



**РустМаш**

ЭФФЕКТИВНЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ  
РЕШЕНИЯ

# РУСТМАШ АК06

СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ПОГРУЖНЫМИ  
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ



**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
(РАСШИРЕННОЕ)**

**РУСА.654252.002**

ВЕРСИЯ 2.2 ОТ 04.2023

2023

## Уважаемый клиент!

Благодарим Вас за покупку Станции Управления ООО «Рустмаш»!

Мы уверены, что наши технологии Станции Управления позволят вам улучшить операции и наладить производство.

### Материалы, поставляемые со Станцией Управления:

- Руководство по эксплуатации;
- Руководство по эксплуатации (расширенное);
- Руководство по программированию;
- Руководство по устранению неисправностей;
- Руководство по проектированию.

В представленном Руководстве по эксплуатации описаны назначение, параметры и использование по назначению Станции Управления.

Изображения, представленные в руководстве, носят информационный характер, являются ориентировочными и могут отличаться от действительных.

**Copyright © РУСТМАШ. Все права защищены.**

Никакая часть данной публикации не может быть воспроизведена, передана, скопирована, помещена в поисковую систему, переведена на другой язык или компьютерный код, в любой форме и любыми средствами без предварительного письменного разрешения компании.

Все продукты и названия компаний, упомянутые в данном руководстве, являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками соответствующих владельцев.

ООО «Рустмаш» сохраняет за собой право периодически вносить в эту документацию исправления и изменения без обязательства со своей стороны уведомлять об этих поправках и изменениях.

## Содержание

Описание и работа .....	7
Назначение станции управления .....	7
Технические характеристики станции управления.....	11
Состав станции управления .....	13
Конструкция станции управления.....	13
Конструкция и особенности станции управления с байпасом.....	18
Конструкция и особенности станции управления с входным пассивным фильтром.....	20
Назначение элементов, входящих в состав станции управления.....	22
Устройство и работа станции управления.....	26
Функциональные возможности станции управления .....	26
Режимы работы станции управления .....	28
Работа станции управления с вводными автоматическими выключателями. ....	33
Работа станции управления с независимыми расцепителями. ....	34
Уставки для автоматических выключателей с электронным расцепителем. ....	35
Режим байпаса .....	36
Использование по назначению станции управления .....	38
Указание мер безопасности.....	38
Подготовка к запуску УЭЦН.....	40
Подключения станции управления в двухшкафном исполнении .....	46
Порядок включения станции управления .....	47
Настройка станции управления для работы в ручном режиме .....	48
Настройка станции управления для работы в автоматическом режиме .....	50
Настройка работы по алгоритму «Вентильный L» .....	52
Работа в векторном режиме (алгоритм «ВУ ВД»). ....	55
Методика настройки защит .....	59
Порядок выключения станции управления .....	66
Порядок замены контроллера УМКА «на ходу».....	67

Инструкции по подключению блоков телеметрии .....	70
Установка и монтаж блоков наземной телеметрии «Электрон-ТМСН-1(2)» в станции управления .....	70
Инструкция по подключению блока погружной телеметрии «Борец» к станции управления .....	73
Инструкция по подключению блока сопряжения телеметрии «ИРЗ» к станции управления .....	74
Инструкция по подключению интегрированной наземной панели (ISP) PHOENIX (REDA) к станции управления.....	76
Инструкция по подключению блока телеметрии «СКАД -3104».....	78
Инструкция по подключению наземного блока «ТМН-01-03 (-06)».....	80
Проверка и настройка электросчетчика электроэнергии .....	83
Проверка и настройка счетчика электроэнергии СЕ303 S31 543 JAYVZ Энергомера .....	83
Проверка и настройка счетчика электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М .....	104
Инструкция по модемам Fargo 100 Maestro.....	109
Описание модема .....	109
Подключение модема к ПК.....	112
Методика подключения.....	113
Начало работы с модемом.....	114
Удалённая работа со станцией.....	118
Завершение сеанса связи .....	120
Поиск неисправностей.....	121
Упаковка и маркировка.....	122
Транспортирование.....	123
Хранение.....	125
Техническое обслуживание .....	126
Утилизация .....	129
Приложение А. Порядок проведения приемочных испытаний станции управления.....	130

**В тексте документа приняты следующие сокращения и обозначения:**

АПВ – автоматическое повторное включение;  
АСУ – автоматизированная система управления;  
ЗСП – защита от срыва подачи;  
ЗП – защита от перегрузки;  
КСУ – контроллер станции управления;  
МТЗ – максимальная токовая защита;  
НКТ – насосно-компрессорная труба;  
ПЭД – погружной электродвигатель;  
ВПЭД – вентильный погружной электродвигатель;  
СУ – станция управления;  
ПФ – пассивный фильтр;  
ТМС – телеметрическая система;  
ТМПН – силовой трансформатор Трёхфазный Масляный для Погружных Насосов;  
УЭЦН – установка электроцентробежного насоса;  
ЭЦН – электроцентробежный насос;  
QF1...QF8 – автоматические выключатели: силовой цепи «Силовые цепи», «Розетка. Освещение», «Цепи управления», «Вентиляторы. Нагреватели».

## Описание и работа

### Назначение станции управления

Станция управления предназначена для управления и защиты двигателями серии ПЭД по ГОСТ 18058-80 или аналогичными номинальной мощности от 50 до 1000 кВт которые совместно с электроцентробежными насосами и системами телеметрии входят в состав погружных установок для добычи нефтесодержащей жидкости.

Станция управления имеет климатическое исполнение УХЛ, категория размещения 1 по ГОСТ 15150-69. Условия эксплуатации станции управления соответствуют номинальным значениям климатических факторов для климатического исполнения УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150-69, ГОСТ 15543.1-89 со следующими отличительными параметрами:

- температура окружающей среды от - 60 до + 50 °С;
- относительная влажность воздуха 100 % при температуре + 25 °С;
- по содержанию коррозионно-активных агентов атмосфера типа II:
  - а) сернистый газ – от 20 до 250 мг/м<sup>3</sup> х сут. (от 0,025 до 0,31 мг/м<sup>3</sup>);
  - б) хлориды – менее 0,3 мг/м<sup>3</sup> х сут.
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию, не насыщенная токопроводящей пылью и водяными парами.

Значения климатических факторов для климатического исполнения ТС категории размещения 1 по ГОСТ 15150, ГОСТ 15543.1 со следующими отличительными параметрами:

- температура окружающей среды от - 10 до + 50°С (максимально допустимая 60 °С);
- по содержанию коррозионно-активных агентов атмосфера типа II:
  - а) сернистый газ от 20 до 250 мг/м<sup>3</sup> х сут. (от 0,025 до 0,31 мг/м<sup>3</sup>);
  - б) хлориды – менее 0,3 мг/м<sup>3</sup> х сут.;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию, не насыщенная токопроводящей пылью.

Рабочее значение внешних воздействующих факторов по ГОСТ 17516.1 для группы исполнения МЗ:

- диапазон частот синусоидальной вибрации от 0,5 до 35 Гц;

- максимальная амплитуда ускорения синусоидальной вибрации 5 м\*с (0,5 g);
- пиковое ударное ускорение при многократных ударах 30 м\*с (3 g);
- длительность действия ударного ускорения при многократных ударах от 2 до 20 мс.

Степень защиты – IP43, IP54 по ГОСТ 14254-80 (зависит от заказа поставщику).

Рабочее положение станции управления – вертикальное, допускается отклонение от рабочего положения до 5° в любую сторону.

Конструкция станции обеспечивает возможность замены всех основных блоков, функциональных единиц и плат в полевых условиях. Все связи и соединения между блоками и платами выполнены разъёмными и разборными, нет необходимости применять процедуру пайки при проведении любой замены отказавшего блока внутри станции управления.

Эксплуатация станции управления должна проводиться персоналом, имеющим квалификационную группу по электробезопасности не ниже III, прошедшим специальный инструктаж и допущенным к работе.



**Структура условного обозначения станции управления Рустмаш:**

СУ Рустмаш АК06-RC-XXX<sup>2</sup>-ZZZ<sup>3</sup>-XX<sup>4</sup>-Y<sup>5</sup> Y<sup>6</sup> Y<sup>7</sup>-XX<sup>8</sup>-XXXX<sup>9</sup>

Номер	Варианты значений	Описание	Примечание
9.	RC	Russian Classic	Обозначение линии
XXX <sup>2</sup>	-	Номинальный выходной ток станции управления	-
ZZZ <sup>3</sup>	380	380 V/ 50 Hz	номинальное напряжение СУ
XX <sup>4</sup>	06	6 pulse	пульсность выпрямителя
Y <sup>5</sup>	0	PWM	тип выхода; наличие байпаса, фильтр на входе - для линии RC
	1	FPWM (Sine Wave filter)	
	2	High frequency Sine Wave filter (up to 600 Hz output frequency)	
	3	Du/dt filter	
	4	встроенный СФ + байпас	
	5	встроенный СФ + пас. фильтр на входе (линия RC)	
	6	Байпас (без синусного фильтра)	
	7	Фильтр dU/dt + байпас	
	8	Синусный фильтр + активный фильтр по входу СУ	
Y <sup>6</sup>	0	без контроллера (готова для сопряжения с контроллером стороннего производителя)	тип контроллера и программное обеспечение (применение)
	1	УМКА07 (ESP application software) / АД - для линии RD, RC	
	2	УМКА07 (Surface pump application software) / УД - для линии RD, RC	
	3	УМКА03 (ESP application software) / АД - для линии RC	
	4	УМКА03 (Surface pump application software) / УД - для линии RC	
	5	УМКА05 (АСПЭД)	
	6	УМКА03 (PMM application) для линии RD	
	7	Специальные требования к ПО	
8	УМКА03 (Software for the application of horizontal pumping stations) / УД - линия RC (для работы с ГНС)		
Y <sup>7</sup>	1	basic	исполнение корпуса
	2	stainless steel enclosure (NEMA4X) // для линии RC - IP54	
	3	stainless steel enclosure for highly corrosive environment (316L) (NEMA4X+)	
	4	NEMA3R для линии LM	
	5	NEMA4 для линии LM	
	6	Спец. исполнение по требованиям заказчика	
	7	indoor	
	8	Отсек электросчетчика + отсек 0-ТМПН + IP43 (для RC)	
	9	Отсек электросчетчика + отсек 0-ТМПН + IP54 (для RC)	
XX <sup>8</sup>	UL	наличие сертификата UL	-
XXXX <sup>9</sup>	-	Наличие опций (для обозначения используются цифры и буквы)	

## Технические характеристики станции управления.

Напряжение электропитания – трехфазное 380 В с отклонением от - 15 до + 15 % в течение неограниченного времени. При отклонении от минус 50 % до плюс 25 % до 2-х минут, с учетом ограничения по максимальному току СУ. В случае полного пропадания напряжения электропитания СУ, контроллер продолжает функционировать и контролировать параметры в течение минимум 3-х секунд в зависимости от мощности СУ и уровня заряда звена постоянного тока, так как система управления получает альтернативное питание от напряжения емкости звена постоянного тока.

Станция управления обеспечивает защиту всех внутренних цепей от воздействия повышенного напряжения до 520 В действующего значения в течение неограниченного времени.

Частота сети электропитания – 50 Гц с отклонением  $\pm 2$  %.

Номинальное выходное напряжение – от 0 до 380 В трехфазного тока с отклонением от номинального значения  $\pm 2$  %.

Сопротивление изоляции – не менее 20 МОм.

Диапазон изменения выходной частоты:

- от 1,5 до 70 Гц с отклонением от номинального значения  $\pm 0,1$  % ( $\pm 0,1$  Гц) – для асинхронного типа привода;
- от 1,5 до 200 Гц с отклонением от номинального значения  $\pm 0,1$  % ( $\pm 0,1$  Гц) – для вентильного типа привода.
- от 1,5 до 660 Гц с отклонением от номинального значения  $\pm 0,1$  % ( $\pm 0,1$  Гц) – для вентильного типа привода.

Ток перегрузки – до 125 % номинального значения в течение 900 с.

КПД – не менее 95 %.

Объем памяти контроллера – 8 Мб, что обеспечивает хранение в журнале событий не менее 50 000 записей.

Режим работы – продолжительный.

Номинальный ток первичной силовой цепи, номинальная мощность подключаемого ПЭД и выходная мощность для различных типов станции управления указаны в таблице.

### Номинальные ток и мощность для различных типов СУ

Номинальная мощность подключаемого ПЭД при 50 Гц, кВт	Модель СУ ЧР	Полная выходная мощность СУ ЧР*, кВА
до 43	100 А	65
от 43 до 55	160 А	105
от 55 до 70	250 А	164
от 70 до 100	320 А	210
от 100 до 125	400 А	263
от 125 до 160	500 А	329
от 160 до 250	630 А	414
от 250 до 290	800 А	526
от 290 до 315	1000 А	658
от 315 до 400	1200 А	789
	1400 А	921
от 400 до 510	1600 А	1053
от 400 до 550	1800 А	1184
	2000 А	1316
	2200 А	1447
	3200 А	2106

Коэффициент искажения синусоидальности выходного напряжения на выходе синусного фильтра – не более 5 %. Коэффициент несинусоидальности наведенного напряжения на выводных контактах 3х380 В соответствует ГОСТ 13109-97.

Станции управления Рустмаш АК с возможностью управления вентильными двигателями должны обеспечивать управление ВПЭД согласно таблице.

### Номинальные ток и мощность для различных типов СУ с вентильным двигателем

Номинальная мощность при 50 Гц подключаемого ВПЭД (до Fmax 3000 об/мин, кВт)	Номинальная мощность при 50 Гц подключаемого ВПЭД (до Fmax 6000 об/мин, кВт)	Номинальный ток силовой цепи СУ ВД	Полная выходная мощность СУ ВД*, кВА
до 36	До 18	100 А	65
от 36 до 45	До 28	160 А	105
от 45 до 63	До 36	200 А	131
от 63 до 70	До 45	250 А	164
от 70 до 110	До 70	400 А	263
от 110 до 180	До 110	630 А	414
от 180 до 220	До 140	800 А	526
от 220 до 300	До 180	1000 А	658
от 300 до 450	До 280	1600 А	1053
от 350 до 500	До 340	1800 А	1184

По согласованию с Заказчиком возможно установить в поставляемые СУ GSM-модемы для обеспечения возможности дистанционного управления и контроля параметров.

\* Полная мощность СУ при питающем напряжении 380 В без учета падения напряжения на синусном фильтре.

### **Состав станции управления**

#### **Конструкция станции управления**

Конструктивно станция управления может быть выполнена в металлическом шкафу двустороннего обслуживания со степенью защиты IP43 или IP54.

На верхней крышке шкафа станции управления предусмотрены приспособления для строповки.

В нижней части шкаф станции управления имеет опоры, обеспечивающие устойчивое положение при установке на площадке и предотвращающие занос снегом дверей станции. В основании опор имеются отверстия для закрепления станции с помощью анкерных болтов.

Шкаф станции управления состоит из двух отсеков: силовая часть с системой управления и синусный фильтр. Отсеки расположены один над другим. Спереди одна дверь позволяет осуществить доступ ко всем узлам и блокам станции, сзади другая дверь открывает доступ к отсеку подключения кабелей. Двери снабжены ограничителями, фиксирующими их в открытом положении специальными замками и уплотнениями, обеспечивающими требуемую степень защиты. Также двери имеют электрическую блокировку, отключающую двигатель при открывании.

Общий вид станции управления АК06-RC-250, АК06-RC-400:



Общий вид станции  
управления АК06-RC-630,  
АК06-RC-800:



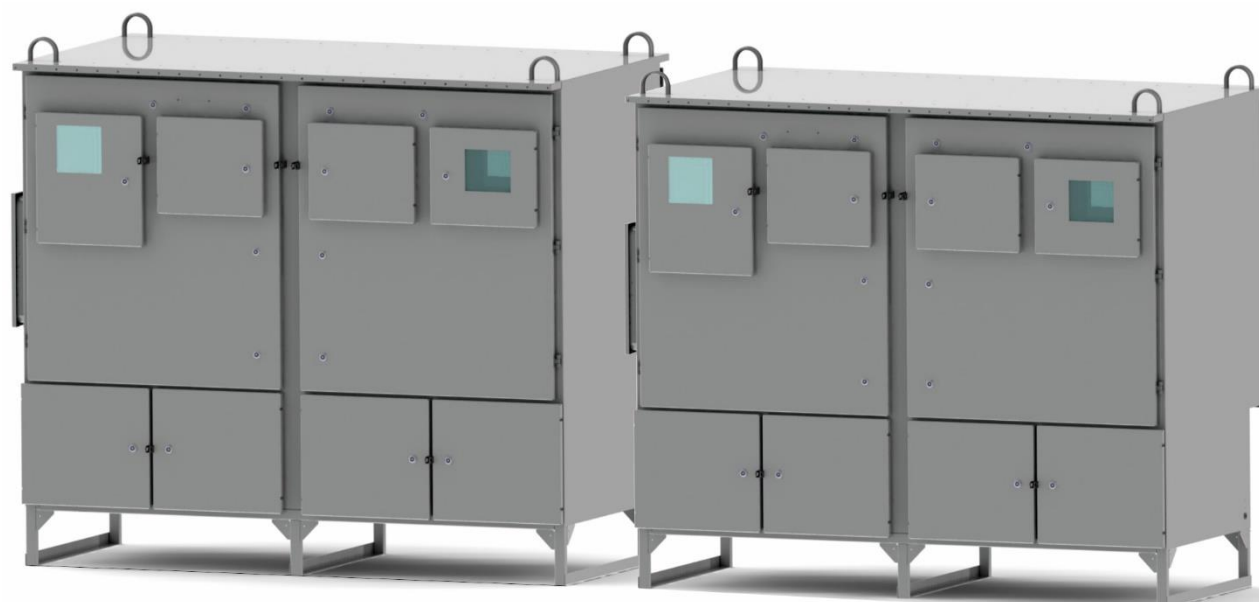
Общий вид станции  
управления АК06-RC-1K0:



Общий вид станции управления АК06-RC-1К2 ...1К8:



Общий вид станции управления АК06-RC-2К2...3К0:

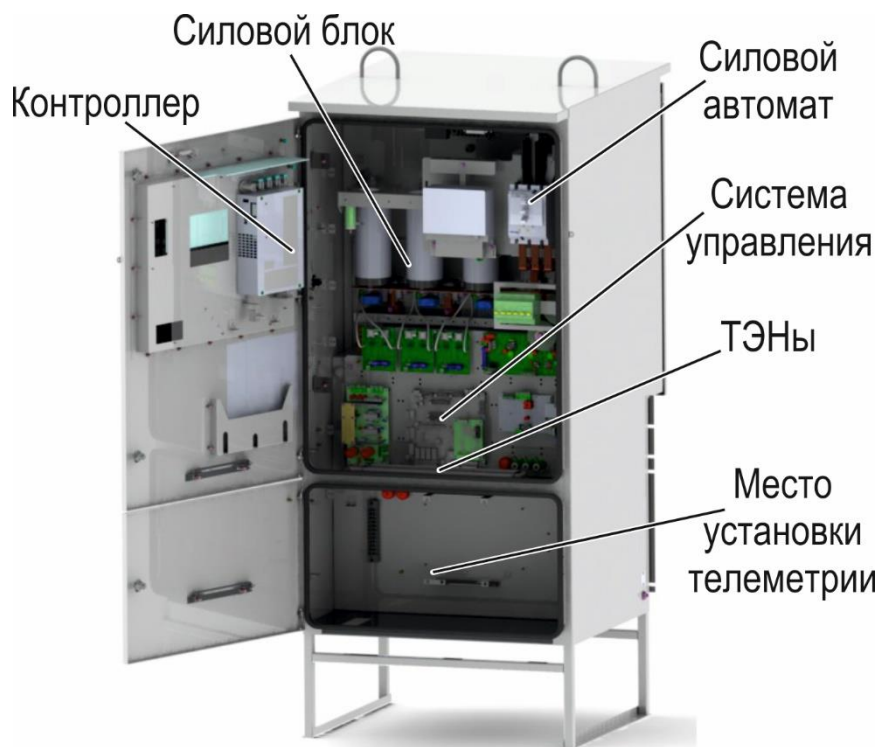


Внутренняя компоновка шкафа станции управления разной комплектации.

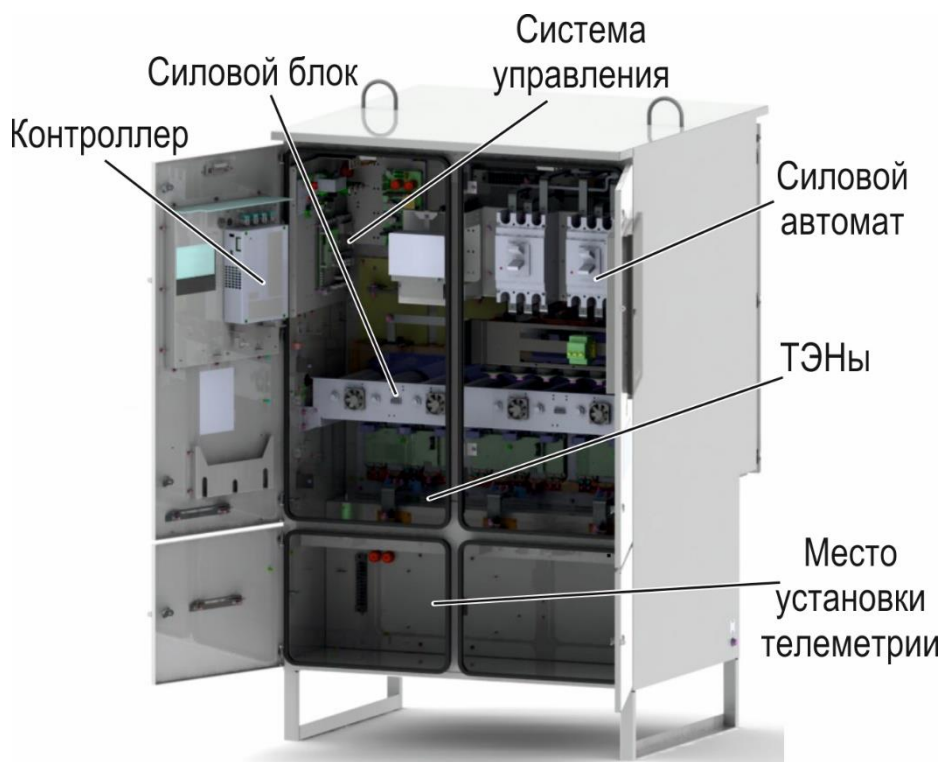
Размещение элементов внутри шкафа станции управления АК06-RC-250:

Внутри шкафа располагаются:

- система управления привода;
- силовой автомат;
- силовой блок;
- внутреннее освещение;
- выходной синусный фильтр;
- нагреватели (ТЭНы) системы автоматического поддержания температуры.



Размещение элементов внутри шкафа станции управления АК06-RC-630, АК06-RC-800:



С партией СУ поставляется комплект из устройства съема информации (1 flash-накопитель на 10 СУ или партию поставки если объем менее 10 шт.)

По требованию Заказчика в состав станции может входить счетчик электроэнергии и модем. Настройку модема возможно произвести согласно инструкции.

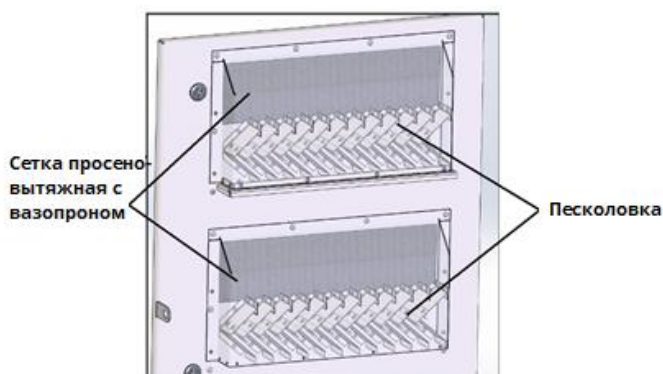
На лицевой панели отсека управления станции размещены:

- контроллер УМКА-03;
- автоматические выключатели цепей управления;
- индикаторы световой сигнализации о состоянии станции управления;
- розетка для подключения геофизических приборов напряжением 220 В, ток до 10 А.

На внутренней стороне двери станции управления размещен тумблерный переключатель - SA1, предназначенный для замены контроллера УМКА-03.

Для удобства Пользователя вся задняя стенка станции управления представляет собой отсек подключения кабелей. Подвод кабелей осуществляется снизу.

Для предотвращения попадания атмосферных осадков и посторонних частиц в воздухозаборник и при ее работе в СУ предусмотрена конструктивная защита, в которой защита организуется за счет специальной конструкции входного канала воздухозаборника в виде песколовок – для сепарации



посторонних частиц крупнодисперсной пыли из забираемого воздуха, и сетки просечно-вытяжной с вазопроном для сепарации посторонних частиц мелкодисперсной пыли.



По требованию Заказчика станция управления дополнительно может комплектоваться трехфазной розеткой щитовой ШЩ 4х60 (Х70) для проведения подземного ремонта скважин. Розетка расположена внизу станции справа.



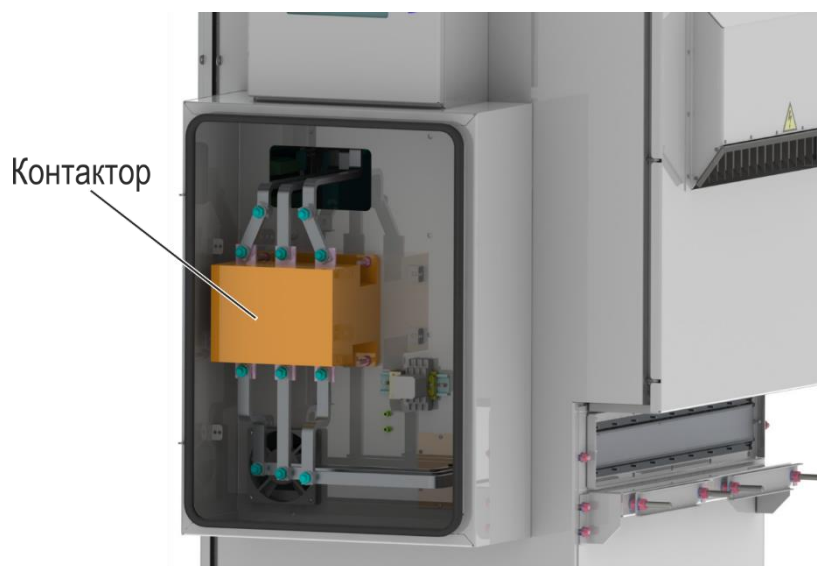
### Конструкция и особенности станции управления с байпасом

Станция управления Рустмаш АК06 (СУ) с функцией "Bypass" (БП/байпас) включает в себя весь функционал станций управления Рустмаш АК06, а также содержит дополнительный контактор КМ1 позволяющий объединять выходные шины СУ, после вводного автоматического выключателя QF1, с выходными шинами.



### Внешний вид СУ с байпасом АК06-RC-400-380-06-471

Благодаря данному контактору появляется возможность производить подключение нагрузки напрямую в сеть, при этом производить контроль параметров и обеспечивать защиту. Контактор КМ1 вынесен в отдельный отсек на правой стенке СУ.



Расположение контактора в СУ с байпасом.

Для повышения выходного напряжения до значения не менее 0.95% от входного, изменена конструкция выходного фильтра.

Станция управления оснащена счетчиком электроэнергии (СЭ) СС-301-5.1/U/M/P(L)K-GPRS TX-BP с подключенными к нему измерительными преобразователями, обеспечивающими необходимый уровень погрешности в соответствии с требованиями правил учета электрической энергии. Счетчик устанавливается в отдельный отсек на правой стенке СУ. Данное решение позволяет обеспечить экранирование СЭ для защиты от помех, вызванных воздействием электрических и магнитных полей. В отсеке, в случае необходимости, предусмотрена возможность вывода GSM антенны.

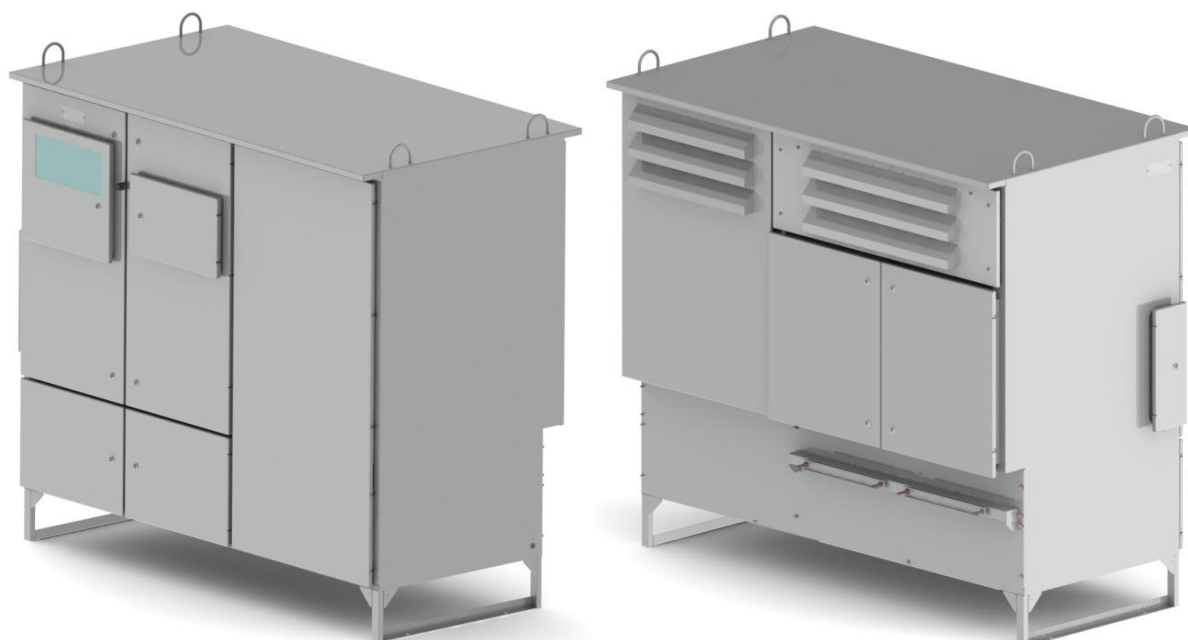
Станция управления обеспечивает возможность подключения наземных блоков погружной телеметрии СКАД-3104 и СКАД-3104-Риз. Блок наземной телеметрии (ТМН) располагается в отдельном отсеке на правой стенке СУ. Подключение блок ТМН по протоколу RS-232 производится через клеммную колодку X2, расположенную во внутреннем отсеке СУ, с левой стороны. Подключение блоков телеметрии к точке «0-ТМПН» через предустановленный конденсатор «K75-24-1600В-10мкФ ±10%» производится на изоляторе ХТ12.

## Конструкция и особенности станции управления с входным пассивным фильтром.

Станция управления Рустмаш АК06 (СУ) с входным пассивным фильтром (ПФ) включает в себя весь функционал Станции Управления Рустмаш АК06. Но в отличии от базового исполнения СУ Рустмаш АК06 в СУ АК06 с ПФ к выводу автоматического выключателя QF1 (QF2-QF4) подключена сборка дросселей пассивного фильтра.



Внешний вид станции управления АК06-RC-250...400 с входным пассивным фильтром



Внешний вид станции управления АК06-RC-630...1K0 с входным пассивным фильтром

В состав пассивного фильтра входят: входной и выходной дроссели выполнены на одном магнитопроводе, резонансный дроссель

выполненный на отдельном магнитопроводе, и блок конденсаторов. Для обеспечения подключения и отключения конденсаторов в состав ПФ входят контакторы, а для контроля температуры к каждой катушке дросселей закреплены датчики температуры.

Трехфазные входной и выходной дроссели – электромагнитные устройства, у которых катушки каждой фазы намотаны на отдельных каркасах и для трёх фаз катушки располагаются на одном магнитопроводе.

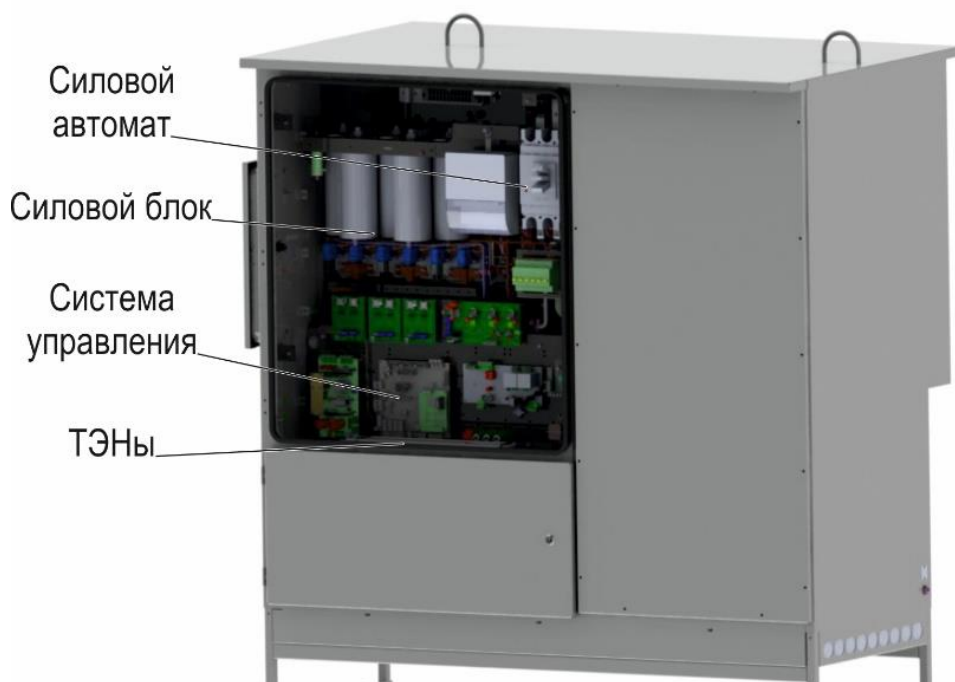
Блок конденсаторов – группа трёхфазных конденсаторов разного или одинакового номинала (в зависимости от функционала ПФ), соединённых параллельно.

Трехфазный резонансный дроссель - электромагнитное устройство, у которого катушки разных фаз намотаны на отдельных каркасах и располагаются на одном магнитопроводе, объединены общим магнитным потоком. Резонансный дроссель предназначен для формирования резонансного фильтра при подключённом блоке конденсаторов.

СУ Рустмаш АК06 с пассивным фильтром обеспечивает THDi не более 5% по входному току, начиная с 50 % нагрузки СУ при частоте 50(+/-1) Гц.

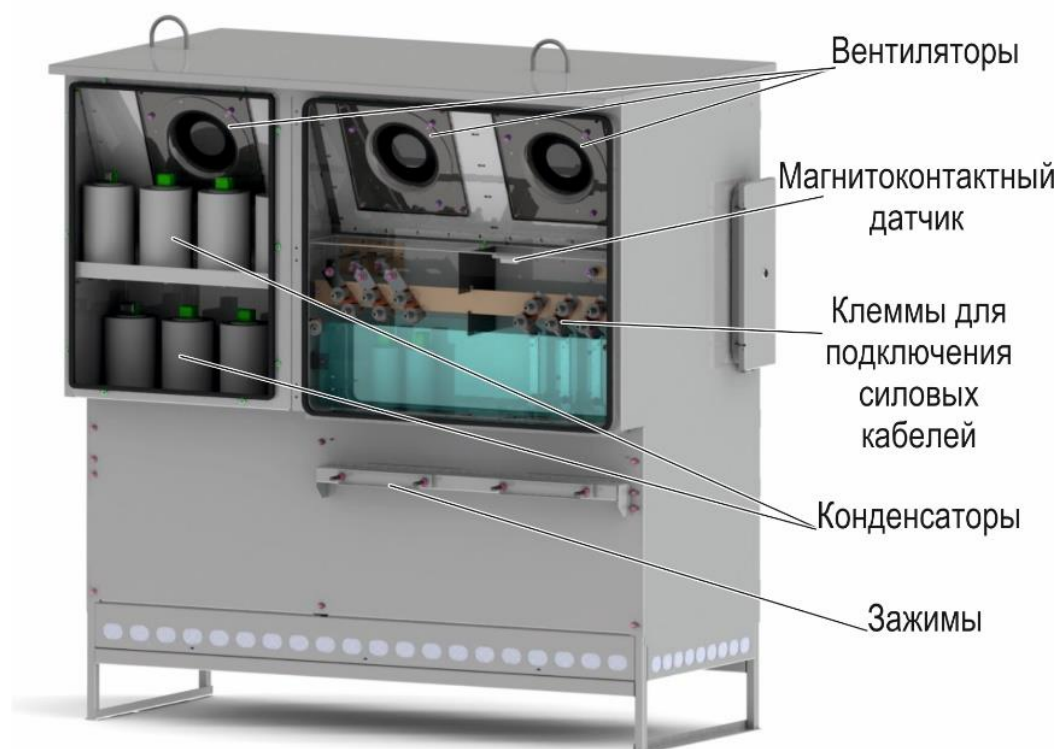
Номинальный выходной ток СУ, А	Ширина, мм	Глубина, мм	Высота, мм	Вес, кг
250	1725	1210	1955	1010
400	1800	1210	2005	1200
630	2100	1210	2000	1350
800	2360	1210	2000	2000
1000	2800	1250	2205	2500

Процент загрузки СУ - это загрузка выпрямителя СУ (выпрямитель потребляет только активный ток), при этом ток потребляемый станцией из сети будет состоять из суммы: тока пассивного фильтра (реактивного ток) и тока выпрямителя (активного тока)



Силовой автомат  
Силовой блок  
Система управления  
ТЭНы

Размещение элементов внутри шкафа станции управления АК06-RC-400 с пассивным фильтром.



Вентиляторы  
Магнитоконтактный датчик  
Клеммы для подключения силовых кабелей  
Конденсаторы  
Зажимы

Отсек внешних подключений шкафа станции управления АК06-RC-400 с пассивным фильтром.

### Назначение элементов, входящих в состав станции управления

Контроллер УМКА-03 обеспечивает функции управления электроприводом, просмотр текущих значений рабочих параметров установки, просмотр и программирование уставок.

Электропривод осуществляет частотное регулирование скорости электродвигателя, его пуск и останов, защиту в аварийных режимах. Электропривод включает в себя: блок системы управления NX с

установленным субблоком контроллера IND, диодно-тиристорные модули, блок включения диодно-тиристорных модулей BV6, блоки силовых модулей.

Размещение автоматических выключателей и индикаторов на лицевой панели отсека управления.



На изображении, на примере СУ АК06-RC- 400, обозначено размещение следующих элементов:

Автоматический выключатель **QF1 («Силовые цепи»)** предназначен для защиты силовой цепи станции управления от токов короткого замыкания.

Автоматический выключатель **QF2 («Освещение. Розетка»)** предназначен для оперативного отключения и защиты цепи розетки для подключения приборов напряжением 220 В и внутреннего освещения силового отсека шкафа станции. Освещение включать только на время проведения работ внутри станции управления или при необходимости подключения питания внешних потребителей.

Автоматический выключатель **QF3 («Цепи управления»)** предназначен для подачи напряжения электропитания на цепи управления.

Автоматический выключатель **QF5 («Вентиляторы. Нагреватели»)** используется для подачи напряжения электропитания на системы охлаждения и подогрева станции, а также для защиты цепей

электропитания вентиляторов и нагревателей от токов короткого замыкания.

Индикатор **HL1 («Нагрев»)** предназначен для индикации режима автоматического поддержания температуры внутри шкафа и контроллера УМКА, обеспечивающего запуск при низких температурах. Время готовности к пуску при температуре окружающей среды - 60 °С – не более 60 мин.

Индикатор **HL2 («Работа»)** зеленого цвета предназначен для индикации включенного состояния ПЭД. Мигание индикатора означает, что какой-то параметр превысил критическое значение и идет отсчет времени до отключения. Если значение параметра пришло в норму, работа продолжится, если нет, то произойдет останов.

Индикатор **HL3 («Ожидание»)** желтого цвета предназначен для индикации отключения ПЭД с возможностью автоматического повторного включения (АПВ). Индикатор горит непрерывно при аварийном значении какого-либо параметра. Мигание индикатора предназначено для повышения информативности о состоянии станции управления и свидетельствует о том, что нет причин, мешающих запуску, и происходит обратный отсчет до АПВ.

Индикатор **HL4 («Стоп»)** красного цвета предназначен для индикации отключения ПЭД без возможности АПВ.

В зависимости от номинала станции, размещение автоматических выключателей, а также условное обозначение может не соответствовать изображению выше. Каждая станция имеет маркировку элементов и обозначение назначения каждого автоматического выключателя.

Тумблерный переключатель используется при замене контроллера УМКА-03 «на ходу».

Предусмотрено 2 положения выключателя:

1. «Нормальная работа» («ON») – система управления станции функционирует в штатном режиме.
2. «Переход в режим замены» («OFF») – в данном режиме не выполняется контроль наличия связи между технологическим контроллером (контроллер УМКА-03) и контроллером привода



Тумблерный переключатель (SA1)

(контроллер IND). Другими словами, в случае отсутствия связи с контроллером УМКА-03, станция функционирует под управлением контроллера привода и, в отличие от предыдущего режима, аварийного останова не происходит. При этом станция остаётся на фиксированной частоте, обрабатываются защиты привода. Технологические защиты и режимы работы не обрабатываются.

Работа привода в режиме замены и отсутствии связи с УМКА-03 (контроллер снят со станции) осуществляется в течение не более 40 минут. Если за это время замена не произведена и связь с контроллером УМКА-03 не установлена – привод будет остановлен.

Магнитоконтактные датчики **SF1, SF2** (для СУ АК06-RC-630 SF1, SF2, SF3; для СУ АК06-RC-800 – SF1...SF4; для СУ АК06-RC-1K0, АК06-RC-1K2, АК06-RC-1K4, АК06-RC-1K6, АК06-RC-1K8 – SF1...SF6) предназначены для электрической блокировки открывания дверей силового отсека станции управления при включенной станции.

Клеммник, расположенный в отсеке, который находится на боковой стороне станции, предназначен для подключения внешних цепей управления контактного манометра, системы телеметрии и диспетчеризации, внешней управляющей системы и т. д.





## Устройство и работа станции управления

### Функциональные возможности станции управления

Станция управления обеспечивает:

- включение и отключение электродвигателя;
- работу электродвигателя в режимах «Ручной» (без возможности автоматического повторного включения ПЭД после срабатывания защит), «Автоматический» с возможностью автоматического повторного включения ПЭД и «Автоматический» по задаваемой временной программе;
- торможение двигателя при наличии турбинного вращения с последующим запуском;
- режим оптимизации по току при достижении заданной частоты вращения двигателя;
- работу по задаваемой временной программе с отдельно программируемыми временами включенного и отключенного состояния ПЭД;
- ручное управление частотой вращения двигателя от контроллера УМКА-03 и дистанционное с диспетчерского пульта управления;
- автоматическое изменение выходной частоты по задаваемой временной программе;
- плавный разгон и торможение ПЭД с заданным темпом;
- реверсирование электродвигателя;
- работу электродвигателя в режиме ослабления поля при частоте вращения выше номинальной (только для асинхронных ПЭД);
- автоматическое включение электродвигателя с регулируемой выдержкой времени при подаче напряжения питания;
- автоматическое поддержание заданного значения технологического параметра (давления, тока);
- режимы пуска электродвигателя: с раскачкой, толчковый (могут быть использованы для расклинивания погружной установки), плавный с синхронизацией. Расклинивание происходит с обеспечением максимального момента двигателя на низкой частоте вращения;
- непрерывный контроль сопротивления изоляции системы «Кабель – ПЭД» с отключением ПЭД при его недопустимом снижении;
- возможность работы при сниженном сопротивлении изоляции системы «Кабель – ПЭД» с быстродействующим отключением при перегрузке;

- измерение и отображение на встроенном жидкокристаллическом индикаторе текущих параметров электропривода и погружной установки;
- возможность дистанционного управления электродвигателем, контроля параметров, просмотра и изменения уставок защит через систему телеметрии по интерфейсу Rs485;
- запись информации о причинах включений и отключений ПЭД, а также запись текущих параметров при работе во встроенную энергонезависимую память;
- регистрацию изменения уставок с отображением в журнале событий и фиксацией с указанием даты и времени изменения уставки;
- наружную световую сигнализацию о состоянии установки (работа, ожидание, останов);
- возможность управления электродвигателем от погружного устройства (датчика);
- возможность настройки на месте эксплуатации защит от перегрузки и недогрузки, от недопустимых значений напряжения сети и звена постоянного тока электропривода, от дисбаланса токов, от длительной работы станции управления на низкой частоте, от перегрева охладителя силовых ключей, от работы за предельными значениями параметров телеметрических систем;
- возможность вывода информации об открытии дверей станции управления по системе телеметрии на диспетчерский пункт;
- измерение потребляемой электроэнергии;
- непрерывный контроль наличия трех фаз напряжения электропитания, отключение или запрет включения ПЭД при отсутствии одной из фаз.

Станция управления обеспечивает следующие виды защит и блокировок:

- отключение ПЭД при отклонении напряжения электропитания сети, если это отклонение приводит к недопустимой перегрузке по току с возможностью АПВ после восстановления напряжения;
- отключение ПЭД при недогрузке (защита от срыва подачи);
- отключение ПЭД при перегрузке по программируемой ампер – секундной характеристике;
- отключение ПЭД по максимальной токовой защите (МТЗ);
- отключение ПЭД при недопустимом снижении сопротивления изоляции системы «Кабель – ПЭД»;

- отключение ПЭД по недопустимо низкой выходной частоте электропривода;
- отключение ПЭД при срабатывании защиты силовых ключей электропривода;
- отключение ПЭД при перегреве силовых модулей;
- отключение ПЭД при превышении заданных значений параметров телеметрической системы;
- отключение ПЭД при недопустимом давлении в трубопроводе (по сигналам контактного манометра);
- отключение ПЭД при открытии двери силового отсека шкафа.

По согласованию с Заказчиком СУ АК06 может укомплектована модулем поддержки сети Ethernet, что позволяет во всех режимах работы станция управления обеспечивать прием и обработку команд по каналу автоматической системы управления верхнего уровня (АСУ) по сети Ethernet. Для подключения кабеля Ethernet используется розетка 8P8C, которая расположена в отсеке клеммника внешних подключений.

### Режимы работы станции управления

Для максимальной адаптации электродвигателя к специфическим условиям работы в станции управления предусмотрены ручной и автоматический режимы работы.

В **ручном режиме** доступны все функции станции управления, кроме функций, связанных с АПВ, пуском по подаче питания и работе по таймеру.

В **автоматическом режиме** предусмотрен режим работы по таймеру с задаваемыми временами работы и останова станции, а также включается возможность автоматического включения станции управления при подаче напряжения электропитания (если разрешен пуск при подаче питания) и после срабатывания защит, по которым разрешено автоматическое повторное включение.

Во всех режимах работы станция управления обеспечивает следующие способы управления выходной частотой электропривода:

- ручное управление частотой,
- программное управление частотой,
- поддержание давления в скважине по сигналам телеметрии,
- поддержание заданного значения тока (регулятор тока).

Исходя из технологических особенностей эксплуатации конкретной скважины и для устранения возможных нестандартных ситуаций во время

пуска, в станции управления предусмотрены режимы пуска: плавный, с синхронизацией, толчковый, с раскачкой, расклинивание.

### Ручной режим работы

В ручном режиме пуск электродвигателя может быть осуществлен только вручную. При нажатии на кнопку «ПУСК» происходит пуск электродвигателя. При этом загорается зеленый индикатор «Работа» на передней панели станции управления, а в левой части дисплея в режиме отображения текущего состояния выводится сообщение «ПУСК: оператор» с указанием даты и времени пуска.

Останов двигателя происходит при нажатии на кнопку «СТОП» или при срабатывании какой-либо защиты. При этом загорается красный индикатор «СТОП» на передней панели станции управления.

Если останов двигателя произведен нажатием кнопки «СТОП», то в левой части дисплея в режиме отображения текущего состояния выводится сообщение «СТОП: оператор» с указанием даты и времени останова.

Если пуск или останов ПЭД были произведены дистанционно от АСУ ТП, то сообщения на дисплее имеют вид соответственно «ПУСК: АСУ» или «СТОП: АСУ».

Останов двигателя происходит при нажатии на кнопку

«СТОП» или при срабатывании какой-либо защиты. При этом загорается красный индикатор «СТОП» на передней панели станции управления.

Если останов двигателя произведен нажатием кнопки «СТОП», то в левой части дисплея в режиме отображения текущего состояния выводится сообщение «СТОП: оператор» с указанием даты и времени останова.

Если пуск или останов ПЭД были произведены дистанционно от АСУ ТП, то сообщения на дисплее имеют вид соответственно «ПУСК: АСУ» или «СТОП: АСУ».

Состояние САФ	Готовность к пуску	Режим работы	Текущее время
Останов	НеГот.	Ручн.	12:13:08
ОшНастр.	Вкл. Пит	Поддер. Параметр Ручн. F ↔	
	11:59:27	Выходная частота 0.00Г	1
	16.01.17	Задание частоты 50.00Г	
		Дисбаланс токов 0.00%	
		Активный ток ПЭД 0.0А	
		Полный ток ПЭД 0.0А	
		Текущее Rиз 1000кОм	
		Частота турб. вращ. 0.0Гц	
		Козф. мощности 0.000	
		Козф. загрузки 0.0%	
		Вход.напр. АВ 380В	
		Вход.напр. ВС 381В	
		Вход.напр. СА 382В	

Информация о последнем событии

Если при срабатывании какой-либо защиты происходит останов электродвигателя, в левой части дисплея выводится сообщение «ОСТАНОВ» с указанием причины отключения, а также даты и времени отключения. Если условия срабатывания защиты продолжают действовать, на дисплей контроллера будет выведено сообщение о действующей защите. В этом случае двигатель не может быть запущен повторно (отсутствует готовность к пуску). После восстановления значения параметра, отклонение которого от нормы привело к срабатыванию защиты, сообщение о действующей защите исчезает.

### Автоматический режим работы

Это основной рабочий режим станции управления.

В автоматическом режиме пуск станции управления происходит при нажатии на кнопку «ПУСК», при подаче напряжения электропитания (если разрешен пуск при подаче питания).

В автоматическом режиме возможно автоматическое повторное включение (АПВ) станции

Информация о последнем событии

Состояние САФ	Готовность к пуску	Режим работы	Текущее время
Останов	НеГот.	Авто.	12:26:08
ОшНастр.	Поддер. Параметр Прогр. F ←		
АПВ блок	Выходная частота		0.00Г ①
	Задание частоты		50.00Г
	Дисбаланс токов		0.00%
	Активный ток ПЭД		0.0А
	Полный ток ПЭД		0.0А
	Текущее Rиз		1000кОм
	Частота турб. вращ.		0.0Гц
	Козф. мощности		0.000
	Козф. загрузки		0.0%
	Вход.напр. АВ		380В
Вход.напр. ВС		381В	
Вход.напр. СА		382В	
Вкл. Пит	11:59:27	16.01.17	

управления после срабатывания защит, допускающих АПВ. После отключения двигателя по защите, для которой разрешен АПВ, начинается отсчет времени задержки АПВ. При этом на передней панели станции управления загорается желтый индикатор «ОЖИДАНИЕ», а на дисплей выводится сообщение «ОСТАНОВ» с указанием причины отключения, а также индицируется время, оставшееся до АПВ. Двигатель будет запущен по истечении этого времени.

Чтобы запустить двигатель во время отсчета задержки АПВ необходимо нажать кнопку «ПУСК».

При отключении двигателя по защите, не допускающей АПВ, либо после истечения заданного количества АПВ, на дисплей выводится сообщение «ОСТАНОВ» с указанием причины отключения, а на передней панели станции управления загорается красный индикатор «СТОП».

Если по АСУ (либо нажатии кнопки «СТОП») пришла команда «ОСТАНОВ», то перезапуска СУ не будет.

В автоматическом режиме возможна работа станции управления по таймеру (по задаваемой временной программе). Время включенного и отключенного состояния двигателя программируется отдельно. О включении режима работы по таймеру информирует сообщение «Таймер» в строке состояния. При работе по таймеру на дисплее контроллера индицируется время, оставшееся до пуска или останова двигателя.

Переключение режимов не приводит к изменению состояния двигателя, т. е. двигатель будет оставаться включенным, если он работал до изменения режима и не будет запущен, если он был остановлен.

При нажатии на клавишу «СТОП» двигатель всегда останавливается (если он был запущен) и предотвращается его повторный пуск.

Способ управления выходной частотой отображает параметр «157 Поддер. параметр». Данный параметр может принимать следующие значения:

- «Ручн. F» – выходная частота задается оператором вручную с помощью параметра «Задание частоты»;
- «Прогр. F» – выходная частота изменяется по задаваемой временной программе. Параметры временной программы приведены в меню «Программный режим»;
- «Регулятор тока» – выходной частотой управляет встроенная функция регулирования тока.

Параметры функции регулирования тока приведены в меню «Регулятор тока».

Полный перечень значений параметра «157 Поддер. параметр» и их описание приведены в разделе «Меню первого уровня «Режимы работы».

### **Ручное управление частотой**

При ручном управлении частотой оператор задает необходимое значение выходной частоты, и работа станции управления происходит на заданном значении частоты.

### **Программное управление частотой**

При программном управлении частотой работа станции управления проходит по следующей программе:

- увеличение выходной частоты до начальной частоты, заданной как параметр программного режима с темпом, определяемым параметрами разгона,
- повышение выходной частоты на необходимом участке частоты с заданным шагом через время, определенное параметром «502 Время изм. част.»

Программный режим	
Режим работы	Автомат
Выходная частота	0.00Гц
Тек. зди прогр. реж.	0.00Гц
Начальн. частота	40.00Гц
Конечн. частота	50.00Гц
Время на переход	00:01
Прогр.изм част	Один пуск
ЗСП нач. уставка	50.0%

программного режима до значения, определенного параметром «195 Конечн. частота» программного режима. В том случае, если параметр «159 Конечн. частота», определенный в меню «Характеристика U/F», меньше значения максимальной частоты, заданной для программного режима, увеличение частоты будет происходить до меньшего из двух значений.

При работе в программном режиме существует ряд преимуществ по управлению выходной частотой станции управления: возможность изменения выходной частоты (параметр «003 Выходная частота»), что позволяет оперативно изменять выходную частоту во время программного режима без переключения в ручной режим, переключение на ручной режим и обратно на программный без останова.

### Поддержание заданного значения тока (Регулятор тока)

При работе регулятора тока осуществляется автоматическое поддержание тока на заданном уровне, при этом выходная частота будет изменяться в зависимости от величины нагрузки. Окно «Регулятор тока» контроллера УМКА-03 представлено на рисунке.

Регулятор тока	
Поддер. параметр	Ручн. F
Полный ток ПЭД	0.0А
Задание тока	1.0А

## Работа станции управления с вводными автоматическими выключателями.

В СУ АК06 номиналами от 630А до 2200А устанавливаются от 2-х до 4-х вводных автоматических выключателей (позиционные обозначения указаны в схеме электрической принципиальной). СУ Рустмаш АК06 номиналом 2200А состоит из двух секций (ведущая и ведомая) и соответственно имеет в два раза больше автоматических выключателей, чем односекционная Станция управления.



### Описание работы с двумя и более автоматическими выключателями:

1. Для ручного включения автоматических выключателей необходимо взвести в положение "ВКЛ" каждый автоматический выключатель (допускается включать как по одному, двум или же сразу все выключатели одновременно).
2. Чтобы произвести одновременное отключение всех Автоматических выключателей QF1...QF4. Необходимо подать сигнал с АСУ ТП (внешний сигнал на колодку X7, замыкание контактов 9 и 10). Производится срабатывание независимых расцепителей и отключение всех автоматических выключателей одновременно.



**Примечание: Для того, чтобы произвести включение СУ после срабатывания защит автоматических выключателей необходимо взвести**



**автоматические выключатели в положение «Выкл», после чего перевести рукоять в положение «Вкл».**

3. В случае срабатывания защит одного из Автоматических выключателей QF1...QF4 срабатывает сигнальный контакт этого автоматического выключателя, который замыкает цепи на независимые расцепители и в последствии происходит отключение всех автоматических выключателей одновременно.



**Примечание: Для того, чтобы произвести включение СУ после срабатывания защит автоматических выключателей необходимо взвести автоматические выключатели в положение «Выкл», после чего перевести рукоять в положение «Вкл».**

4. Для ручного отключения автоматических выключателей необходимо произвести первоначально Останов СУ на контроллере КСУ и перевести положения рукояти выключателя в положение "ВЫКЛ" (допускается отключать как по одному, двум или же сразу все выключатели одновременно).



**Примечание: При отключении одного из автоматических выключателей (или нескольких) УМКА-03 на дисплее отобразит аварию «Дисб U» или «Обр.Фаз» и пуск соответственно будет невозможен. При отключении одного или нескольких автоматических выключателей во время пуска - УМКА-03 произведет аварийный останов по «Дисб U» или «Обр.Фаз».**

Характеристики срабатывания автоматических выключателей приведены в документации, предоставляемой фирмой производителем, на данный вид изделия.

### **Работа станции управления с независимыми расцепителями.**

Независимые расцепители (YA1...YA4), с каждого автоматического выключателя, по схеме электрической принципиальной на Станцию управления Рустмаш АК06 подключены в параллель и цепи от них выведены на колодку X7 (9,10 контакты). Замыканием контакта X7:9 и X7:10 происходит одновременное срабатывание всех независимых расцепителей, а в последствии отключением одновременно всех автоматических выключателей, участвующих в схеме электрической принципиальной.

Проверка независимого расцепителя (производится при наличии расцепителя). При включенном силовом автоматическом выключателе QF1 и QF2 (для исполнений АК06 с двумя вводными автоматами) или QF1 и QF2...QF4 (для исполнений АК06 с четырьмя вводными автоматами), замкнуть клеммы 9, 10 клеммника X7. Проконтролировать, что выключатель отключился в среднее (аварийное) положение.

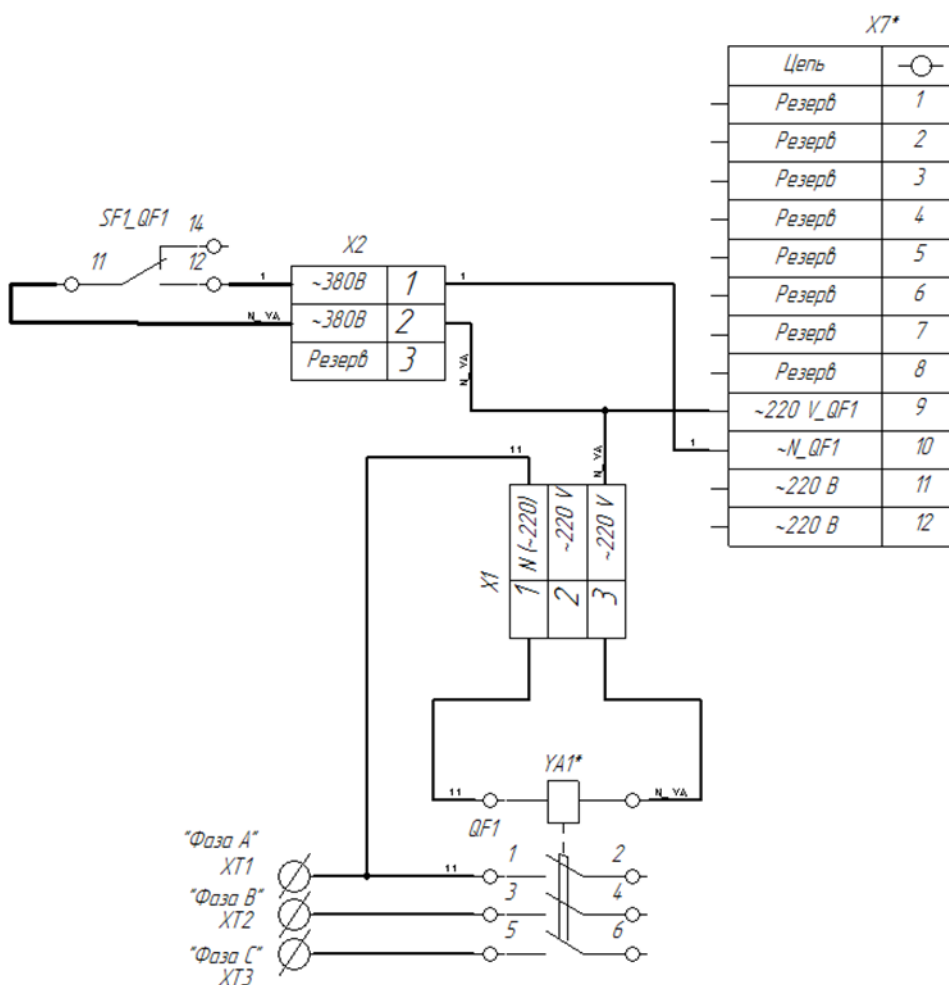
Упрощенная схема подключения независимых расцепителей отражена на рисунке.

где: QF1 – автоматический выключатель;

YA1\* - независимый расцепитель автоматического выключателя QF1;

SF1\_QF1 – сигнальный контакт автоматического выключателя;

X1, X2, X3 – клеммники.



### Уставки для автоматических выключателей с электронным расцепителем.

В Станциях управления Рустмаш так же применяются автоматические выключатели с электронным расцепителем.

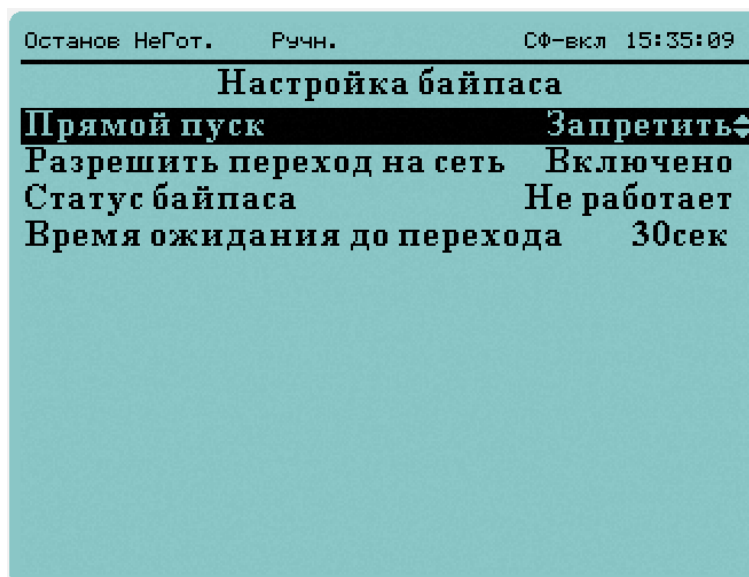
Уставки электронного расцепителя для одного автоматического выключателя NM8S-400S 3P и NM8S-630 3P для номиналов Станций управления, в которых применяется более одного вводного автоматического выключателя, согласно таблице:

Номинал СУ, А	Тип автоматического выключателя	IR (уставка по регулировке тока на одном автоматическом выкл.)
630	NM8S-400	0.8
800	NM8S-400	1
1000	NM8S-630	0.8
1200	NM8S-400	0.8
1400	NM8S-400	0.9
1600	NM8S-400	1
1800	NM8S-630	0.7
2200	NM8S-400	0.7

## Режим байпаса

Для питания электродвигателя сетевым напряжением в обход ЧРП предусмотрен режим байпаса. Переход на режим байпаса доступен в ручном и автоматическом режиме работы станции управления. Существует возможность перехода на байпас и обратно на ЧРП без останова электродвигателя.

Для активации режима байпаса необходимо для параметра «Разрешить переход на сеть» (меню 1-го уровня «Настройка байпаса») установить значение «Включено». Для установки задержки перехода на сеть предусмотрена уставка «Время ожидания до перехода». По истечению времени задержки произойдет переход на режим байпаса. При этом загорится белый индикатор «Байпас» на передней панели станции управления, а в левой части дисплея отображения текущего состояния выводится сообщение «Работа Сеть».



Условия перехода на режим байпаса:

- выходная частота СУ и частота задания равна 50 Гц;
- направление вращения – «Прямое»;
- фазировка – «АВС»;
- тип привода – «Асинхронный»;
- отсутствие аварий ЧРП.

В случае несоблюдения любого из этих условий произойдет отказ в переходе на режим байпаса и продолжение работы от ЧРП.

При задании значения частоты отличающегося от 50 Гц в режиме работы байпас, СУ автоматически перейдет на ЧРП.

Для перехода обратно на режим ЧРП необходимо для параметра «Разрешить переход на сеть» установить значение «Отключено». При этом погаснет белый индикатор «Байпас», а в левой части дисплея отображения текущего состояния выводится сообщение «Работа».

Условия перехода на ЧРП:

- направление вращения – «Прямое»;
- фазировка – «АВС»;
- тип привода – «Асинхронный»;
- отсутствие аварий ЧРП.

В случае несоблюдения любого из этих условий произойдет отказ в переходе на ЧРП и продолжение работы от сети.

Также предусмотрена возможность прямого пуска электродвигателя. Прямой пуск возможен только в останове.

Для перехода на режим прямого пуска необходимо для параметра «Прямой пуск» (меню 1-го уровня «Настройка байпаса») установить значение «Разрешить». При этом должно на дисплее должно появиться сообщение, в соответствии. Далее необходимо нажать клавишу Ввод. Далее необходимо нажать клавишу Ввод.

**Прямое включение двигателя в сеть!  
Проверьте фазировку сети!  
Функции регулирования частоты и  
направления вращения ПЭД  
будут недоступны!  
Да - Ввод  
Нет - Отмена**

Условия перехода на режим прямого пуска:

- частота задания равна 50 Гц;
- направление вращения – «Прямое»;
- фазировка – «АВС»;
- тип привода – «Асинхронный».

## Использование по назначению станции управления

### Указание мер безопасности

Станция управления соответствует требованиям безопасности ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.11-75 и требованиям «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилам безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (ПБ 08-624-03), Межотраслевым правилам по охране труда при эксплуатации электроустановок.

Монтаж, наладка и ввод в эксплуатацию станций управления должны выполняться с учетом требований безопасности, предъявляемых к заземлению оборудования, сопротивлению и прочности электрической изоляции в соответствии с требованиями ПУЭ, ПТЭЭП, ДНАОП 0.00-1.21-98, СНиП 3.05.06. -85, ПБ 08-624-03.

Все работы по установке, монтажу, демонтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию станции управления должны выполняться в соответствии с действующими Правилами устройства электроустановок (ПУЭ), Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП), Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ), Правилам безопасности в нефтяной и газовой промышленности, Межотраслевым правилам по охране труда при эксплуатации электроустановок, инструкциями предприятия (организации), эксплуатирующей станцию управления, а также с Руководством по эксплуатации.

#### **Перед работой со станциями управления работники должны:**

- пройти специальное обучение и проверку знаний по вопросам охраны труда;
- пройти предварительный (при приеме) и периодический (на протяжении трудовой деятельности) медицинский осмотр;
- иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже III (оперативные работники, обслуживающие электроустановки единолично или старшие в бригаде);
- пройти инструктаж по вопросам охраны труда.

При подключении к питающей сети следует обратить особое внимание на выполнение надежного заземления корпуса станции управления. Сопротивление заземления должно соответствовать требованиям Правил устройства электроустановок (ПУЭ).

При выполнении работ внутри станции управления необходимо выполнить следующие мероприятия по безопасности:

- отключить силовые автоматические выключатели QF1 (QF1- QF4);
- снять напряжение с подводящих кабелей;
- вывесить предупредительные плакаты;
- проверить отсутствие напряжения на подводящих кабелях и наложить на них заземление.



**ВНИМАНИЕ:** в течение 5 мин после отключения питания от сети силовые конденсаторы фильтра сохраняют заряд, опасный для человека! Перед проведением работ внутри шкафа убедитесь в отсутствии напряжения на конденсаторах.

При обслуживании станции управления обратите внимание на то, что при отключенном автоматическом выключателе QF1 и включенном автоматическом выключателе QF2 под напряжением сети находятся следующие элементы схемы:

- входные клеммы ХТ1 – ХТ3;
- верхние клеммы автоматического выключателя QF1;
- автоматический выключатель QF2;
- датчик открывания двери (магнитоконтактный датчик);
- лампа освещения (при открытых дверях);
- розетка 220 В.



**ВНИМАНИЕ:** Запрещается производить отключение и подключение разъёмных соединений при наличии напряжения питания.

Электронные блоки управления электропривода содержат элементы, выполненные на основе МОП-технологии, не допускающие воздействие статического электричества. При необходимости прикосновения к МОП-элементам заземлите Ваше тело и используемый инструмент. При работе с блоками располагайте их на токопроводящих прокладках.

## Подготовка к запуску УЭЦН

После выполнения монтажа УЭЦН проводится подготовка к запуску наземного электрооборудования. При комплектации УЭЦН с погружной системой ТМС монтаж и проверка работоспособности наземного блока ТМС проводится до запуска УЭЦН.

Станция управления предоставляет пользователю достаточно широкий выбор функций для задания режимов работы ПЭД и возможности настроек режимов работы станции. Поставляется заказчику с некоторым набором параметров, записанным в энергонезависимую память. При необходимости заказчик может изменить параметры.

Порядок проведения приемочного контроля станций управления приведен в Приложении А. Контроль проводится либо представителями Заказчика, либо сотрудниками Сервисного центра ООО «Рустмаш».

В процессе подготовки к запуску необходимо:

- проверить соответствие электрических параметров ТМПН, станции управления и комплектуемого в УЭЦН ПЭД, при необходимости привести в соответствие наземное электрооборудование УЭЦН;
- проветрить (либо прогреть) отсеки станции управления для удаления конденсата, который может образовываться при транспортировке СУ при переходе температуры через нулевое значение;
- проверить СУ, ТМПН, клеммную коробку на функционирование в объеме согласно технологии подготовки СУ, ТМПН, устранить выявленные неисправности;
- обеспечить подачу напряжения на питающий СУ кабель.

Перед запуском УЭЦН необходимо включить станцию управления (при температуре ниже - 40 °С дождаться, пока прогреется силовой отсек станции и контроллер; при температуре ниже - 20 °С дождаться окончания прогрева контроллера). Включение станции осуществляется путем подачи питающего напряжения 380 В.

СУ готова к работе, когда на дисплее появится приветствие в виде картинки, индикатор «Нагрев» не горит. На экране дисплея появляется информация о работе станции.

Перед запуском необходимо произвести настройку СУ, обеспечивающего ее правильное функционирование. Для этого необходимо:

1. Ввести в память контроллера СУ следующие параметры:
  - «Режим работы» – «Ручной»/ «Автомат»;
  - «Пск по вкл. Пит.» – «Разрешить»/ «Запретить»;
  - «Время автозапуска»;
  - «Направление вращения» – «Прямое»/ «Обратное»;
  - «Темп разгона», Гц/с;
  - «Задание частоты»;
  - «Тип привода» – в соответствии с типом ПЭД (только для универсальных СУ).

Параметры «Частота пуска», «Частота точки 1», «Напряжение точки 1», «Частота точки 2», «Напряжение точки 2», «Частота точки 3», «Напряжение точки 3», «Частота точки 4», «Напряжение точки 4», «693 Огр. макс. частоты», «Миним. частота регул.» определяют вид кривой  $U(F)$ , задавая координаты точек. Можно подобрать необходимый вид кривой для определенной нагрузки привода, например, выгнуть вверх для приводов с большими пусковыми моментами.

- «Номер месторож.»,
  - «Номер куста»,
  - «Номер скважины»,
  - «U отпайки ТМПН», В,
  - «Ном.К мощн.двиг»,
  - «Номин.мощн. ПЭД», кВт,
  - «Мощность ТМПН», кВт,
  - «376 Про-ть ЭЦН ном», м<sup>3</sup>/с,
  - «377 Напор ЭЦН», м,
  - «378 Глубина спуска», м,
  - «090 Ном. ток двиг», А.
2. Ввести параметры разгона привода (рекомендуемые значения – от 1 до 8 Гц/с).
  3. Выбрать по таблице необходимую отпайку трансформатора и установить номер анцапфы трансформатора. Подключить погружной кабель ПЭД на зажимы ТМПН. Броню кабеля закрепить под болт заземления. Закрывать крышку трансформатора.



4. Проверить и, при необходимости, установить параметры, определяющие работу защит ПЭД и станции управления.

**Перечень параметров защит**

Наименование пункта меню (параметра)	Тип параметра	Единицы измерения
<b>ЗП</b>	<b>Меню второго уровня</b>	
Полный ток ПЭД	Информац.	А
Уставка ЗП	Уставка	%
Уставка ЗП в амперах	Уставка	А
Пусковое время	Уставка	сек
Время ЗП	Уставка	Сек
Защита	Уставка	А
Раз АПВ ЗП	Уставка	
Задержка АПВ ЗП	Уставка	
Быстрое отключ.	Уставка	
<b>ЗСП</b>	<b>Меню второго уровня</b>	
Полный ток ПЭД	Информац	А
Коэф. загрузки	Уставка	%
Текущая уставка ЗСП	Уставка	%
Уставка ЗСП	Уставка	%
Уставка ЗСП в амперах	Уставка	А
Пусковое время	Уставка	сек
Время ЗП	Уставка	сек
Защита	Уставка	
Раз АПВ ЗП	Уставка	
Задержка АПВ ЗП	Уставка	мин
Уст. задержки ЗСП	Информац	мин
Время прогр. АПВ	Уставка	мин

Продолжение таблицы «Перечень защит»

Наименование пункта меню (параметра)	Тип параметра	Единицы измерения
<b>Дисбаланс токов</b>	<b>Меню второго уровня</b>	
Уставка Дисб.токов	Информац.	%
Раз АПВ	Уставка	%
Задержка АПВ	Уставка	сек
Дисбаланс токов	Уставка	сек
Защита	Уставка	
Пусковое время	Уставка	
Время	Уставка	мин
<b>Изоляция</b>	<b>Меню второго уровня</b>	
Текущее Риз кОм	Уставка	кОм
Уставка Ризол.	Уставка	кОм
Защита	Уставка	
Пусковое время	Уставка	сек
Время откл.	Уставка	сек
Раз АПВ	Уставка	раз

Продолжение таблицы «Перечень защит»

Наименование пункта меню (параметра)	Тип параметра	Единицы измерения
Задержка АПВ	Уставка	мин
К корр Ризоляции	Уставка	%
Шунт блока Риз	Уставка	
Предел Риз	Уставка	кОм
Задержка шунта	Уставка	мс
Urins	Уставка	В
Токовый вход Rins	Уставка	мВ
Счетч.изм. Rins	Уставка	
Козф фильтр Rins	Уставка	
<b>Турбинное вращение</b>	<b>Меню второго уровня</b>	
Частота турб. вращ.	Информац.	Гц
Fмакс. Уставка	Уставка	Гц
Защита турб.	Уставка	
<b>Низкое напряжение сети</b>	<b>Меню второго уровня</b>	
Вход.напр. АВ	Информац.	В
Вход.напр. ВС	Информац.	В
Вход.напр. СА	Информац.	В
Уставка Усеть min	Уставка	%
Пуск. время	Уставка	сек
Время	Уставка	сек
Защита	Уставка	
Время автозапуска	Уставка	сек
Раз АПВ по напряж.	Уставка	раз
<b>Высокое напряжение сети</b>	<b>Меню второго уровня</b>	
Уставка Усеть max	Информац.	%
Вход.напр. АВ	Информац.	В
Вход.напр. ВС	Информац.	В
Вход.напр. СА	Уставка	В
Пуск. время	Уставка	сек
Время	Уставка	сек
Защита	Уставка	
Время автозапуска	Уставка	сек
Раз АПВ по напряж.	Уставка	раз
<b>Дисбаланс напряжений сети</b>	<b>Меню второго уровня</b>	
Вход.напр. АВ	Информац.	В
Вход.напр. ВС	Информац.	В
Вход.напр. СА	Информац.	В
Дисбал.вх напр.	Информац.	%
Уставка Дисб.Усеть	Уставка	%
Пуск. время	Уставка	сек
Время	Уставка	сек
Защита	Уставка	
Время автозапуска	Уставка	сек
Раз АПВ по напряж.	Уставка	раз
<b>Напряжение ЗПТ</b>	<b>Меню второго уровня</b>	

Продолжение таблицы «Перечень защит»

Наименование пункта меню (параметра)	Тип параметра	Единицы измерения
Напряжение Ud	Информац.	В
Уставка Min Ud	Уставка	В
Уставка Max Ud	Уставка	В
Раз АПВ	Уставка	раз
Задержка АПВ	Уставка	мин
<b>Перегрев силовых ключей</b>	<b>Меню второго уровня</b>	
Темпер. IGBT ф U	Информац.	°С
Темпер. IGBT ф V	Информац.	°С
Темпер. IGBT ф W	Информац.	°С
Темпер. откл.	Информац.	°С
Защита	Уставка	
Раз АПВ	Уставка	раз
Задержка АПВ	Уставка	мин
<b>Максимальная токовая</b>	<b>Меню второго уровня</b>	
Полный ток СУ	Информац.	А
Уставка МТЗ	Информац.	А
Защита	Информац.	
Раз АПВ	Уставка	раз
Задержка АПВ	Уставка	мин
<b>Силовые ключи</b>	<b>Меню второго уровня</b>	
Раз АПВ	Уставка	раз
Задержка АПВ	Уставка	мин
Защита	Уставка	
<b>Низкая частота</b>	<b>Меню второго уровня</b>	
Выходная частота	Информац.	Гц
Миним. частота	Уставка	Гц
Пуск. время	Уставка	сек
Время	Уставка	сек
Защита	Уставка	
Раз АПВ	Уставка	раз
Задержка АПВ	Уставка	мин
<b>Дверь</b>	<b>Меню второго уровня</b>	
Электр. блокир.	Уставка	
Дверь	Информац.	
Блокировка ввод.автомата	Уставка	
<b>Внешняя авария</b>	<b>Меню второго уровня</b>	
Внешняя авария активна	Уставка	
Защита	Уставка	
Количество АПВ Внеш.ав.	Уставка	раз
Задержка АПВ Внеш.ав	Уставка	мин
Время откл Внеш.Авария	Уставка	сек
<b>Фазировка</b>	<b>Меню второго уровня</b>	
Защита Чередование Фаз	Уставка	
Текущая фазировка	Информац.	
<b>Связь АСУ</b>	<b>Меню второго уровня</b>	

Продолжение таблицы «Перечень защит»

Наименование пункта меню (параметра)	Тип параметра	Единицы измерения
Защита связи АСУ	Уставка	
Время откл.по связи АСУ	Уставка	сек
Раз АСУ	Уставка	раз
Задержка АПВ	Уставка	мин
<b>Связь с ТМ</b>	<b>Меню второго уровня</b>	
Защита связи ТМ	Уставка	
Время откл.по связи ТМ	Уставка	сек
Раз АПВ	Уставка	раз
Задержка АПВ	Уставка	мин
<b>Счетчики АПВ</b>	<b>Меню второго уровня</b>	
Счетчики АПВ	Уставка	мин
СбрСчётчАпвНапряж	Уставка	мин
СбрСчётчАпвЗП	Уставка	мин
СбрСчётчАпвЗСП	Уставка	мин
СбрСчётчАпвДисбТока	Уставка	мин
СбрСчётчАпвДругие	Уставка	мин
ДоСбрСчётчНапряж	Информац.	мин
ДоСбрСчётчЗП	Информац.	мин
ДоСбрСчётчЗСП	Информац.	мин
ДоСбрСчётчДисбТока	Информац.	мин
ДоСбрСчётчДругие	Информац.	мин
СчётчКолвАпвЗП	Информац.	
СчётчКолвАпвЗСП	Информац.	
СчётчКолвАпвДисбТока	Информац.	
Сброс счетч.АПВ Осозн.	Уставка	
<b>Обработка предаварийных состояний</b>	<b>Меню второго уровня</b>	
ЗП	Уставка	
ЗСП	Уставка	
Дисбаланс токов	Уставка	
Сопротивление изоляции	Уставка	
Мин. напряж. сети	Уставка	
Макс. напряж. сети	Уставка	
Дисбаланс напряжений	Уставка	
Низкая частота	Уставка	
Связь с АСУ	Уставка	
Связь с ТМ	Уставка	
Давление на приеме насоса	Уставка	
Давл. в компенсаторе	Уставка	
Окружающая температура	Уставка	
Температура масла ПЭД	Уставка	
Вибрации	Уставка	
Давление в затрубе	Уставка	
Контактный манометр	Уставка	
Давление в буфере	Уставка	
Давление в линии	Уставка	

Продолжение таблицы «Перечень защит»

Наименование пункта меню (параметра)	Тип параметра	Единицы измерения
Уровень в затрубе	Уставка	
Доп. аналоговый вход 1	Уставка	
Доп. аналоговый вход 2	Уставка	

Данные параметры используются при каждом запуске УЭЦН. При вводе в эксплуатацию СУ необходим просмотр всех параметров (смена заводских уставок). Ввод значений, перемещение по меню и вывод параметров на дисплей осуществляется с клавиатуры интерфейса клавишами «ОТМЕНА», «ВВОД», «▲», «▼», «◀», «▶».

В случае необходимости периодической работы скважины СУ обязательно переводится в автоматический режим работы, включается таймер, устанавливается требуемое время работы и время паузы.

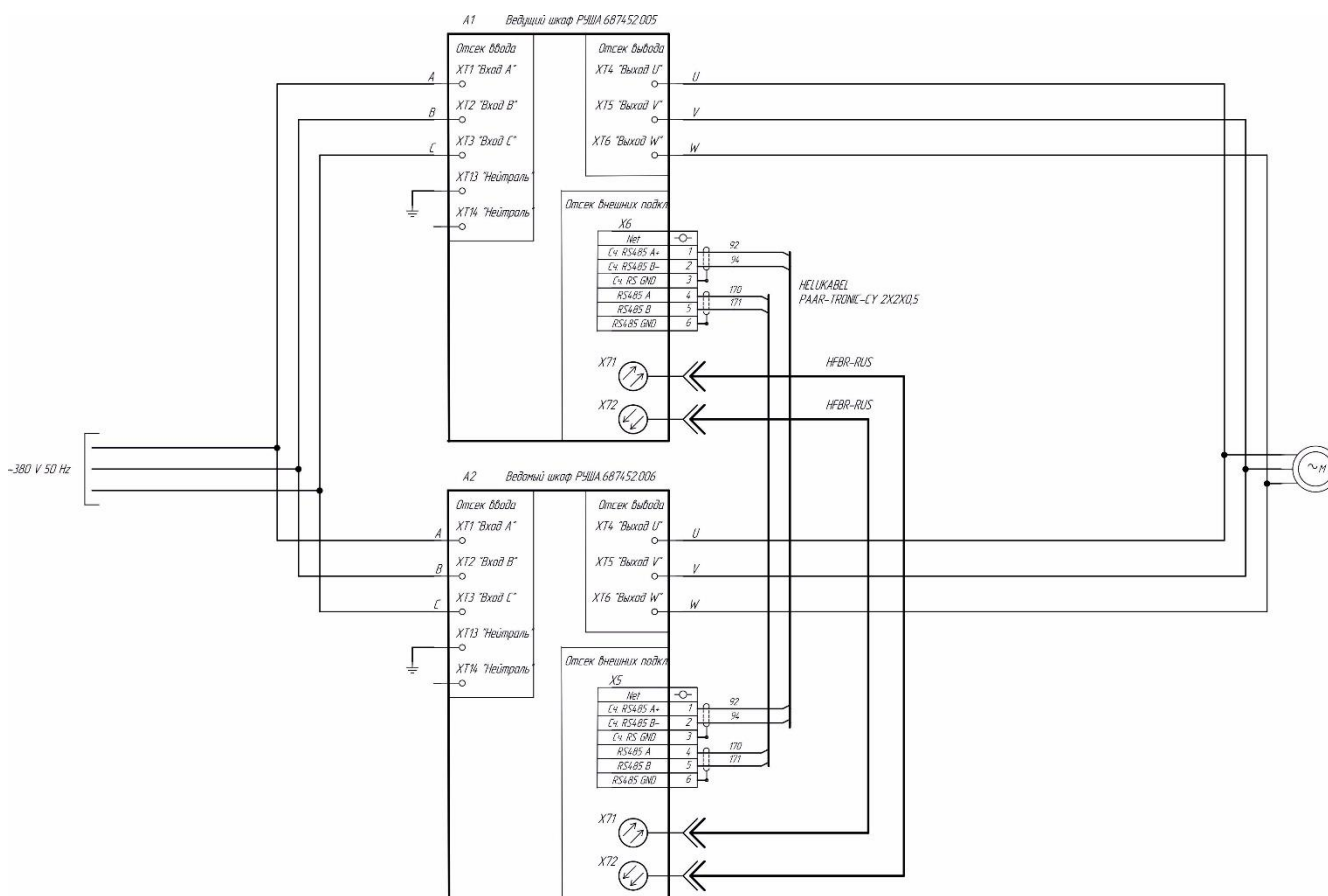
При необходимости использовать режим медленного нарастания выходной частоты станции установить параметр «Режимы работы» — «Программный режим» — «Програмн.» и задать необходимые значения минимальной и максимальной частот, шага приращения частоты и интервала времени на один шаг.

## Подключения станции управления в двухшкафном исполнении

СУ АК06 линии РС двухшкафного исполнения состоят из двух шкафов - ведущий и ведомый. Связь между ними происходит с помощью блоков электроники Блок SYNC (922) АТ.656111.922 (2 шт.), которые находятся в отсеке электроники станции управления АК06.

Перед подключением необходимо открыть передние двери отсека внешних подключения.

Для подключения двух шкафов (ведущий и ведомый) необходимо использовать Кабель оптоволоконный РУСА.685611.004. Кабеля подключения одноименных фаз должны быть одинаковой длины  $\pm 2$  м. Подключение производить согласно схемы электрической принципиальной на СУ.



### Порядок включения станции управления

1. Проверить правильность и надежность подключения внешних соединений.
2. Проветрить (либо прогреть) отсеки станции управления для удаления конденсата, который может образовываться при транспортировке СУ при переходе температуры через нулевое значение. Произвести визуальный осмотр шкафа и убедиться, что в шкафу нет посторонних предметов и следов влаги на электронных блоках и силовых шинах.
3. Подать напряжение электропитания. На панели управления СУ может кратковременно засветиться индикатор «Нагрев». На экране контроллера УМКА-03 появится экранная заставка. Для выхода в режим отображения текущего состояния можно нажать «Отмена» либо через 15 – 20 секунд заставка исчезнет и на экране УМКА появится статусное меню.

4. При пониженных температурах станция управления будет готова к работе после прогрева. При температурах ниже - 40 °С включаются нагреватели станции. При температурах от - 40 °С до - 20 °С работают нагреватели станции и включаются нагреватели контроллера УМКА-03. В обоих случаях светится индикатор «Нагрев», при температуре от - 40 °С до - 20 °С равномерно светится экран контроллера УМКА-03. После прогрева станции управления и контроллера УМКА выше - 20 °С, на экране контроллера УМКА-03 появится экранная заставка, индикатор «Нагрев» погаснет. Для выхода в режим отображения текущего состояния можно нажать «Отмена» либо через 15 – 20 с. заставка исчезнет и на экране УМКА появится статусное меню.

## Настройка станции управления для работы в ручном режиме

1. Проверить значения уставок, необходимых для пуска. Перечень уставок и их значений приведен в таблице «Описание уставок» - в Приложении А «Руководство по программированию АК06 линии РС».

### Перечень уставок и их значений

Наименование уставки	Значение
<b>Меню «Расчет отпайки ТМПН»</b>	
Базовая частота	В соответствии с принадлежностью
Базовое напряжение	В соответствии с принадлежностью
<b>Меню «Параметры установки»</b>	
Номер месторож.	В соответствии с принадлежностью
Номер куста	В соответствии с принадлежностью
Номер скважины	В соответствии с принадлежностью
Мощность ТМПН	В соответствии с рекомендациями, приведенными в р. «Параметры установки»
Номин.К мощн. двиг	В соответствии с принадлежностью
Номин. ток двиг.	В соответствии с паспортом ПЭД
Номин. мощн. ПЭД	В соответствии с паспортом ПЭД
Номин. напряж. ПЭД	В соответствии с паспортом ПЭД
<b>Меню «Режим работы», подменю «Ручной/Автомат»</b>	
Режим работы	Ручной
Напр. вращения	Прямое/Обратное
<b>Меню «Режим работы», подменю «Встряхивание»</b>	
Темп разгона	1 Гц/с
Темп торможения	1 Гц/с
Режим пуска	В соответствии с технологическими рекомендациями
<b>Меню «Настройка привода», подменю «Характеристика U/F»</b>	

Наименование уставки	Значение
Частота пуска	1,5 Гц
Частота точки 1	12,5 Гц
Напряжение точки 1	95 В
Частота точки 2	25 Гц
Напряжение точки 2	190 В
Частота точки 3	37,5 Гц
Напряжение точки 3	285 В
Частота точки 4	50,0 Гц
Напряжение точки 4	380 В
Миним. частота регул.	30 Гц
Огр. макс. частоты	Максимальная частота работы
<b>Меню «Защиты»</b>	
Уставка ЗСП	В соответствии с технологическими рекомендациями
Уставка ЗП	
Уставка U сеть min	50%
Уставка U сеть max	125%
Уставка Rизол.	30 кОм
<b>Меню «Журнал событий», подменю «Настройка просмотра»</b>	
Вывод Пуск/Стоп	Да
Вывод авар. Останов	
Вывод изм. параметр.	
Вывод токов	
Вывод напряжений	
Вывод токов и напряжений	
Вывод устьев.Датч.	
Вывод событий	Да (при наличии телеметрии)
Вывод телеметрии	
<b>Меню «Журнал событий», подменю «Настр. Регистр. По изменениям»</b>	
$\Delta I$ ПЭД для записи	Около 5 % номинального тока ПЭД
$\Delta U$ для записи	От 5 до 10 В
$\Delta$ Давл. на приемке для зап	Около 5 % от верхней границы ожидаемого давления
$\Delta$ Давл. комп. регистрации	
$\Delta$ Давл. затр. регистрац.	
$\Delta$ Давл. буф. регистрац.	
$\Delta$ Давл.лин. регистрац.	Около 5 % от верхней границы ожидаемой температуры
$\Delta$ Темп. Окр. регистрации	
$\Delta$ Темп. ПЭД регистрации	
$\Delta$ Вибр. Регистрац.	10 м/с <sup>2</sup>

2. Запуск станции управления рекомендуется производить на частоте около 10 Гц. Работа станции на этой частоте при токе 10 – 20 % номинального тока ПЭД свидетельствует о правильности электромонтажа. Срабатывание токовой защиты – о коротком замыкании в цепях низкой стороны ТМПН. Перед пуском проверить наличие частоты турбинного вращения, если частота турбинного вращения ниже 5 Гц, то пуск разрешен.



3. Далее необходимо увеличить задание до 15 Гц. Достижение выходным током станции на этой частоте номинального значения свидетельствует о наличии турбинного вращения ПЭД или заклинивании установки. При нормальной работе ПЭД ток обычно не превышает 30 % номинального тока ПЭД, установленного в паспорте на данное изделие.
4. Затем устанавливается требуемое задание. Следует иметь в виду, что длительная работа двигателя на малых частотах недопустима. После разгона двигателя до заданной частоты необходимо установить уставку недогруза по загрузке ПЭД (в соответствии с регламентом по добыче, действующем на данном месторождении).
5. При работе в режиме программного набора выходной частоты станции управления необходимо использовать меню «Программный режим» контроллера УМКА-03. У параметра «157 Поддер. параметр» выбрать значение «Прогр.Ф». Параметрам «194 Начальн. частота», «195 Конечн. частота», «501 Шаг изм. частоты», «502 Время изм. част» задать необходимые значения.

При срабатывании аварийных защит определить и устранить причину при помощи Руководства по поиску неисправностей.

После запуска станции необходимо проверить соответствие индицируемого контроллером тока ПЭД и измеренного токовыми клещами. Ток ПЭД должен быть при этом выставлен в соответствии с паспортными данными двигателя. При отклонении тока более чем на 5% проверить правильность настройки отпайки для данной скважины.

### **Настройка станции управления для работы в автоматическом режиме**

1. Проверить правильность и надежность подключения внешних соединений.
2. Произвести визуальный осмотр шкафа и убедиться, что в шкафу нет посторонних предметов и следов влаги на электронных блоках и силовых шинах.
3. Подать напряжение электропитания. На панели управления СУ засветится лампа «Нагрев» и спустя некоторое время на экране контроллера УМКА-03 появится экранная заставка. Для выхода в режим отображения текущего состояния можно нажать «Отмена» либо через 15 – 20 секунд заставка исчезнет и на экране УМКА появится статусное меню.
4. Проверить значения уставок, необходимых для пуска.

## Перечень уставок и их значений

Наименование уставки	Значение
<b>Меню «Параметры уставки»</b>	
U отпайки ТМПН	В соответствии с рекомендациями, приведенными в р. «Параметры установки»
Номин. ток двиг.	В соответствии с паспортом ПЭД
<b>Меню «Режим работы», подменю «Ручной/Автомат»</b>	
Режим работы	Автомат
Поддерж. параметр	В соответствии с технологическими рекомендациями
Работа по прогр.	Запретить
<b>Меню «Режим работы», подменю «Регулятор тока»</b>	
Задание тока	В соответствии с технологическими рекомендациями
Параметры меню «Регулятор техн. параметра»	
<b>Меню «Режим работы», подменю «Встряхивание»</b>	
Темп разгона	1 Гц/с
Темп торможения	1 Гц/с
Меню «Режимы пуска»	
Режим пуска	В соответствии с технологическими рекомендациями
<b>Меню «Настройка привода», подменю «Характеристика U/F»</b>	
Частота пуска	1,5 Гц
Частота точки 1	12,5 Гц
Напряжение точки 1	95 В
Частота точки 2	25 Гц
Напряжение точки 2	190 В
Частота точки 3	37,5 Гц
Напряжение точки 3	285 В
Частота точки 4	50,0 Гц
Напряжение точки 4	380 В
Миним. частота регул.	30 Гц
Огр. макс. частоты	Максимальная частота работы
<b>Меню «Защиты»</b>	
Уставка ЗСП	В соответствии с технологическими рекомендациями
Уставка ЗП	
Уставка U сеть min	50%
Уставка U сеть max	125%

5. Настройка параметров регулятора тока не требуется.
6. При срабатывании аварийных защит определить и устранить причину при помощи руководства «Поиск и устранение неисправностей».
7. После запуска станции необходимо проверить соответствие индицируемого контроллером тока ПЭД и измеренного токовыми

клещами. Возможная ошибка из-за падения напряжения на дросселе фильтра может быть скомпенсирована путем настройки параметров коррекции токов ПЭД (параметры «004 Ток ПЭД фазы U», «004 Ток ПЭД фазы U», «004 Ток ПЭД фазы U», «меню «Текущие параметры ПЭД»).

## Настройка работы по алгоритму «Вентильный L»

Для настройки работы СУ Рустмаш с алгоритмом «Вентильн. L» необходимо:

Проверить соответствие мощности ПЭД мощности СУ согласно таблице:

Номинальный ток силовой цепи СУ ВД, А	Номинальная мощность подключаемого ВПЭД, кВт
100	до 36
160	от 36 до 45
250	от 45 до 70
400	от 70 до 110
630	от 110 до 180
800	от 180 до 220
1000	от 220 до 300
1200	от 250 до 340
1400	от 280 до 380
1600	от 300 до 450
1800	от 350 до 500

Смысл действия – подбор СУ по мощности силовой части и по соответствию измерительной системы СУ токам ПЭД.

В меню «Параметры установки» установить следующие параметры:

- 1) тип привода – Вентильн. L;
- 2) проверить, параметр «Синусный фильтр» должен быть в значении «Включено».

После перезагрузки контролера в главном меню появится раздел: «Гид запуск ВПЭД», данный раздел предназначен для упрощения настройки станции управления, для работы с установкой. Здесь приведены все необходимые для заполнения параметры.

**Первым этапом**, необходимо поочередно заполнить раздел «Паспортные данные ПЭД», который состоит из следующих разделов:

1. Параметр «Номин.мощн.ПЭД», «кВт» - паспортное значение мощности двигателя;

2. Параметр «Номин.напряж.ПЭД», «В» - паспортное значение номинального напряжения двигателя;
3. Параметр «Номин.ток.ПЭД», «А» - паспортное значение номинального тока двигателя;
4. Параметр «Номин.К мощности двиг» - паспортное значение номинального коэффициента мощности ( $\cos \phi$ ) двигателя;
5. Параметр «Базовая частота», «Гц» - (не паспортное значение) частота на основании которой строится характеристика U/F, так же при изменении данного параметра аналогичное значение принимает параметр «Огр.макс.частоты».
6. Параметр «Огр.макс.частоты», «Гц» - (не паспортное значение) максимальное значение частоты которое возможно будет задать станции для работы. Значение не может превысить значение параметра «Базовая частота».
7. Параметр «Номинальная частота», «Гц» - паспортное значение номинальной частоты двигателя;
8. Параметр «Номин. Обороты ПЭД», «об/мин» - паспортное значение номинальных оборотов двигателя, параметр необходим для расчета количества пар полюсов двигателя по формуле (1):

$$F_{\text{номПЭД}} = \frac{p \times n}{60} \quad (1)$$

где  $p$ — число пар полюсов двигателя;

$n$ — номинальная частота вращения вала в об/мин.

9. Параметр «**Завершить ввод параметров**» - системный параметр, после заполнения прочих параметров необходимо присвоить значение «да», для перехода к следующему этапу.

**На втором этапе**, представляются введение параметры, здесь необходимо проверить корректность введенных параметров, после чего параметру «перейти к окну запуска?» необходимо присвоить значение «да», для перехода к следующему этапу.

**На третьем этапе** в разделе «Параметры линии и ТМПН», предлагается заполнить параметры длинной линии и параметры ТМПН, если они есть в подключаемой системе. Для этого необходимо присвоить соответствующим параметрам значение «да», после чего необходимо перейти в следующий раздел, присвоив параметру «Завершить ввод параметров» значение «да».

Если длинной линии или/и ТМПН нет в системе, то необходимо сразу перейти в следующий раздел, присвоив параметру «Завершить ввод параметров» значение «да».

**На четвертом**, последнем этапе на экране выведутся параметры для контроля запуска ДВ, здесь необходимо задать только значение параметру «Частота задания», значение до которого произойдет первый разгон вентильного двигателя, после чего нажать «ПУСК».

Если частота задания будет достигнута успешно, появится информационное окно, на этом настройка двигателя завершена.

Необходимо нажать «СТОП» и выйти из гида по запуску вентильного двигателя нажатием кнопки «Отмена».

1. Параметр «Выходная частота», «Гц» - информационный параметр, отображающий текущее значение частоты двигателя.
2. Параметр «Частота задания», «Гц» - значение частоты которого необходимо разогнаться двигателю.
3. Параметр «Полный ток ПЭД», «А» - среднеквадратичное значение полного тока двигателя.
4. Параметр «Активный ток ПЭД», «А» - среднеквадратичное значение активного тока двигателя.
5. Параметр «Коэф. мощности» - текущее значение коэффициента мощности двигателя.
6. Параметр «Выходное напряжение», «В» - среднеквадратичное значение напряжения на выходе станции управления.
7. Параметр «Напряжение ПЭД», «В» - среднеквадратичное значение напряжения на двигателе, с учетом введённого значения отпайки ТМПН.
8. Параметр «Коэффициент загрузки», «%» - значение, вычисляемое в зависимости текущего активного тока станции управления, по отношению к номинальному току двигателя.
9. Последние четыре параметра: «Задание коэф. мощности», «Частота пуска», «Частота точки 1», «Напряжение точки 1».

## Работа в векторном режиме (алгоритм «ВУ ВД»).

Режим векторного управления Рустмаш позволяет достичь максимальной энергоэффективности установки путем поддержания коэффициента мощности двигателя близким к 1, тем самым минимизируя тепловыделения в оборудовании, вызываемые обменом реактивной энергией между элементами установки.

Так как алгоритм векторного управления – это математическая модель всей установки (станция управления + повышающий трансформатор + кабельная линия + двигатель + насос) то и фактором, позволяющим обеспечить корректную работу установки, является введение точных характеристик/параметров оборудования.

В станциях управления Рустмаш АК06 интегрированы специальные алгоритмы, позволяющие определить параметры двигателя автоматически. В сочетании с дополнительным инструментом TDrive достигается максимальная эффективность и устойчивая производительность двигателя и насоса путем прецизионной настройки алгоритма векторного управления в АК06.

Станция управления Рустмаш АК06 позволяет выполнить запуск вентильного двигателя в режиме векторного управления зная базовые параметры оборудования, которые приводятся на в паспорте. Неизвестные параметры двигателя такие как: «Rs» – сопротивление обмотки статора вентильного двигателя, «Lsd» – индуктивность статора вентильного двигателя по оси d, «Lsq» – индуктивность статора вентильного двигателя по оси q, «Psi rotor» – потокосцепление обмотки статора с потоком ротора, будут определены автоматически.

Для настройки работы СУ Рустмаш с алгоритмом «ВУ ВД» необходимо:

В меню «Параметры установки» установить следующие параметры:

- 1) тип привода – ВУ ВД;
- 2) проверить, параметр «Синусный фильтр» должен быть в значении «Включено».

После перезагрузки контролера в главном меню появится раздел: **«Гид запуск ВПЭД»**, данный раздел предназначен для упрощения настройки станции управления, для работы с установкой.

После появления приветственной информационной таблички, на экран будет выведено меню предлагающее произвести наладку по одному из трех предложенных сценариев:

- 1) Выбор из библиотеки / USB. - Данный раздел предназначен, для наладки работы станции управления с номенклатурой двигателя, параметры которого внесены в библиотеку. Данный вид запуска является самым быстрым и удобным.
- 2) Параметры двигателя известны - Раздел предназначенный, для случаев, когда известны паспортные параметры двигателя известны, а также ранее уже были измерены значения параметров  $R_s$ ,  $L_{sd}$  и  $L_{sq}$ .
- 3) Первый запуск - Необходим для тех случаев, когда пуск данного типа двигателя производится впервые. Номенклатуры двигателя нет в библиотеке и значения параметров  $R_s$ ,  $L_{sd}$  и  $L_{sq}$  не известны.

Рассмотрим подробно методы наладки станции управления по каждому из вариантов:

### **1 сценарий - Выбор из библиотеки / USB:**

Инструментом, позволяющим сократить время ввода в эксплуатацию оборудования, является библиотека ВД. Данная библиотека присутствует в станциях управления АК06 с контроллером УМКА-03 начиная с версии ПО 32.34. Особенностью данного функционала является возможность выбора модели вентильного двигателя из списка предварительно загруженных в контроллер. При выборе модели двигателя контроллер станции управления автоматически записывает номинальные параметры двигателя, необходимые для работы векторного алгоритма управления. Список записываемых параметров приведен ниже:

1. Параметр «Номин.мощн.ПЭД» – номинальная мощность двигателя.
2. Параметр «Номин. напряж. ПЭД» – номинальное напряжения двигателя.
3. Параметр «Ном. ток двиг» – номинальный ток двигателя.
4. Параметр «Количество пар полюсов ВД» – количество пар полюсов вентильного двигателя.
5. Параметр «Ном. частота двигателя» – номинальная частота двигателя.
6. Параметр «Ном.К.мощн.двиг» – номинальный коэффициент мощности.
7. Параметр « $R_s$ » – сопротивление обмотки статора вентильного двигателя.
8. Параметр « $L_{sd}$ » – индуктивность статора вентильного двигателя по оси d.
9. Параметр « $L_{sq}$ » – индуктивность статора вентильного двигателя по оси q.

10. Параметр «Psi rotor» – потокосцепление обмотки статора с потоком ротора.

**Этап 1.** На первом этапе необходимо загрузить/обновить библиотеку вентильных двигателей. Для этого файл библиотеки необходимо записать на USB Flash накопитель, в директорию «:\UMKA-3». Вставить USB Flash накопитель в СУ, перейти в раздел «Гид запуска ВПЭД» / «Выбор из библиотеки / USB». После, присвоить параметру «Загрузить библиотеку ВД» значение «Да». В открывшемся меню произвести выбор файла библиотеки.

**Этап 2.** В соответствующих разделах меню необходимо выбрать Серию и Модель двигателя. Если параметры введены верно, появится информационное окно. Необходимо нажать «Ввод» для перехода к следующему этапу.

**Этап 3.** Сейчас необходимо произвести проверку введенных из библиотеки параметров двигателя, если они известны. В противном случае данный этап пропускается. Для перехода к следующему этапу необходимо присвоить параметру «Перейти к окну запуска?» значение «Да».

**Этап 4.** Этап (не обязательный) изменения отпайки ТМПН.

В режиме векторного управления формула расчета отпайки отличается от прочих режимов, и включает в себя множество параметров:

В состав формулы в том числе ходят ранее определенные параметры

$$\sqrt{\frac{3}{2} \cdot K_{reg} \cdot \sqrt{\frac{[K_{\omega} \cdot \omega_{n\ mot} \cdot \psi_{n\ mot} + K_{ol} \cdot \sqrt{2} \cdot I_{n\ mot} (R_s + R_{lin} + R_{sin} \cdot K_{sut}^2 + 2 \cdot R_{1\ sut} \cdot K_{sut}^2)]^2 + [K_{\omega} \cdot \omega_{n\ mot} \cdot K_{ol} \cdot \sqrt{2} \cdot I_{n\ mot} (L_s + L_{lin} + L_{sin} \cdot K_{sut}^2 + 2 \cdot L_{1\ sut} \cdot K_{sut}^2)]^2}{2}}}$$

сопротивления обмоток двигателя  $R_s$  и индуктивность отмоток  $L_{sd}$  и  $L_{sq}$ , в связи с чем после автоматического определения параметров рекомендованное значение может измениться. В такие случаи повторно возникнет окно ввода значения отпайки, с новым рекомендованным значением. Необходимо выставить на ТМПН значение большее, либо равное рекомендованному, и ввести его в КСУ в соответствующий параметр.

**Этап 5.** Этап предварительной настройки.

Для одного и того же двигателя в зависимости от сажены и условий эксплуатации, настройки необходимые для пуска могут отличаться. Для облегчения работы с данным режимом подбор настроек автоматизировали. Введение каких-либо изменений в данном разделе не требуется. Необходимо, убедиться в правильности подключения системы



СУ - ТМПН - двигатель, и нажать «ПУСК». Произойдёт ряд пусков, при разных наборах настроек, по результатам которых алгоритм определит оптимальный набор, после чего выдаст сообщение о завершении процесса.

Для перехода к следующему этапу необходимо присвоить параметру «завершить ввод параметров» значение «Да».

### **Этап 6.** Определение момента инерции, системы.

Данный параметр необходим для тонкой настройки работы системы. Необходимо учитывать, что значения параметра может меняться, в зависимости от модели подключённого насоса, типа добываемой фракции, ситуации на скважине. В связи с чем периодически необходимо повторно выполнять процедуру.

Для определения значения параметра «момент инерции» необходимо, в разделе «Определение момента инерции» ввести значение параметра «Частота открытия клапана», значение вводится в процентах от номинальной частоты вращения двигателя. Если значение не известно рекомендуется оставить значение по умолчанию. После чего нажать «Пуск».

Станция произведет несколько пусков двигателя (от 6 до 8 раз), разгон будет происходить до значения параметра «Частота перехода Скал.-вектр.».

После завершения процесса возникнет окно, информирующее о успешном завершении процесса. Для перехода к следующему этапу необходимо присвоить параметру «завершить ввод параметров» значение «Да».



**В случае если процесс завершился неудачно, по причине отработки аварии «МТЗ» или «ЗПК» рекомендуется изменить значение параметра «Задание момента» до значения «60%» и повторить попытку нажатием «Пуск». В случае повторного возникновения аварийной ситуации необходимо обратиться в службу технической поддержки ООО «Рустмаш».**

### **Этап 7.** Проверка параметров и первый пуск.

Раздел «Текущие параметры» является последним, здесь отображены информационные параметры позволяющие контролировать состояние работы станции управления, а также ряд уставок использование которых необходимо для точной калибровки установки в случае возникновения особых условий запуска.

В открывшемся разделе «Текущие параметры», необходимо задать требуемую частоту задания в параметр «Задание частоты», значение остальных параметров, при нормальных условиях необходимости изменять нет. Далее нажатием кнопки «Пуск» необходимо запустить станцию управления и дождаться окончания разгона. Процесс разгона будет происходить поэтапно, с четырьмя промежуточными точками, на которых разгон будет приостанавливаться и для проведения процесса оптимизации работы.

После достижения частоты задания процесс настройки считается завершённым, по истечению 10 секунд станция сообщит, что процесс настройки завершён и предложит выйти в главное меню.

## Методика настройки защит

### 1. Настройка защиты от перегрузки

Защита от перегрузки необходима для остановки электродвигателя, если рабочие токи превышают номинальные, с целью предотвращения перегрева ПЭД и электропробоя обмотки статора. Настройка защиты от перегрузки осуществляется перед запуском УЭЦН в соответствии с руководством по эксплуатации станции управления.

Для настройки защиты электродвигателя от перегрузки предназначены параметры меню второго уровня «ЗП» (меню «Защиты»).

Параметры «095 Уставка ЗП» и «096 Пусковое время» задают обратную ампер-секундную характеристику, по которой контроллер станции определяет время отключения электродвигателя, работающего в режиме перегрузки.

Характеристика определяется по формуле (4):

$$T_{\text{уст}} \times I_{\text{уст}}^2 = T_{\text{защ}} \times I_{\text{раб}}^2 \quad (4)$$

где  $T_{\text{уст}}$  — значение параметра «096 Пусковое время», определяющего время, через которое произойдет отключение двигателя, если его ток равен току, заданному параметром «095 уставка ЗП», с;

$I_{\text{уст}}^2$  — значение параметра «095 Уставка ЗП», ток двигателя в процентах от номинального тока (параметр «090 Ном. ток двиг.», меню «Параметры установки»), при достижении или превышении которого начнется отсчет времени до отключения двигателя, %;

$T_{\text{защ}}$  — время работы двигателя в режиме перегрузки (время срабатывания защиты), с;

$I_{\text{раб}}^2$  — рабочий ток двигателя в режиме перегрузки (ток двигателя в процентах от номинального тока), %.

## 2. Подбор оптимального напряжения (только для асинхронного ПЭД)

Оптимальное напряжение на выходе повышающего трансформатора подбирается после откачки раствора глушения и выхода УЭЦН на установившийся режим работы. Подбор осуществляется пошаговым снижением напряжения, т.е. переключением отпаяк трансформатора. Отпайки нельзя переключать при работающем ПЭД, так как это может привести к выходу из строя трансформатора.

Станция управления дает возможность автоматической подстройки оптимального напряжения. Критерием оптимальности напряжения является минимальный рабочий ток двигателя. Автоматический подбор оптимального напряжения дает возможность производить подбор оптимального напряжения работы двигателя в зависимости от условий работы двигателя. Автоматический подбор производится циклически с заданным интервалом времени после установления рабочей частоты и (либо) после изменения частоты вращения ПЭД.

Для регулирования параметров подбора оптимального напряжения проводится настройка параметров меню второго уровня «Оптимизация по току» (раздел «Меню первого уровня «Режимы работы»).

## 3. Настройка защиты от срыва подачи

Перед настройкой защиты от срыва подачи (ЗСП) должен быть осуществлен подбор оптимального напряжения ПЭД.

УЭЦН работает в нормальном режиме, когда приток приблизительно равен номинальной производительности установки, а динамический уровень стабилен ( $H_d = \text{const}$ ). В таких условиях рабочий ток  $I_{\text{раб}}$ , потребляемый ПЭД, должен быть постоянен. В случае нестабильного притока жидкости динамический уровень может опуститься до критического уровня, когда развиваемый насосом напор будет недостаточен для преодоления гидростатического давления столба жидкости в НКТ. В этом случае насос перестает перекачивать жидкость и работает вхолостую. Это явление называется срывом подачи. Срыв подачи может быть вызван и другими причинами:

- большое содержание свободного газа на приеме электроцентробежного насоса;
- засорение НКТ, обратного клапана или проточных каналов в насосе;
- неисправность устьевой арматуры или нефтесборных коллекторов (отсутствие прохода).

В случае срыва подачи происходят явления, негативно влияющие на работоспособность УЭЦН:

- отсутствие движения жидкости вдоль ПЭД приводит к его повышенному нагреву;
- КПД насоса равен 0 %, при этом потребляемая насосом мощность обычно не ниже 50 % от номинальной. В условиях отсутствия подачи все энергия, потребляемая насосом, расходуется только на нагрев насоса и окружающей его жидкости. Нагрев жидкости в насосе может приводить к локальному парообразованию, что, в свою очередь, провоцирует сухое трение в рабочих деталях насоса и их повышенный износ.

Обычно срыв подачи сопровождается такими последствиями, как плавление кабеля, нарушение герметичности гидрозащиты, электропробой изоляции обмотки статора ПЭД.

Для предотвращения таких явлений в станциях управления предусмотрена ЗСП. Поскольку при срыве подачи потребляемая мощность существенно ниже, чем в нормальном режиме работы, работа ЗСП основана на контроле потребляемого тока. В случае достижения критически низкого значения тока станция управления отключает УЭЦН. В связи с этим ЗСП иногда называют защитой от недогруза.

#### **4. Проверка работоспособности защиты по срыву подачи**

Работоспособность ЗСП проверяется следующим образом:

- изменить задержку времени на 300 с;
- уставку защиты от ЗСП (параметр «102 Уставка ЗСП») снизить до фактической загрузки. На передней панели индикатор «РАБОТА» перейдет в мигающий режим и начнется отсчет времени до остановки, что соответствует началу срабатывания ЗСП;
- установить уставку на прежнее значение согласно технологии настройки защиты.

#### **5. Настройка ЗСП по загрузке погружного двигателя**

Защиту от срыва подачи перед запуском отключить.

Через 1 час работы, убедившись в правильности вращения после замера подачи на АГЗУ, настроить защиту от срыва подачи ЗСП, для чего:

- зафиксировать фактическую загрузку электродвигателя;
- установить уставку срабатывания защиты от ЗСП, равной 90 % от фактической загрузки;

- по мере вывода скважины на режим, в случае необходимости (замещение жидкости глушения на пластовый флюид, появление притока из пласта, газа), произвести повторную отстройку защиты ЗСП от фактических значений загрузки (тока).

Загрузку ПЭД определять по соответствующему параметру на контроллере СУ или по имеющейся функции контроля активной составляющей мощности ЭЦН. В случае отсутствия в СУ такой возможности загрузку ПЭД определять, как отношение рабочего тока к номинальному току электродвигателя, умноженному на 100 %.

## 6. Настройка защиты от перекоса фаз по току

Защита от перекоса фаз по току необходима для стабильной работы ПЭД, что обеспечит его максимальную наработку на отказ. Рекомендуемый перекос фаз по току не должен превышать 10 %.

Процент перекоса фаз по току вычисляется по следующей формуле (5):

$$\Delta / = \frac{\Delta /_{max}}{I_{cp}} \times 100 \quad (5)$$

где  $\Delta /$  – перекос фаз по току, %;

$\Delta /_{max}$  – максимальное отклонение тока от среднего значения, А;

$I_{cp}$  – среднеарифметическое значение токов фаз, А.

## 7. Настройка защиты от перепадов напряжения в питающей сети

Настройка защиты от перепадов напряжения производится с целью стабилизации работы УЭЦН.

Максимальное напряжение: «Уставка  $U_{сеть\ max} = 120\ %$ ». Задержку времени срабатывания установить 3 с.

Минимальное напряжение: «Уставка  $U_{сеть\ min} = 50\ %$ ». Задержку времени срабатывания установить 3 с.

## 8. Настройка защиты от перекоса фаз по напряжению

Защита от перекоса фаз по напряжению, так же, как и защита от перекоса фаз по току, необходима для стабильной работы ПЭД. Значение перекоса фаз по напряжению не должно превышать 10 %.

## 9. Настройка защиты от низкого сопротивления системы «ТМПН – Кабель – ПЭД»

Защита от низкого сопротивления системы «ТМПН – Кабель – ПЭД» предназначена для предотвращения электропробоя токоведущих частей системы. Значение уставки низкого сопротивления системы «ТМПН – Кабель – ПЭД» не должно превышать 30 кОм.

## 10. Настройка защиты от турбинного вращения

Защита от турбинного вращения предназначена для предотвращения запуска УЭЦН при сливе жидкости из НКТ. Значение уставки 5 Гц. В случае наличия в СУ данной защиты время самозапуска на данной СУ устанавливать от 1 до 5 мин.

## 11. Особенности запуска и вывода на режим при условии комплектации УЭЦН погружной телеметрией

При запуске скважины после текущего либо капитального ремонта при затрубном давлении 0 атм. затруднительно точно определить статический уровень  $H_{\text{стат}}$  и изменение динамического уровня ( $H_{\text{дин}}$ ) после запуска УЭЦН в работу. При наличии данных по давлению на приеме можно уточнить  $H_{\text{стат}}$  и изменение  $H_{\text{дин}}$ . Пересчет давления на приеме насоса в метры столба жидкости производить по формуле (6):

$$H_{\text{дин(стат)}} = L_{\text{сп}} - H_{\text{погр}} \quad (6)$$

где  $L_{\text{сп}}$  – глубина спуска насоса, м;

$H_{\text{погр}}$  – условный столб жидкости над приемом насоса (глубина погружения).

$H_{\text{погр}}$  можно рассчитать по формуле (7):

$$H_{\text{погр}} = \frac{(P_{\text{датч}} - P_{\text{затр}}) \times 10}{P_{\text{нефти}}} \quad (7)$$

где  $P_{\text{датч}}$  – давление на приеме насоса по показаниям датчика, атм.;

$P_{\text{затр}}$  – затрубное давление, атм.;

$P_{\text{нефти}}$  – плотность пластовой нефти, кг/м<sup>3</sup>. нефти

После запуска УЭЦН в работу при определении правильности направления вращения валов УЭЦН после пересчета значения давления на приеме насоса в метры столба жидкости (изменение  $H_{\text{дин}}$ ) сравнить скорость падения  $P_{\text{пр}}$  ( $H_{\text{дин}}$ ) со значениями снижения  $H_{\text{дин}}$ .

Данные с погружного датчика о температуре обмоток ПЭД и температуре на приеме насоса необходимо использовать для контроля за температурным режимом работы ПЭД. Повышение температуры ПЭД свыше 105 °С свидетельствует о недостаточном охлаждении ПЭД. Необходимо определить причину повышения температуры ПЭД. Возможными причинами повышения температуры может быть: недостаточный приток из пласта, неправильное вращение валов УЭЦН, негерметичность лифта НКТ, недостаточный напор УЭЦН при текущей частоте.

При выводе скважины на режим использование данных с погружного датчика ( $P_{пр}$ ,  $T_{двиг}$ ,  $T_{пр}$ , вибрация) совместно с остальными параметрами работы скважины ( $H_d$ ,  $Q$ ,  $P_{опр}$  и др.) позволяет более точно оценить режим работы системы «УЭЦН–скважина», уменьшить риск некачественного вывода на режим и отказа установки на выводе.

### 12. Осложнения при выводе на режим

В случае осложнений в процессе вывода на режим сообщить в технологическую службу НП и супервайзеру по УЭЦН. Дальнейшие работы производятся в присутствии ИТР цеха добычи.

При остановке станции управления по перегрузу и последующем не запуске произвести повторную попытку не ранее, чем через 30 мин (при не герметичности обратного клапана на НКТ возможен слив и турбинное вращение установки).

Для сокращения времени ожидания применить режим подхвата при турбинном вращении.

В случае не запуска выключить электропривод, отключить от трансформатора погружной кабель, измерить сопротивление изоляции «Кабель – ПЭД» от электропривода до установки. При сопротивлении изоляции не менее 5 МОм выполнить пробный запуск электропривода без нагрузки, вхолостую (проверка работоспособности). Подключить погружной кабель, соблюдая фазировку кабеля.

### 13. Заклинивание

В случае заклинивания (установка не разворачивается) произвести промывку. Способ промывки определяется, исходя из установки или отсутствия обратного клапана на НКТ, наличия циркуляции.

При следующем запуске попытаться раскрутить установку на обратном вращении. Если установка запустится, дать ей поработать в течении 5–10

мин, после чего переключить направление. Если станция не набирает установленную частоту, нужно провести попытку расклинивания.

Станция управления дает возможность произвести расклинивание следующими способами:

- Толчковый пуск — пуск станции управления, при котором вовремя разгона на низкой частоте на двигатель подается последовательность импульсов повышенного напряжения.
- Пуск с раскачкой — пуск станции управления производится толчками с различным направлением вращения.
- Пуск с жестким расклиниванием — пуск станции управления, при котором на низкой частоте развивается максимальный момент двигателя. При этом виде пуска на частоте, определяемой параметром «712 Частота скольжения» (см. паспорт ПЭД на двигатель), в течении двух секунд подается напряжение низкой частоты таким образом, чтобы ток ПЭД в два раза превышал номинальный ток ПЭД на этой частоте.

В случае расклинки УЭЦН на обратном вращении дать установке поработать 5–10 мин, после чего сменить вращение ПЭД и оставить в работе с контролем токовых нагрузок. Рабочий ток ПЭД не должен выходить на пределы номинального значения.

В случае заклинивания (установка не разворачивается) произвести промывку. Способ промывки определяется, исходя из установки или отсутствия обратного клапана на НКТ, наличия циркуляции.

#### 14. Нарушение герметичности НКТ

При нарушении герметичности трубы НКТ обычно УЭЦН работает в нормальном режиме.

$I_{\text{раб}}$  наблюдается в зоне:  $I_{\text{х.х.}} * 1.2 < I_{\text{раб.}} < I_{\text{ном}}$  Защиты настроены.

По рабочему току определить, что НКТ не герметична невозможно. Определяют это с помощью двух манометров и по замерному устройству (ЗУ). Если показание давления в буфере ( $P_{\text{буф.}}$ ) будет равно показанию  $P_{\text{кол}}$  или немного больше, и замерное устройство показывает малую производительность УЭЦН, проверяют герметичность, закрыв заслонку. На манометре  $P_{\text{буф.}}$  наблюдают давление (например, 40 кг/см<sup>2</sup>) и удержание этой величины на определенное время, отключив установку.

Если давление при включении установки не будет расти или будет быстро падать после отключения, делается заключение: труба НКТ не герметична.



## 15. Срыв шлицов на муфте, соединяющей двигатель с насосом

При срыве шлицов на муфте, соединяющей двигатель с насосом, рабочий ток установки будет меньше, чем 120 % холостого тока ПЭД, или близок к этому пределу. Такой ток можно наблюдать и при низком динамическом уровне ( $H_{\text{дин}}$ ), когда установка работает по недогрузу. В этом случае для распознавания ситуации следует остановить УЭЦН на 2–3 ч. Когда в скважине  $H_{\text{дин}}$  повысится, запустить установку. Если значение рабочего тока ПЭД не повысится, можно определить, что шлицы сорваны.

## Порядок выключения станции управления

При выключении станции управления необходимо:

- остановить двигатель в том случае, если он работал;
- в случае не работающего двигателя убедиться в том, что нет ожидания включения двигателя по АПВ либо по таймеру. При наличии ожидания (горит желтый индикатор «Ожидание», на экране контроллера УМКА-03 имеется соответствующее сообщение) нажать на кнопку «Стоп».

При выключении станции управления для проведения работ, связанных с открыванием дверей, необходимо отключить автоматический выключатель QF1\*. При этом следует помнить, что даже при выключенном автоматическом выключателе QF1\* под напряжением остаются следующие элементы:

- входные клеммы станции управления;
- клемма 3 автоматического выключателя QF2\* (при включенном автоматическом выключателе QF2\* под напряжением находятся);
- входные клеммы ХТ1 – ХТ3;
- верхние клеммы автоматического выключателя QF1\*;
- автоматический выключатель QF2\*;
- датчик открывания двери (концевые выключатели);
- лампа освещения (при открытых дверях);
- розетка 220 В.

При проведении измерений и работ в станции управления следует помнить о том, что вышеперечисленные элементы могут находиться под опасным напряжением.

\* В данном разделе представлено описание выключения СУ на примере АК06-RC-400, в зависимости от номинала станции управления, условное обозначение автоматических выключателей может меняться. Каждый автоматический выключатель имеет условное обозначение в соответствии с Перечнем элементов. Каждая станция имеет маркировку элементов и обозначение назначения каждого автоматического выключателя.

## Порядок замены контроллера УМКА «на ходу»

Для замены на работающей СУ АК06 контроллера УМКА-03 необходимы:

- USB-флеш память с версией прошивки контроллера, идентичной той, которая установлена в заменяемом контроллере, либо контроллер на замену уже должен быть прошит аналогичной прошивкой. Версию прошивки заменяемого контроллера можно определить через сервисную программу, имея журнал, записанный этим контроллером. Также версия прошивки указана на наклейке «Структура меню контроллера УМКА-03» на лицевой панели отсека управления;
- Файл на флешке с заводскими уставками для данного типа СУ;
- Контроллер УМКА-03 с уставками, аналогичными тем, что были записаны в заменяемый контроллер;
- Рожковый гаечный ключ 10;
- Отвертка PH2.

### Порядок замены:

1. Перед заменой контроллера, если это возможно, необходимо сохранить уставки с заменяемого контроллера на флеш-память.



**Внимание!** Приведенные ниже уставки - не копируются на флэш-память и требуют ввода вручную.

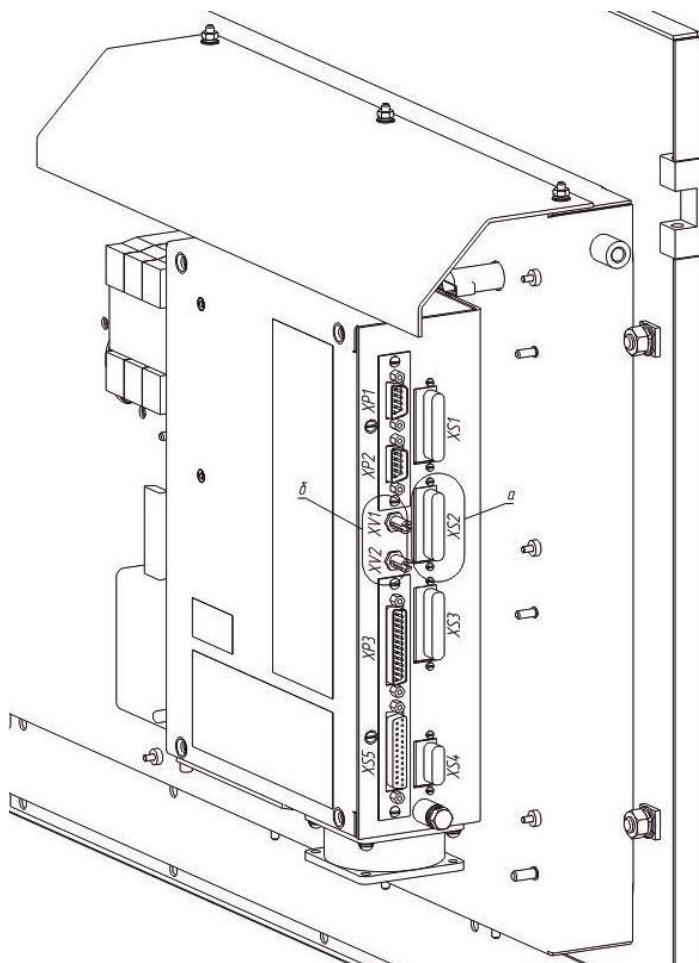
### Уставки контроллера УМКА-03, требующие ввода вручную

Название	Описание уставки
Номин Ток Станции	Уставка номинального тока станции.
Тип привода	Тип привода.
U отпайки ТМПН	Напряжение отпайки ТМПН.
Ном. ток двиг	Ток номинальный ПЭД.
Номин. напряж. ПЭД	Номинальное напряжение ПЭД.

Название	Описание уставки
Корр.реакт тока	Коэффициент калибровки реактивного тока синусного фильтра. Для калибровки необходимо: 1.Отключить нагрузку от станции. 2.Дать пуск. 3.Вписать в этот параметр значение, индицируемое в параметре «Реакт. ток ПЧ», но с противоположным знаком.
К корр тока ф U	Коэффициент коррекции канала измерения тока ПЭД фазы U.
К корр тока ф V	Коэффициент коррекции канала измерения тока ПЭД фазы V.
К корр тока ф W	Коэффициент коррекции канала измерения тока ПЭД фазы W.
Кор-ция АЦП Uab	Коэффициент коррекции канала измерения напряжения Uab.
Кор-ция АЦП Ubc	Коэффициент коррекции канала измерения напряжения Ubc.
Кор-ция АЦП Uca	Коэффициент коррекции канала измерения напряжения Uca.
Дата Изгот СУ	Дата изготовления СУ.
Серийный N СУ	Серийный номер СУ.
Защита паролем	Защита паролем.
К корр Ризоляции	Коэффициент коррекции канала измерения сопротивления изоляции. Возможно потребуются перекалибровка в составе станции.
Время выбега	Время выбега.
Уставка МТЗ в работе	Уставка МТЗ.
Юстировочное число Iout	Ток СУ ЭЦН, соответствующий напряжению 1,5 В на входе АЦП (аналогового-цифрового преобразователя).
Уст.задержки АПВ ЗСП	Значение задержки установленное АСУ, USB, Оператором.
Уставка МТЗ при разгоне	Уставка МТЗ.
Байпас	Станция имеет байпасное оборудование.
Юстир. число Ud	Юстир. число Ud.
Юстир.число Uin	Юстир.число Uвх.
Корр Ud	Коэффициент коррекции Ud.
Темп вектор	Темп регулирования характеристики.
К корр ПЭДС	Коефициент коррекции ПЭДС.
Ёмкость фильтра	Ёмкость фильтра.
Ток утечки	Ток утечки.
Т вх.ключей максимальная	Температура входных ключей максимальная.
IP-адрес статический	Статический IP-адрес для ручной настройки.
К корр полного тока	Коэффициент коррекции канала измерения полного тока ПЭД.
Козф. датчиков тока	Козфициент датчиков тока.
Козф.делителя напряжения	Козфициент делителя напряжения.

2. Проверить в меню СУ, отключена ли защита от открывания дверей шкафа. В случае если защита включена, необходимо отключить.
3. Перевести тумблерный переключатель (SA1) в положение «Отключено» (off).  
На дисплее контроллера появится информационное сообщение, напомнит пользователю о сохранении уставок.
4. Отсоединить от контроллера УМКА-03 все ответные части разъёмов, выходящие из жгута.

5. Отсоединить провод заземления корпуса контроллера на бонке, сваренной в корпус контроллера.
6. Произвести демонтаж контроллера, открутив со стороны отсека управления 4 крепежных винта контроллера.
7. Произвести монтаж нового контроллера: подсоединить заземление корпуса контроллера и присоединить к контроллеру все ответные части разъёмов, выходящие из жгута (кроме разъема питания (разъем питания-XS4, ответная часть – X40)).
8. Подключить разъем питания (разъем питания-XS4, ответная часть – X40). Контроллер УМКА-03 при этом должен получить питание, и на контроллере должна появиться индикация (если температура окружающей среды выше - 25 °С, а вновь установленный контроллер холоднее этой температуры, необходимо подождать с закрытой дверью СУ, пока произойдет включение его после прогрева).
9. Под паролем производителя произвести установку с флеш-памяти соответствующей версии ПО и файла подсказок (если заменяемый контроллер не имеет нужной версии ПО).
10. Если удалось сохранить с заменяемого контроллера уставки станции, необходимо перенести в установленный контроллер файл уставок. Не копируемые уставки ввести вручную.
11. Если файла сохраненных уставок нет, то перенести файл с заводскими уставками для данного типа СУ и ввести все необходимые технологические уставки вручную.
12. Проверить уставки СУ.
13. Подключить к контроллеру УМКА-03 соединители линий связи (X38 или X19 и X21 – в зависимости от исполнения станции).
14. Перевести тумблерный переключатель (SA1) из положения «OFF» в положение «ON».



## Инструкции по подключению блоков телеметрии

### Установка и монтаж блоков наземной телеметрии «Электрон-ТМСН-1(2)» в станции управления

Для установки блоков наземной телеметрии в станции управления комплект поставки включает монтажный комплект для установки наземных блоков телеметрии. В его состав входят монтажные панели и кронштейны. Монтажные панели устанавливаются в станции управления на заводе-изготовителе. На монтажных панелях либо в непосредственной близости от них установлен клеммник для подключения блоков телеметрии.

Перед установкой блоков наземной телеметрии «Электрон-ТМСН-1(2)» в станции управления на блоки наземной телеметрии «Электрон-ТМСН-1(2)» необходимо установить кронштейны АТ.301561.391, АТ.301561.391-01.

Порядок установки блоков наземной телеметрии «Электрон-ТМСН-1(2)» в станции управления:

1. Подготовить монтажный комплект (поставляется со станцией).

2. При помощи винтов прикрепить кронштейны к блоку наземной телеметрии «Электрон-ТМСН» как показано на рисунке.



3. Отключить станцию управления от источника питания. В дальнейшем все подключения производить при отключенном электропитании.

Отключить провода 60, 61, 62 от разъема X8 контроллера УМКА-03, концы проводов изолировать.

Установить блок телеметрии «Электрон-ТМСН-1(2)» на посадочное место в станции управления и закрепить с помощью винтов.

Размещение блока телеметрии «Электон-ТМСН-1(2)» на примере станции управления АК06-RC-630 показано на рисунке:



### **Порядок подключения блоков наземной телеметрии «Электон ТМСН-1(2)» в станции управления**

1. Для подключения канала измерения к блоку телеметрии «Электон-ТМСН-1(2)» подключить провод А1 (Х10) к клеммнику Х4/1, при необходимости укоротить по месту, зачистить на длину от 7 до 10 мм и оконцевать.
2. Подключение канала связи блока телеметрии «Электон-ТМСН-1(2)» к станции управления производить кабелем интерфейсным MOD АТ.685611.192 в следующем порядке:
  - подключить разъем Х1 кабеля интерфейсного MOD к разъему Х1 «Электон-ТМСН-1(2)»;
  - соединение цепей производить в соответствии с данными, приведенными в таблице.

В комплект поставки станции управления, ЗиП входят: кабели, кронштейны, крепеж.

### Подключение канала связи блока телеметрии «Электрон-ТМСН-1(2)»

Откуда идет		Куда поступает		
«Электрон-ТМСН»		Станция управления		
Маркировка провода		Назначение	Разъем/контакт	Назначение
ТМСН-1	ТМСН-2			
I -A6	N2	Нейтраль	X3/2	Нейтраль
220 В-Б5	220 В	220 В	X3/1	~ 220 В
A2	N1	Заземление	Болт заземления станции	Заземление

3. Подключение электропитания к блоку телеметрии «Электрон-ТМСН-1(2)» производить кабелем, входящим в комплект блока телеметрии и являющимся неразъемной конструкцией с кабелями измерения. Подключение цепей электропитания к блоку телеметрии «Электрон-ТМСН-1(2)» производить в соответствии с данными, приведенными в таблице.

### Подключение электропитания к блоку телеметрии «Электрон-ТМСН-1(2)»

Откуда идет		Куда поступает	
Кабель интерфейсный MOD		Станция управления	
Провод	Назначение	Разъем/контакт	Назначение
TEL1	RxD	X6/1	TMC TxD
TEL0	TxD	X6/2	TMC RxD
GND	GND	X6/3	TMC GND

Провода, отходящие от блока телеметрии «Электрон-ТМСН-1(2)», при необходимости укоротить по месту, концы зачистить на длину от 7 до 10 мм и оконцевать.

Для установления связи с блоком телеметрии необходимо провести настройку канала связи и убедиться в наличии обмена. Для этого необходимо:

1. Установить параметр «Блок цифр. телеметрии», который отображает и задает тип подключенного блока телеметрии в значение «ТМС-1», «ТМС-2» или «ТМСН-2» в зависимости от типа устанавливаемого блока телеметрии;
2. Установить параметр «Скорость обмена ТМС» в соответствии со значением завода-изготовителя (ООО «Электрон»).

По умолчанию производители телеметрии устанавливают следующие адреса блоков:

- «ТМС-1» – 1 (значение может быть изменено производителем, значение адреса в контроллере УМКА-03 должно соответствовать значению, заданному производителем);

- «ТМС-2» – 1 (значение может быть изменено производителем, значение адреса в контроллере УМКА-03 должно соответствовать значению, заданному производителем).

Проверить окончание процесса установки связи с наземным блоком телеметрии, для чего убедиться в том, что параметр «Телеметрия», который индицирует определение блока телеметрии, принял значение «Опознан». Процесс определения блока телеметрии может занять до 2 мин.

## Инструкция по подключению блока погружной телеметрии «Борец» к станции управления

1. Установка блока сопряжения телеметрии СПТ-1БСТ «Борец» (далее – блок СПТ-1БСТ) в станции управления:
  - Снять защитное стекло станции управления.
  - Установить блок СПТ-1БСТ на посадочное место в станции управления и закрепить с помощью винтов, входящих в комплект поставки.
  - Установить кронштейны (входят в комплект поставки) и прикрепить к ним дроссель «Борец».

Размещение блоков СПТ-1БСТ и дросселей «Борец» на примере станции управления АК06-RC-630 показано на рисунке:



2. Подключение канала связи блока СПТ-1БСТ к станции управления.



Подключение канала связи блока СПТ-1БСТ к станции управления производить кабелем интерфейсным MOD AT.685611.192 в следующем порядке:

- подключить разъем X1 кабеля интерфейсного MOD к разъему XP4 блока СПТ-1БСТ;
- соединение цепей производить в соответствии с данными, приведенными в таблице.

### Подключения канала связи блока СПТ-1БСТ

Откуда идет		Куда поступает	
Кабель интерфейсный MOD		Станция управления	
Провод	Назначение	Разъем/контакт	Назначение
TEL0	RxD	X6/1	TMC TxD
TEL1	TxD	X6/2	TMC RxD
GND	GND	X6/3	TMC GND

### 3. Подключение электропитания блока СПТ-1БСТ в станциях управления производить с клеммника X3.

Для установления связи с блоком СПТ-1БСТ необходимо провести настройку канала связи и убедиться в наличии обмена. Для этого необходимо установить параметр «Блок цифр. телеметрии», который отображает и задает тип подключенного блока телеметрии, в значение «Борец». Сетевой адрес блока телеметрии «Борец» – 51.

Для того чтобы проверить, окончился ли процесс установки связи с наземным блоком телеметрии, необходимо убедиться в том, что параметр «Телеметрия», который индицирует определение блока телеметрии, принял значение «Опозналась».

Процесс определения блока телеметрии может занять до 2 мин.

## Инструкция по подключению блока сопряжения телеметрии «ИРЗ» к станции управления

1. Установка блока сопряжения телеметрии «ИРЗ» (далее БСТ «ИРЗ») в станции управления. Внешний вид отсека для установки БСТ «ИРЗ» в станции управления аналогичен.
2. Подключение канала связи БСТ «ИРЗ» к станции управления производить кабелем интерфейсным MOD AT.685611.192 в следующем порядке:
  - подключить разъем X1 кабеля интерфейсного MOD к разъему DB9 БСТ «ИРЗ»;

- соединение цепей производить в соответствии с данными, приведенными в таблице.

### Подключение канала связи БСТ «ИРЗ»

Откуда идет		Куда поступает	
Кабель интерфейсный 0-MOD-DB9		Станция управления	
Провод	Назначение	Разъем/контакт	Назначение
TEL0	TxD	X6/34	RxD
TEL1	RxD	X6/33	TxD
GND	GND	X6/35	GND

### 3. Подключение электропитания.

Для подключения электропитания использовать розетку 231-205/026-000 WAGO, входящую в комплект поставки БСТ «ИРЗ» и провода необходимой длины сечением 0,5 мм<sup>2</sup>.

Подключить цепи в соответствии с данными, приведенными в таблице.

### Подключение электропитания БСТ «ИРЗ»

Откуда идет		Куда поступает	
Розетка 231-205/206-000 WAGO		Станция управления	
Контакт	Назначение	Разъем/контакт	Назначение
4	220 В	X3/1	~220 В
5	N	X3/2	Нейтраль

Соединить подключенную розетку 231-205/026-000 WAGO с вилкой БСТ «Питание».

Для установления связи с БСТ «ИРЗ» необходимо провести настройку канала связи и убедиться в наличии обмена. Для этого необходимо установить параметр «Блок цифр. телеметрии», который отображает и задает тип подключенного блока телеметрии в значение «ИРЗ». Сетевой адрес блока телеметрии «ИРЗ» – 17.

Проверить окончание процесса установки связи с наземным блоком телеметрии, для чего убедиться в том, что параметр «Телеметрия», который индицирует определение блока телеметрии, принял значение «Опозналась». Процесс определения блока телеметрии может занять до 2 мин.

## Инструкция по подключению интегрированной наземной панели (ISP) PHOENIX (REDA) к станции управления

1. Установить интегрированную наземную панель (ISP) PHOENIX (далее (ISP) PHOENIX) в непосредственной близости от станции управления в соответствии с указаниями Phoenix Petroleum Services Ltd. Защита и мониторинг. Интегрированная наземная панель».
2. Произвести подключение (ISP) PHOENIX к цепям измерения в соответствии с указаниями «Phoenix Petroleum Services Ltd. Защита и мониторинг. Интегрированная наземная панель».
3. Подключение напряжения электропитания к (ISP) PHOENIX производится двумя проводами 2 сечением 0,5 мм<sup>2</sup> в клеммы под винт.

Подключение цепей электропитания ISP производить в соответствии с данными:

Откуда идет		Куда поступает	
ISP		Станция управления	
Разъем/контакт	Назначение	Разъем/контакт	Назначение
MAINS/L	Фаза	X2/1	~110 В
MAINS/N	Ноль	X2/1	~110 В
MAINS/I	Заземление	Болт заземления	Заземление

4. Подключение канала связи (ISP) PHOENIX к станции управления производить проводом 2 сечением 0,5 мм<sup>2</sup> в клеммы под винт. Соединение цепей производить в соответствии с данными:

Откуда идет		Куда поступает	
ISP		Станция управления	
Разъем/контакт	Назначение	Разъем/контакт	Назначение
MODBUS 232/0V	GND	X6/35	GND
MODBUS 232/TX	TxD	X6/34	TxD
MODBUS 232/RX	RxD	X6/33	RxD

Произвести настройку интегрированной наземной панели в соответствии с указаниями «Phoenix Petroleum Services Ltd. Защита и мониторинг Интегрированная наземная панель».

В меню SETUP-PANEL задать скорость передачи и адрес ведомого устройства для Modbus:

- адрес порта Modbus (Slave address), расположенного на ISP, установить равным «1»;
- режим Modbus (Modbus Mode) – установить равным «0» для 16-битного режима;

- скорость передачи по каналу Modbus (Baud Rate) установить равной «9600»;
- в меню «Comms» задать порт Rs232.

В дальнейшем необходимо помнить, что адрес может принимать значения в пределах от 1 до 255 (за исключением 8).

5. Убедиться в том, что установлены следующие единицы измерения параметров:

- давление – «бар»;
- температура – «°C».

При необходимости изменить указанные значения можно в меню «UNITS» либо с помощью персонального компьютера. Для этого необходимо пользоваться указаниями, изложенными в разделе 6 «Phoenix Petroleum Services Ltd. Защита и мониторинг.

Интегрированная наземная панель». Можно использовать следующее программное и аппаратное обеспечение:

- утилита для работы с терминалом (Hyperterminal);
- программа Phoenix PumpView , работающая под ОС Win'95 ;
- PDC.

6. В меню контроллера УМКА-03 необходимо произвести настройку канала связи и убедиться в наличии обмена. Для этого необходимо:

- Установить параметр «Блок цифр. телеметрии», который отображает и задает тип подключенного блока телеметрии, в значение «Phoenix»;
- Установить параметр «Скорость обмена ТМС» в соответствии с настройками (ISP) PHOENIX;
- Установить параметр «Сетевой адрес ТМС», который отображает и задает сетевой адрес в соответствии с настройками (ISP) PHOENIX.

7. Проверить окончание процесса установки связи с наземным блоком телеметрии, для чего убедиться в том, что параметр «Телеметрия», который индицирует определение блока телеметрии, принял значение «Опозналась». Процесс определения блока телеметрии может занять до 2 мин.

8. Просмотреть значения следующих параметров:

- текущее Pиз;
- давление окруж.среды;
- давление в компенсат;
- температура окруж.;

- температура ПЭД;
- вибрация по осям ХУ.

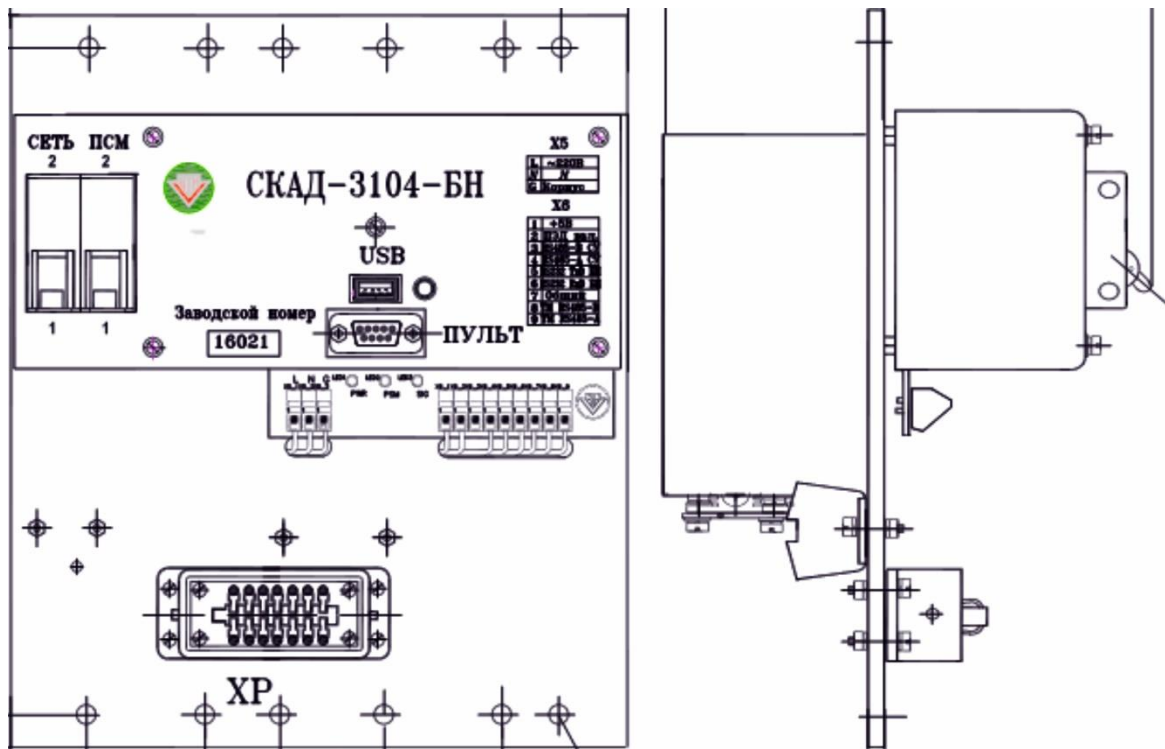
Убедиться в том, что значения параметров, отображаемых контроллером УМКА-03, соответствуют значениям параметров, которые отображаются на мониторе (ISP) PHOENIX, а значение сопротивления изоляции в контроллере УМКА-03 соответствует значению измерительного напряжения (120 В), деленному на ток утечки, отображаемый на мониторе (ISP) PHOENIX.

## Инструкция по подключению блока телеметрии «СКАД - 3104»

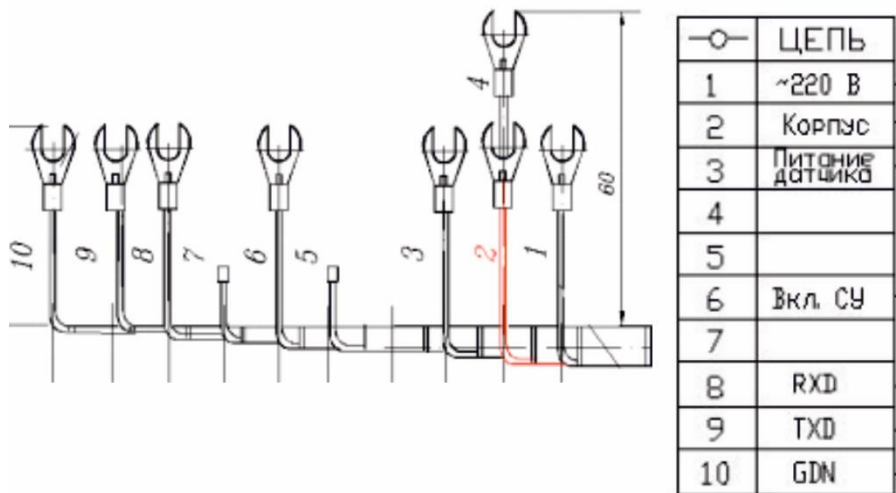
Размещение блока телеметрии "СКАД-3104" в отсеке ТМС в станциях управления АК06. Устанавливается блок телеметрии "СКАД-3104" на кронштейны.



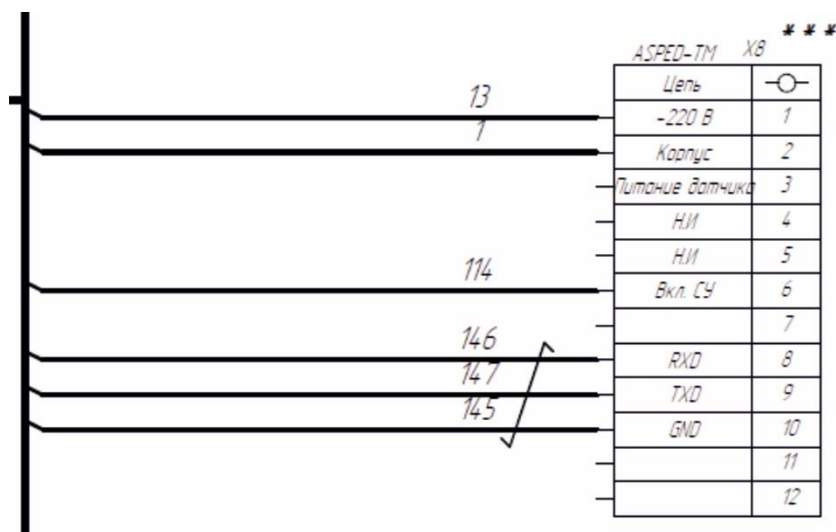
Габаритные и присоединительные размеры наземного блока СКАД-3104:



Обозначение контактов провода подключения ТМСН к СУ:



Клеммник для подключения ТМСН СКАД-3104 к СУ АК06- СПЭД  
(Изображен на схеме электрической принципиальной на СУ АК06-АСПЭД):



- Закрепить наземный блок ТМСН в отсеке подключения наземного блока телеметрии.
- Подключить кабель от телеметрии к клемме «ASPED-TM X8» к контактам с 1 по 10.
- Подключение проводов кабеля от телеметрии к клемме «ASPED-TM X8» в соответствии – провод No1 кабеля ТМСН к контакту клеммы «ASPED-TM X8» контакт No1 и т.д.
- Подключить перемычку между клеммой ХТ12 (схема электрическая принципиальная) и клеммой «ASPED-TM X8» контакт № 3.

## Инструкция по подключению наземного блока «ТМН-01-03 (-06)»

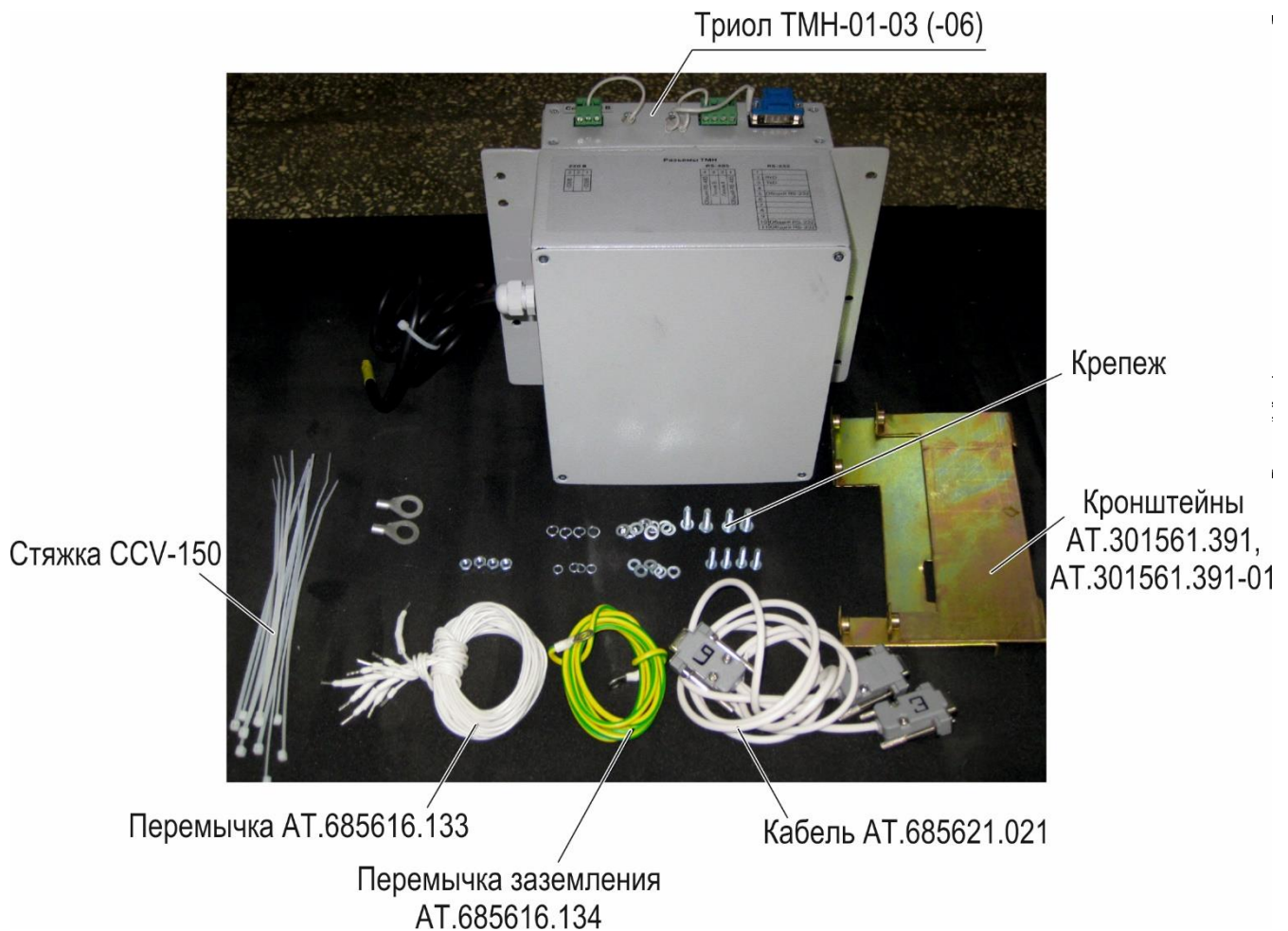
Инструкция по подключению наземного блока «ТМН-01-03 (-06)» (далее по тексту – блока ТМН), входящего в состав «ТМ-01-03 (-06)».

Для установки блока ТМН в станцию управления в комплект поставки блока ТМН включается монтажный комплект. В его состав входят кронштейны, крепеж, соединительные провода и кабель связи по каналу RS-232.

Перед установкой блока ТМН в станцию управления на блок ТМН необходимо установить кронштейны АТ.301561.391, АТ.301561.391-01.

Порядок установки блока ТМН в станцию управления:

1. Подготовить монтажный комплект (поставляется с блоком ТМН) как показано на рисунке:



2. При помощи винтов М5 прикрепить кронштейны к блоку ТМН.
3. Отключить станцию управления от источника питания. В дальнейшем все подключения производить при отключенном электропитании.



4. Снять защитное стекло станции управления. Установить блок ТМН на посадочное место в станции управления и закрепить с помощью винтов М4.

Размещение блока наземной телеметрии «ТМН-01-03(-06)» на примере станции управления АК06-RC-630:



Порядок подключения блока ТМН к станции управления:

1. Перемычку заземления АТ.685616.134 подключить к болту заземления блока ТМН и к шине заземления станции управления;
2. В случае использования кабеля АТ.685621.021 из комплекта блока ТМН отключить разъем Х33 от разъема ХР1 контроллера УМКА-03. Кабель с разъемом Х33 прикрепить стяжкой ССV-150 к ближайшему жгуту.

Разъем «Т» кабеля АТ.685621.021 подключить к разъему «RS-232» блока ТМН. Разъем «Б» кабеля АТ.685621.021 подключить к разъему ХР1 контроллера УМКА-03.

3. В случае использования кабеля АТ.685611.192 из комплекта станции управления:
  - подключить разъем «Х1» кабеля АТ.685611.192 к разъему «RS-232» блока ТМН;
  - подключить провод «TEL1» кабеля АТ.685611.192 к клемме 1 клеммника Х6 (для АК06-400) или Х3 (для АК06-1К6);
  - подключить провод «TEL0» кабеля АТ.685611.192 к клемме 2 клеммника Х6(для АК06-400) или Х3 (для АК06-1К6);

- подключить провод «GND» кабеля АТ.685611.192 к клемме 3 клеммника Х6(для АК06-400) или Х3 (для АК06-1К6).
4. Кабель «О—ТМПН» блока ТМН подключить к клеммнику Х4 станции.
  5. При помощи двух перемычек АТ.685616.133 подключить питание 220 В к разъему «Сеть 220 В» блока ТМН и к клеммнику Х3 станции управления.
  6. Кабели зафиксировать стяжками ССV-150 идущими в комплекте блока ТМН.

## Проверка и настройка электросчетчика электроэнергии

### Проверка и настройка счетчика электроэнергии СЕ303 S31 543 Энергомера

Счетчик электроэнергии предназначен для измерения активной и реактивной электроэнергии (в том числе и с учетом потерь).



**ВНИМАНИЕ:** Подключение счетчика и монтаж трансформаторов тока должны проводиться при обесточенной станции управления и персоналом, имеющим группу по электробезопасности.

Для проверки и настройки счетчика электроэнергии необходимо выполнить ряд мероприятий:

1. произвести подключение счетчика в соответствии со схемой электрической принципиальной на станцию управления;
2. проверить маркировку трансформаторов тока станции. Допускается установка трансформаторов тока 800 А в СУ 630 А.



3. визуально проконтролировать, что трансформаторы тока установлены правильно и в соответствии со схемой. Метки P1 и P2, нанесенные на трансформаторе определяют правильность установки. P1 определяет вход.

Нумерация проводов соответствует нумерации проводов на станцию управления.

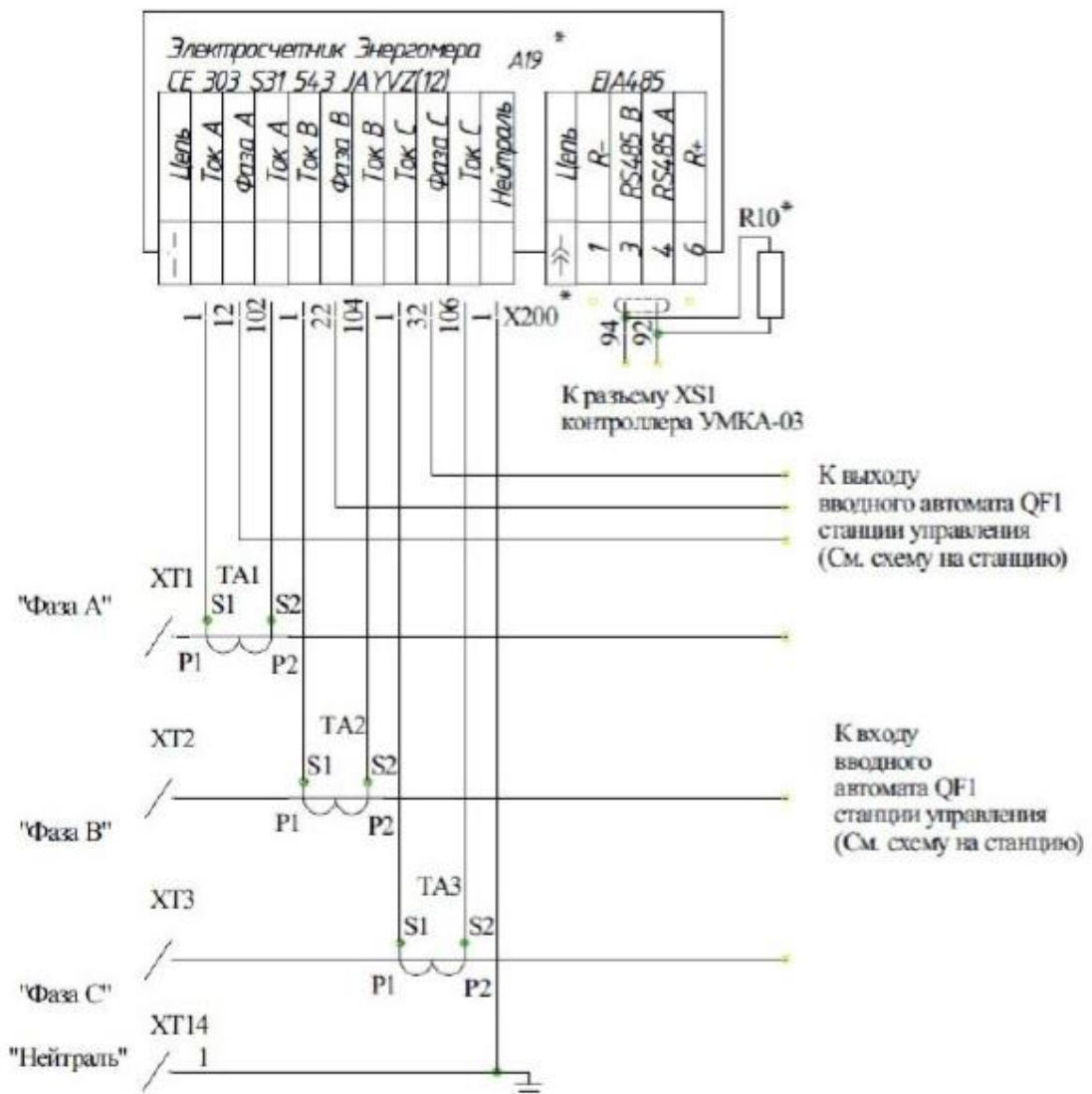
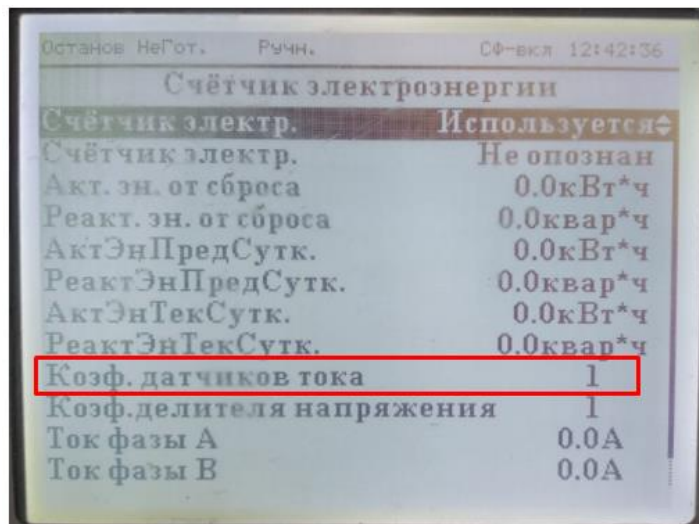


Схема подключения трансформатора тока к счетчику электроэнергии в СУ АК06.



Меню контроллера УМКА-03 188.

4. в меню контроллера УМКА-03 перейти в меню Система \ Счетчик электроэнергии \ Выбрать пункт «Счетчик электр.» и переключить с «Не используется» на «Используется» и визуально проконтролировать, что счетчик опознался;
5. при помощи мультиметра проконтролировать напряжение и сравнить с показаниями на счетчике электроэнергии;
6. в случае если счетчик опознался, а на индикаторе контроллера УМКА-03 показания активной и реактивной энергии нулевые или не соответствуют значениям на счетчике и показания входных токов равны 0 необходимо установить коэффициенты трансформации, в разделе меню «Коэффициент датчиков тока» (под паролем производителя), значения приведены в Таблице:

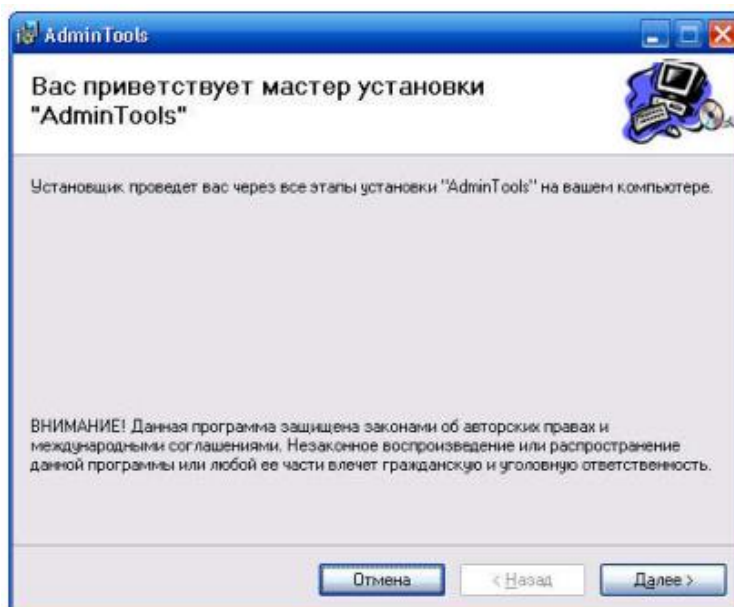
Тип трансформатора тока	Коэффициент трансформации по току
ТШ-0,66 300/5	60
ТШ-0,66 400/5	80
ТШ-0,66 600/5	120
ТШ-0,66 800/5	160
ТШ-0,66 1000/5	200
ТШ-0,66 1200/5	240
ТШ-0,66 2000/5	400

## Конфигурирование счетчика через интерфейс RS485.

### 1. Установка и программы AdminTools.

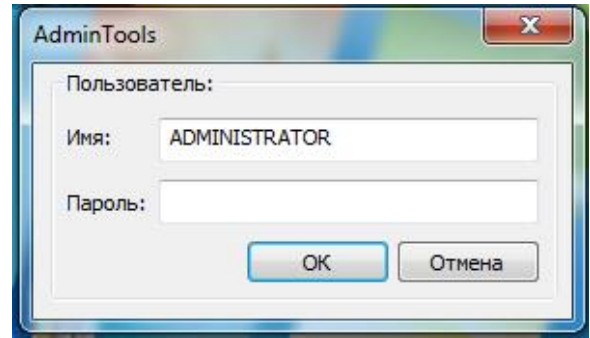
1. Технологическое программное обеспечение «Admin Tools», а так же руководство по установке и эксплуатации размещено на сайте в сети Интернет: <http://www.energomera.ru/software/AdminTools>

2. Для запуска мастера установки запустите инсталляционный пакет AdminTools, скачанный по указанной выше ссылке и далее следуйте его указаниям. Пример окна приветствия мастера установки представлено на Рисунке (в последующих версиях AdminTools внешний вид мастера может быть изменен).

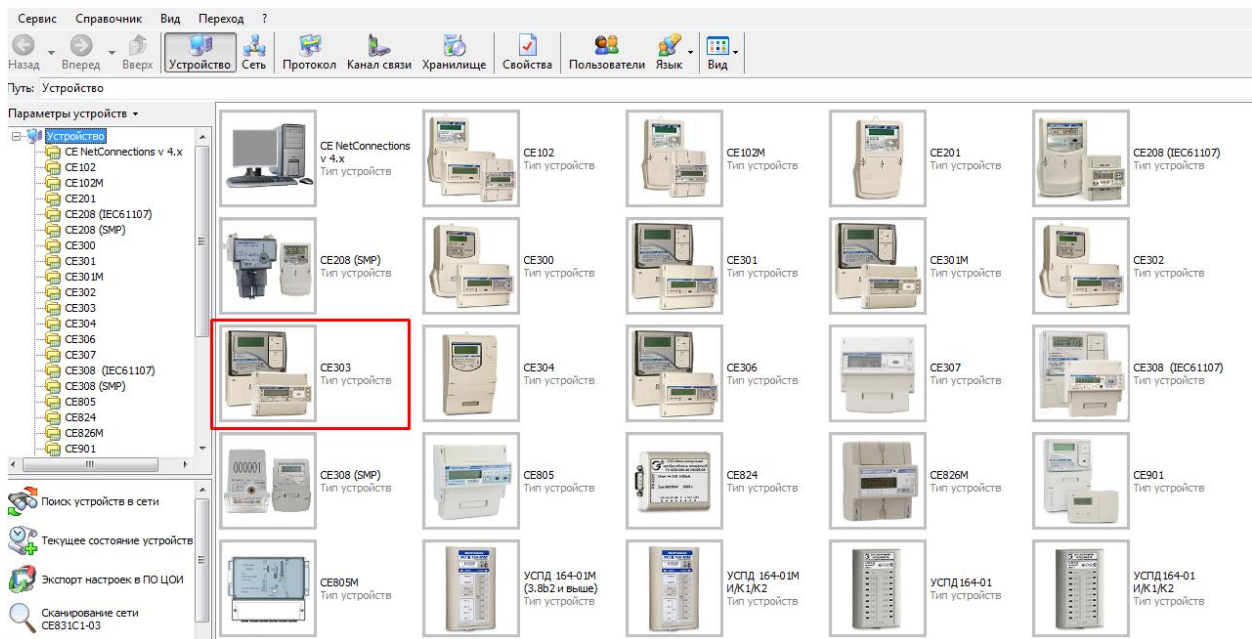


2. Соединить ПК с блоком AUSB кабелем USB тип A – тип B. (Допускается использовать любой конвертер USB - RS485).
3. Подать питание на счётчик (в меню управления «моего компьютера» должен появиться дополнительный com port).
4. Запустите программу «AdminTools». Запуск программы возможен следующими способами:
  - из главного меню «Пуск»;
  - с помощью ярлыка программы на рабочем столе.

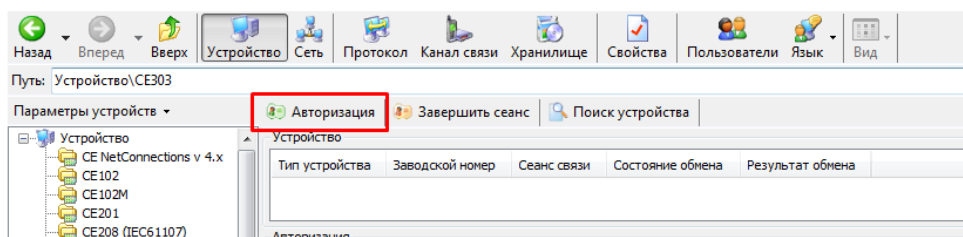
5. После запуска возникнет окно авторизации, графу пароль заполнять не нужно, нажимаем «OK».



6. Откроется меню выбора модели счетчика электроэнергии Рисунок 6, в нашем случае это «CE303», производим выбор двойным нажатием.

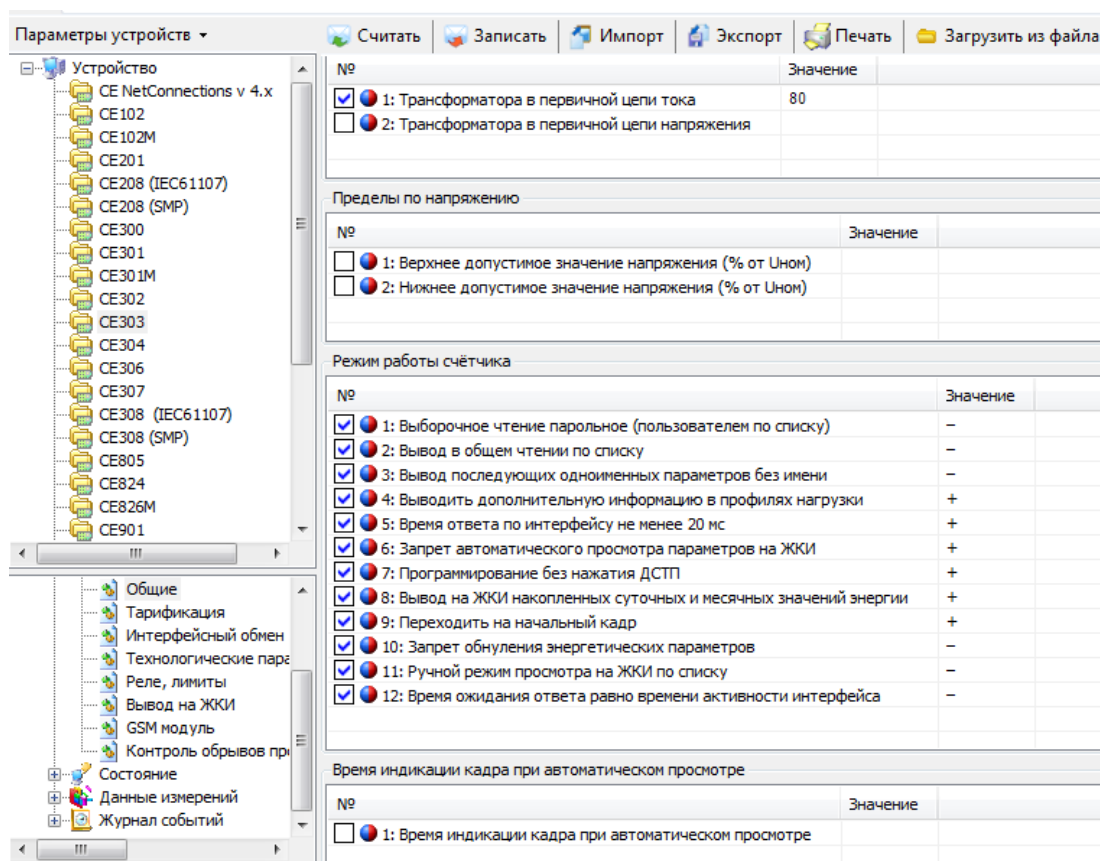
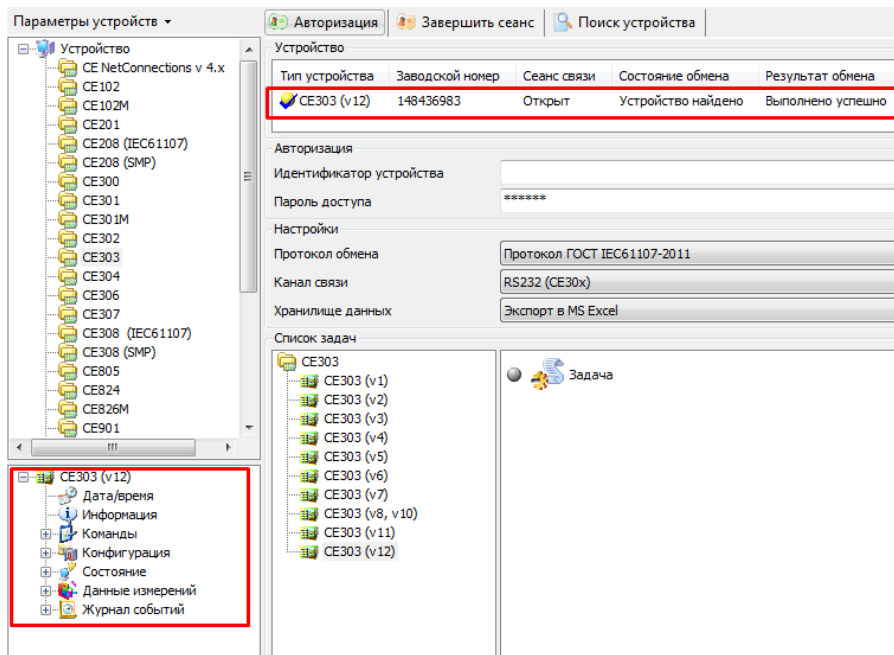


7. В открывшемся окне необходимо выбрать раздел «Авторизация»



В случае удачного прохождения процесса авторизации, в окне программы должны отобразиться уникальные параметры счетчика и разделы настройки. В случае возникновения ошибки, проверьте правильность подключения и повторите попытку.

8. Далее в разделах настройки необходимо



выбрать пункт «Конфигурирование», в открывшемся меню двойным кликом выбрать раздел «Общие». В данном разделе необходимо выставить основные настройки



После чего, необходимо выбрать параметры для записи. Для этого необходимо произвести одиночное нажатие ЛКМ на символ «Галка», после чего он станет красны. Отметьте все выбранные пункты для записи.

- Для подготовки счетчика к записи, необходимо снять защитную панель, расположенную в правой верхней части счетчика, и дважды нажать на отмеченную кнопку, после чего на дисплее счетчика появится надпись «Enable», это означает что действие выполнено верно и счетчик готов к записи параметров.



- Производим запись параметров, для этого необходимо нажать вкладку «Запись», и дождаться процесса обмена данными.
- В том же разделе «Конфигурирование», в открывшемся меню двойным кликом выбрать раздел «Тарификация». В данном разделе необходимо выставить основные настройки.

Рисунок - Установка тарифа.

 A screenshot of a software application window titled 'Суточные графики переключения тарифов'. The window contains a table for configuring seasonal tariffs. The table has columns for '№', 'Дата начала сезона', and days of the week (Понедельник through Воскресенье). Each row represents a season, with a checked checkbox in the first column and 'График 1' in the subsequent columns.
 

№	Дата начала сезона	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Суббота	Воскресенье
<input checked="" type="checkbox"/> 1: Сезон 1	01.01	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1
<input checked="" type="checkbox"/> 2: Сезон 2	01.02	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1
<input checked="" type="checkbox"/> 3: Сезон 3	01.03	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1
<input checked="" type="checkbox"/> 4: Сезон 4	01.04	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1
<input checked="" type="checkbox"/> 5: Сезон 5	01.05	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1
<input checked="" type="checkbox"/> 6: Сезон 6	01.06	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1
<input checked="" type="checkbox"/> 7: Сезон 7	01.07	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1
<input checked="" type="checkbox"/> 8: Сезон 8	01.08	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1
<input checked="" type="checkbox"/> 9: Сезон 9	01.09	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1
<input checked="" type="checkbox"/> 10: Сезон 10	01.10	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1
<input checked="" type="checkbox"/> 11: Сезон 11	01.11	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1
<input checked="" type="checkbox"/> 12: Сезон 12	01.12	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1	График 1

Рисунок - Присвоение значение созданного тарифа сезонам.

- Далее в разделах настройки выбираем пункт «Интерфейсный обмен», Рисунок 11. Здесь необходимо проверить параметра «Адрес-идентификатор счетчика, он должен иметь значение «777777», после чего устанавливаем параметр для записи. Для

этого необходимо произвести одиночное нажатие ЛКМ на символ «Галка», после чего он станет красным и нажать «Записать».

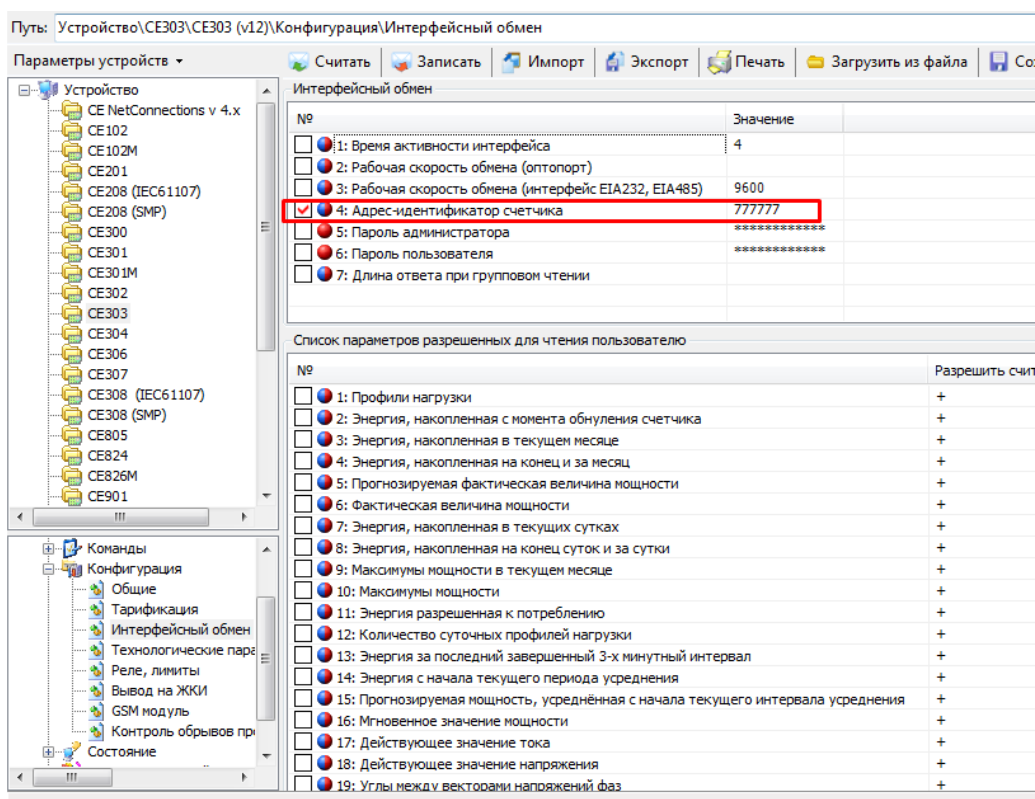


Рисунок – интерфейсный обмен.

13. Далее в разделах настройки выбираем пункт «Состояние», в нем переходим в раздел «Состояние счетчика» Закладка» откроется, здесь необходимо нажать «Считать» и дождаться окончания загрузки.

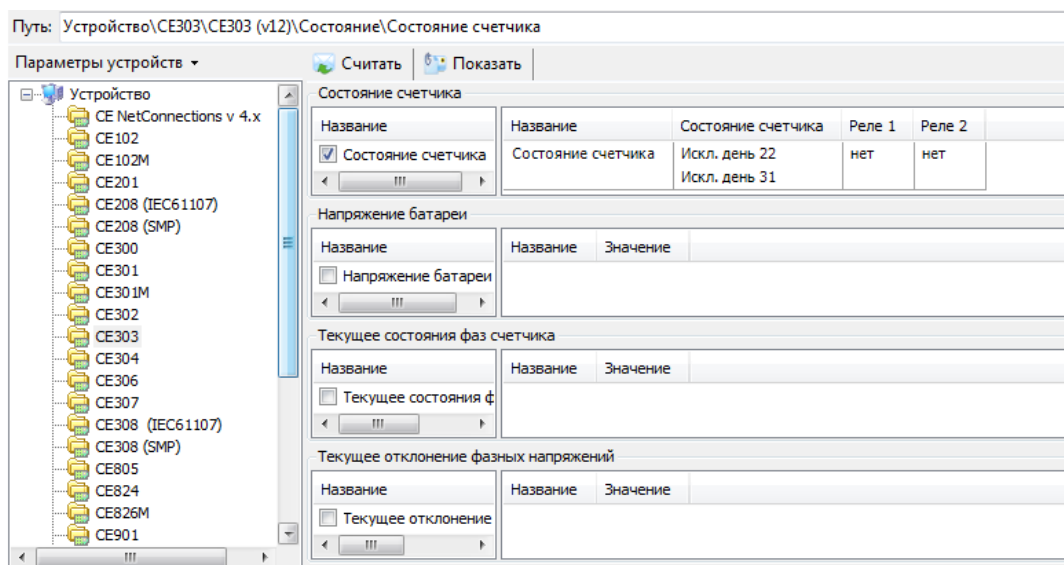


Рисунок - Меню устранения накопившихся ошибок.

14. Завершение настройки, восстановите подключение счетчика электроэнергии согласно схеме подключений. В меню контроллера

УМКА-03 перейти в меню Система \ Счетчик электроэнергии \ Выбрать пункт «Счетчик электр.» и визуальнo проконтролировать, что счетчик опозналcя;

## Проверка и настройка счетчика электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М

Счетчик электроэнергии предназначен для измерения активно и реактивной электроэнергии (в том числе и с учетом потерь).

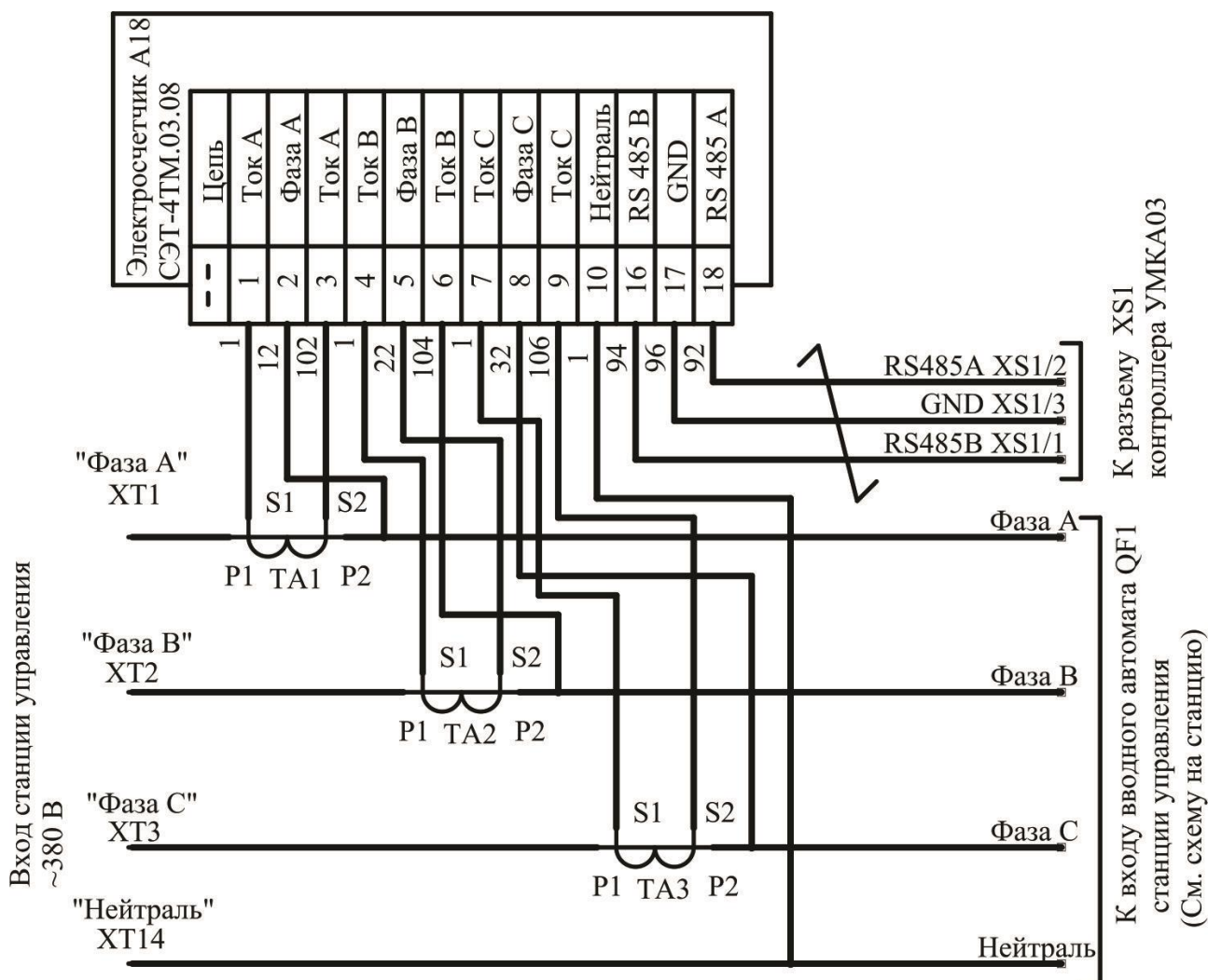


**ВНИМАНИЕ:** Подключение счетчика и монтаж трансформаторов тока должны проводиться при обесточенной станции управления и персоналом, имеющий группу по электробезопасности.

Для проверки и настройки счетчика электроэнергии необходимо выполнить ряд мероприятий:

- произвести подключение счетчика в соответствии со схемой электрической принципиальной на станцию управления; проверить маркировку трансформаторов тока станции. Допускается установка трансформаторов тока 800 А в СУ 630 А.
- визуальнo проконтролировать, что трансформаторы тока установлены правильно и в соответствии со схемой (ниже) Метки Р1 и Р2, нанесенные на трансформаторе, определяют правильность установки. Р1 определяет вход.





- Нумерация проводов соответствует нумерации проводов на станцию управления.
- в меню контроллера УМКА-03 перейти в меню Система\Счетчик электроэнергии\  
Выбрать пункт Счетчик электр. и переключить с «Не используется» на «Используется» и визуально проконтролировать, что счетчик опознался;
- при помощи мультиметра проконтролировать напряжение и сравнить с показаниями на счетчике электроэнергии;
- в случае если счетчик опознался, а на индикаторе контроллера УМКА-03 показания активной и реактивной энергии нулевые или не

Останов	Готов. Авто.	14:52:54
Счётчик электроэнергии		
Счётчик электр.		Используется
<b>Счётчик электр.</b>		<b>Опознан</b>
Акт. эн. от сброса		105.9кВт*ч
Реакт. эн. от сброса		79.2квар*ч
АктЭнПредСутк.		14.1кВт*ч
РеактЭнПредСутк.		10.6квар*ч
АктЭнТекСутк.		1.4кВт*ч
РеактЭнТекСутк.		1.0квар*ч

соответствуют значениям на счетчике и показания входных токов равны 0 необходимо установить коэффициенты трансформации.

Для этого необходимо:

- Кабель USB тип А – тип В;
- Конвертор USB – RS485;
- Кабель RS485;
- Установленный на ПК драйвер FTDI;
- Программное обеспечение Конфигуратор СЭТ;
- Установлено должным образом (описано в инструкции к конфигуратору файлы: «Прочтите до установки Конфигуратора СЭТ.doc», «Прочтите после инсталляции Конфигуратора СЭТ.doc»).

Порядок проведения:

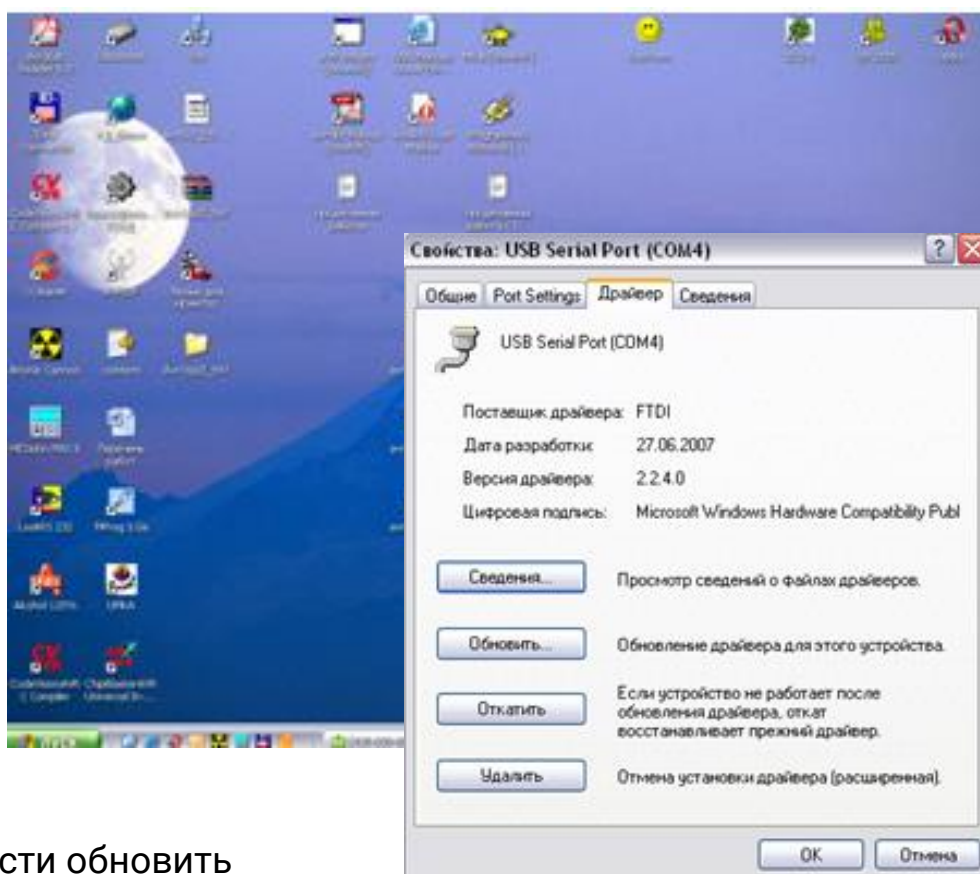
1. Установить драйвер FTDI на ПК.
2. Соединить ПК с блоком АUSB кабелем USB тип А – тип В.
3. Подать питание на счётчик (в меню управления «моего компьютера» должен появиться дополнительный com port).

Для установки драйвера FTDI необходимо подключить конвертор USB – RS485 персональному компьютеру при помощи кабеля USB А–В.

Операционная система Windows XP определит новое устройство автоматически.

Если автоматической установки не произошло. ОС Windows запустит Мастер установки оборудования или запустите вручную (Панель управления \ Установка оборудования).

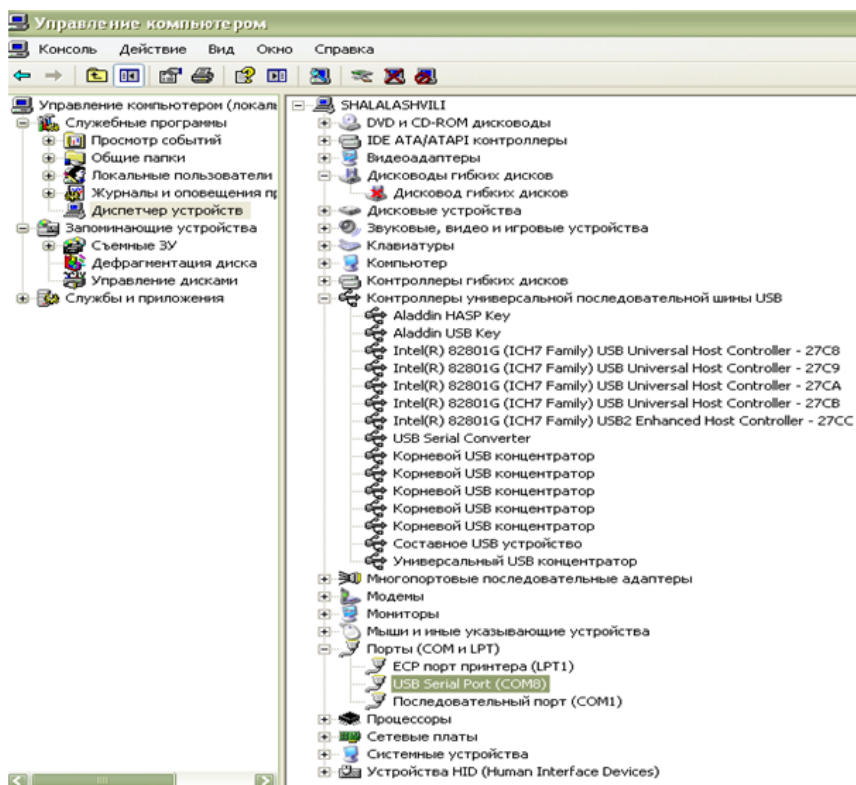
При необходимости обновить драйвер необходимо зайти Мой компьютер\ Свойства\ Оборудование\



Диспетчер устройств, выбрать USB Serial PORT, перейти в драйвер и нажать кнопку «Обновить».

Выполнить действия, предлагаемые системой. При предложении установить драйвер автоматически — отказаться, выбрать установку вручную и указать путь к месту, где находится драйвер FTDI.

Перейти в Диспетчер устройств и убедиться, что драйвер порта определен.



4. Запустить файл «Конфигуратор СЭТ-4ТМ WXP 29 11 08.exe».

5. Выбрать Тип счётчика и установить сетевой адрес «0».

6. Войти в меню «Настройки» / «COM-порт».

7. Выбрать номер COM-порта, указанный в меню управления «Моим компьютером».



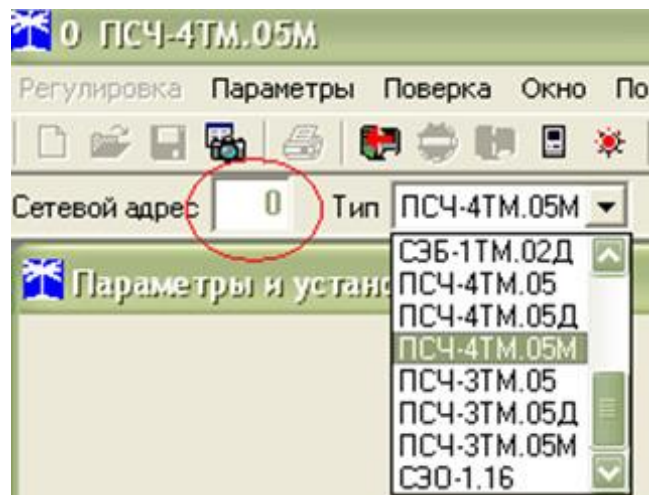
**ВНИМАНИЕ!** Номер COM-порта должен быть в интервале от 1 до 8. Если номер больше чем 8, то необходимо переназначить его в рамках допустимых значений.

8. Нажать кнопку  ;

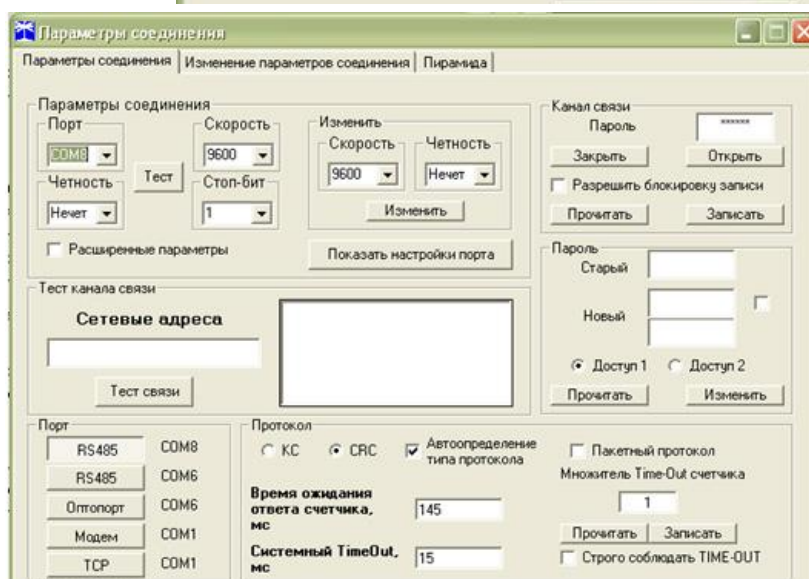
9. После теста установить выбранные автоматом значения.

10. Если всплыло сообщение: «Прибор не отвечает» — проверьте пароль (по умолчанию — «000000»).

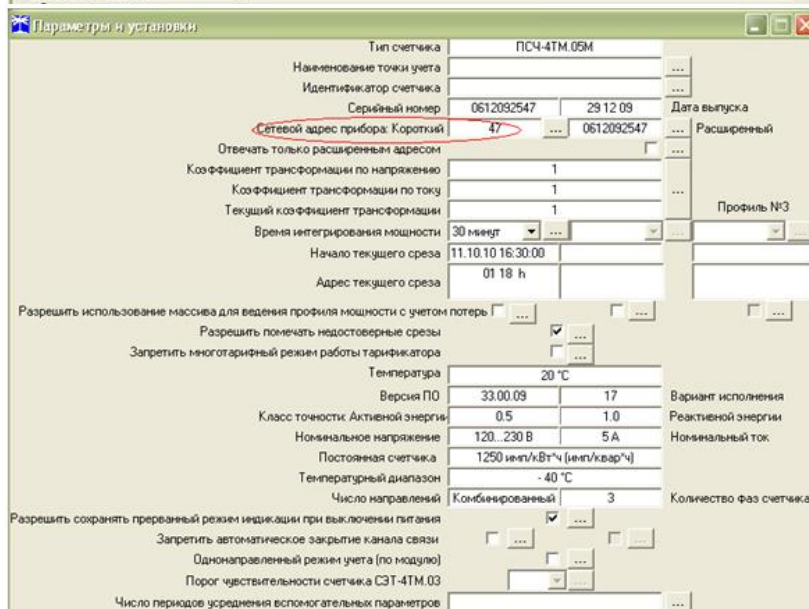
11. Для того, чтобы открыть параметры и уставки, необходимо в строку сетевой адрес ввести значение, полученное при следующих действиях:



- Ввести в строку «Сетевой адрес» значение «0» и нажать клавишу «Enter». Всплывёт меню.



- Ввести в строку «Сетевой адрес» вместо «0» значение «сетевого адреса прибора» и нажать клавишу «Enter».



12. Теперь необходимо выбрать «коэффициент трансформации по току». Выбирается он в зависимости мощности станции, а именно:

Тип трансформатора тока	Коэффициент трансформации по току
ТШ-0,66 300/5	60
ТШ-0,66 400/5	80
ТШ-0,66 600/5	120
ТШ-0,66 800/5	160
ТШ-0,66 1000/5	200
ТШ-0,66 1200/5	240

13. Коэффициент трансформации по напряжению должен оставаться равен «1».

## Инструкция по модемам Fargo 100 Maestro

### Описание модема

Maestro 100 готовый к употреблению GSM модем для передачи голоса, данных, факсимильных и SMS сообщений. Он также поддерживает режим GPRS Класс 10 для скоростной передачи данных. Управление модемом во всех режимах работы производится при помощи AT команд. Установка и конфигурация модема производится через разъем RS232 (9 выводов).



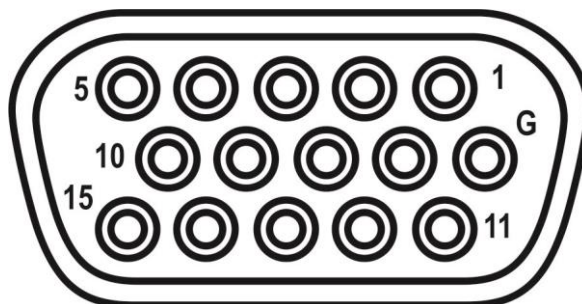
1. Индикатор состояния. Светодиод на передней панели модема показывает состояние модема:

- выключен — модем выключен;
- включен — модем подсоединен к сети;
- мигает медленно — модем в режиме ожидания;
- мигает прерывисто — модем в режиме передачи данных (только GSM).



2. Гнездовой антенный разъем. Соединяется со штепсельным разъемом внешней антенны. Убедитесь, что антенна предназначена для 900/1800 МГц диапазона с сопротивлением 50 Ом, плотно прилегающая.

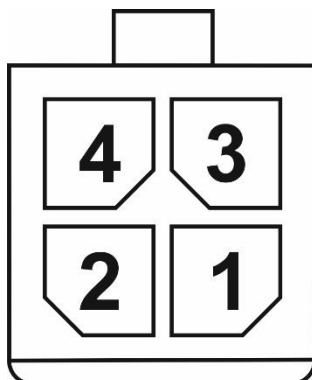
3. 15-выводный D-SUB гнездовой разъем (RS232/Audio). Разъем обеспечивает последовательное соединение и аудио-соединение модема.



### 15-выводный D-SUB гнездовой разъем

Номер вывода	Наименование	EIA обозначение	Тип	Примечание
1	DCD	Data Carrier Detect	Выход	
2	TX	Transmit Data	Вход	
3	BOOT		Вход	Не используется
4	Микрофон (+)		Вход	
5	Микрофон (-)		Вход	
6	RX	Receive Data	Выход	
7	DSR	Date Set Ready	Выход	
8	DTR	Data Terminal Ready	Вход	
9	GND	Ground	Заземление	
10	Динамик (+)		Выход	
11	CTS	Clear to Send	Выход	
12	RTS	Request to Send	Вход	
13	RI	Ring Indicator	Выход	
14	RESET		Вход	Активный низкий
15	Динамик (-)		Выход	

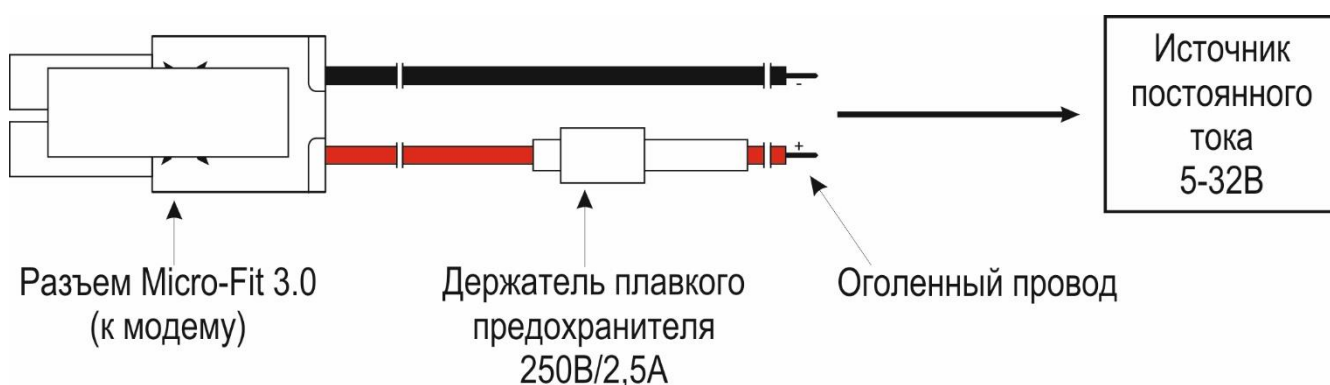
4. PIN разъем питания



## Обозначение выводов разъема питания

Номер вывода	Наименование	Функции
1	I/O	Вход/Выход
2	~INTR	Синхронизируемый выход прерываний, активный низкий уровень (земля); зарезервирован для дополнительных функций
3	POWER (-)	Отрицательный вывод питания
4	POWER (+)	Положительный вывод питания

В качестве питающего кабеля должен использоваться кабель, включенный в комплект поставки модема. Так выглядит схема подключения:



## Уровни напряжения

Параметры	Min	Типовые	Max	Примечание
<b>I/O</b>				
I/O низкий уровень	0		0,5 В	
I/O высокий уровень	3 В		5 В	
I/O нагрузка по току			10 мА	
<b>INTR</b>				
Низкий уровень	0		0,5 В	Активный уровень низкий (земля), в противном случае оставить открытым

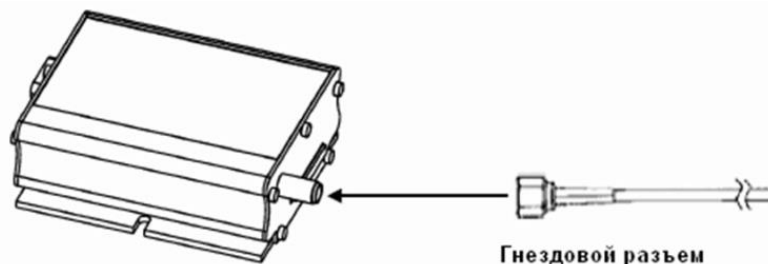
5. Установка SIM карты. Для извлечения держателя SIM карты необходимо нажать ручкой или карандашом на кнопку рядом со щелью, в которой расположен держатель.

Не пытайтесь извлекать держатель, предварительно не нажав на кнопку рядом, это может привести к повреждению модема и держателя.

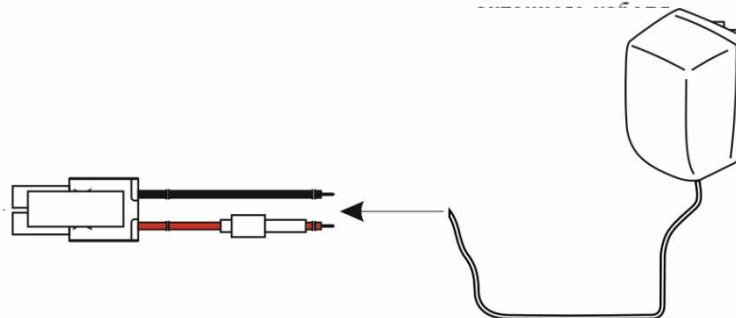
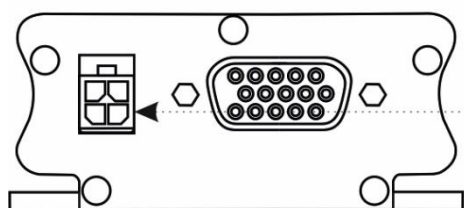
6. Подключение внешней антенны. Убедитесь, что антенна рассчитана на импеданс 50 Ом и частотный диапазон 900/1800 МГц.

Присоедините гнездовой разъем антенны к антенной розетке.

7. Подключение к источнику питания.



Гнездовой разъем

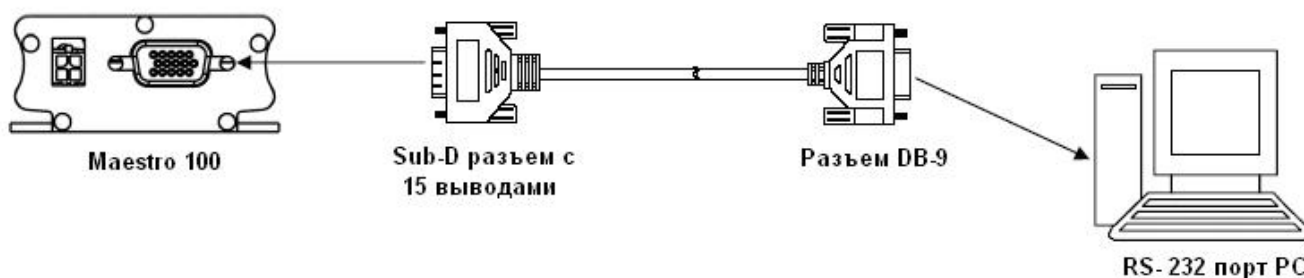


Подсоедините питающий кабель с открытыми проводниками к источнику питания.

Для выбора необходимого источника питания используйте данные:

- диапазон питающего напряжения — от 5 В до 32 В;
- номинальный ток — 650 мА.

## Подключение модема к ПК



1. Для подключения модема к ПК через COM-232:

- Кабель DB9F/HD15M(для подключения через COM-232).
- Блок питания 5 – 32 В.
- Установленный на ПК драйвер FTDI.
- Модем в рабочем состоянии.
- Антенна GSM.
- Sim карта оператора мобильной связи.
- Установленная на ПК актуальная версия СПО.

2. Для подключения модема к ПК через AUSB:

- Кабель DB9F/HD15M.
- Кабель USB тип A – тип B.
- Блок AUSB.
- Блок питания 5 – 32 В.
- Установленный на ПК драйвер FTDI.
- Модем в рабочем состоянии.
- Sim карта оператора мобильной связи.
- Установленная на ПК актуальная версия СПО.

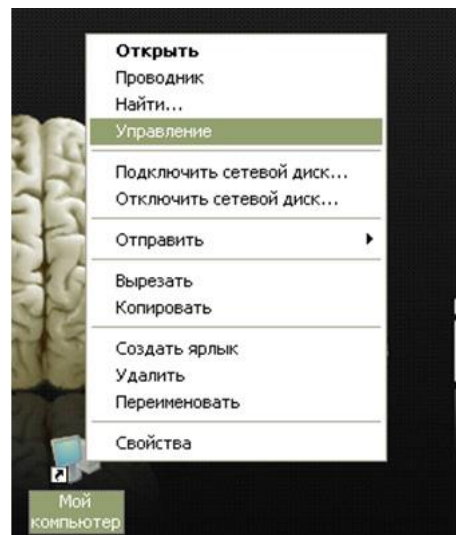
3. Для подключения через USB:

- Кабель – преобразователь интерфейса USB/RS232 (HD15M).
- Блок питания 5 – 32 В.
- Установленный на ПК драйвер FTDI.
- Модем в рабочем состоянии.
- Sim карта оператора мобильной связи.
- Установленная на ПК актуальная версия СПО.

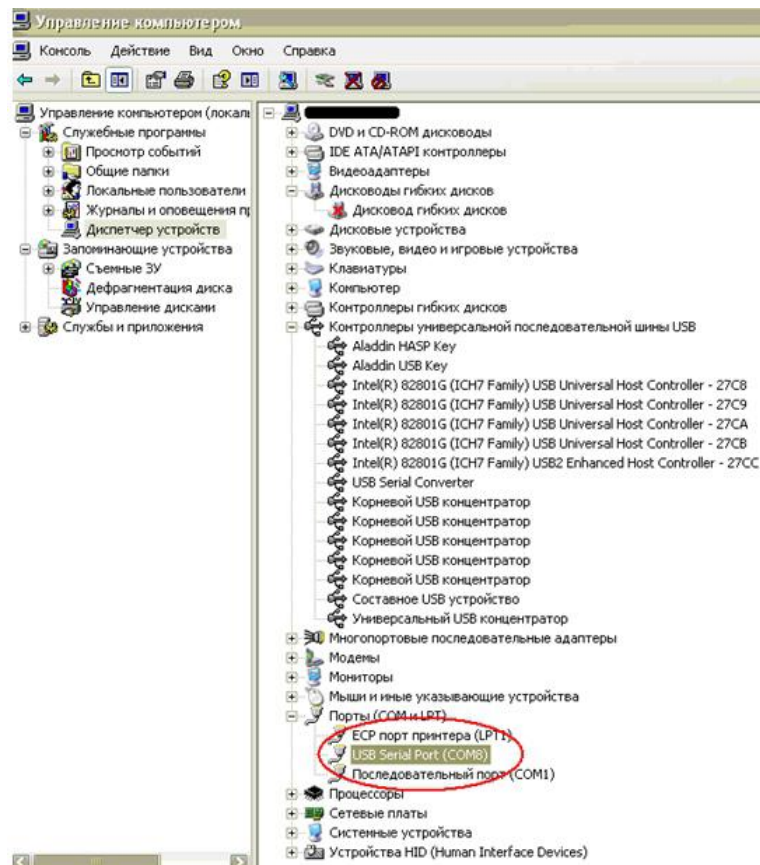
## Методика подключения

1. Методика подключения через COM-232:

- 1.1. Установить драйвер FTDI на ПК.
- 1.2. Соединить ПК с модемом с помощью кабеля DB9F/HD15M.
- 1.3. Вставить Sim карту в модем.
- 1.4. Подключить антенну к модему.



- 1.5. Подать питание на модем (в меню управления «моего компьютера» должен появиться дополнительный com port).



2. Методика подключения через блок AUSB:

- 2.1. Установить драйвер FTDI на ПК.
- 2.2. Соединить ПК с блоком AUSB кабелем USB тип A – тип B.
- 2.3. Соединить модем с блоком AUSB кабелем DB9F/HD15M.
- 2.4. Вставить Sim карту в модем.
- 2.5. Подключить антенну к модему.
- 2.6. Подать питание на модем.

3. Методика подключения через USB:

- 3.1. Установить драйвер FTDI на ПК.
- 3.2. Соединить ПК с модемом с помощью преобразователя интерфейса USB/HD15M.
- 3.3. Вставить Sim карту в модем.
- 3.4. Подключить антенну к модему.
- 3.5. Подать питание на модем.

## Начало работы с модемом

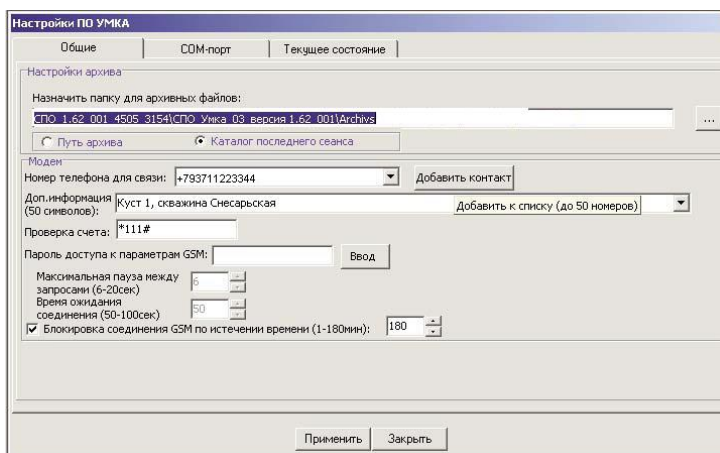
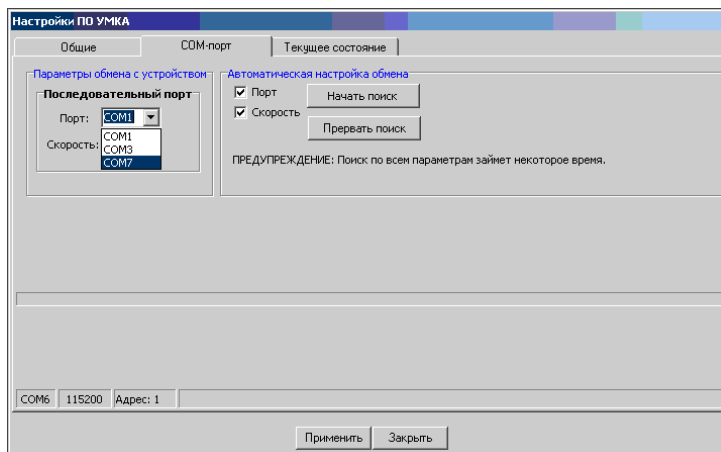
1. Работа с модемом со стороны УМКА-03:

- 1.1. Войти в меню УМКА-03: Система/Настройка АСУ.
- 1.2. Выбрать: 664 Протокол – Триол.

- 1.3. Выбрать: 399 Скорость обмена – 115,2 кВ.
  - 1.4. Выбрать: Модем – Используется.
  - 1.5. После внесения настроек в строке Модем появится значение – Опознан.
2. Работа с модемом со стороны СПО:

Настройка АСУ	
664 Протокол	Триол
399 Скорость обмена	115,2кВ
398 Адрес в сети	1
Стоп Бит	1
Режим имитации	Отключено
Пуск-останов в ручном	Включено
Модем	Используется↕
Модем	Опознан

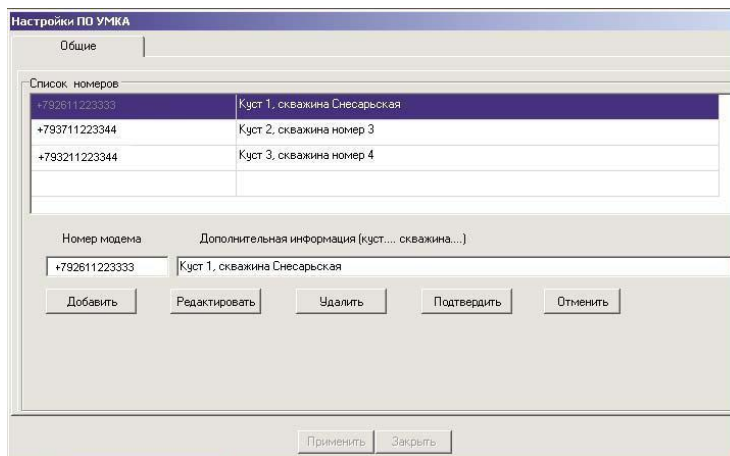
- 2.1. Войти в меню Настройка.
- 2.2. Выбрать номер COM порта подключения модема.
- 2.3. Выбрать в списке телефонный номер карты, установленной в СУ в формате +\*\*\*\*\* (код страны, код оператора, номер абонента) без пробелов, скобок и дефисов. Если список пуст или нет в нем необходимого номера, нажмите кнопку «Добавить контакт».



2.4. Добавить номер модема станции в список, нажав на кнопку «Добавить контакт».

1. Ввод нового номера:

- Ввести номер модема и дополнительную информацию в полях ввода;
- Нажать кнопку «Добавить»;
- Нажать кнопку «Подтвердить».



2. Редактирование старого номера:

- Выделить редактируемую строку таблицы;
- В полях ввода отредактировать данные;
- Нажать кнопку «Редактировать» и т.д;
- Нажать кнопку «Подтвердить».

3. Удаление данных:

- Выделить редактируемую строку таблицы;
- Нажать кнопку «Удалить» и т.д;
- Нажать кнопку «Подтвердить».

4. Отмена действий:

- Нажать кнопку «Отменить».

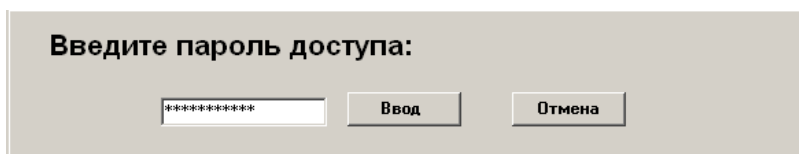
После изменения данных списка номеров модемов для сохранения их при повторном вызове СПО необходимо нажать кнопку «Применить» (аналогично для сохранения всех измененных настроек).

Если был изменен только выбор номера из списка, для сохранения этого выбора при повторном вызове СПО — необходимо нажать кнопку «Применить».

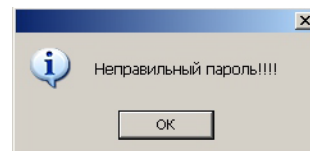
Для установки модемной связи со станцией по выбранному номеру модема необходимо

нажать кнопку .

Откроется поле ввода пароля доступа к модемной связи.



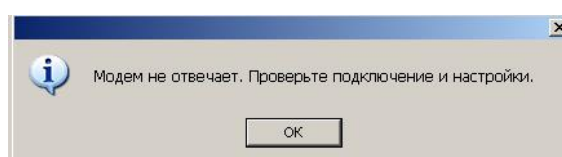
При вводе неверного пароля появится сообщение «Неправильный пароль».



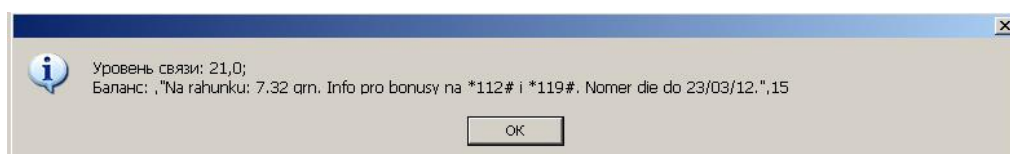
При вводе правильного пароля появится сообщение «Ожидайте ... секунд. Идет подключение модема».

Ожидайте 50секунд. Идет подключение модема.

При неисправном модеме, неправильном подключении модема, неправильном выборе номера COM порта в настройках выдается сообщение «Модем не отвечает. Проверьте подключение и настройки».



Если связь со своим модемом установлена, СПО опрашивает уровень сигнала связи и баланс денежных средств.



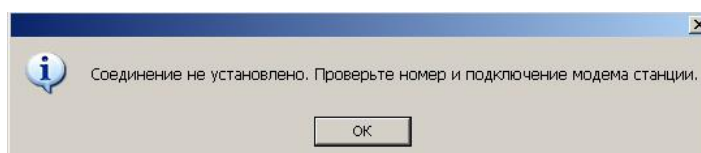
СПО производит начальную установку параметров связи. Возможны отказы по этим операциям. Тогда выдается сообщение «Настройки модема не установлены» и установить дальше связь нет возможности.

В случае нормы при установке параметров связи СПО начинает соединение с модемом станции.

Если неправильно набран номер модема или модем станции:

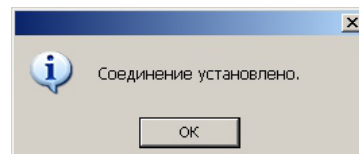
- неисправен;
- выключен;
- в меню контроллера УМКА-03 не установлены параметры связи подключения.



Тогда выдается сообщение «Соединение не установлено. Проверьте номер и подключение модема станции».






В противном случае выдается сообщение «Соединение установлено».



5. После звонка кнопки  станут активными — . Это означает, что модемная связь установлена.

## Удалённая работа со станцией

Текущее состояние контроллера (таблица):

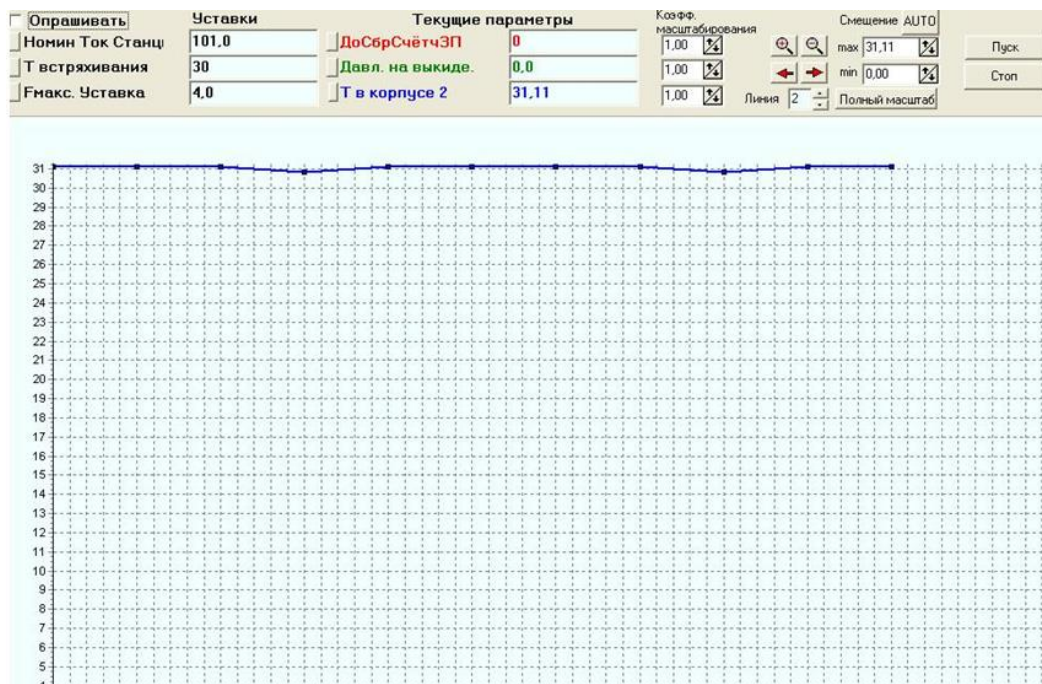
- После установки связи нажать кнопку .
- На экране появится таблица, в которой можно посмотреть текущее состояние контроллера.

Адрес	Наименование	Един. измер.	Мин значение	Мах значение	Текущее значение
\$0005	003 Рвых (текущая)	Гц	0,00	655,35	0,00
\$0007	Ивых СУ фаза U	A	0	32767	0
\$0008	Ивых СУ фаза V	A	0	32767	0
\$0009	Ивых СУ фаза W	A	0	32767	0
\$000A	697 Цвых.ПЧ	B	0	500	0
\$000B	014 Ракт. ПЭД	кВт	0	32767	0
\$000C	015 Рполн. ПЭД	кВА	0	32767	0
\$000D	016 Коэф. мощности		0,000	1,000	0,000
\$000E	521 Т°накс ключей	°C	0,0	15,0	0,0
\$000F	522 Т°кл. фаза U	°C	0,0	150,0	0,0
\$0010	523 Т°кл. фаза V	°C	0,0	150,0	0,0
\$0011	524 Т°кл. фаза W	°C	0,0	150,0	0,0
\$0012	004 I ПЭД. фаза U	A	0,0	3276,7	0,0
\$0013	005 I ПЭД. фаза V	A	0,0	3276,7	0,0
\$0014	006 I ПЭД. фаза W	A	0,0	3276,7	0,0
\$0015	701 Активн. Ток ПЭД	A	0,0	3276,7	0,0
\$0016	505 Полный ток ПЭД	A	0,0	3276,7	0,0
\$0017	699 Активн. ток СУ	A	0	32767	0
\$0018	698 Полный ток СУ	A	0	32767	0
\$0019	710 Иреакт. ПЧ	A	0,0	3276,7	0,0
\$001A	700 U ПЭД	B	0	9999	0
\$001B	011 Ток Id	A	0	32767	0
\$001C	Словосостояние		0	65535	8193
\$001D	Маска оборуд.		0	65535	4096
\$0032	Т таймера				01:00:00
\$0034	СостПоТаймеру				Останов
\$003E	012 Ud	B	0	32767	0
\$0043	017 Загрузка ПЭД	%	0,0	999,9	0,0
\$0044	ТекУстЗСП	%	0,0	100,0	50,0
\$004B	I ПЭД привед.	%	0,0	999,9	0,0
\$0054	018 ЦвыхAB	B	0	32767	0
\$0055	019 ЦвыхC	B	0	32767	0





Текущее состояние контроллера (график):

- После установки связи нажать кнопку .

- На экране появится таблица, в которой можно посмотреть текущее состояние контроллера в графическом виде.



## Запись/чтение уставок контроллера:



- После установки связи нажать кнопку .
- На экране появится таблица, текущее значение уставок станции.
- При нажатии кнопки  — можно считать уставки из контроллера.
- При нажатии кнопки  — можно записать уставки в контроллер.
- При нажатии кнопки  — можно восстановить заводские уставки.

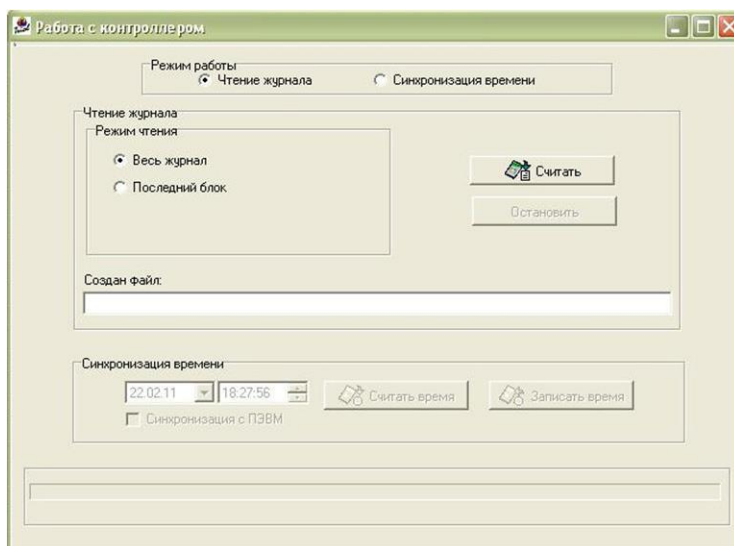
**Текущее значение уставок станции управления**  
22.02.2011 18:15:32

Режимы работы | Режимы пуска | Уход от аварий | Настройка привода | Защиты | Телеметрия | Параметры установки | Расчёт отпаки ТМПН | Система | Журнал событий |


Адрес	Наименование	Един. измер.	Мин значение	Мак значение	Текущее значение	Записывать	
\$0000	000 Режим работы				Ручной	Нет	Ручной
\$0001	157 Поддерж. параметр				Ручн. F	Нет	Ручн. F
\$0004	140 Напр. вращения				Прямое	Нет	Прямое
\$0006	159 Февз(задание)	Гц	0,00	80,00	60,00	Нет	60,00
\$003C	500 Пуск по пил.				Запретить	Нет	Запретить
\$003D	073 Задержка пуска	сек	1	9999	30	Нет	30
\$0003	733 Способ торможения				Выбегом	Нет	Выбегом
\$002E	Тек.ЗадПрогрРеж	Гц	0,00	80,00	0,00	Нет	0,00
\$0029	194 Финальная	Гц	5,00	80,00	40,00	Нет	40,00
\$002A	195 Фконечная	Гц	5,00	80,00	50,00	Нет	50,00
\$02D4	Время на переход		00:01	546:07	00:01	Нет	00:01
\$002D	193 Прогр.изм част				Один пуск	Нет	Один пуск
\$0028	197 ЭСП нач. Уставка	%	0,0	100,0	50,0	Нет	50,0
\$00B9	504 Издн. Регулятора	A	1,0	2000,0	100,0	Нет	100,0
\$004B	715 ЗадДавлПр	Атм	0	4000	0	Нет	0
\$004C	719 ЗадДавлБуф	Атм	0	4000	0	Нет	0
\$004D	720 ЗадДавлЗатр	Атм	0	4000	0	Нет	0
\$004E	721 ЗадДавлЛин	Атм	0	4000	0	Нет	0
\$004F	722 ЗадДровЗатр	м	0	3000	0	Нет	0
\$0274	ЗадМощнАкт	кВт	0	4000	0	Нет	0
\$0275	ЗадДавлКомп	Атм	0	4000	0	Нет	0
\$0276	ЗадТокр	°C	0	4000	0	Нет	0
\$0277	ЗадТгвд	°C	0	4000	0	Нет	0
\$0278	ЗадВибрУ	м/с2	0,00	40,00	0,00	Нет	0,00
\$0279	ЗадВибрЗ	м/с2	0,00	40,00	0,00	Нет	0,00
\$00B2	161 Тип характ. ПИД				Прямая	Нет	Прямая
\$00B3	162 Пропорц. коэф.		0,000	9,999	0,300	Нет	0,300
\$00B4	163 Интегр. коэф.		0,000	9,999	0,300	Нет	0,300
\$00B5	164 Дифф. коэф.		0,000	9,999	0,100	Нет	0,100
\$00B6	165 Т регулирования	сек	0,1	999,9	10,0	Нет	10,0

### Чтение журнала событий из контроллера:

- После установки связи нажать кнопку  .
- Откроется окно Работа с контроллером.
- Здесь можно вычитать либо весь журнал, либо его часть – нажав кнопку  .
- А также можно выставить время во вкладке «Синхронизация Времени».



### Завершение сеанса связи

После завершения удалённой работы с GSM – прервать связь нажатием кнопки  .

В случае обрыва связи выдается сообщение «Нарушена связь модема станции и контроллера. Соединение разорвано» и модемная связь прерывается. Выдается сообщение «Соединение разорвано».

При работе с окнами просмотра таблицы и графиков параметров, таблицы уставок при выбранном в настройках параметре «Блокировка

соединения GSM по истечении времени (1–180 мин)» по истечении выбранного интервала времени происходит прерывание модемной связи и выдается сообщения «Допустимое время соединения истекло», «Соединение разорвано».

При считывании журнала прерывание модемной связи происходит по окончании чтения. Выдается сообщение «Журнал вычитан. Соединение разорвано».

### Поиск неисправностей

#### 1. Не горит светодиод:

- Проверьте подключение модема к источнику питания: полярность питания, заземление;
- Проверьте плавкий предохранитель.

#### 2. Светодиод горит, но не переходит в рабочий режим (короткие мерцания светодиода):

- Проверьте SIM карту;
- Проверьте правильность подсоединения интерфейсных кабелей модема;
- Выясните наличие GSM сети.

#### 3. Модем не откликается на запросы программы терминала (например, СПО):

- Проверьте правильность подсоединения кабеля RS232;
- Проверьте настройки модема:
  - 15200 бит/с;
  - 8 бит данных;
  - без паритета;
  - 1 стоповый бит.

## Упаковка и маркировка

Станция управления поставляется в упаковке.

Упаковка типа ВУ-1 по ГОСТ 23216-78 предусматривает защиту от проникновения брызг воды, солнечной ультрафиолетовой радиации и ограничения проникновения пыли и песка.

Внешний вид станции управления в упаковке показан на рисунке.

Эксплуатационная документация упаковывается в герметичный пакет из полиэтиленовой пленки и вкладывается внутрь шкафа станции управления.

На упаковке нанесена маркировка в соответствии с ГОСТ 14192-96.



На упаковке нанесены следующие манипуляционные знаки:

- «Хрупкое. Осторожно»;
- «Верх»;
- «Штабелировать запрещается»;
- «Центр тяжести».

На упаковке нанесены следующие информационные надписи:

- масса брутто и нетто грузового места;
- габаритные размеры грузового места.

## Транспортирование

Транспортирование станций управления производится в упакованном состоянии.

Станции управления допускают транспортирование всеми видами крытого транспорта в соответствии с правилами, действующими на данном виде транспорта. Соответствуют требованиям «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» (ПБ 10-382-00).

Условия транспортирования станций управления должны соответствовать в части воздействия механических факторов группе «Л» по ГОСТ 23216-78:

- перевозки без перегрузок железнодорожным транспортом;
- перевозки без перегрузок автомобильным транспортом:
  - по дорогам с асфальтовым и бетонным покрытием;
  - по булыжным и грунтовым дорогам со скоростью до 40 км/ч.
- перевозки различными видами транспорта: воздушным или железнодорожным транспортом совместно с автомобильным, с общим числом перегрузок не более двух.




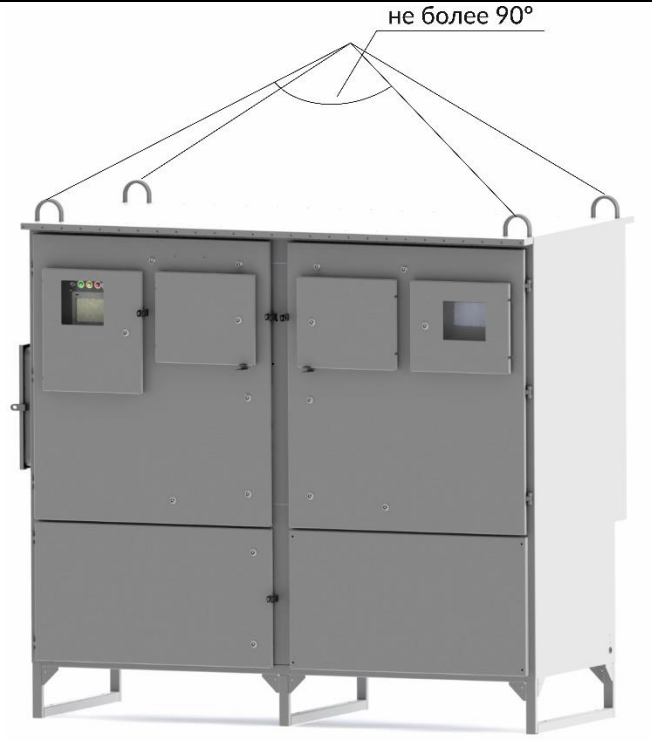
Условия транспортирования станций управления должны соответствовать в части воздействия климатических факторов группе 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150-69:

- температура окружающей среды от - 60 °С до + 50 °С;
- относительная влажность воздуха 100 % при температуре + 25 °С;
- по содержанию коррозионно-активных агентов атмосфера типа II;
- сернистый газ – от 20 до 250 мг/м<sup>2</sup>.сут. (от 0,025 до 0,31 мг/м<sup>3</sup>);
- хлориды – менее 0,3 мг/м<sup>2</sup>.сут.

Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию, не насыщенная токопроводящей пылью.

Выполнять погрузочно-разгрузочные работы с помощью грузоподъемных кранов и машин должны работники, прошедшие специальное обучение и проверку знаний по вопросам охраны труда. Погрузочно-разгрузочные работы выполняются в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» (ПБ 10-382-00).

Погрузочно-разгрузочные работы станции управления в упаковке выполнять подъемником снизу, без упаковки – за приспособления для строповки, расположенные в верхней части станции управления.

<p>Схема строповки станции управления АК06-RC-250...400:</p>	<p>Схема строповки станции управления АК06-RC-630...800:</p>
 <p>не более 90°</p>	 <p>не более 90°</p>
<p>Схема строповки станции управления АК06-RC-1К0:</p>	<p>Схема строповки станции управления АК06-RC-1К2...1К8:</p>
 <p>не более 90°</p>	 <p>не более 90°</p>

Строповку груза осуществлять стропами, отвечающими массе поднимаемого груза, с учетом количества ветвей и угла их наклона к

вертикали. Стропы общего назначения подбирать так, чтобы угол между их ветвями не превышал 90°.

Транспортирование производится в виде отдельного грузового места.

Размещение и крепление станций управления в транспортном средстве должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность смещения и удары их друг о друга, а также о стенки транспортного средства.

При транспортировании, погрузке, разгрузке и перемещении станцию управления нельзя кантовать и подвергать толчкам и крену более 5°.

Станцию управления поднимать и перемещать плавно, без рывков и раскачиваний.

Не производить подъем, перемещение и опускание станции управления, если под ней находятся люди.

Опускать станцию управления только на предназначенное для этого место, где исключается её падение, опрокидывание или сползание.

Поднимать и транспортировать станцию управления только в стандартной таре в соответствии с грузоподъемностью машины и таблицей допустимых нагрузок на вилах погрузчика в зависимости от положения центра тяжести.

Подъезжать под станцию управления на тихом ходу, вилы подводить так, чтобы станция управления располагалась относительно них равномерно.

Запрещается производить подъем или перемещение станции управления при помощи одной вилки погрузчика.

При перевозке станции управления в автомашине размещать и закреплять ее так, чтобы она не подвергала опасности пешеходов и других участников движения, не выпадала и не нарушала устойчивости автомобиля.

## Хранение

Условия хранения станций управления должны соответствовать группе 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150-69:

- температура окружающей среды от - 60 °С до + 50 °С;
- относительная влажность воздуха 100 % при температуре + 25 °С;
- по содержанию коррозионно-активных агентов атмосфера типа II:
  - сернистый газ – от 20 до 250 мг/м<sup>2</sup>.сут. (от 0,025 до 0,31 мг/м<sup>3</sup>);



- хлориды — менее 0,3 мг/м<sup>2</sup>.сут.

Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию, не насыщенная токопроводящей пылью.

Допустимый срок хранения до ввода в эксплуатацию — 1 год.

## Техническое обслуживание

Консервация станции управления производится по ГОСТ 23216-78. Переконсервации не предусматривается.

Консервации подлежат все доступные поверхности из черных и цветных металлов, не защищенные постоянным покрытием, с не окрашиваемыми металлическими и неметаллическими неорганическими покрытиями.

При консервации использовать следующие материалы:

- бензин Б-70 ТУ 38. 101913-82 для очистки деталей от грязи;
- смазку ПВК ГОСТ 19537-83 или какую-либо иную консервационную смазку, гарантирующую срок действия консервации не менее одного года.

Смазку наносить в помещении при температуре воздуха не менее 12 °С и относительной влажности не выше 70 %.

Расконсервация станции управления производится в следующем порядке:

1. Удалите консервационную смазку сухой, чистой ветошью.
2. Протрите контакты электрические бензином Б-70.
3. Произведите визуальный осмотр шкафа и убедитесь, что в шкафу нет посторонних предметов.
4. При обнаружении пыли и грязи продуйте сухим сжатым воздухом под давлением 4 – 6 кг/см<sup>2</sup> силовые элементы, блоки управления, элементы конструкции и монтажа.



**Особое внимание обратите на поверхность теплоотвода.**

5. Проверьте и при необходимости подтяните все доступные болтовые и винтовые соединения электрических цепей.



**Особое внимание обратите на клеммники внешних подключений (силовые клеммы и клеммы цепей управления).**

6. Проверьте состояние и фиксацию штепсельных разъемных соединений блоков управления.
7. Проверьте состояние вентиляторов принудительного охлаждения (свободу вращения, отсутствие недопустимых осевых и радиальных люфтов, стуков, биения).
8. Проверьте состояние и работу дверных петель и замков, при необходимости смажьте трущиеся детали консистентной смазкой.

Техническое обслуживание и ремонт должен производить специально подготовленный квалифицированный персонал в соответствии с требованиями настоящего Руководства и Инструкций, действующих на объекте эксплуатации.

Станции управления не требуют постоянного присутствия обслуживающего персонала в процессе эксплуатации.

При выполнении работ внутри станции необходимо руководствоваться указаниями по технике безопасности.

Периодически, не реже 1 раза в 6 месяцев, проводите профилактический осмотр и ревизию станции управления:

1. Отключите напряжение питающей сети.
2. Откройте двери шкафа, а также двери отсеков подключения кабелей на задней стороне шкафа.
3. С помощью вольтметра убедитесь в отсутствии напряжения на силовых конденсаторах.
4. Произведите визуальный осмотр шкафа и убедитесь, что в шкафу нет посторонних предметов.
5. При обнаружении пыли и грязи продуйте сухим сжатым воздухом под давлением 4 – 6 кг/см<sup>2</sup> силовые элементы, блоки управления, элементы конструкции и монтажа.



### **Особое внимание обратите на поверхность теплоотвода.**

6. Проверьте и при необходимости подтяните все доступные болтовые и винтовые соединения электрических цепей.



### **Особое внимание обратите на клеммники внешних подключений (силовые клеммы и клеммы цепей управления).**

7. Проверьте состояние и фиксацию штепсельных разъемных соединений блоков управления.

8. Проверьте состояние вентиляторов принудительного охлаждения (свободу вращения, отсутствие осевых и радиальных люфтов, стуков, биения).
9. Проверьте состояние и работу дверных петель и замков, при необходимости смажьте трущиеся детали консистентной смазкой.



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

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

С СУ может поставляться ремонтный ЗИП (ЗИП-Р), предназначенный для обеспечения технического обслуживания СУ в гарантийный период, если это оговорено договором на поставку. В ремонтный ЗИП-Р входит Вазопрон ТУ 17 РСФСР 19-76-92-90.

**Гарантия не распространяется** на станции управления при нарушении (несоблюдении) условий и правил эксплуатации, предусмотренных так же в руководствах:

- Руководство по эксплуатации АК06 линии RC;
- Руководство по эксплуатации АК06 линии RC (расширенное);
- Руководство по поиску неисправностей АК06 линии RC;
- Руководство по проектированию АК06 линии RC;
- Руководство по программированию АК06 линии RC.

## Утилизация

Составные части станции управления не содержат в себе вредных и опасных для здоровья человека и окружающей среды веществ и материалов, в связи с чем они могут быть утилизированы без специальных мер.

## Приложение А. Порядок проведения приемочных испытаний станции управления

### 1 Общие положения

1.1 Настоящее приложение определяет порядок проведения приемочных испытаний станций управления.

1.2 Цель испытаний – подтвердить соответствие основных параметров станций управления требованиям технических условий и эксплуатационной документации.

1.3 Приемочным испытаниям подлежат станции управления в собранном виде.

1.4 Методы испытаний приведены в разделе 4 данного приложения.

1.5 При неудовлетворительных результатах хотя бы по одному из показателей производится устранение дефектов Сервисной службой ООО «Рустмаш».

### 2 Общие требования к условиям, обеспечению и проведению испытаний

2.1 Приемочные испытания станций управления проводятся на сервисных базах и испытательных стендах предприятия Заказчика при нормальных климатических условиях.

2.2 Испытания должны производиться при помощи средств измерительной техники и оборудования.

#### Средства измерительной техники и оборудование

№	Наименование средств измерений и оборудования	Количество
1	Асинхронный трехфазный электродвигатель мощностью 1...5 кВт	1 шт.
2	Лабораторный трансформатор (ЛАТР), 0...250 В, 9А	1 шт.
3	Мультимерт APPA 91	1 шт.

Средства измерений должны иметь свидетельство или клеймо о поверке «Поверка средств измерений» и иметь достаточный, на время проведения испытаний, срок очередной поверки. Допускается замена средств измерений на другие с аналогичными характеристиками.

2.3 Испытания должны производиться обученным персоналом с соблюдением требований «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и инструкции по технике безопасности, действующей на предприятии. Руководитель работ должен иметь группу по ТБ не ниже IV.

### 3 Требования безопасности

3.1 Разрешается подавать напряжение на испытуемый блок только после обеспечения мер, исключающих возможность случайного прикосновения обслуживающего персонала к токоведущим частям.

3.2 Подключение и отключение блока должны производиться только при снятом напряжении.

3.3 Станция управления должна подключена к контуру заземления проводом сечением не менее  $6 \text{ мм}^2$ . Величина сопротивления заземления должно соответствовать требованиям «Правил устройства электроустановок».

3.4 Запрещается подключать и отключать под напряжением разъемы и производить монтаж клеммников станции управления.

3.5 Проверка наличия напряжения в звене постоянного тока (ЗПТ) станции управления.



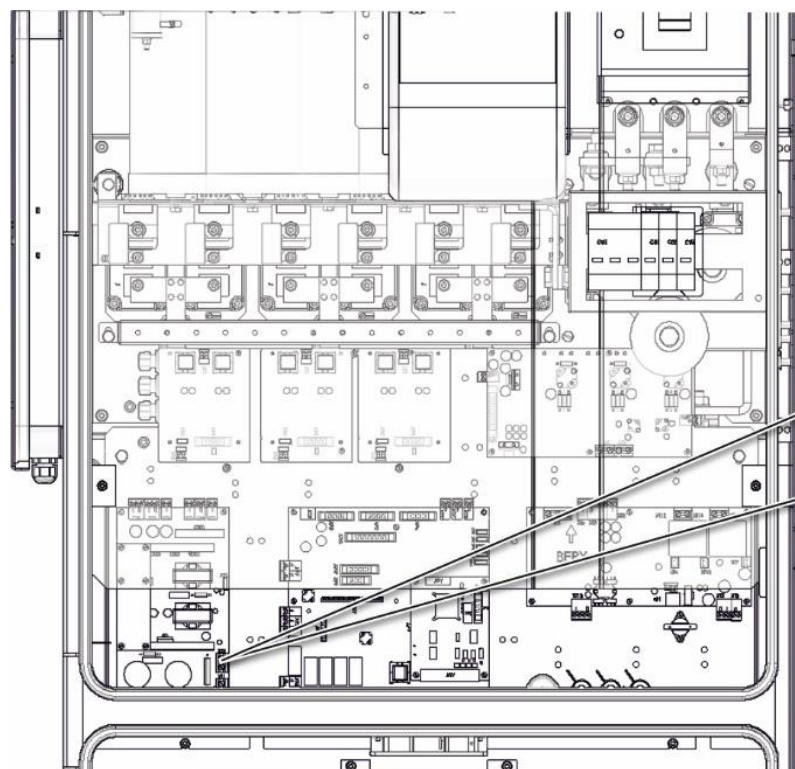
**Для исключения возможности поражения человека электрическим током все планово-предупредительные работы (ППР) необходимо выполнять только со станцией управления, отключенной от питающего напряжения! На входных клеммах изделия (А, В, С) при этом напряжение должно равняться нулю, вводной силовой автоматический выключатель (или вводные выключатели) должен находиться в выключенном состоянии.**

Станция управления должна быть подключена к контуру заземления проводом сечением не менее  $6 \text{ мм}^2$ . Величина сопротивления заземления должна соответствовать требованиям Правил устройства электроустановок.

ППР должны производиться обученным персоналом с соблюдением требований «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и инструкции по технике безопасности, действующей на предприятии. Руководитель работ должен иметь группу по технике безопасности не ниже IV.

При работе станции управления в звене постоянного тока (ЗПТ) напряжение может достигать более 600 В. После отключения станции управления от питающего напряжения в ЗПТ и на конденсаторах синусного фильтра (СФ, выходные клеммы на ТМПН – U, V, W) остается опасный для человека электрический заряд. Определить есть ли напряжение в ЗПТ, можно следующим образом.

После отключения СУ экран контроллера УМКА-03 продолжает светиться. Автоматические выключатели QF3, QF4 при этом должны быть включены. На экране отображается текущее напряжение в ЗПТ (в том случае, если значение напряжения не отображается, необходимо просто дождаться выключения экрана контроллера либо настроить отображение таким образом, чтобы параметр был на экране). При 200В в ЗПТ экран контроллера УМКА-03 должен погаснуть. Далее о наличии напряжения можно судить по свечению светодиода красного цвета на блоке ВРН2. Если данный светодиод светится – напряжение есть. Дождаться пока светодиод погаснет (напряжение стало меньше 12 В). После того, как



Разъем  
XT2:1  
+Ud  
Разъем  
XT2:2  
-Ud

светодиод погас – необходимо измерить мультиметром напряжение в ЗПТ (в режиме измерения постоянного напряжения). Напряжение измерять на шинах, как показано на рисунке (участки шин для подключения мультиметра, активной нагрузки в СУ АК06-АД-1К0, АК06-АД-1К2).

Таким же образом измерить мультиметром напряжение на выходных силовых клеммах СУ. Если напряжения менее 12 В, то в этом случае допускается проводить ППР.

Принудительный разряд конденсаторов (как конденсаторов ЗПТ, так и конденсаторов СФ) выполнять только при выключенном вводном автоматическом выключателе (автоматических выключателях). Убедиться, что СУ не работает. После выключения СУ необходимо дождаться пока экран контроллера УМКА-03 погаснет (автоматические выключатели QF3, QF4 при этом должны быть включены). Разряжать следует с помощью активной нагрузки в течении одной минуты (например, резистор 220 Ом 50 Вт с припаянными к нему проводами и зажимами типа «крокодил», при этом зажимы должны быть в изоляции). При разрядке конденсаторов ЗПТ зажимы следует присоединять к шинам так, как показано на рисунке.

В случае разрядки конденсаторов СФ – присоединять зажимы активной нагрузки к выходным клеммам СУ. Соблюдать следующую очередность разрядки: фазы U – V, фазы U – W, фазы V – W. После разрядки необходимо проверить напряжение с помощью мультиметра и убедиться в том, что величина напряжения безопасна для человека. Только после этих мероприятий приступать к выполнению ППР.



**Любые ремонтно-профилактические работы запрещается проводить, если станция управления подключена к питающему напряжению и находится в работе!**

#### 4. Методы испытаний

В случае, если станция хранилась или транспортировалась более 12 месяцев, перед началом испытаний необходимо провести расконсервацию станции управления. Порядок расконсервации описан в разделе «Техническое обслуживание».

##### 4.1 Внешний осмотр, проверка комплектности, монтажа и маркировки.

Проверка внешнего вида, комплектности и маркировки производится визуально на соответствие эксплуатационной документации и схеме электрической принципиальной.

Номер и тип станции, указанный на табличке, расположенной на передней двери шкафа, должен соответствовать указанному в паспорте на изделие.

Проверить комплектность станции, отсутствие внешних повреждений.

Проверить визуально доступ воздуха к вентиляционным решеткам системы воздушного охлаждения.

##### 4.2 Проверка функционирования.

###### 4.2.1 Проверка сигнализирующих устройств дискретных выходов.

###### 4.2.1.1 Нажать кнопку «Пуск» на контроллере УМКА-03.

Проконтролировать включение индикатора «Работа». С помощью мультиметра в режиме «прозвонки» проконтролировать срабатывание контактов «ПЭД вкл.» (контакты 1...3 клеммника X5). При нажатии кнопки «Пуск» контакты 1,2 клеммника X2 должны быть разомкнуты, а 3, 4 – замкнуты. Нажать кнопку «Стоп». Контакты 1, 2 X2 должны быть замкнуты, 2, 3 – разомкнуты. Перевести станцию управления в автоматический режим работы. Включить режим работы по таймеру и установить время работы, равное 1 мин. Нажать кнопку «Пуск». После окончания отсчета времени работы проконтролировать включение индикатора «Ожидание». Нажать кнопку «Стоп». Перевести станцию управления в режим ручного пуска.



4.2.1.2 Проверить наличие подсветки экрана контроллера УМКА-03. Для того чтобы изменить контрастность от максимального до минимального значения необходимо зайти в меню «Система» -> «Параметры дисплей» на контроллере УМКА-03. Установить контрастность, обеспечивающую чёткую воспроизводимость отображаемой информации.

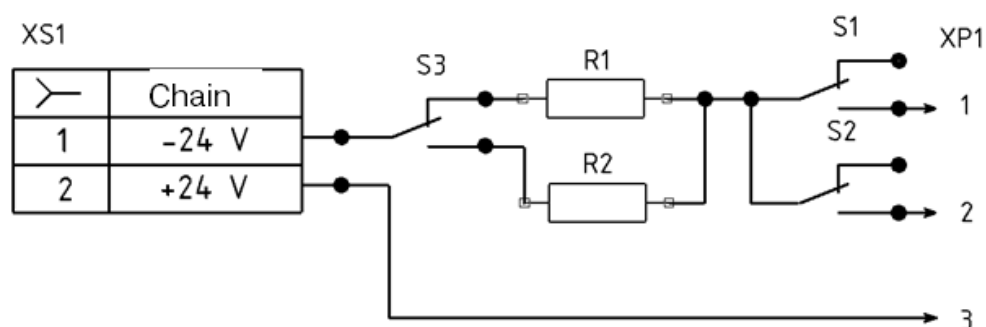
4.2.2 Проверка функционирования дискретных входов.

4.2.2.1 Включить питание станции. В меню контроллера УМКА-03 «Телеметрия» – «Контактный манометр» проконтролировать наличие индикации «Пассивный» в значении параметра «615 Текущее значение», при активном уровне – «лог.1».

Соединить перемычкой контакты 4 и 5 клеммника X5. В меню контроллера УМКА-03 «Телеметрия» – «Контактный манометр» проконтролировать наличие индикации «Активный» в значении параметра «615 Текущее значение».

4.2.2.2 Отключить питание станции.

4.2.3 Проверка функционирования аналоговых входов



4.2.3.1 Подключить к контактам 7...9 клеммника X5 в отсеке внешних подключений телеметрии переходник XP1 пульта испытательного для проверки аналоговых входов. Схема пульта испытательного для проверки аналоговых входов.

R1 – резистор C2-23-0,5-2 кОм 10 %; R2 – резистор C2-23-0,5-1,2 кОм 10 %; XS1 – MSTB 2.5/3-5/08 PHOENIX КОНТАКТ розетка, S1 – S3 – тумблеры ТПП 249–50Гц 220 В, XP1 – луженый медный провод 1,5 мм<sup>2</sup>, 1...3 – номера штепселей в вилке.

Подключить розетку XS1 пульта испытательного для проверки аналоговых входов к используемому источнику питания, настроить его на выходное напряжение 24 В. Включить источник питания.

4.2.3.2 Установить переключатели S1...S2 в положение «0».

4.2.3.3 Включить станцию управления. Выбрать в меню контроллера УМКА-03 «Телеметрия». Установить значения параметров согласно таблице «Средства измерительной техники и оборудование».

4.2.3.4 Включить переключатель S1. Переключить S5 в положения «1» и «2». Контролировать изменение показаний на экране контроллера УМКА согласно таблице.

### Значение параметров в меню «Телеметрия»

Подпункты меню «Телеметрия»	Значения параметров				
	Тип входа	Источник	Минимум шкалы	Максимум шкалы	Текущее значение
Давление на приеме насоса	4–20 мА	Авх.1.1	4,0 атм	20,0 атм	0 атм
Давление в компенсаторе	4–20 мА	Авх.1.2	4,0 атм	20,0 атм	0 атм

Выключить переключатель S1, включить переключатель S2. Контролировать изменение показаний на экране контроллера УМКА согласно таблице.

### Значение параметров в меню «Телеметрия»

Подпункты меню «Телеметрия»	Положение переключателя		Положение S5	
	S1	S2	«1»	«2»
			Текущее состояние	
Давление на приеме насоса	1	0	от 11 до 12,1 атм	от 17,8 до 19,4 атм
Давление в компенсаторе	0	1	от 11 до 12,1 атм	от 17,8 до 19,4 атм

### 4.3 Проверка функционирования.

4.3.1 Проверка работоспособности станции управления с электродвигателем малой мощности, контроль точности измерения напряжения звена постоянного тока и входного напряжения.

4.3.1.1 Выключить автомат QF1. Подключить кабель с трехфазной вилкой к входным клеммам станции управления ХТ1, ХТ2, ХТ3. Включить вилку в розетку.

4.3.1.2 Включить автоматы QF1...QF7. Значение переменного напряжения на клеммнике ХЗ должно соответствовать входному напряжению станции «Фаза А» – «Нейтраль». Выключить автомат QF1.

4.3.1.3 Подключить электродвигатель малой мощности к клеммам ХТ6, ХТ7, ХТ8 (если не подключен).

4.3.1.4 Включить автомат QF1, наблюдать запуск системы управления и появление информации на индикаторе контроллера УМКА-03. Нажать кнопку «ПУСК», наблюдать на индикаторе контроллера УМКА-03 возрастание напряжения звена постоянного тока, проконтролировать плавный разгон электродвигателя до номинальной частоты вращения. Нажать кнопку «СТОП».

4.3.1.5 Отключить автомат QF1. Разрядить конденсаторы звена постоянного тока при помощи резистора 220 Ом 50 Вт.

4.3.2 Контроль включения освещения силового отсека и отсека подключения силовых кабелей.

Освещение в отсеке и электроники и ввода горит постоянно при поданном питании на СУ.

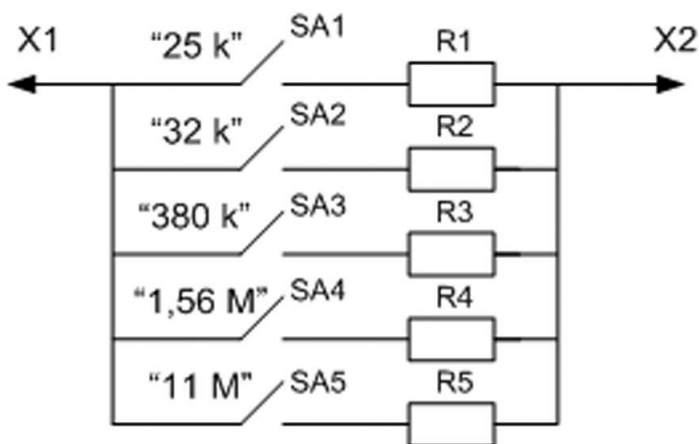
С помощью мультиметра в режиме измерения переменного напряжения проверить наличие переменного напряжения 220 В на розетке X1.

4.3.3 Проверка защит.

4.3.3.1 Присвоить параметру «120 Электр. блокир» значение «Включено», закрыть двери станции управления. Подать питание на станцию управления. Нажать на кнопку «Пуск», наблюдать процесс заряда конденсаторов и последующий запуск станции. Открыть дверь в отсек электропривода, наблюдать срабатывание защиты – на дисплее контроллера УМКА-03 будет выведено сообщение об аварии «Дверь». При срабатывании аварии «Дверь» при закрытой двери силового отсека отрегулировать положение магнитоконтактного датчика и повторить описанные действия. Присвоить параметру «120 Электр. блокир» значение «Выключено».

4.3.3.2 Отключить автоматический выключатель QF1. Подключить

между клеммой «ТМПН-0» и корпусом станции управления приспособление для проверки цепей измерения сопротивления изоляции. Включить автоматический выключатель QF1.



R1 – C2-23-2 Вт–24 кОм ± 10 % ОЖ0.467.104 ТУ; R2 – C2-23-2 Вт–33 кОм ± 10 % ОЖ0.467.104 ТУ; R3 –

C2-23-2 Вт – 380 кОм ± 10% ОЖ0.467.104 ТУ; R4 – C2-23-2 Вт – 1,56 МОм ± 10 % ОЖ0.467.104 ТУ; R5 – C2-23-2 Вт – 11 МОм. ± 10 % ОЖ0.467.104 ТУ; SA1–SA5 – тумблер МТЗ АГО.360.207 ТУ; X1, X2 –зажим ИТА-62 типа «Alligator»

4.3.3.3 Установить переключатели в положение, и проконтролировать по экрану УМКА-03 значение параметра «022 Текущее Риз». Значение параметра «022 Текущее Риз» должно находиться в диапазоне, указанном в таблице.

### Значение параметров «022 Текущее Риз»

Положение переключателей	Диапазон значений параметра «022 Текущее Риз», кОм
25 к	от 22 до 28
32 к	от 29 до 35
380 к	от 342 до 418
1,56 М	от 1404 до 1716
11 М	от 9900 до 12100
Все выключены	20000

После проверки – выключить автомат QF1.

### 4.3.4 Проверка работоспособности вентиляторов (не обязателен)

4.3.4.1 Для контроля работоспособности вентилятора охлаждения СУ необходимо отключить любой из кабелей, отходящих от блока NX от разъемов XP2-XP4, при отключении любого из кабелей должен включиться вентилятор. После контроля подключить шлейф в соответствующий разъем.



**ВНИМАНИЕ!** Запрещено менять отключаемые кабеля между разъемами XP2-XP4.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ОФИЦИАЛЬНЫЙ САЙТ КОМПАНИИ ООО «РУСТМАШ»



СКАЧАТЬ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРОДУКТАМ ООО  
«РУСТМАШ»



УЗНАЙТЕ О ВСЕХ ПРОДУКТАХ ООО «РУСТМАШ»



НАШИ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОТРАСЛЕЙ



Адрес производства: Россия, Московская область,  
Талдомский городской округ, поселок Запрудня, ул.  
Ленина, д.1 корпус 120

