л	о	г	.	в	х	о	д		№	5
	з	н	а	ч	е	н	.						0		е	д	.	

Функции 033, 034 и 035 отображают вибрацию в трех взаимно перпендикулярных направлениях, измеряемую датчиками, например, системы погружной телеметрии, и подключенных соответственно к аналоговым входам №6, №7 и №8.

►	0	3	3		В	и	б	р	а	ц	и	я		X			№	6
	з	н	а	ч	е	н	.				0	.	0	0		g		

►	0	3	4		В	и	б	р	а	ц	и	я		Y			№	7
	з	н	а	ч	е	н	.				0	.	0	0		g		

►	0	3	5		В	и	б	р	а	ц	и	я		Z			№	8
	з	н	а	ч	е	н	.				0	.	0	0		g		

Функция 036 отображает состояние цифрового входа, к которому подключен датчик электрической блокировки двери силового отсека станции.

►	0	3	6		Д	В	Е	Р	Ь									
									З	А	К	Р	Ы	Т	А			

Функции 037÷043 отображают состояние цифровых входов №1÷№7, к которым подключены датчики, имеющие нормально-замкнутый или нормально-разомкнутый контакт, например, контактный манометр.

►	0	3	7		Ц	и	ф	р	о	в	о	й		в	х	о	д		1
								Р	А	З	О	М	К	Н	У	Т			

►	0	4	3		Ц	и	ф	р	о	в	о	й		в	х	о	д		7
										З	А	М	К	Н	У	Т			

Отображаемая информация функций 028÷043 (наименование параметра, размерность измеряемой величины и т.д.) может быть изменена в соответствии с требованиями заказчика.

3.7 Меню «Уставки и защиты».

Функция 044 предназначена для задания паспортного значения номинального тока двигателя.

►	0	4	4		Н	о	м	и	н	а	л	ь	н	ы	й		т	о	к
			д	в	и	г	.				4	0	.	0		А			

Функция 045 предназначена для задания паспортного значения номинального коэффициента мощности двигателя.

►	0	4	5		Н	о	м	и	н	.	к	о	э	ф	.	м	о	щ	.
			д	в	и	г	.				0	.	8	6					

Функциями 046 и 047 задаются соответственно номинальное напряжение питающей сети (или стороны низкого напряжения ТМПН) и табличное значение напряжения отпайки ТМПН. Эти данные необходимы для правильного вычисления коэффициента трансформации ТМПН для выбранной отпайки.

►	0	4	6		В	х	о	д	н	.	н	а	п	р	.	Т	М	П	Н
	н	о	м	и	н	а	л	.				3	8	0		В			

►	0	4	7		Н	а	п	р	я	ж	.	о	т	п	а	й	к	и	
			Т	М	П	Н						3	8	0		В			

Функции с 048 по 054 предназначены для настройки защиты электродвигателя от перегрузки.

Функция 048 задает один из трех возможных вариантов действия защиты:

- «ОТКЛ» - защита отключена;
- «БЛОК» - после отключения станции защитой дальнейшее ее включение блокируется до тех пор, пока не будет произведена деблокировка;
- «АПВ» - после отключения станции защитой включение ее произойдет через время, заданное функцией 052, если не будет каких-либо запрещающих факторов.

►	0	4	8		П	е	р	е	г	р	у	з		д	в	и	г	.	
											Б	Л	О	К					

Функция 049 задает уставку рабочего тока двигателя в процентах от номинального тока (заданного функцией 044), при достижении или превышении которого начинает действовать защита от перегрузки.

	0	4	9		П	е	р	е	г	р	у	з		д	в	и	г	.	
			у	с	т	.						1	0	0		%			

Функция 050 задает время, в течение которого будет работать двигатель, если его рабочий ток точно равен заданному функцией 049, после чего произойдет его отключение.

►	0	5	0		П	е	р	е	г	р	у	з		д	в	и	г	.	
			в	р	е	м	я								0	м	3	0	с

Параметры функций 049 и 050 задают обратную ампер-секундную характеристику, по которой контроллер станции определяет время отключения электродвигателя, работающего в режиме перегрузки. Характеристика определяется соотношением $T_{уст} * I_{уст}^2 = T_{защ} * I_{раб}^2$, где

$T_{уст}$ – параметр функции 050, определяющий время, через которое произойдет отключение двигателя, если его ток точно равен току, заданному функцией 049,

$I_{уст}$ – параметр функции 049, ток двигателя в процентах от номинального тока (функция 044), при достижении или превышении которого начнется отсчет времени до отключения двигателя,

$T_{защ}$ – время работы двигателя в режиме перегрузки (время срабатывания защиты),

$I_{раб}$ – рабочий ток двигателя в режиме перегрузки (максимальное текущее значение из трех фаз).

Например, если заданы параметры $T_{уст}$= 20 секунд, а $I_{уст}$= 100%, то при рабочем токе двигателя, в два раза превышающем номинальный ток (200%), отключение двигателя произойдет через время

$T_{защ} = T_{уст} * (I_{уст}/I_{раб})^2 = 20*(100/200)^2 = 5$ секунд.

Функция 051 задает время, в течение которого защита отключена, начиная с момента разгона двигателя.

►	0	5	1		П	е	р	е	г	р	у	з		д	в	и	г	.	
	п	у	с	к	.	в	р	е	м	я					0	м	0	1	с

Функция 052 задает время, через которое произойдет АПВ после отключения электродвигателя защитой от перегрузки, если режим АПВ задан функцией 048 и станция работает в автоматическом режиме.

►	0	5	2		П	е	р	е	г	р	у	з		д	в	и	г	.	
		з	а	д	.	А	П	В							0	ч	0	1	м

Функция 053 ограничивает количество АПВ после срабатывания защиты от перегрузки, которое допускается за период, заданный функцией 054. Счетчик количества АПВ и отсчет времени включаются после первого срабатывания защиты. Если за заданный период произошло допустимое количество АПВ, то после очередного отключения защитой от перегрузки включение станции блокируется, счетчик АПВ и таймер обнуляются. Обнуление счетчика АПВ и таймера происходит также и в случае, если за заданный период произошло допустимое или меньшее количество АПВ.

►	0	5	3		П	е	р	е	г	р	у	з		д	в	и	г	.	
		р	а	з	.	А	П	В						2					

►	0	5	4		П	е	р	е	г	р	у	з		д	в	и	г	.	
	с	б	р	о	с		с	ч	е	т	.			2	4	ч	0	0	м

Функции с 055 по 061 предназначены для настройки защиты электродвигателя от недогрузки.

Функция 055 задает один из трех возможных вариантов действия защиты:

- «ОТКЛ» - защита отключена;
- «БЛОК» - после отключения станции защитой дальнейшее ее включение блокируется до тех пор, пока не будет произведена деблокировка;
- «АПВ» - после отключения станции защитой включение ее произойдет через время, заданное функцией 059, если не будет каких-либо запрещающих факторов.

►	0	5	5		Н	е	д	о	г	р	у	з		д	в	и	г	.	
											О	Т	К	Л	.				

Функция 056 задает уставку загрузки двигателя, при достижении которой или меньшем значении начинает действовать защита от недогрузки. Обычно в качестве уставки задается значение, равное 0,85 от текущей загрузки двигателя в установившемся режиме работы. Например, если текущая загрузка двигателя (функция 018) равна 80%, то рекомендуемая уставка равна 0,85*80% = 68%.

Загрузка двигателя (функция 018) вычисляется как процентное отношение активной составляющей рабочего тока к активной составляющей номинального тока двигателя. Активная составляющая рабочего тока вычисляется как произведение рабочего тока (минимального значения из трех токов фаз U,V,W – функции 004, 005, 006) на текущее значение коэффициента мощности (функция 017). Активная составляющая номинального тока вычисляется как произведение номинального тока (заданного функцией 044) на номинальный коэффициент мощности (заданный функцией 045).

►	0	5	6		Н	е	д	о	г	р	у	з		д	в	и	г	.	
			у	с	т	.							6	0		%			

Функция 057 задает время, в течение которого будет работать двигатель при загрузке равной или меньшей уставки, заданной функцией 056, после чего произойдет его отключение.

►	0	5	7		Н	е	д	о	г	р	у	з		д	в	и	г	.	
			в	р	е	м	я								0	м	3	0	с

Функция 058 задает время, в течение которого защита отключена, начиная с момента разгона двигателя.

►	0	5	8		Н	е	д	о	г	р	у	з		д	в	и	г	.	
	п	у	с	к	.	в	р	е	м	я					0	м	1	0	с

Функция 059 задает время, через которое произойдет АПВ после отключения электродвигателя защитой от недогрузки, если режим АПВ задан функцией 055 и станция работает в автоматическом режиме.

►	0	5	9		Н	е	д	о	г	р	у	з		д	в	и	г	.	

		з	а	д	.	А	П	В						0	ч	0	1	м

Функция 060 ограничивает количество АПВ после срабатывания защиты от недогрузки, которое допускается за период, заданный функцией 061. Счетчик количества АПВ и отсчет времени включаются после первого срабатывания защиты. Если за заданный период произошло допустимое количество АПВ, то после очередного отключения защитой от недогрузки включение станции блокируется, счетчик АПВ и таймер обнуляются. Обнуление счетчика АПВ и таймера происходит также и в случае, если за заданный период произошло допустимое или меньшее количество АПВ.

►	0	6	0		Н	е	д	о	г	р	у	з		д	в	и	г	.
		р	а	з	.	А	П	В						4				

►	0	6	1		Н	е	д	о	г	р	у	з		д	в	и	г	.
	с	б	р	о	с		с	ч	е	т	.			2	4	ч	0	0	м

Функции с 062 по 068 предназначены для настройки защиты электродвигателя от дисбаланса токов.

Функция 062 задает один из трех возможных вариантов действия защиты:

- «ОТКЛ» - защита отключена;
- «БЛОК» - после отключения станции защитой дальнейшее ее включение блокируется до тех пор, пока не будет произведена деблокировка;
- «АПВ» - после отключения станции защитой включение ее произойдет через время, заданное функцией 066, если не будет каких-либо запрещающих факторов.

►	0	6	2		Д	и	с	б	.	т	о	к	а		д	в	и	г	.
											О	Т	К	Л	.			

Функция 063 задает уставку допустимого дисбаланса токов, при достижении которой начинает действовать защита от дисбаланса токов.

►	0	6	3		Д	и	с	б	.	т	о	к	а		д	в	и	г	.
			У	с	т	.						1	5		%			

Функция 064 задает допустимое время работы двигателя при дисбалансе токов равном или превышающем уставку, заданную функцией 063, через которое происходит выключение двигателя.

►	0	6	4		Д	и	с	б	.	т	о	к	а		д	в	и	г	.
			в	р	е	м	я							0	м	3	0	с

Функция 065 задает время, в течение которого защита отключена, начиная с момента разгона двигателя.

►	0	6	5		Д	и	с	б	.	т	о	к	а		д	в	и	г	.
	п	у	с	к	.	в	р	е	м	я				0	м	1	0	с

Функция 066 задает время, через которое произойдет АПВ после отключения электродвигателя защитой от дисбаланса токов, если режим АПВ задан функцией 062 и станция работает в автоматическом режиме.

►	0	6	6		Д	и	с	б	.	т	о	к	а		д	в	и	г	.

		з	а	д	.	А	П	В						0	ч	0	1	м

Функция 067 ограничивает количество АПВ после срабатывания защиты от дисбаланса токов, которое допускается за период, заданный функцией 068. Счетчик количества АПВ и отсчет времени включаются после первого срабатывания защиты. Если за заданный период произошло допустимое количество АПВ, то после очередного отключения защитой от дисбаланса токов включение станции блокируется, счетчик АПВ и таймер обнуляются. Обнуление счетчика АПВ и таймера происходит также и в случае, если за заданный период произошло допустимое или меньшее количество АПВ.

►	0	6	7		Д	и	с	б	.	т	о	к	а		д	в	и	г	.
		р	а	з	.	А	П	В						3					

►	0	6	8		Д	и	с	б	.	т	о	к	а		д	в	и	г	.
	с	б	р	о	с		с	ч	е	т	.			2	4	ч	0	0	м

Функция 069 предназначена для включения или отключения защиты по снижению сопротивления изоляции цепи «ТМПН – погружной кабель – ПЭД».

►	0	6	9		С	о	п	р	.	и	з	о	л	я	ц	и	и		
											О	Т	К	Л	.				

Функция 070 задает уставку, при снижении до которой сопротивления изоляции цепи «ТМПН – погружной кабель – ПЭД» происходит отключение двигателя.

►	0	7	0		С	о	п	р	.	и	з	о	л	я	ц	и	и		
			у	с	т	.						3	0		к	О	м		

Функция 071 предназначена для включения или отключения защиты, предотвращающей включение двигателя при частоте его вращения выше уставки, заданной функцией 072.

►	0	7	1		Т	у	р	б	и	н	.	в	р	а	щ	е	н	и	е
											В	К	Л	.					

►	0	7	2		Т	у	р	б	и	н	.	в	р	а	щ	е	н	и	е
			у	с	т	.							5		Г	ц			

Функция 073 задает время, через которое запускается станция в автоматическом режиме после подачи на нее напряжения.

►	0	7	3		А	в	т	о	з	а	п	у	с	к					
			в	р	е	м	я							1	м	0	0	с	

Функция 074 предназначена для включения или отключения режима работы по программе (периодический режим).

►	0	7	4		Р	а	б	о	т	а		п	о		п	р	о	г	.
											О	Т	К	Л	.				

Функции 075 и 076 задают соответственно время работы и останова двигателя при работе в периодическом режиме.

►	0	7	5		В	р	е	м	я		р	а	б	о	т	ы			
		п	о		п	р	о	г	р	.				0	ч	0	2	м	

►	0	7	6		В	р	е	м	я		о	с	т	а	н	о	в	а	
		п	о		п	р	о	г	р	.				0	ч	0	2	м	

Функция 077 предназначена для включения или отключения защиты, отключающей двигатель при открывании двери силового отсека станции.

►	0	7	7		Э	л	е	к	т	р	.		б	л	о	к	и	р	.
				д	в	е	р	и			О	Т	К	Л	.				

Функция 078 устанавливает необходимость введения пароля (параметр «пароль включен») для деблокировки защиты, отключившей двигатель, или разрешает проводить деблокировку без введения пароля (параметр «пароль отключен»).

►	0	7	8		Д	е	б	л	о	к	и	р	.	з	а	щ	и	т	
				п	а	р	о	л	ь		о	т	к	л	ю	ч	е	н	

Функция 079 позволяет задавать уставки завода-изготовителя. Для этого достаточно установить параметр функции «ДА». После загрузки уставок автоматически устанавливается параметр «НЕТ». Действие данной функции распространяется только на уставки данного раздела.

►	0	7	9		У	с	т	а	в	.	п	о		у	м	о	л	.	?
									Н	Е	Т								

3.8 Меню «Настройки ПЧ».

Функция 082 задает направление вращения двигателя – прямое или обратное.

►	0	8	2		Н	а	п	р	а	в	.	в	р	а	щ	е	н	и	я
									О	Б	Р	А	Т	Н	О	Е			

Функция 083 задает режим пуска: плавный, с синхронизацией, толчковый или с раскачкой.

►	0	8	3		Р	е	ж	и	м		п	у	с	к	а				
							п	л	а	в	н	ы	й						

Функции 084, 085 и 086 действуют только в режимах пуска «толчковый» и «с раскачкой».

Функция 084 задает частоту, до которой будет подниматься выходная частота станции в режиме разгона двигателя «толчковый» и «с раскачкой».

►	0	8	4		Ч	а	с	т	о	т	а		т	о	л	ч	к	о	в
											8	.	0	0		Г	ц		

Функция 085 задает выходное напряжение на частоте толчка в процентах по отношению к напряжению, соответствующему данной частоте по характеристике U/F.

►	0	8	5		Н	а	п	р	я	ж	.	т	о	л	ч	к	о	в	
												3	0	0		%			

Функция 086 задает количество толчков (или циклов раскачки), которое выполнит станция, после чего разгон двигателя пойдет в соответствии с установленной характеристикой U/F.

В режиме пуска двигателя «с раскачкой» один цикл состоит из разгона двигателя в направлении, заданном функцией 82 до частоты, заданной функцией 84, затем частота снижается до нуля и двигатель разгоняется до той же частоты в противоположном направлении, после чего частота опять снижается до 0.

►	0	8	6		К	о	л	-	в	о		т	о	л	ч	к	о	в
												5						

Функции 087 и 088 действуют только в режиме пуска «с синхронизацией». Функция 087 задает частоту, при достижении которой во время разгона изменение частоты останавливается на время, заданное функцией 088, затем изменение частоты возобновляется в соответствии с характеристикой U/F.

►	0	8	7		Ч	а	с	т	о	т	.	с	и	н	х	р	о	н	.
										2	5	.	0	0		Г	ц		

►	0	8	8		В	р	е	м	я			с	и	н	х	р	о	н	.
											1	0	.	0	с				

Функция 089 задает время разгона двигателя до частоты, заданной функцией 103. Функция действует для режимов пуска «плавный» и «с синхронизацией».

►	0	8	9		В	р	е	м	я		р	а	з	г	о	н	а		
											1	0	.	0	с				

Функция 090 задает время торможения двигателя от частоты, заданной функцией 103, до остановки. Функция определяет темп снижения частоты при остановках двигателя.

►	0	9	0		В	р	е	м	я		т	о	р	м	о	ж	е	н	.
												6	.	0		с	е	к	.

Функции 091 ÷ 098 определяют форму характеристики U/F путем задания для четырех точек частот и соответствующих им напряжений. Для нагрузки вентиляторного типа, которой является центробежный насос, характеристика U/F должна быть линейной. Однако в ряде случаев необходимо изменить характеристику, например, выгнуть вверх для нагрузок с повышенным пусковым моментом.

►	0	9	1		U	/	F		ч	а	с	т	о	т	а		F	1	
											5	.	0	0		Г	ц		

Напряжение задается по низкой стороне (левая часть нижней строки до символа «/») и автоматически пересчитывается с учетом коэффициента трансформации в напряжение на выходе ТМПН (правая часть нижней строки после символа «/»).

►	0	9	2		U	/	F		н	а	п	р	я	ж	.		U	1	
					5		В	/					4	5		В			

►	0	9	3		U	/	F		ч	а	с	т	о	т	а		F	2	
										2	5	.	0	0		Г	ц		

►	0	9	4		U	/	F		н	а	п	р	я	ж	.		U	2	
				1	5		В	/				1	3	5		В			

►	0	9	5		U	/	F		ч	а	с	т	о	т	а		F	3	
										5	0	.	0	0		Г	ц		

►	0	9	6		U	/	F		н	а	п	р	я	ж	.		U	3	
				3	0		В	/				2	7	0		В			

►	0	9	7		U	/	F		ч	а	с	т	о	т	а		F	4	
										5	1	.	0	0		Г	ц		

►	0	9	8		U	/	F		н	а	п	р	я	ж	.		U	4	
				3	2		В	/				2	8	8		В			

Функция 099 предназначена для задания минимального допустимого напряжения на входе станции. В случае, если хотя бы одно из трех линейных напряжений на входе будет меньше установленного, включения станции не произойдет.

►	0	9	9		М	и	н	.	н	а	п	р	я	ж	е	н	и	е	
		в	х	о	д	н	о	е						0		В			

Функция 100 предназначена для задания максимального допустимого напряжения на входе станции. В случае, если хотя бы одно из трех линейных напряжений на входе будет больше установленного, включения станции не произойдет.

►	1	0	0		М	а	к	с	.	н	а	п	р	я	ж	е	н	и	е
		в	х	о	д	н	о	е				4	5	0		В			

Функция 101 задает поддерживаемый параметр. Возможно поддержание одного из следующих параметров:

- выходная частота;
- ток двигателя;
- давление датчика №1;
- давление датчика №2;
- температура датчика №3;
- температура датчика №4;
- параметр датчика, подключенного к аналоговому входу №5.

►	1	0	1		П	о	д	д	е	р	.	п	а	р	а	м	е	т	р
				В	Ы	Х	О	Д	Н	А	Я		Ч	А	С	Т	О	Т	А	

Функция 102 задает темп изменения частоты при ее автоматическом регулировании.

►	1	0	2		Т	е	м	п		и	з	м	е	н	е	н	и	я	
		ч	а	с	т	о	т	ы			5	.	0	0		Г	ц	/	с

Функция 103 задает значение поддерживаемого параметра.

►	1	0	3		З	н	а	ч	.	п	о	д	д	е	р	ж	и	в	.
	п	а	р	а	м	е	т	.		2	6	.	0	0		Г	ц		

Функция 104 задает тип регулятора, осуществляющего поддержание выбранного параметра. Возможно задать один из трех типов регулятора:

- П-регулятор (пропорциональный);
- ПИ-регулятор (пропорционально-интегральный);
- ПИД-регулятор (пропорционально-интегрально-дифференциальный).

►	1	0	4		Т	и	п		р	е	г	у	л	я	т	о	р	а	
				П	И	Д	-	р	е	г	у	л	я	т	о	р			

Функция 105 определяет зависимость регулирования частоты на выходе станции при отклонении параметра от заданного значения: прямую или обратную. При прямой зависимости увеличение параметра по сравнению с заданным значением приведет к увеличению частоты, уменьшение – к уменьшению. При обратной зависимости увеличение параметра по сравнению с заданным значением приведет к уменьшению частоты, уменьшение – к увеличению.

►	1	0	5		З	а	в	и	с	.	р	е	г	у	л	и	р	.	
										п	р	я	м	а	я				

Функция 106 задает величину пропорциональной составляющей регулирования. Чем больше эта величина, тем больше изменение частоты на выходе станции при отклонении поддерживаемого параметра от установленного значения.

►	1	0	6		П	р	о	п	о	р	ц	.	с	о	с	т	а	в	.
			р	е	г	у	л	.			1	.	0	0					

Функция 107 задает величину интегральной составляющей регулирования. Эта величина имеет смысл времени, за которое усредняется значение отклонения текущего параметра от заданного, и определяет скорость (время) реакции системы на изменение поддерживаемого параметра. Функция не действует, если выбран П-регулятор.

►	1	0	7		И	н	т	е	г	р	.		с	о	с	т	а	в	.
			р	е	г	у	л	.		1	.	0	0	0					

Функция 108 задает величину дифференциальной составляющей регулирования. Эта величина влияет на изменение выходной частоты в зависимости от скорости изменения поддерживаемого параметра. Чем быстрее изменяется параметр, тем больше изменение частоты. Функция не действует, если выбран П-регулятор или ПИ-регулятор.

►	1	0	8		Д	и	ф	ф	е	р	.		с	о	с	т	а	в	.
			р	е	г	у	л	.		0	.	0	0	0					

Функция 109 задает дискретность, с которой регулятор производит сравнение текущего значения поддерживаемого параметра с заданным и корректирует выходную частоту станции.

►	1	0	9		П	е	р	и	о	д		р	е	г	у	л	и	р	.
											1	0	.	0		с			

Функции со 110 по 114 предназначены для настройки защиты электродвигателя от работы на недопустимо низкой частоте.

Функция 110 задает один из трех возможных вариантов действия защиты:

- «ОТКЛ» - защита отключена;
- «БЛОК» - после отключения станции защитой дальнейшее ее включение блокируется до тех пор, пока не будет произведена деблокировка;
- «АПВ» - после отключения станции защитой включение ее произойдет через время, за-

данное функцией 114, если не будет каких-либо запрещающих факторов.

►	1	1	0		М	и	н	и	м	.		ч	а	с	т	о	т	а	
											О	Т	К	Л	.				

Функция 111 задает минимальное допустимое значение частоты, при котором начинает действовать защита.

►	1	1	1		М	и	н	и	м	.		ч	а	с	т	о	т	а	
			р	е	г	у	л	.			5	.	0	0		Г	ц		

Функция 112 задает время, в течение которого станция работает с частотой равной или меньшей заданной, после чего происходит отключение двигателя.

►	1	1	2		М	и	н	и	м	.		ч	а	с	т	о	т	а	
			в	р	е	м	я							2	м	.	0	0	с

Функция 113 задает время, в течение которого защита отключена, начиная с момента разгона двигателя.

►	1	1	3		М	и	н	и	м	.		ч	а	с	т	о	т	а	
	п	у	с	к	.	в	р	е	м	я				1	0	м	0	0	с

Функция 114 задает время, через которое произойдет АПВ после отключения двигателя данной защитой, если режим АПВ задан функцией 110 и станция работает в автоматическом режиме.

►	1	1	4		М	и	н	и	м	.		ч	а	с	т	о	т	а	
		з	а	д	.	А	П	В							0	ч	3	0	м

Функции со 115 по 119 предназначены для настройки защиты электродвигателя от работы на недопустимо высокой частоте.

Функция 115 задает один из трех возможных вариантов действия защиты:

- «ОТКЛ» - защита отключена;
- «БЛОК» - после отключения станции защитой дальнейшее ее включение блокируется до тех пор, пока не будет произведена деблокировка;
- «АПВ» - после отключения станции защитой включение ее произойдет через время, заданное функцией 119, если не будет каких-либо запрещающих факторов.

►	1	1	5		М	а	к	с	и	м	.	ч	а	с	т	о	т	а	
											О	Т	К	Л	.				

Функция 116 задает максимальное допустимое значение частоты, при котором начинает действовать защита.

►	1	1	6		М	а	к	с	и	м	.	ч	а	с	т	о	т	а	
			р	е	г	у	л	.		6	5	.	0	0		Г	ц		

Функция 117 задает время, в течение которого станция работает с частотой равной или большей заданной, после чего происходит отключение двигателя.

►	1	1	7		М	а	к	с	и	м	.	ч	а	с	т	о	т	а	
			в	р	е	м	я								2	м	0	0	с

Функция 118 задает время, в течение которого защита отключена, начиная с момента разгона двигателя.

►	1	1	8		М	а	к	с	и	м	.	ч	а	с	т	о	т	а	
	п	у	с	к	.	в	р	е	м	я				1	0	м	0	0	с

Функция 119 задает время, через которое произойдет АПВ после отключения двигателя данной защитой, если режим АПВ задан функцией 110 и станция работает в автоматическом режиме.

►	1	1	9		М	а	к	с	и	м	.	ч	а	с	т	о	т	а	
		з	а	д	.	А	П	В						0	ч	3	0	м	

Функция 120 задает режим преобразования частоты:

- SV-PWM-модуляция
- шестипульсная модуляция.

►	1	2	0		Р	е	ж	и	м		п	р	е	о	б	р	а	з	.
	S	V	-	P	W	M	-	м	о	д	у	л	я	ц	и	я			

Функция 121 предназначена для включения или отключения режима компенсации напряжения в звене постоянного тока.

►	1	2	1		К	о	м	п	е	н	с	а	ц	и	я		U	d	
											О	Т	К	Л	.				

Функция 122 задает частоту широтно-импульсной модуляции.

►	1	2	2		Ч	а	с	т	о	т	а		Ш	И	М				
											1	5	0	0		Г	ц		

Функция 123 позволяет задавать уставки завода-изготовителя. Для этого достаточно установить параметр функции «ДА». После загрузки уставок автоматически устанавливается параметр «НЕТ». Действие данной функции распространяется только на уставки данного раздела.

►	1	2	3		У	с	т	а	в	.	п	о		у	м	о	л	.	?
									Н	Е	Т								

3.9 Меню «Настройка дополнительных входов».

Функции 126 ÷ 134 предназначены для настройки аналогового входа №1, к которому рекомендуется подключать датчик давления.

Функция 126 задает один из трех возможных вариантов действия защиты:

- «ОТКЛ» - защита отключена;
- «БЛОК» - после отключения станции защитой дальнейшее ее включение блокируется до тех пор, пока не будет произведена деблокировка;
- «АПВ» - после отключения станции защитой включение ее произойдет через время, заданное функцией 134, если не будет каких-либо запрещающих факторов.

►	1	2	6			Д	а	в	л	е	н	и	е			№		1
											О	Т	К	Л	.				

Функция 127 задает либо один из стандартных диапазонов изменения величины входного сигнала: 0 – 4, 1 В; 0 – 10 В; 4 – 20 мА, либо передачу информации по интерфейсу RS-485.

►	1	2	7			Д	а	в	л	е	н	и	е				№		1
		в	х	о	д				0	-	4	.	1		В				

Функция 128 задает верхнюю границу диапазона, измеряемого данным датчиком. Например, если подключен датчик с верхним пределом измерения 320 атмосфер, то в качестве параметра функции 125 надо задать число 320.

►	1	2	8			Д	а	в	л	е	н	и	е				№		1
												3	2	0		а	т	м	.

Функция 129 определяет, следует ли ждать нормализации давления после отключения двигателя данной защитой, то есть ожидать возвращения контролируемого давления в заданный функциями 130 и 131 диапазон или производить включение двигателя после отсчета времени АПВ.

►	1	2	9			Д	а	в	л	е	н	и	е				№		1
		н	е		ж	д	а	т	ь		н	о	р	м	а	л	и	з	.

Функция 130 задает минимальное допустимое значение давления, ниже которого произойдет отключение станции.

►	1	3	0			Д	а	в	л	е	н	и	е				№		1
	м	и	н	и	м	у	м					5	0		а	т	м	.	

Функция 131 задает максимальное допустимое значение давления, выше которого произойдет отключение станции.

►	1	3	1			Д	а	в	л	е	н	и	е				№		1
	м	а	к	с	и	м	у	м				1	5	0		а	т	м	.

Функция 132 задает время, в течение которого не происходит отключения станции, хотя давление находится за пределами уставок, заданных функциями 130 и 131.

►	1	3	2			Д	а	в	л	е	н	и	е				№		1
	в	р	е	м	я		о	т	к	л	.				0	м	1	0	с

Функция 133 задает время, в течение которого защита отключена, начиная с момента разгона двигателя.

►	1	3	3			Д	а	в	л	е	н	и	е				№		1
	п	у	с	к	.	в	р	е	м	я					0	м	1	0	с

Функция 134 задает время, через которое произойдет АПВ после отключения электродвигателя защитой по сигналу датчика давления, подключенного к аналоговому входу №1.

►	1	3	4			Д	а	в	л	е	н	и	е				№		1
	з	а	д	е	р	ж	.	А	П	В					0	ч	1	0	м

Функции 135 ÷ 143 предназначены для настройки аналогового входа №2, к которому ре-

комендуется подключать датчик давления. Настройка аналогична описанной выше.

Функции 144 ÷ 152 предназначены для настройки аналогового входа №3, к которому рекомендуется подключать датчик температуры.

Функция 144 задает один из трех возможных вариантов действия защиты:

- «ОТКЛ» - защита отключена;
- «БЛОК» - после отключения станции защитой дальнейшее ее включение блокируется до тех пор, пока не будет произведена деблокировка;
- «АПВ» - после отключения станции защитой включение ее произойдет через время, заданное функцией 152, если не будет каких-либо запрещающих факторов.

►	1	4	4		Т	е	м	п	е	р	а	т	у	р	а		№		3
											О	Т	К	Л	.				

Функция 145 задает либо один из стандартных диапазонов изменения величины входного сигнала: 0 – 4, 1 В; 0 – 10 В; 4 – 20 мА, либо передачу информации по интерфейсу RS-485.

►	1	4	5		Т	е	м	п	е	р	а	т	у	р	а		№		3
		в	х	о	д				0	-	4	.	1		В				

Функция 146 задает верхнюю границу диапазона, измеряемого данным датчиком. Например, если подключен датчик с верхним пределом измерения 150°С, то в качестве параметра функции 146 надо задать число 150.

►	1	4	6		Т	е	м	п	е	р	а	т	у	р	а		№		3
												1	5	0		º	С		

Функция 147 определяет, следует ли ждать нормализации температуры после отключения двигателя данной защитой, то есть ожидать возвращения контролируемой температуры в заданный функциями 148 и 149 диапазон или производить включение двигателя после отсчета времени АПВ.

►	1	4	7		Т	е	м	п	е	р	а	т	у	р	а		№		3
		н	е		ж	д	а	т	ь		н	о	р	м	а	л	и	з	.

Функция 148 задает минимальное допустимое значение температуры, ниже которого произойдет отключение станции.

►	1	4	8		Т	е	м	п	е	р	а	т	у	р	а		№		3
	м	и	н	и	м	у	м					2	0		º	С			

Функция 149 задает максимальное допустимое значение температуры, выше которого произойдет отключение станции.

►	1	4	9		Т	е	м	п	е	р	а	т	у	р	а		№		3
	м	а	к	с	и	м	у	м				1	2	0		º	С		

Функция 150 задает время, в течение которого не происходит отключения станции, хотя температура находится за пределами уставок, заданных функциями 148 и 149.

►	1	5	0		Т	е	м	п	е	р	а	т	у	р	а		№		3
	в	р	е	м	я		о	т	к	л	.				0	м	1	0	с

Функция 151 задает время, в течение которого защита отключена, начиная с момента раз-

гона двигателя.

►	1	5	1		Т	е	м	п	е	р	а	т	у	р	а		№		3
	п	у	с	к	.	в	р	е	м	я					0	м	1	0	с

Функция 152 задает время, через которое произойдет АПВ после отключения электродвигателя защитой по сигналу датчика температуры, подключенного к аналоговому входу №3.

►	1	5	2		Т	е	м	п	е	р	а	т	у	р	а		№		3
	з	а	д	е	р	ж	.	А	П	В					0	ч	1	0	м

Функции 153 ÷ 161 предназначены для настройки аналогового входа №4, к которому рекомендуется подключать датчик температуры. Настройка аналогична описанной для аналогового входа №3.

Функции 162 ÷ 170 предназначены для настройки аналогового входа №5.

К аналоговым входам №6, №7 и №8 рекомендуется подключать датчики вибрации соответственно в осях X, Y и Z. Для их настройки предназначены функции с 171 по 197.

Функция 198 имеет два параметра: «прямой» и «инверсный». Если установлен параметр «прямой», то действие, заданное функцией 199, будет выполняться станцией при замыкании контактов внешнего устройства, подключенного к цифровому входу №1. Если установлен параметр «инверсный», то действие будет выполняться при размыкании контактов.

►	1	9	8		Ц	и	ф	р	о	в	о	й		в	х	о	д		1
									п	р	я	м	о	й					

Функция 199 задает действие, которое выполнит станция при замыкании (размыкании) контактов на цифровом входе №1. Возможны следующие варианты действий:

- НЕТ;
- СТОП;
- ПУСК;
- РАЗГОН;
- ТОРМОЖЕНИЕ;
- РЕВЕРС.

►	1	9	9		Ц	и	ф	р	о	в	о	й		в	х	о	д		1
		д	е	й	с	т	в	и	е				Н	Е	Т				

Аналогичным образом настраиваются цифровые входа №2÷№7 (функции с 200 по 211).

Функция 212 позволяет задавать уставки завода-изготовителя. Для этого достаточно установить параметр функции «ДА». После загрузки уставок автоматически устанавливается параметр «НЕТ». Действие данной функции распространяется только на уставки данного раздела.

►	2	1	2		У	с	т	а	в	.	п	о		у	м	о	л	.	?
									Н	Е	Т								

3.10 Меню «Настройка релейных выходов».

Функция 213 предназначена для задания одного из вариантов событий, при наступлении которого замкнутся (разомкнутся) контакты реле на релейном выходе №1. Такими событиями могут быть:

- НЕТ,
- СТОП,

- РАБОТА,
- АПВ,
- БЛОК,
- ОЖИДАНИЕ,
- АВАРИЯ.

►	2	1	3		Р	е	л	е	й	н	ы	й		в	ы	х	о	д	1
		и	н	д	и	к	а	ц	и	я		Н	Е	Т					

Функции 214 ÷ 219 предназначены для настройки релейных выходов соответственно №2 ÷ №7 по аналогии с релейным выходом №1.

Функция 220 позволяет задавать уставки завода-изготовителя. Для этого достаточно установить параметр функции «ДА». После загрузки уставок автоматически устанавливается параметр «НЕТ». Действие данной функции распространяется только на уставки данного раздела.

►	2	2	0		У	с	т	а	в	.	п	о		у	м	о	л	.	?
									Н	Е	Т								

3.11 Меню «Записная книжка».

Функция 221 предназначена для введения номера месторождения.

►	2	2	1		Н	о	м	е	р		м	е	с	т	о	р	о	ж	.
														0					

Функция 222 предназначена для введения номера куста.

►	2	2	2		Н	о	м	е	р		к	у	с	т	а				
														0					

Функция 223 предназначена для введения номера скважины.

►	2	2	3		Н	о	м	е	р		с	к	в	а	ж	и	н	ы	
														0					

Функция 224 предназначена для введения паспортного значения мощности двигателя.

►	2	2	4		М	о	щ	н	.		д	в	и	г	а	т	е	л	я
														0		к	В	т	

Функция 225 предназначена для введения производительности насосной установки.

►	2	2	5		П	р	о	и	з	в	о	д	.	н	а	с	о	с	а
		н	о	м	и	н	.							0	к	у	б	/	с

Функция 226 предназначена для введения напора насоса.

►	2	2	6		Н	а	п	о	р		н	а	с	о	с	а			
														0		м			

Функция 227 предназначена для введения фактической глубины спуска установки.

►	2	2	7		Г	л	у	б	и	н	а		с	п	у	с	к	а	

													0		м			

Функция 228 предназначена для введения мощности ТМПН.

►	2	2	8		М	о	щ	н	о	с	т	ь		Т	М	П	Н		
												1	6	0		к	В	А	

Функция 229 предназначена для индикации общей наработки установки. Начало отсчета устанавливается на заводе-изготовителе перед отправкой потребителю. Корректировка данного параметра невозможна.

►	2	2	9		О	б	щ	а	я		н	а	р	а	б	о	т	к	а
											7	7	0		ч				

Функция 230 предназначена для индикации суммарного времени работы станции.

►	2	3	0		В	р	е	м	я		р	а	б	о	т	ы			
													1	2		ч			

Функция 231 предназначена для индикации суммарного времени простоя станции.

►	2	3	1		В	р	е	м	я		п	р	о	с	т	о	я		
											1	5	7		ч				

Функция 232 предназначена для индикации количества пусков насосной установки.

►	2	3	2		К	о	л	и	ч	е	с	т	.	п	у	с	к	о	в
												4	6	6					

Функция 233 позволяет производить обнуление счетчиков функций 230, 231и 232. Для этого достаточно установить параметр «ДА».

►	2	3	3		С	б	р	о	с	и	т	ь		с	ч	е	т	.	?
									Н	Е	Т								

Функция 234 предназначена для индикации заводского номера контроллера. Корректировка данного параметра невозможна.

►	2	3	4			№		к	о	н	т	р	о	л	л	е	р	а
												9	6					

3.12 Дополнительные настройки.

Функция 237 предназначена для задания периода записи параметров работы станции в память во время работы двигателя, когда все параметры находятся в допустимых пределах (вне зоны срабатывания защит).

►	2	3	7		П	е	р	и	о	д		з	а	п	и	с	и		
		в		р	а	б	о	т	е					0	м	1	0	с	

Функция 238 предназначена для задания периода записи параметров работы станции в память во время работы двигателя, когда какой-либо параметр или несколько оказывается в зоне срабатывания соответствующей защиты.

►	2	3	8		Э	к	с	т	р	е	н	.	з	а	п	и	с	ь	
		в		р	а	б	о	т	е						0	м	0	5	с	

Функция 239 предназначена для задания периода записи входных напряжений в память во время остановки двигателя, если параметры входного напряжения выходят за пределы допустимых.

►	2	3	9		П	е	р	и	о	д		з	а	п	и	с	и		
		в		о	с	т	а	н	о	в	е				0	м	1	0	с	

Функция 240 позволяет очистить архив памяти контроллера. Для этого достаточно установить параметр «ДА».

►	2	4	0		О	ч	и	с	т	и	т	ь		а	р	х	и	в	?
									Н	Е	Т								

Функция 241 предназначена для задания адреса станции в системе телемеханики.

►	2	4	1		А	д	р	е	с		в		с	е	т	и			
														1					

Функция 242 устанавливает скорость обмена данными между контроллером и внешними устройствами по интерфейсу RS-485.

►	2	4	2		С	к	о	р	о	с	т	ь		о	б	м	е	н	а
												2	.	4		к	Б	о	д

Функция 243 устанавливает протокол обмена данными между контроллером и внешними устройствами.

►	2	4	3		П	р	о	т	о	к	о	л		о	б	м	е	н	а
						M	O	D	B	U	S		R	T	U				

Функция 244 предназначена для индикации температуры воздуха внутри корпуса контроллера.

►	2	4	4		Т	е	м	п	е	р	.	в		к	о	н	т	р	.
												+	3	4		º	C		

Функция 245 позволяет устанавливать температуру включения системы подогрева внутреннего объема контроллера.

►	2	4	5		Т	е	м	п	е	р	.	в	к	л	ю	ч	е	н	.
		п	о	д	о	г	р	.					-	2		º	C		

Функция 246 позволяет устанавливать температуру включения подогрева индикатора.

►	2	4	6		Т	е	м	п	е	р	.	п	о	д	о	г	р	.	
	и	н	д	и	к	а	т	.						0		º	C		

Функция 247 позволяет выбирать язык интерфейса: русский или английский.

►	2	4	7		Я	з	ы	к		и	н	т	е	р	ф	е	й	с	а
						E	N	G	L	I	S	H							

Функция 248 позволяет регулировать контрастность индикатора.

►	2	4	8		К	о	н	т	р	а	с	т		и	н	д	и	к	.

3.13 Установка паролей.

Функции с 250 по 256 предназначены для установки паролей соответственно с №1 по №7. Параметр «0» данных функций означает отсутствие пароля.

►	2	5	0			П	А	Р	О	Л	Ь			№			1		
														0					

Введение в качестве параметра числа, отличного от нуля, означает установку пароля, при этом его значение скрывается.

►	2	5	1			П	А	Р	О	Л	Ь			№			2		
										*	*	*	*	*					

Если установлен хотя бы один пароль, то для изменения уставок или режима работы необходимо ввести пароль (значение ранее заданного параметра). Это можно сделать непосредственно в данном разделе, выбрав свой индивидуальный пароль и введя заданное значение. Для этого нужно на индикаторе установить курсор против нужного пароля, нажать клавишу «ВВОД», после чего появляется сообщение

			В	В	Е	Д	И	Т	Е		П	А	Р	О	Л	Ь			
														-					

и мигающий курсор. Смещение курсора осуществляется клавишами «►» и «◄», изменение цифры – клавишами «▲» и «▼». После набора значения пароля нужно повторно нажать клавишу «ВВОД». Если пароль был введен правильно, то появляется доступ к изменению уставок или режима работы. Значение пароля при этом отображается на индикаторе и возможно его изменение. Если в течение 5 минут не производится никаких действий с клавиатурой, то значение пароля скрывается, доступ к изменению уставок и режима работы прекращается.

Функция 257 предназначена для задания пароля, введение которого позволяет не только изменять уставки и режим работы, но и обеспечивает доступ к просмотру и изменению всех паролей.

►	2	5	7			М	А	С	Т	Е	Р		П	А	Р	О	Л	Ь	
														0					

Сообщение «ВВЕДИТЕ ПАРОЛЬ» появляется на индикаторе контроллера также в случае попытки изменения уставки (нажатие клавиши «ВВОД»), если установлен хотя бы один пароль. Введение любого из заданных паролей обеспечивает доступ к изменению уставки: на индикаторе отобразится исходная функция с символом «+» вместо курсора. В случае неправильного введения пароля отобразится исходная функция.

3.14 Меню технолога.

Меню технолога предназначено для расположения функций из меню «Текущие параметры» и меню «Состояние входов» в удобную для оперативного просмотра последовательность.

Формирование меню осуществляется следующим образом. Устанавливается курсор «►» в первую строку меню и нажимается клавиша «ВВОД». Курсор «►» заменяется символом «+», что означает возможность редактирования строки. Клавишами «▲» и «▼» выбирается нужная функция и повторно нажимается клавиша «ВВОД». Аналогично редактируется вторая и последующие строки. Нумерация функций сохраняется та же, какой они пронумерованы в меню «Текущие параметры» и меню «Состояние входов». Всего в данное меню в произвольном порядке можно поместить 12 функций.

3.15 Дата и время.

В данном разделе отображаются текущие дата и время.

		Д	а	т	а			0	3	:	0	7	:	2	0	0	4	
		В	р	е	м	я			1	8	:	4	6	:	0	8		

В случае необходимости корректировки даты или времени необходимо нажать клавишу «ВВОД», после чего параметр, отображающий дату, перейдет в мерцающий режим, что означает возможность его корректировки. Корректировка осуществляется клавишами «▲» и «▼», выбор параметра – клавишами «►» и «◄». После окончания корректировки необходимо нажать клавишу «ВВОД».

3.16 Архив событий.

В архиве событий содержится информация о включениях и отключениях напряжения питания, пусках и остановках двигателя с указанием времени и даты. Перемещение по архиву осуществляется клавишами «▲» и «▼».

►	0	1		В	к	л	ю	ч	.		0	4	.	0	7	.	0	4
				н	а	п	р	я	ж	е	н	и	я		1	1	:	5	7

►	0	2		О	т	к	л	ю	ч	.		0	4	.	0	7	.	0	4
				н	а	п	р	я	ж	е	н	и	я		1	1	:	5	0

Кроме того, возможен просмотр параметров работы станции непосредственно перед остановкой двигателя. Для этого необходимо выбрать в архиве нужное событие «СТОП» (установить против него курсор) и нажать клавишу «►». После этого появится список текущих параметров, зарегистрированных перед остановкой. Буква «А» после курсора указывает, что запись относится к архивному событию.

►	А	0	0		Н	а	п	р	а	в	.	в	р	а	щ	е	н	и	я
										П	Р	Я	М	О	Е				

►	А	0	1		В	ы	х	.	ч	а	с	т	о	т	а				
										5	0	.	0	0		Г	ц		

►	А	0	2		Т	о	к		д	в	и	г	а	т	е	л	я		
			ф	а	з	а		U			1	2	.	6		А			

▶	А	0	3		Т	о	к		д	в	и	г	а	т	е	л	я		
				ф	а	з	а		V			1	3	.	6		А		

▶	А	0	4		Т	о	к		д	в	и	г	а	т	е	л	я		
				ф	а	з	а		W			1	4	.	6		А		

▶	А	0	5		Д	и	с	б	а	л	а	н	с		т	о	к	а	
														0		%			

▶	А	0	6		Т	о	к		I	d									
											8	0	.	0		А			

▶	А	0	7		Н	а	п	р	я	ж	е	н	и	е		U	d		
												5	3	2		В			

▶	А	0	8		В	ы	х	.	н	а	п	р	.	П	Ч				
												3	7	0		В			

▶	А	0	9		А	к	т	и	в	.	м	о	щ	н	о	с	т	ь	
											6	5	.	0		к	В	т	

▶	А	1	0		П	о	л	н	.		м	о	щ	н	о	с	т	ь	
											7	9	.	2		к	В	т	

▶	А	1	1		К	о	э	ф	.		м	о	щ	н	о	с	т	и	
											0	.	8	2					

▶	А	1	2		З	а	г	р	у	з	к	а							
														0		%			

▶	А	1	3			Т	е	м	п	е	р	а	т	у	р	а			
	I	G	B	T						-	1	1	.	0		º	C		

▶	А	1	4			Т	е	м	п	е	р	а	т	у	р	а			
	D	T	M							-	1	2	.	0		º	C		

▶	А	1	5		В	х	о	д	.	н	а	п	р	.		А	B		
												3	8	1		В			

▶	А	1	6		В	х	о	д	.	н	а	п	р	.		В	C		
												3	8	2		В			

▶	А	1	7		В	х	о	д	.	н	а	п	р	.		С	А		
												3	8	3		В			

▶	А	1	8		С	о	п	р	.	и	з	о	л	я	ц	и	и		
											9	9	9	9		к	О	м	

▶	А	1	9			Д	а	в	л	е	н	и	е				№		1
	З	н	а	ч	е	н	.							0		а	т	м	.

►	А	2	0			Д	а	в	л	е	н	и	е				№		2
	З	н	а	ч	е	н	.							0		а	т	м	.

►	А	2	1		Т	е	м	п	е	р	а	т	у	р	а		№		3
	З	н	а	ч	е	н	.							0		º	С		

►	А	2	2		Т	е	м	п	е	р	а	т	у	р	а		№		4
	З	н	а	ч	е	н	.							0		º	С		

►	А	2	3		А	н	а	л	о	г	.	в	х	о	д		№		5
	З	н	а	ч	е	н	.							0		е	д	.	

►	А	2	4		В	и	б	р	а	ц	и	я		X			№		6
	З	н	а	ч	е	н	.				0	.	0	0		g			

►	А	2	5		В	и	б	р	а	ц	и	я		Y			№		7
	З	н	а	ч	е	н	.				0	.	0	0		g			

►	А	2	6		В	и	б	р	а	ц	и	я		Z			№		8
	З	н	а	ч	е	н	.				0	.	0	0		g			

4. НАСТРОЙКА РАБОТЫ ПЧ.

4.1 Выбор и настройка режимов пуска.

Выбор режима пуска осуществляется функцией 083 в разделе 4 меню «Настройка ПЧ».

Предусмотрено четыре режима пуска:

- плавный;
- с синхронизацией;
- толчковый;
- с раскачкой.

Во всех режимах (кроме режима «С раскачкой») увеличение частоты на выходе ПЧ происходит с темпом, определяемым отношением заданной частоты (функция 103) к времени разгона (функция 089). Изменение напряжения на выходе ПЧ с ростом частоты происходит в соответствии с заданной функциями 091÷ 098 характеристикой U/F.

4.1.1 Режим разгона «Плавный».

В этом режиме изменение частоты происходит равномерно с заданным темпом.

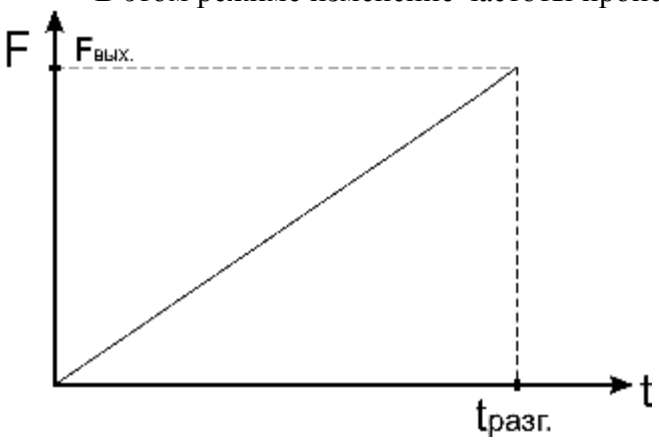


Рис. 1. Изменение выходной частоты в режиме разгона «Плавный».

4.1.2 Режим разгона «С синхронизацией».

В этом режиме увеличение частоты на выходе ПЧ происходит с заданным темпом до значения, заданного функцией 087 (частота синхронизации), поддерживается в течение времени, заданного функцией 088 (время синхронизации), затем увеличение частоты продолжается с прежним темпом до конечного значения. Таким образом, полное время достижения заданной частоты будет равно сумме времен разгона и синхронизации.

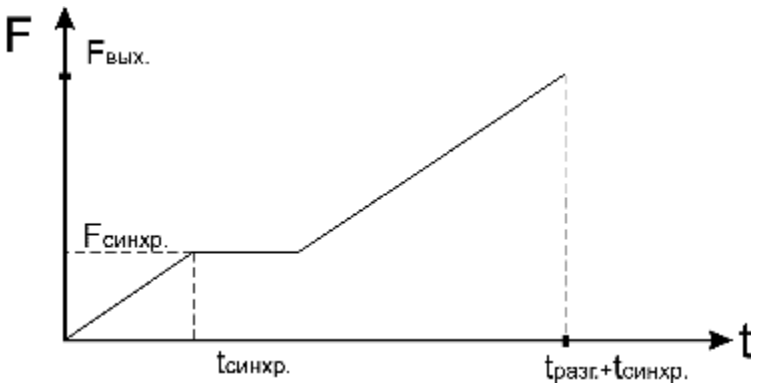


Рис.2. Изменение выходной частоты в режиме разгона «С синхронизацией».

4.1.3 Режим разгона «Толчковый».

В этом режиме увеличение частоты на выходе ПЧ происходит с заданным темпом до значения, заданного функцией 084 (частота толчка), затем напряжение на выходе увеличивается до значения, заданного функцией 85 (напряжение толчка в процентах от напряжения, соответствующего данной частоте по характеристике U/F). Время действия повышенного напряжения определяется частотой толчка (десять периодов), количество толчков задается функцией 086.

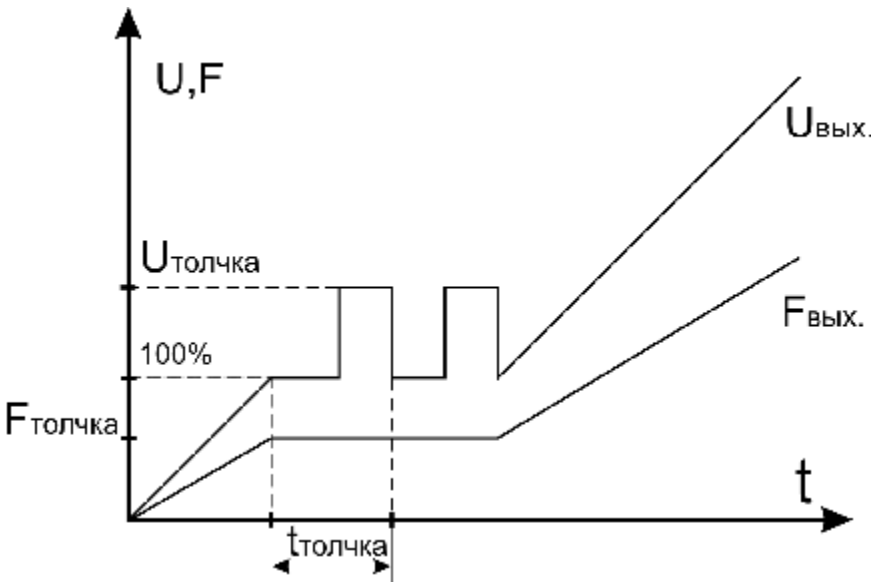


Рис.3. Изменение выходного напряжения и частоты в режиме разгона «толчковый».

4.1.4 Режим разгона «С раскачкой».

В этом режиме разгона двигатель запускается сначала в прямом направлении, затем в обратном. Изменение выходной частоты происходит с темпом, определяемым функцией 084 (частота толчка), количество циклов задается функцией 086.

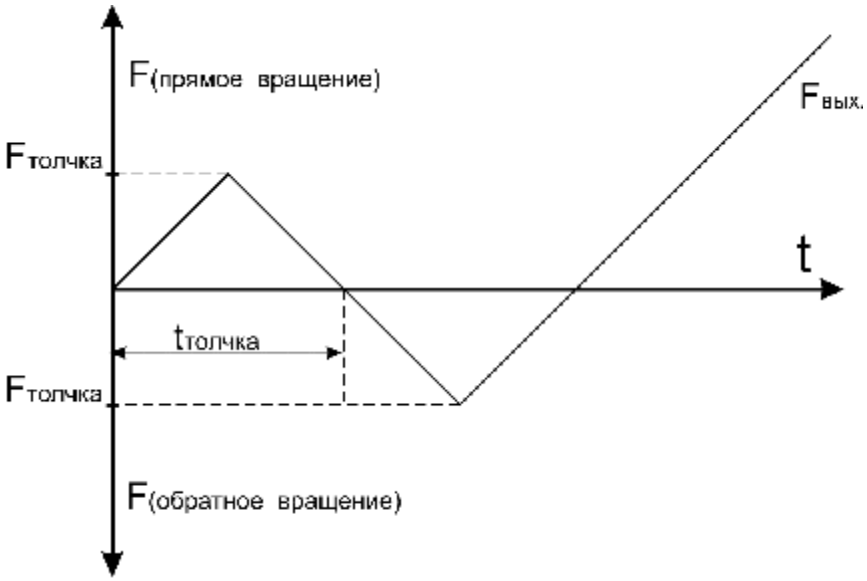


Рис.4. Изменение выходной частоты в режиме разгона «с раскачкой»

4.2 Выбор режима работы.

После подачи питания на станцию в верхней строке индикатора контроллера отображается надпись «Электон-09», в нижней строке - версия программного обеспечения. Затем на дисплее отображаются сообщения функций 000 и 001 меню «Текущие параметры».

	0	0	0			Р	е	ж	и	м		р	а	б	о	т	ы		
					а	в	т	о	м	а	т	и	ч	е	с	к	и	й	
	0	0	1		С	Т	О	П		О	Т	К	Л	.	Н	А	П	Р	.
					п	у	с	к		р	а	з	р	е	ш	е	н		

Функция 000 отображает режим работы станции – ручной или автоматический.

4.2.1 Ручной режим работы.

В ручном режиме работы пуск двигателя осуществляется только нажатием кнопки «ПУСК» на передней панели контроллера. После остановки в результате срабатывания какой-либо защиты автоматического повторного включения не произойдет.

4.2.2. Автоматический режим работы.

В автоматическом режиме работы пуск двигателя может быть произведен как нажатием кнопки «ПУСК», так и автоматически через время задержки автозапуска после подачи питания на станцию (функция 073), через время задержки АПВ после срабатывания какой-либо защиты или пуск может быть произведен дистанционно.

5. ПУСК ДВИГАТЕЛЯ.

Пуск двигателя в ручном режиме возможен только нажатием кнопки «ПУСК» на передней панели контроллера. Если нет никаких запрещающих сигналов, то во второй строке функции 001 отображается сообщение «Пуск разрешен». Если имеется какой-либо запрещающий сигнал, то во второй строке отображается его наименование, пуск двигателя в этом случае невозможен до устранения запрещающего сигнала.

После нажатия кнопки «Пуск» в первой строке сообщение «СТОП» сменяется сообщени-

ем «РАБОТА», во второй строке появляется сообщение «Заряд батареи» (кроме шестипульсного режима формирования напряжения). Выбрав в меню «Текущие параметры» нужные параметры, можно наблюдать за их изменением в процессе разгона двигателя. С помощью «Меню технолога» можно выбрать четыре параметра для одновременного наблюдения за их изменением.

Если температура внутри корпуса контроллера ниже заданного значения (функция 245), то автоматически включается подогрев контроллера. При этом загорается индикатор "Подогрев", находящийся на передней панели контроллера. При температуре охладителя силовых полупроводниковых приборов ниже –35^{o}C автоматически включается его подогрев, и на дисплее контроллера появляется сообщение: «Низкая температура IGBT».

После прогрева контроллера и охладителя до температур, при которых станция может нормально функционировать, на индикаторе появится сообщение «Пуск разрешен», если ранее выбран ручной режим работы, или станция запустится автоматически, если ранее выбран автоматический режим.

6. ВЫКЛЮЧЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ.

При нажатии на кнопку “СТОП” при работающем СУ система управления выполнит торможение двигателя согласно запрограммированной диаграмме торможения. Эта пауза нужна для того, чтобы при перезапуске СУ дать время для остановки привода. После этого снова высвечивается надпись “ГОТОВ”. Можно снова запускать СУ.

ВНИМАНИЕ!

При останове, несмотря на то, что на выходных клеммах (шинах) СУ отсутствует напряжение, категорически запрещается производить какие-либо подключения к выходным клеммам. В этом состоянии система управления СУ и емкость фильтра находятся под напряжением.

Полное отключение СУ производится отключением входного сетевого напряжения внешней коммутационной аппаратурой. При этом на емкости фильтра в течение нескольких минут сохраняется высокое напряжение.

ВНИМАНИЕ!

После выключения СУ запрещается демонтировать кожух или открывать дверь шкафа до полного разряда батареи (через 3 минуты после отключения индикатора “Ud”).

При возникновении аварийных ситуаций рекомендуется отключить СУ внешней коммутационной аппаратурой.

7 СООБЩЕНИЯ ОБ ОСТАНОВАХ.

При срабатывании программных и аппаратных защит работа СУ прерывается, сообщение о причине остановки отображается на индикаторе, например:

	0	0	0			Р	е	ж	и	м		р	а	б	о	т	ы		
					а	в	т	о	м	а	т	и	ч	е	с	к	и	й	
	0	0	1		С	Т	О	П		Д	А	В	Л	Е	Н	.	№		1
					п	у	с	к		р	а	з	р	е	ш	е	н		

В первой строке функции 001 указывается причина остановки, во второй строке – состояние станции в текущий момент: "БЛОК", "АПВ", "Пуск разрешен" или наименование защиты или запрещающего сигнала, препятствующего пуску двигателя.

Ниже перечислены сообщения, появляющиеся на индикаторе в случае срабатывания какой-либо защиты и остановки двигателя. Наименование защиты, по которой предусмотрена задержка отключения, во время работы двигателя появляется на индикаторе во второй строке функции 001в мигающем режиме сразу, как только контролируемый ею параметр выйдет за значение уставки. При этом также указывается время, оставшееся до отключения двигателя, зеленый светодиод «РАБОТА» переходит в мигающий режим.

7.1 Защита по сигналам аналоговых входов.

В случае остановки двигателя по сигналу с аналогового входа на индикаторе появляется сообщение с указанием параметра, контролируемого данным аналоговым входом, и номера аналогового входа, например, **«ДАВЛЕН.№1»** или **«ВИБР.Х №6»**.

7.2 Защита по сигналам цифровых входов.

В случае остановки двигателя по сигналу с цифрового входа на индикаторе появляется сообщение с указанием номера цифрового входа, сигнал с которого привел к отключению, например, **«Цифр.вход1»**. Один из цифровых входов задействован для организации электрической блокировки двери силового отсека станции. Открывание двери при работающем двигателе и включенной защите от несанкционированного доступа (функция 077) приведет к остановке двигателя, при этом на индикаторе появится сообщение **«ОТКР. ДВЕРЬ»**.

7.3 Авария IGBT-модулей.

При срабатывании аппаратной защиты IGBT-модулей на индикаторе появляется сообщение с указанием номера модуля, например **«Авар. IGBT5»**. После срабатывания данной защиты включение двигателя блокируется на время, необходимое для восстановления модуля (15 минут), поэтому при нажатии кнопки «ПУСК» до истечения этого времени на индикаторе появится сообщение **«Пауза IGBT»**. Если аварийная ситуация не привела к разрушению модуля, то повторный пуск возможен только по истечении указанного времени.

7.4 Другие сообщения.

"НЕДОГРУЗ" - отключение двигателя при недогрузке (защита от срыва подачи).

"ПЕРЕГРУЗ" - отключение двигателя при перегрузке по программируемой ампер-секундной характеристике.

"Сопр.изол." - отключение двигателя при снижении сопротивления изоляции системы "ТМПН - погружной кабель – ПЭД" ниже заданного функцией 070 значения.

"НИЗ.ЧАСТОТ" - отключение двигателя при снижении выходной частоты ниже заданного функцией 111 значения в режиме поддержания заданного параметра или при невозможности набора заданной частоты за время разгона при пуске двигателя.

"ВЫС.ЧАСТОТ" - отключение двигателя при повышении выходной частоты выше заданного функцией 116 значения в режиме поддержания заданного параметра.

"НЕТ ЗАРЯДА" - батарея конденсаторов LC-фильтра не заряжается или напряжение на ней ниже минимально допустимого значения.

"ДИСБ.ТОКА" - отключение двигателя при дисбалансе выходных токов выше заданного функцией 063 значения.

"Авар.пит." - отключение двигателя при недопустимом снижении напряжения питания контроллера.

"Ud>Udmax" - отключение двигателя при недопустимом превышении напряжения на батарее конденсаторов LC-фильтра (программная защита).

"Ud<Udmin" - отключение двигателя при недопустимом снижении напряжения на батарее конденсаторов LC-фильтра (программная защита).

"Превыш.Ud" - отключение двигателя при недопустимом превышении напряжения на батарее конденсаторов LC-фильтра (аппаратная защита, Ud > 800 В).
Эта ситуация возможна при слишком быстром торможении (двигатель переходит в генераторный режим и возвращает энергию в батарею конденсаторов, увеличивая на ней напряжение).

"Превыш. Id" - отключение двигателя при недопустимом превышении тока Id в звене постоянного напряжения:

- программная защита, Id = 200% от Idном в течение 20 секунд (обратная время-токовая характеристика);
- аппаратная защита, Id = 800% от Idном.

Ситуация может возникнуть при каких-либо нарушениях в силовых цепях СУ (КЗ в силовой шине, нагрузке, обрыв в фазе двигателя, КЗ на землю и др.).

"Превыш.Iu", "Превыш.Iv" - отключение двигателя при превышении тока соответственно в фазе U или V (Iu(Iv) = 1,9 * Iном, аппаратная защита). Возможно КЗ в обмотке статора. Отключить СУ, разрядить батарею, отключить двигатель, проверить обмотки.

"Перегруз I" – отключение двигателя программной защитой IGBT-модулей. Обратная время-токовая характеристика: 120 % Iном – 10 секунд, 200 % Iном – 1 миллисекунда.

"Темп.IGBT", **"Темп. DTM" -** отключение и блокировка включения двигателя при отсутствии сигналов с датчиков температуры охладителя силовых модулей.

"Перегрев" - отключение и блокировка включения двигателя при недопустимом увеличении температуры (выше 85°С) охладителя силовых модулей. Сброс аварии происходит автоматически при понижении температуры охладителя ниже 65°С. Необходимо проверить работоспособность вентиляторов.

"Низ.Т° IGBT" – запрещение включения двигателя при температуре охладителя силовых модулей ниже -35°С.

"Низк. темп." - отключение и блокировка включения двигателя при температуре в контроллере ниже -35^0С.

"ОПЕРАТОР" - отключение двигателя вручную нажатием на кнопку "СТОП".

"ПРОГРАММА" - отключение двигателя при работе по программе.

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1 Общие указания

8.1.1 Обслуживание СУ должно производится в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" Утвержденных Минэнерго России № 6 от 13.01.03, "Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок" ПОТ Р М–016–2001 РД 153-34.0.03.150–00 и требованиями, изложенными в настоящем руководстве.

8.2 Меры безопасности

8.2.1 Осмотр, чистка и ремонт СУ должны производиться только при полностью снятом напряжении, т. е. при отключенных входных коммутационных аппаратах.

Перед проведением работ необходимо подождать не менее 15 минут после отключения питания, чтобы батарея конденсаторов LC-фильтра разрядилась.

8.2.2 Обслуживание и ремонт вентилятора производятся только после отключения его от электросети и полной остановки вращающихся частей.

Во всех случаях работник, включающий вентилятор, обязан принять меры по прекращению всяких работ по обслуживанию (ремонт, чистка и др.) данного вентилятора и оповестить персонал о его пуске.

8.3 Порядок технического обслуживания СУ

8.3.1 Для контроля и поддержания технического состояния СУ следует проводить не реже одного раза в 6 месяцев профилактические осмотры и ревизию СУ.

При этом провести следующие операции:

а) Отключить напряжение питающей сети.
б) Открыть двери шкафа, а также двери отсеков подключения кабелей на задней стороне шкафа.
в) С помощью вольтметра или индикатора Ud убедиться в отсутствии напряжения на силовых конденсаторах.
г) Произвести визуальный осмотр шкафа и убедиться, что в шкафу нет посторонних предметов.
д) При обнаружении пыли и грязи продуть сухим сжатым воздухом под давлением 4 - 6 кг/см^2 силовые элементы, блоки управления, элементы конструкции и монтажа. Особое внимание обратить на поверхность радиатора и решетки системы охлаждения.
е) Проверить и при необходимости подтянуть все доступные болтовые и винтовые соединения электрических цепей. Особое внимание обратить на клеммники внешних подключений (силовые клеммы и клеммы цепей управления), а также на затяжку болтовых креплений силовых транзисторов и тиристорных модулей. Затяжку болтов контактных соединений рекомендуется производить моментными индикаторными ключами. Моменты затяжки должны соответствовать указанным в таблице.

Таблица

Контактное соединение	∅ резьбы болта (винта)	Крутящий момент
Автоматический выключатель силовой цепи	M10	22,0±1,5Н*м (согласно п. 3.3 паспорта на выключатели);
	M12	48±2Н*м
Конденсаторы LC-фильтра	M5	2±0,5Н*м;
IJBT модули	M8	8Н*м;
Выпрямительные модули	M10	12Н*м;
Медные шины	M6	16±1Н*м;
	M8	32±1Н*м;
	M10	45±2Н*м;
Латунные клеммы устройства ввода-вывода	M16	60±3Н*м

ж) Проверить состояние и фиксацию разъемных соединений блоков управления, и при необходимости провести промывку контактов.
з) Проверить состояние вентиляторов принудительного охлаждения (свободу вращения, отсутствие недопустимых осевых и радиальных люфтов, стуков, биения).
и) Проверить состояние и работу дверных петель и замков, при необходимости смазать трущиеся детали консистентной смазкой.

8.3.2 При техническом обслуживании вентиляторов производятся следующие работы:
- внешний осмотр вентилятора с целью выявления механических повреждений;
- контроль состояния рабочего колеса;
- проверка состояния заземления вентилятора и электродвигателя;
- проверка состояния сварных и резьбовых соединений;
- очистка вентилятора (в том числе внутренней полости) от пылевых и иных отложений;
- контроль надежности крепления рабочего колеса на валу электродвигателя;
- проверка уровня вибрации вентилятора.

Невыполнение вышеперечисленных требований может привести к отказам и преждевременному выходу из строя СУ.

Локальное изменение цвета (обесцвечивание или потемнение) силовых элементов схемы, соединительных проводников, шин, зажимов свидетельствует об их перегреве и старении.

8.3.3 Осмотр, чистку, ремонт плат с микросхемами проводить в соответствии с ОСТ 11.073.062-84.

При удалении пыли следует применять щетки с мягким ворсом, ветошь, бензин или спиртобензиновую смесь, а для чистки плат системы управления и разъемов - этиловый спирт. Допускается удалять пыль сухим сжатым воздухом.

Для ограничения доступа к параметрам системы управления некомпетентных лиц рекомендуется устанавливать пароль.

Квалификационная группа по технике безопасности персонала, обслуживающего СУ, должна быть не менее третьей.

8.3.5 Некоторые виды ремонтов после возникновения аварии могут быть произведены персоналом пользователя после консультации с представителем сервисной группы изготовителя.

В частности, это относится к замене электролитических конденсаторов фильтра, силовым транзисторам, тиристорным модулям, вентиляторам.

Диагностические возможности системы управления СУ и анализ работы СУ позволяют достаточно четко определять вышедший из строя элемент.

При выходе из строя одного из силовых транзисторов необходимо убедиться в неисправности данного IGBT.

Для этого при полностью снятом входном напряжении, разряженной батарее и отключенной нагрузке следует замерить сопротивления p-n-переходов всех транзисторов с помощью омметра.

При этом в прямом включении между эмиттером и коллектором каждого транзистора должно быть сопротивление выше 2 МОм, а в инверсном омметр будет показывать сопротивление открытого шунтирующего диода.

Далее нужно проверить таким же образом сопротивление затвор-эмиттер всех транзисторов.

В обоих направлениях омметр должен показать сопротивление ≈ 10 кОм (шунтирующие затвор резисторы).

ВНИМАНИЕ! Для предотвращения выхода из строя IGBT модулей, подключение проводников производить в строгом соответствии с маркировкой.

Аналогично проверяются тиристорные модули силовой части.

8.4 Монтаж и демонтаж элементов силовой цепи.

8.4.1 IGBT-модуль является прибором с полевой структурой, поэтому следует обезопасить его от разрушения под воздействием статического электричества.

8.4.2 При поставке модулей их управляющие электроды соединены с эмиттерами металлической проволокой, которая должна быть удалена только после установки модуля на место непосредственно перед подключением (подпайкой) проводов к затвору и эмиттеру. Желательно использование заземленного паяльника и браслета.

8.4.3 Порядок установки IGBT-модуля:

- тщательно очистить посадочное место для IGBT от металлической стружки, остатков теплопроводящей пасты. При необходимости смыть остатки пасты бензином.
- нанести равномерно толщиной ≈ 50 мкм слой теплопроводящей пасты КПТ-8 на очищенное основание модуля и установить его на подготовленное место. “Притереть” модуль круговыми движениями небольшой амплитуды.
- закрепить модуль на охладителе. Усилие затяжки болтов (винтов) - 3 Нм.

ВНИМАНИЕ! Подтянуть крепления силовых шин после прогрева.

8.4.4 Замена диодно-тиристорных модулей не имеет каких-либо особенностей, необходимо только затянуть все соединения.

При замене вентиляторов обратить внимание на аккуратную разборку и сборку разъема, через который подключены вентиляторы.

9 ХРАНЕНИЕ

9.1 Консервация и упаковка

9.1.1 СУ поставляются защищенными консервирующими средствами и в упаковочной таре. Консервации подвергаются болты заземления и контактные поверхности входных и выходных шин.

9.1.2 Эксплуатационная документация и упаковочный лист упакованы отдельно и вложены внутрь общей тары.

9.2 Расконсервация и переконсервация

9.2.1Заводская консервация рассчитана на один год транспортирования и хранения. По истечении года СУ должен быть подвергнут переконсервации.

При этом необходимо стереть чистой, сухой ветошью пыль и загрязненную смазку со всех деталей СУ.

9.2.2 При консервации использовать следующие материалы:

- бензин Б-95/130 для очистки деталей от грязи;
- смазку ПВК ГОСТ 19537 или какую-либо иную, гарантирующую срок действия консервации не менее одного года, консервацию наносить в помещении при температуре не менее +12 °С и относительной влажности не выше 70 %.

9.3 Условия хранения

9.3.1 Условия хранения в части воздействия климатических факторов – 2, по п. 10.1, 10.2 ГОСТ 15150:

- верхнее значение температуры окружающего воздуха, °С - + 40;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха, °С - минус 50;
- среднегодовое значение относительной влажности воздуха, % - 75 при 15 ^{0}С;
- верхнее значение относительной влажности воздуха, % - 98 при 25 ^{0}С;
- верхнее значение атмосферного давления, кПа (мм.рт.ст.) - 106,7 (800).
- нижнее значение атмосферного давления, кПа (мм.рт.ст.) - 86,6 (650);

9.3.2 Хранение химикатов в одном помещении с СУ не допускается. При длительном хранении распакованной СУ не реже одного раза в 6 месяцев проводить осмотр с восстановлением консервации в случае повреждения.

9.4 Сроки хранения СУ:

- срок сохраняемости СУ в упаковке и консервации изготовителя - 1 год;
- срок хранения СУ, не подвергнутых консервации, не более 3 месяцев;
- срок хранения ЗИП для СУ - не менее 5 лет;

10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

10.1 Условия транспортирования СУ

10.1.1 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов по п. 10.1, 10.2 ГОСТ 15150 - 2 (С):

- верхнее значение температуры окружающего воздуха, °С - + 40;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха, °С - минус 50;
- среднегодовое значение относительной влажности воздуха, % - 75 при 15 ^{0}С;
- верхнее значение относительной влажности воздуха, % - 98 при 25 ^{0}С;
- верхнее значение атмосферного давления, кПа (мм.рт.ст.) - 106,7 (800).
- нижнее значение атмосферного давления, кПа (мм.рт.ст.) - 86,6 (650);

10.1.2 Условия транспортирования в части воздействия механических факторов по п. 2.2 ГОСТ 23216 - "С":

- перевозки автомобильным транспортом с общим числом перегрузок не более четырех:
  - по дорогам с асфальтовым и бетонным покрытием на расстояние до 1000 км;
  - по булыжным и грунтовым дорогам на расстояние до 250 км со скоростью до 40 км/ч;
- перевозки различными видами транспорта, кроме воздушного:
  - железнодорожным и автомобильным транспортом, отнесенными к условиям транспортирования "Л" с общим числом перегрузок от 3 до 4;
  - водным путем (кроме моря) совместно с перевозками, отнесенными к условиям транспортирования "Л" с общим числом перегрузок не более четырех.

10.2 Расстановка и крепление в транспортных средствах СУ должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность смещения и удары их друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

10.3 При выполнении погрузочно-разгрузочных работ во избежание поломок ящиков при подъеме краном необходимо, чтобы строповка производилась согласно обозначений на транспортной таре.

10.4 При транспортировании, погрузке, разгрузке и перемещении СУ нельзя кантовать и подвергать сильным толчкам и крену.

10.5 Сроки транспортирования входят в общий срок сохраняемости СУ.

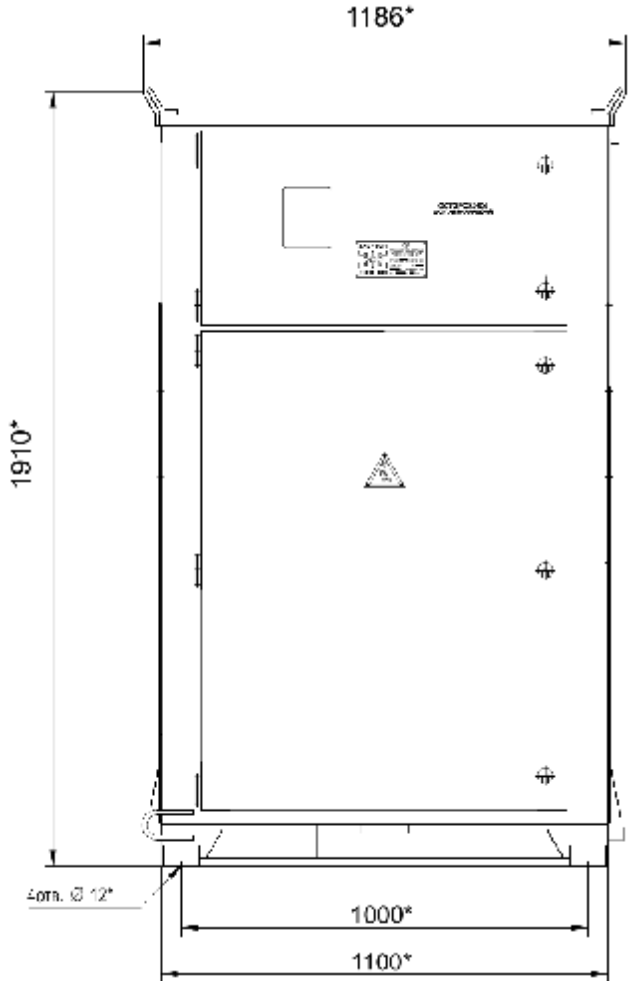
Сроки транспортирования и промежуточного хранения при перегрузках не должен превышать 6 месяцев.

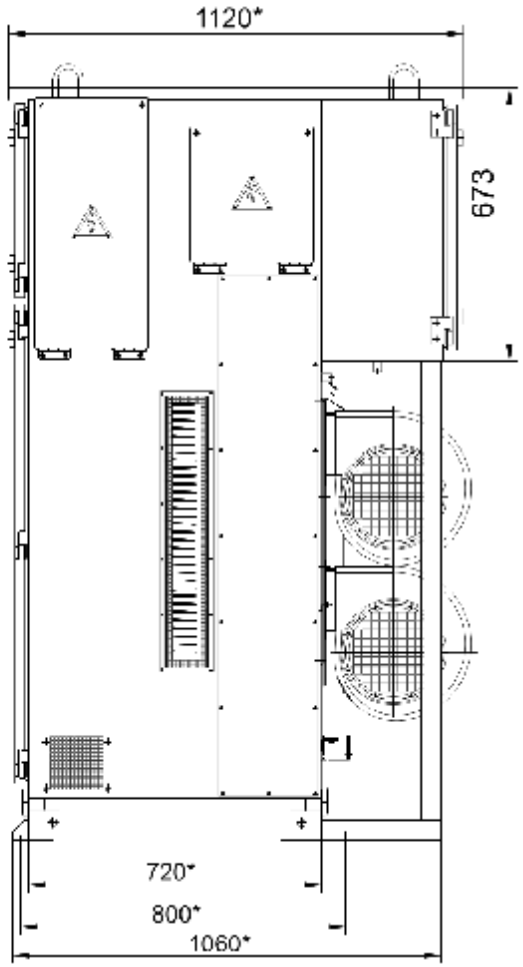
11 УТИЛИЗАЦИЯ

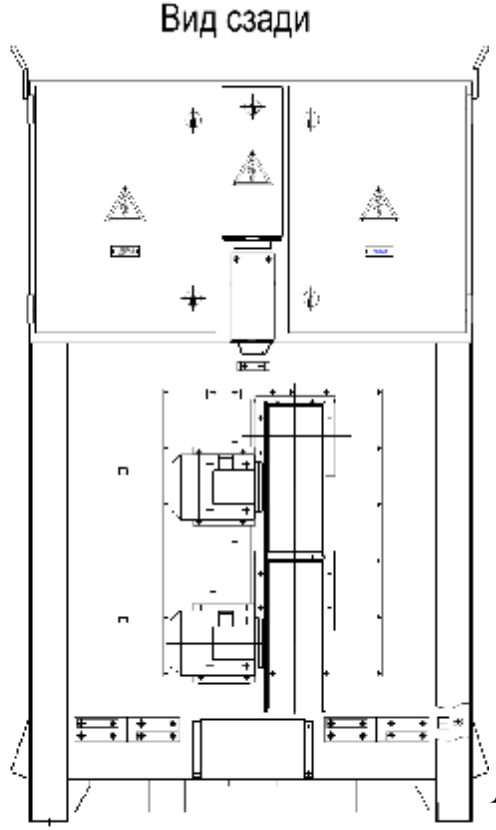
11.1. Ввиду отсутствия в СУ экологически опасных материалов по окончании эксплуатации СУ каркас, составные элементы и узлы СУ, изготовленные из пластмассы, черных и цветных металлов, могут быть использованы по усмотрению заказчика.

Приложение 1.

Габаритные, установочные и присоединительные размеры станции "ЭЛЕКТОН 05" - 630/800/1000/1250 А ЦТКД 065



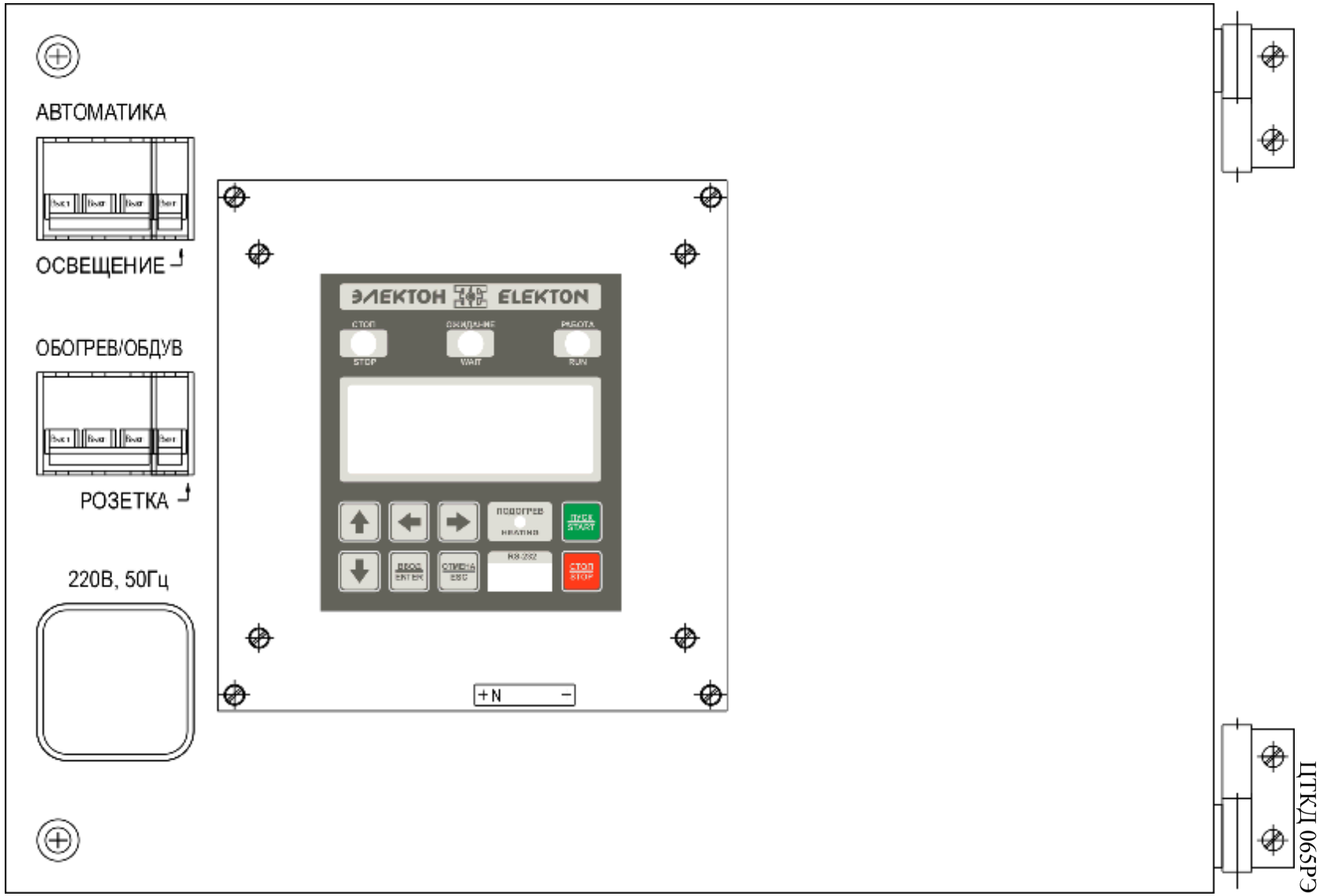




ЦТКД 065РЭ

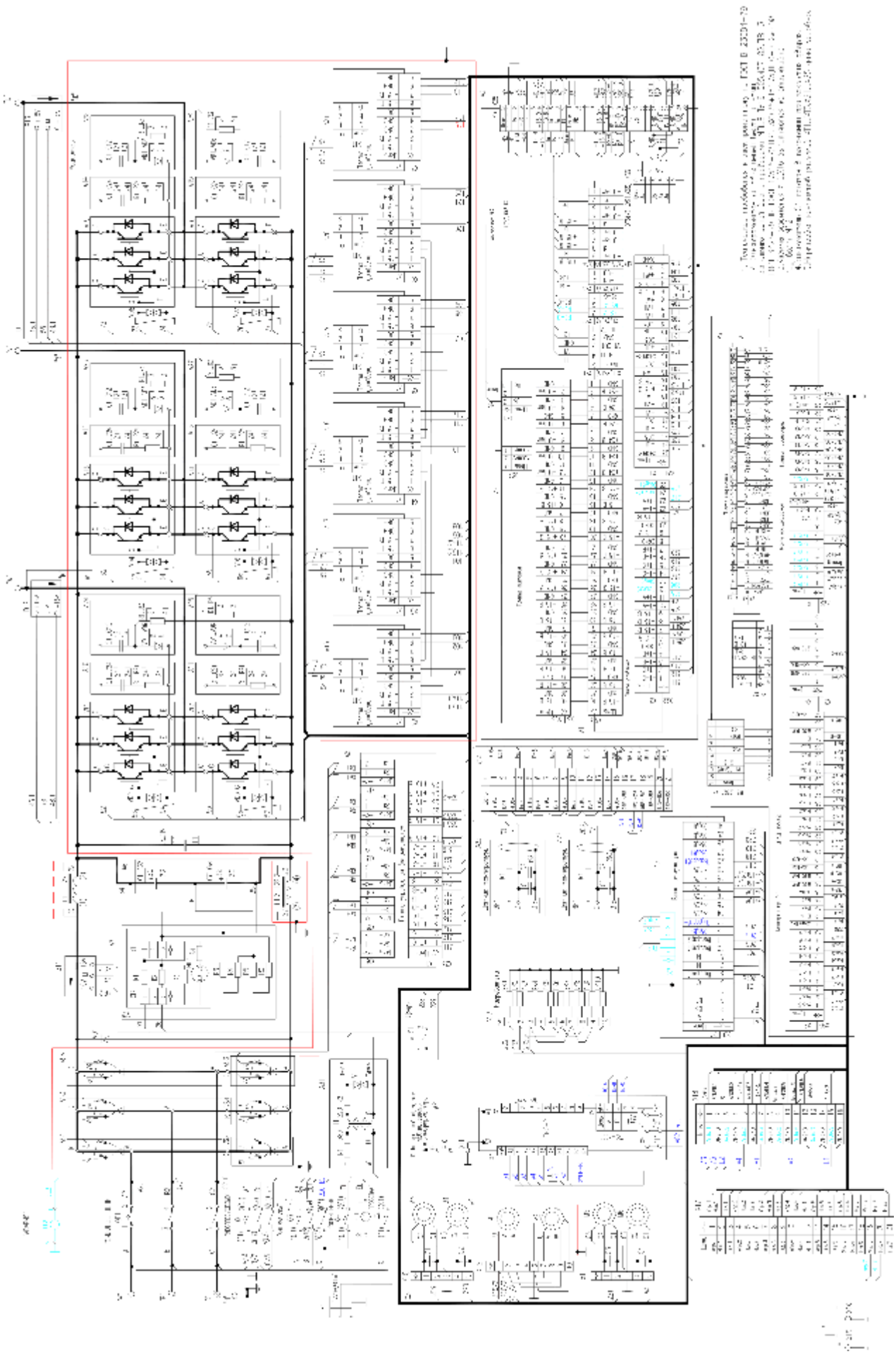
Приложение 2.

Передняя панель станции управления погружными электронасосами "ЭЛЕКТОН 05"-630/800/1000/1250А, ЦТКД 065



Приложение 3.

Схема электрическая принципиальная СУ "ЭЛЕКТОН-05-630/800/1000/1250"



Перечень элементов к схеме электрической принципиальной станции

Поз.обозн	Наименование	Кол.	Примечание
		1	
A1	Контроллер ЦТКД 065.42	1	
A3	Контроллер ЦТКД 065.43	1	
A5	Блок коммутации ЦТКД 065.05	1	
A8	Плата управления выпрямителями ЦТКД 065.10	1	
A16..A21	Плата драйвера ЦТКД 017.14	6	
B11...B13	Датчик тока LT 2005 S/SP2	3	
C1...C4	Конденсатор К73-17-400В-1мкФ±10	4	
	ОЖО .461.104ТУ		
EL1	Лампа Б215-225-25 ГОСТ2239-79	1	
EL2	Лампа НСПУ-100	1	
		1	
		1	
L1...L22	Дроссель 250А(22/3)	22	
M3...M6	Вентилятор 1.25 ЭВ-2.8-6-3270 У4	4	
	ОСТ В 160 539.089-81		
	Автоматические выключатели ВА47-29		
	ТУ2000АГИЕ.641.235.003		
	Выключатель ВА53-41		

Поз.обозн	Наименование	Кол.	Примечание
	ТУ 3422-046-07501403-97		
Q1	ВА47-29-3р16А	1	
Q2	ВА47-29-1р16А	1	
Q3	ВА47-29-3р6А	1	
Q4	ВА47-29-1р6А	1	
QF1	Выключатель ВА 53-41/ 1000А	1	
R1...R5	Нагревательный элемент НП180.38.230.220В	5	
R6...R10	Нагревательный элемент НП305.38.460.220В	5	
S1	Выключатель путевой ВПК2110А У2	1	
	ГДФК.642233.001 ТУ		
VD1	Модуль DZ-1070 N 18 K	1	
VD2...VD7	Диод P6KE18CA	6	
VS1...VS6	Модуль TZ-800 N 12 KO8	6	
VT1...VT6	Модуль FZ-2400 R 12 KL4C	6	
X1	Розетка РА 16-214 УХЛ ~250 В	1	
	ТУ РБ 03968179-066-93		
X2...X7	Разъем DB-9F	6	
X9	Розетка РП10-30ЛУ бРО.364.004 ТУ	1	
	Блоки зажимов Б324 ТУ16-91 ИГФР.687222.035ТУ		
X10,X11	Б324-4П25-В/ВУ-5	2	
X12,X13	Б324-4П25-В/ВУ-10	2	

Поз.обозн	Наименование	Кол.	Примечание
X14,X17	БЗ-21	4	
X18	БЗ-16	1	
X20	Разъем DB-37F	1	
X21	Разъем DB-9F	1	
X22	Разъем DB-25F	1	
X23	Разъем DB-37F	1	
X24	Разъем DB-25M	1	
X25	Разъем РП10-30	1	
X27	Разъем DB-25F	1	
A2	U1.Блок вентиляторов ЦТКД 017.02	1	
M1,M2	Вентилятор ВЦ 14-46-2-01 пр.	2	
	ТУ 4861-016-00270366-96		
A6	2.Блок конденсаторов ЦТКД 017.04-01	1	
C1...C64	Конденсатор B43458-Д9338-M	64	
	400В-3300мкФ		
A7	3.Плата ЗРЦ ЦТКД 065.11	1	
	Резисторы ТВО ОЖО.467.035ТУ		
R3...R6	ТВО-20-3.3кОм±5		
#3	3.1Плата ЦТКД 065.	1	

Поз.обозн	Наименование	Кол.	Примечание
HL1	Лампа неоновая NE-2H 6-12	1	
	Резисторы С2-23 ОЖО.467.081 ТУ		
R1,R2	С2-23-2-75 кОм ±5	2	
R3,R4	С2-23-2-220 кОм ±5	2	
XT1,XT 2	Клемник с винтом LM 5.00/3/90 OR	2	
A10...A15	4.Плата RC-цепей ЦТКД 026.18	6	
C1...C24	Конденсатор К78-2В 3300nФ±10% 1600В	24	
	ОЖО.461.112 ТУ		
R1...R24	Резистор С2-23 -2-10 Ом+5	24	
	ОЖО.467.081 ТУ		
A22,A23	5.Датчик температуры ЦТКД 065.17	2	
BK1	Микросхема ТМП03	1	
C1	Конденсатор К10-17-Н90, 50В, 0.1мкФ	1	
	ОЖО.460.172 ТУ		
C2	Конденсатор TANT 10 В, 47 мкФ	1	
R1	Резистор С2-23 -0.125-100 Ом+5	1	
	ОЖО.467.081 ТУ		
A24,A26,A28	6.Плата снайберов ЦТКД 026.16	6	
C1...C12	Конденсатор К78-2В 0.039мкФ±10% 1000В	12	

Поз.обозн	Наименование	Кол.	Примечание
	ОЖО.461.112 ТУ		
R1...R3	Резистор С2-23 -2-1кОм+5	3	
	ОЖО.467.081 ТУ		
VD1...VD6	Диод RM 25HG-24S	6	
A25,A27,A29	7.Плата снайберов ЦТКД 026.13	3	
C1...C12	Конденсатор К78-2В 0.039мкФ±10% 1000В	12	
	ОЖО.461.112 ТУ		
R1...R3	Резистор С2-23 -2-1 кОм+5	3	
	ОЖО.467.081 ТУ		
VD1...VD6	Диод RM 25HG-24S	6	
A31	8.Плата измерения турбинного вращения		
	ЦТКД 065.22		
R1	Резистор ТВО-20-100 Ом±5	1	
	ОЖО.467.035 ТУ		
R2	Резистор ТВО-20-6,8 кОм±5	1	
	ОЖО.467.035 ТУ		
T1	Трансформатор ОСМ1-0,16 50/60 Гц,0,16 кВт УХЛ3	1	
	ТУ 16-717.137-83		
V1	Диод Р6КЕ6,8СА	1	
#2	9.Блок ТМСН ЦТКД 023	1	

Приложение 4.

Схема внешних подключений станции

