



Общество с ограниченной ответственностью
Научно-производственное предприятие
«Томская электронная компания»



Россия, 634040, г. Томск, ул. Высоцкого, 33
тел.: (3822) 63-38-37, 63-39-54, факс: (3822) 63-38-41, 63-39-63
e-mail: npp@mail.npptec.ru; web: www.npptec.ru; нпптэк.рф

Утвержден
ОФТ.18.1360.30.00.00 РЭ-ЛУ



БЛОК УПРАВЛЕНИЯ РЕГУЛИРУЕМЫЙ БУР

(конструктивное исполнение "6", "61")

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ОФТ.18.1360.30.00.00 РЭ

Томск

VER. 3.0

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	6
1.1 Назначение изделия	6
1.2 Структура условного обозначения БУР	6
1.3 Технические параметры и характеристики	7
1.4 Условия эксплуатации	9
1.5 Показатели надежности	10
1.6 Конструкция и работа изделия	10
1.7 Указание мер безопасности и обеспечение взрывозащищённости	14
1.8 Маркировка и пломбирование	16
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	18
2.1 Эксплуатационные ограничения	18
2.2 Размещение и монтаж оборудования	18
2.3 Подача электропитания, подготовка БУР к пуску	21
2.4 Описание структуры и алгоритм работы с программным меню для БУР исполнения с ПМУ	22
2.5 Настройка защит и блокировок БУР	29
2.6 Характерные неисправности БУР	38
2.7 Проверка работоспособности БУР	39
2.8 Порядок работы	39
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ	41
4 ХРАНЕНИЕ	43
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	44
6 УТИЛИЗАЦИЯ	45
ПРИЛОЖЕНИЕ А Описание регистров ModBus RTU	47
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Внешний вид и габаритные размеры БУР	57
ПРИЛОЖЕНИЕ В Чертеж средств взрывозащиты	59
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Схема подключения БУР	62
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Просмотр и редактирование параметров с ПМУ в режиме "Программирование"	64
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Структура программного меню	66
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Описание параметров программного меню	66
ПРИЛОЖЕНИЕ И Времятоковая характеристика	71

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на блок управления регулируемый БУР конструктивного исполнения "6" и "61" (далее – БУР, изделие) ОФТ.18.1360.30.00.00, изготавливаемый в соответствии с ТУ 3428-201-20885897-2004, и содержит сведения о его конструкции, принципе действия, характеристиках и указания, необходимые для его правильной эксплуатации, технического обслуживания, оценки технического состояния, ремонта и хранения.

ВНИМАНИЕ! ДАННОЕ РУКОВОДСТВО ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ТОЛЬКО ДЛЯ БУР КОНСТРУКТИВНОГО ИСПОЛНЕНИЯ "6" и "61" ПРОИЗВОДСТВА ООО НПП "ТЭК" С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ВЕРСИИ 1.0.

По всем вопросам, связанным с настройкой и эксплуатацией БУР производства ООО НПП "ТЭК" необходимо обращаться в сервисную службу изготовителя:

- телефон (3822) 63-41-76;
- адрес электронной почты hotline@mail.npptec.ru.

В документе используется следующее обозначение:



УКАЗАНИЯ, НЕВЫПОЛНЕНИЕ КОТОРЫХ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПРИЧИНЕНИЮ ВРЕДА ЗДОРОВЬЮ, АВАРИИ ИЛИ ПОЛОМКЕ ОБОРУДОВАНИЯ

В документе используются следующие сокращения:

ВУ	– верхний уровень;
ДУ	– дистанционное управление;
МУ	– местное управление;
ПМУ	– пост местного управления;
РЭ	– руководство по эксплуатации;
ЭД	– эксплуатационная документация.

УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ



К работе с БУР допускается специально подготовленный персонал, изучивший его эксплуатационную документацию, изучивший "Правила безопасности при эксплуатации магистральных нефтепроводов", "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок", прошедший инструктаж на рабочем месте и имеющий квалификационную группу для работы с электроустановками напряжением до 1000 В не ниже третьей.

При эксплуатации, обслуживании и ремонте БУР необходимо соблюдать требования безопасности "Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок" и "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей". Ремонт БУР должен производиться на предприятии-изготовителе либо в специализированных организациях, имеющих соответствующие лицензии и ремонтную документацию.

Запрещается эксплуатация БУР с электродвигателем, не соответствующим по параметрам его исполнению.

Запрещается эксплуатация БУР:

- со снятыми крышками боксов подключения;
- с открытыми отверстиями неиспользуемых кабельных вводов.

БУР должен быть заземлён в соответствии с используемым типом системы заземления и требованиями ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996). Места присоединения наружных заземляющих проводников должны быть тщательно зачищены и после присоединения проводника предохранены от коррозии путём нанесения слоя консистентной смазки.

Вскрытие крышек боксов подключения внешних цепей БУР, а также электрически связанного с ним электрооборудования, размещенного во взрывоопасной зоне, разрешается только после через 20 минут после снятия питающих напряжений и обесточивания цепей управления и сигнализации. На электрически связанном с БУР электрооборудовании, размещенном во взрывоопасной зоне, должна быть нанесена соответствующая предупредительная надпись.

Не допускается совместная прокладка цепей управления БУР в одном кабеле с собственными силовыми цепями или другого оборудования. Для защиты от электромагнитных помех рекомендуется прокладка цепей управления в экранированном кабеле.

Подача напряжения на БУР во взрывоопасной зоне допускается только после выполнения всех работ по уплотнению кабельных вводов и закрытию крышек боксов подключения согласно указаниям данного руководства.

При нарушении правил эксплуатации и требований эксплуатационной документации (ЭД) БУР может представлять опасность для жизни и здоровья человека наличием повышенного значения напряжения в электрических цепях источника питания, замыкание которых может произойти через тело человека.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

БУР предназначен для управления трехфазным асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором в составе неререверсивного электропривода, эксплуатируемым на опасных производственных объектах нефтехимической промышленности.

БУР конструктивного исполнения "6" изготавливается с ПМУ, БУР конструктивного исполнения "61" - без него. При исполнении БУР без ПМУ управление осуществляется только дистанционно в системе телемеханики посредством двух дискретных входов и интерфейса RS-485 с аварийной сигнализацией по дискретному выходу (см. п.1.2).

БУР имеет уровень взрывозащиты "взрывобезопасное электрооборудование", маркировку взрывозащиты 1ExdIIBT4 X (0ExiaIIBT4 X) и предназначен для установки в зонах класса 1 и 2 по ГОСТ Р 30852.9-2002 (МЭК 60079-10:1995), в которых возможно образование паро и газозвдушных взрывоопасных смесей категорий ПА и ПВ групп Т1, Т2, Т3, Т4 по классификации ГОСТ Р 30852.11-2002 (МЭК 60079-12:1978), ГОСТ Р 30852.5-2002 (МЭК 60079-4:1975).

Правила применения БУР во взрывоопасных зонах – в соответствии с требованиями ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996), гл. 3.4 ПТЭЭП, настоящего РЭ при обязательном соблюдении особых условия безопасной эксплуатации, обусловленных знаком "Х" после маркировки взрывозащиты и перечисленные в п.1.7.5.

1.2 Структура условного обозначения БУР

Блок управления	БУР-	XX.	XX.	56.	X.	УХЛ1.	a - T
Номинальная мощность электродвигателя, кВт: 15 – 37							
Конструктивное исполнение: 6 – вариант исполнения с ПМУ; 61 – вариант исполнения без ПМУ							
Модификация по интерфейсным сигналам: 56 – дискретный выход сигнализации 250 В AC/30 В DC; 2 дискретных входа 24 В DC; последовательный интерфейс RS-485							
Встроенный информационный модуль: 0 – нет, 1 – есть							
Климатическое исполнение: УХЛ1 – от минус 60 °С до плюс 50 °С							
Тип кабельных вводов: a – взрывозащищенные кабельные вводы для подвода бронированными кабелями внешних силовых цепей и цепей сигнализации и управления;							
Предприятие-изготовитель: ООО НПП "ТЭК"							

Пример записи модификации БУР при заказе, а также при указании в конструкторской или иной документации:

Блок управления БУР конструктивного исполнения "6" (с ПМУ), обеспечивающий управление электродвигателем мощностью 37 кВт, имеющий два дискретных входа, дискретный выход, интерфейс RS-485, встроенный информационный модуль, взрывозащищенные кабельные вводы для подвода цепей сигнализации и управления бронированным кабелем и температуру окружающей среды при эксплуатации от минус 60 до плюс 50 °С:

БУР - 37.6.56.1.УХЛ1.a-T

ТУ 3428-201-20885897-2004.

1.3 Технические параметры и характеристики

БУР соответствует требованиям ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998), ГОСТ 30852.1-99 (МЭК 60079-1:1998), ГОСТ 30852.10-99 (МЭК 60079-11:1998), ГОСТ 30852.13-99 (МЭК 60079-14:1996), ОТТ-23.020.00-KTH-200-09, ТР ТС 012/2011 и конструкторской документации ОФТ.18.1360.30.00.00.

1.3.1 Функции БУР

БУР обеспечивает:

а) управление асинхронным электродвигателем с мощностью от 15 до 45 кВт с плавным пуском и остановом:

- по командам оператора с ПМУ (для конструктивного исполнения "6");
- посредством интерфейса RS-485 по локальной вычислительной сети по протоколу обмена ModBus RTU. Описание протокола ModBus RTU приведено в приложении А

- посредством дискретных входов;

б) режим БАЙПАС – включение параллельно силовым тиристорам контактов встроенного магнитного пускателя для снижения тепловых потерь в блоке управления;

в) контроль и отображение на индикаторах ПМУ (для конструктивного исполнения "6"):

- токов нагрузки по трем фазам;
- напряжения в силовой цепи по трем фазам;
- состояния защит;
- крутящего момента электродвигателя;
- настроек программного меню.

г) сохранение кодов дефектов в информационном модуле с автономным питанием и часами реального времени, а также передачу этой информации по интерфейсу RS-485 и на ПДУ-01.М1 (для конструктивного исполнения "6").

БУР обеспечивает защиту электродвигателя:

- переключаемую обратозависимую времятоковую (в зависимости от режима работы электродвигателя);
- от обрыва фаз;
- от снижения сопротивления изоляции обмоток статора электродвигателя по двум порогам 0,5 МОм и 1,0 МОм;
- от перегрева;
- от заклинивания.

БУР обеспечивает защиты от нарушения параметров сети:

- от повышения напряжения сети;
- от понижения напряжения сети;
- от смены чередования фаз.

При срабатывании любой из защит формируется сигнал "Авария".

Защита выходных силовых цепей БУР от токов короткого замыкания, от замыканий на землю обеспечивается с помощью внешнего автоматического трехполюсного выключателя.

1.3.2 Основные технические характеристики БУР

Основные технические характеристики БУР приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Единица измерения	Значение
Номинальная мощность подключаемого электродвигателя	кВт	15-45
Режим работы электродвигателя	–	S1
Мощность, потребляемая БУР, не более: – с системой терморегулирования – без системы терморегулирования	Вт	10 450
Рабочее напряжение	В	
Частота питающей сети	Гц	50±1
Допустимые изменения значений рабочего напряжения от номинального (в течение заданного времени)	%	+ 31 (20сек) + 47 (1сек)
Встроенный датчик тока: – максимальный ток – относительная погрешность измерения, не более	А %	500 5
Относительная погрешность измерения крутящего момента в диапазоне от 30% до 200% номинального значения, не более	%	20
Электрическое сопротивление изоляции сигнальных цепей, цепей питания и управления между собой при температуре (20 ± 5) °С и влажности от 30 до 80 %, не менее	МОм	20
Максимальное сечение подключаемых к зажимам БУР проводников: – для цепей сигнализации и управления – для цепей силового питания	мм ² мм ²	2,5 35
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-96	–	IP67
Габаритные размеры, не более	мм	800 × 335 × 435
Масса, не более	кг	100

1.3.3 Допустимые значения электрических параметров

Для безопасной эксплуатации БУР необходимо соблюдать значения электрических параметров, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Параметр	Единицы измерения	Допустимые значения			Примечание
		Мин.	Номин.	Макс.	
Параметры питания					
Номинальное напряжение	В	323	380	418	
Частота сети	Гц	49	50	51	
Параметры дискретных входов					
Напряжение пробоя изоляции	В	1500	–	–	1 мин
Рекомендуемые значения напряжений логического нуля дискретного управления для входов 24 В DC*	В	0	–	8	DC

Параметр	Единицы измерения	Допустимые значения			Примечание
		Мин.	Номин.	Макс.	
Рекомендуемые значения напряжений логической единицы дискретного управления для входов 24 В DC*	В	18	–	36	DC
Параметры интерфейса RS-485					
Скорость передачи по каналу RS-485	бод	1200	9600	57600	
Напряжение пробоя изоляции	В	500	–	–	1 мин
Длина линии связи	м	–	–	1000	
Параметры дискретного выхода					
Напряжение пробоя изоляции	В	1500	–	–	1 мин
Рекомендуемое напряжение коммутации	В	18	24	36	DC
Ток коммутации	А	–	–	0,5	
* Настраиваются пользователем.					

1.4 Условия эксплуатации

1.4.1 Время готовности БУР к работе после подачи питания на БУР составляет:

- при температуре окружающей среды от минус 60 до минус 40 °С – не более 60 мин;
- при температуре окружающей среды от минус 40 до минус 35 °С – не более 10 мин;
- при температуре окружающей среды выше минус 35 °С – не более 1 мин.

1.4.2 БУР соответствует климатическому исполнению УХЛ1 по ГОСТ 15150-69 и обеспечивает функционирование и свои технические параметры на открытом воздухе без защитных сооружений от атмосферных воздействий по ГОСТ Р 52931-2008 с предельными значениями:

- температуры окружающего воздуха в диапазоне от минус 60 до +50 °С;
- верхнее значение относительной влажности 95 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

1.4.3 По устойчивости к механическим воздействиям БУР соответствует группе исполнения N1 по ГОСТ 52931-2008.

1.4.4 БУР выдерживает гармоническую вибрацию в полосе частот до 55 Гц с амплитудой перемещения не более 0,15 мм.

1.4.5 БУР сохраняет прочность и работоспособность во время и после сейсмического воздействия 9 баллов (по шкале MSK-64).

1.4.6 БУР устойчив:

- к воздействию внешних магнитных полей, постоянных или переменных с частотой сети и напряжённостью до 400 А/м;
- к электростатическим разрядам степени жёсткости 2 по ГОСТ Р 51317.4.2-2010;
- к наносекундным импульсным помехам степени жёсткости 3 по ГОСТ Р 51317.4.4-2007 и степени жёсткости 3 по ГОСТ Р 51516-99;
- к импульсному магнитному полю степени жёсткости 4 по ГОСТ 30336-95.

1.4.5 По устойчивости к электромагнитным помехам БУР соответствует критерию качества функционирования А по ГОСТ Р 51317.6.2-2007.

1.5 Показатели надежности

1.5.1 БУР относится к классу ремонтпригодных изделий.

1.5.1.1 Среднее время восстановления (при замене БУР), ч, 2.

1.5.1.2 Назначенные технико-эксплуатационные показатели БУР:

- полный назначенный срок службы, лет 30;
- ресурс, лет, не менее 15;
- средняя наработка на отказ, ч, не менее 36000.

1.5.1.4 Критерием отказа являются события, состоящие в частичной или полной утрате работоспособности изделия, вызванные повреждением органов управления или выходом из строя встроенных электронных узлов и компонентов и приводящие к невыполнению или неправильному выполнению функций, при этом для восстановления работоспособности при отказе требуется замена составных частей БУР.

1.5.1.5 Показатели сохраняемости БУР:

- средний срок сохраняемости в заводской упаковке в местах с условиями хранения по группе 4 согласно ГОСТ 15150-69 – три года.

1.5.1.6 Критерии предельного состояния БУР:

- достижение назначенного срока службы;
- достижение назначенного ресурса;
- изменение геометрических размеров и состояния внутренних компонентов, влияющих на функционирование БУР.

1.6 Конструкция и работа изделия

1.6.1 Конструкция изделия

1.6.1.1 Конструкция БУР выполнена с учётом общих эргономических требований по ГОСТ 12.2.049-80 и обеспечивает взаимозаменяемость одноименных узлов, входящих в его состав, а также доступ ко всем элементам и сборочным единицам, требующим замены или регулирования в процессе эксплуатации. БУР представляет собой законченное устройство с набором функциональных блоков. БУР конструктивного исполнения "6" имеет ПМУ, БУР конструктивного исполнения "61" выполнен без ПМУ.

Внешний вид БУР представлен в приложении Б.

1.6.1.2 БУР взрывозащищенного исполнения выполнен с уровнем взрывозащиты "взрывобезопасное электрооборудование" с видом защиты d (взрывонепроницаемая оболочка) по ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998), "искробезопасная электрическая цепь уровня "ia" по ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1998), подгруппы IIВ и температурного класса Т4 по ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998), имеет маркировку взрывозащиты 1ExdIIВТ4 X (0ExiaIIВТ4 X).

Чертеж средств взрывозащиты приведен в приложении В.

1.6.1.3 БУР состоит из взрывонепроницаемой оболочки, включающей корпус, фланец, крышки боксов подключения электропитания и телеметрии, встроенного ПМУ (в зависимости от варианта конструктивного исполнения), модуля ввода-вывода.

1.6.1.4 БУР имеет семь взрывозащищенных кабельных вводов, выполненных в соответствии с ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998), ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998), обеспечивающих подвод внешних силовых цепей и цепей сигнализации и управления бронированными кабелями.

В соответствии с ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996) при применении кабельных вводов с уплотнительным кольцом, кабель должен быть термопластическим, терморезистивным или эластомерным со сплошным круглым поперечным сечением, имеющий подложку, полученную методом экструзии, и любые негигроскопические наполнители.

1.6.1.5 На ПМУ БУР (для конструктивного исполнения "6") размещены следующие органы индикации и управления:

- электролюминесцентный графический индикатор;
- восемь единичных индикаторов режима работы;
- три ручки переключения режимов и команд (далее – ручки): "ПУСК" (левая ручка), "ПРОГ. - ВЫБОР" (средняя ручка), "ДУ/СБРОС - СТОП - ВВОД/МУ" (правая ручка).

Внешний вид ПМУ представлен на рисунке 1.

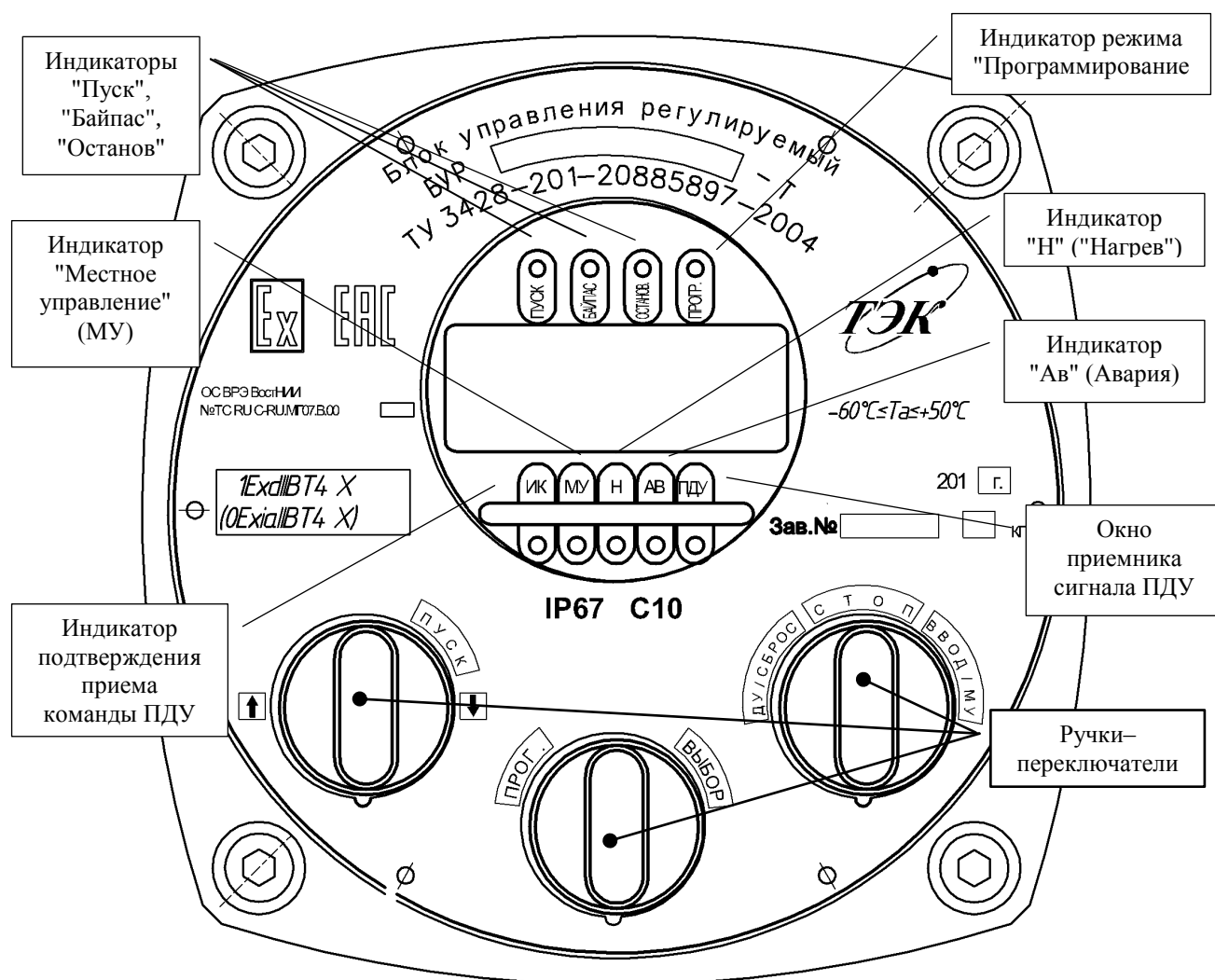


Рисунок 1 – Внешний вид ПМУ

Функции ручек ПМУ приведены в таблице 3.

Таблица 3

Ручка	Положение	Функции переключателей ПМУ	
		Режим "Программирование"	Режим "Управление"
ПУСК (левая)	"Пуск", ↓	Уменьшение значения параметра, перемещение по меню	Команда "Пуск"
	↑	Увеличение значения параметра, перемещение по меню	
ПРОГ/ВЫБОР (средняя)	"ПРОГ"	Переход в режим "Управление"	Переход в режим "Программирование"
	"ВЫБОР"	Переход на нижний уровень меню, начать редактирование, выбор разряда редактируемого параметра	Нет
ДУ/СБРОС-СТОП ВВОД/МУ (правая)	" ДУ/СБРОС"	Переход на верхний уровень меню, отмена	Переход в подрежим "ДУ"
	"СТОП"	Разрешает работу с меню	Остановка электропривода
	"ВВОД–МУ"	Сохранение параметра	Переход в подрежим "МУ"
Примечание – В случае использования поразрядного редактирования, средняя ручка служит для смены редактируемого разряда. Для использования этой функции следует сначала начать изменение параметра при помощи левой ручки. При этом доступный для редактирования разряд будет мигать			

1.6.2 Работа изделия

Функциональная схема изделия приведена на рисунке 2.

БУР состоит из следующих узлов:

- источник питания;
- модуль управления;
- модуль ввода-вывода (МВВ);
- информационный модуль;
- тиристорный регулятор напряжения;
- система терморегулирования;
- ПМУ (в исполнении "61" отсутствует);
- датчики тока;
- датчики линейных напряжений.

Все внутренние модули БУР получают стабилизированные напряжения питания от импульсного источника питания.

Модуль управления выполнен на базе микроконтроллера и функционирует в соответствии с установленным программным обеспечением. Модуль управления осуществляет логическое управление работой блока:

- управляет работой регулятора напряжения в соответствии с командами управления;
- принимает информацию от МВВ;
- выполняет функции защиты и ограничения момента на валу электродвигателя на основе контроля тока и напряжения (с помощью соответствующих датчиков);

- обрабатывает сигналы от датчиков температуры, установленных внутри БУР, и управляет работой системы терморегулирования, обеспечивая работу электроники БУР на низких температурах. Датчики температуры и нагреватель на рисунке не показаны;
- сохраняет в энергонезависимой памяти значения параметров, настройки режимов работы и журнал событий.

Модуль ввода-вывода предназначен для обмена данными электропривода с системой телемеханики.

Тиристорный нереверсивный регулятор напряжения обеспечивает плавный пуск электродвигателя. После выхода электродвигателя на рабочий режим электропитание на него подается через магнитный пускатель (режим "Байпас").

Система терморегулирования обеспечивает работу электронной схемы при низких температурах окружающей среды и устраняет образование конденсата внутри оболочки БУР.

Пост местного управления (ПМУ) выполняет функции управления электроприводом непосредственно на месте его установки.

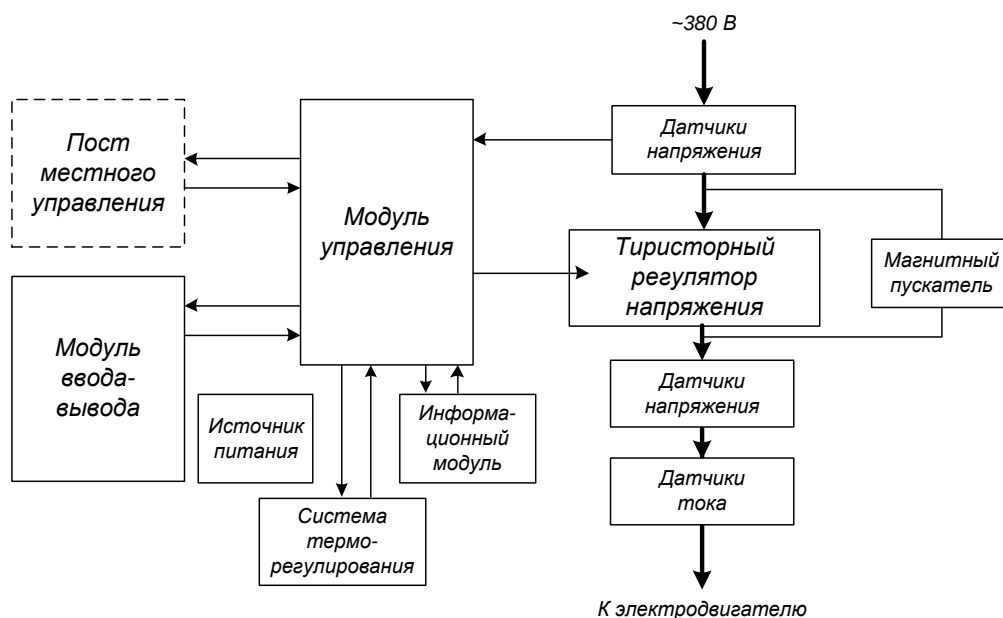


Рисунок 2 – Функциональная схема БУР

Информационный модуль выполняет следующие функции:

- сбор и хранение информации о состоянии электропривода;
- хранение расширенного журнала аварийных событий;
- запись фактов изменения настроечных параметров, как пользовательских, так и заводских;
- запись команд управления в дистанционном и местном режимах управления;
- передача накопленной информации на станцию оператора посредством интерфейса RS-485;
- передача накопленной информации на ПДУ-01.М1 по радиоканалу (только для БУР конструктивного исполнения "6").

Все записи в информационный модуль делаются с указанием даты и времени.

Доступ к данным, сохраненным в ПДУ-01.М1, осуществляется с персонального компьютера посредством USB-порта с использованием программы, предназначенной для

сохранения, просмотра и анализа данных ИМ. Программа имеет систему поиска и сортировки дефектов, команд, событий изменения параметров, а также систему помощи в диагностике дефектов. При необходимости данные информационного модуля выводятся на печать.

Количество записей информационного модуля:

- | | |
|---|-----------------|
| – журнала дефектов | – 450 событий; |
| – журнал записи команд | – 2500 событий; |
| – журнал изменения параметров управления | – 1000 событий; |
| – журнал восстановления параметров из резервной копии | – 40 событий. |

1.6.3 Режимы работы БУР

БУР с ПМУ может работать в двух основных режимах: "Управление" и "Программирование".

В режиме "Управление" для БУР конструктивного исполнения "6" обеспечиваются два подрежима "МУ" и "ДУ".

БУР конструктивного исполнения "61" работает только в подрежиме "ДУ".

В подрежиме "МУ" производится управление электродвигателем с ПМУ и блокируется управление со станции оператора верхнего уровня.

В подрежиме "ДУ" производится управление электродвигателем со станции оператора верхнего уровня посредством дискретных входов БУР и интерфейса RS-485 и блокируется управление работой двигателя ручкой ПУСК с ПМУ.

Режимы и подрежимы работы БУР задаются с ПМУ правой ручкой управления согласно маркировке ее положений. При работе БУР в подрежиме "МУ" включается единственный индикатор "МУ", в подрежиме "ДУ" он выключен.

В режиме "Программирование" производится настройка через программное меню параметров электродвигателя, настройка параметров защит и просмотр журнала дефектов. Режим "Программирование" включается с помощью средней ручки ПМУ. Перед переходом в режим "Программирование" рекомендуется с помощью правой ручки ПМУ перевести БУР в подрежим "МУ", для исключения пуска электропривода с ВУ во время настройки блока. При переходе ПМУ в режим "Программирование" включается единственный индикатор ПРОГР.

1.7 Указание мер безопасности и обеспечение взрывозащищённости

1.7.1 БУР соответствует требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.0-75.

1.7.2 По способу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током БУР соответствует I классу по ГОСТ 12.2.007.0-75 раздел 2 "Классы электротехнических изделий по способу защиты человека от поражения электрическим током".

1.7.3 В соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91 и ГОСТ 12.2.049-80 безопасность БУР обеспечивается:

- принципом действия конструктивной схемы;
- применением в конструкции блокировок;
- выполнением эргономических требований;
- защитой от поражения электрическим током;
- наличием предупредительных надписей на внешних съёмных элементах оболочки;
- включением требований безопасности в техническую документацию по монтажу, эксплуатации, транспортированию и хранению.

1.7.4 Взрывозащищённость БУР обеспечивается:

– применением взрывозащиты вида "взрывонепроницаемая оболочка" по ГОСТ 30852.1-99, "искробезопасная электрическая цепь уровня "ia" по ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1998), соблюдением общих технических требований к взрывозащищенному электрооборудованию по ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998), ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996);

– высокой степенью механической прочности и степенью защиты IP67 по ГОСТ 14254-96;

– применением в БУР для питания ДП и внутренних часов заменяемых искробезопасных LiSOCl_2 элементов LST 17330 CNA, LS 17330 CNA (Size 2/3 A, "SAFT", Великобритания), SL-360P (Size AA, "Tadiran", Израиль), SL-360 OCJJ (Size AA, "Sonnenschein", Германия) с максимальным выходным напряжением до 3,7 В и максимальным выходным током не более 1,85 А, соответствующих требованиям ГОСТ Р 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1998) и герметичных (IP 67) реле;

– применением Ex-компонентов: вводы кабельные взрывозащищенные ВКВ.а..., ВКВ.р... с маркировкой взрывозащиты 1ExdIIС X, заглушки взрывозащищенные ЗВ..., переходники взрывозащищенные ПВ... с маркировкой взрывозащиты ExdIIС U, ТУ 3449-622-20885897-2006; заглушки PLG, ТУ 3400-007-72453807-07 с маркировкой взрывозащиты ExdIIС/ExeII/ExiaIIС; кабельные вводы КВБ, ТУ 3599-037-00153695-2005 с маркировкой взрывозащиты ExdIIС/ExeII;

Чертеж средств взрывозащиты приведен в приложении В.

1.7.5 БУР имеет маркировку взрывозащиты 1ExdIIВТ4 X (0ExiaIIВТ4 X). Знак "X" в маркировке взрывозащиты означает следующие особые условия безопасной эксплуатации:

– в кабельные вводы ВКВ.а могут вводиться все типы бронированных кабелей, за исключением кабелей со свинцовой оболочкой;

– необходимо принятие мер по закреплению кабелей;

– замену LiSOCl_2 элемента в боксе подключения телеметрии допускается проводить во взрывоопасной зоне с соблюдением следующих требований:

а) замена LiSOCl_2 элемента должна происходить при отключенном электропитании БУР;

б) заменяемый LiSOCl_2 элемент должен иметь максимальное выходное напряжение до 3,7 В и максимальный выходной ток не более 1,85 А;

в) не допускается замена LiSOCl_2 элемента типа LST 17330 CNA, LS 17330 CNA, SL-360P, SL-360 OCJJ на другие типы гальванических источников питания.

1.7.6 Согласно ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998) в БУР обеспечиваются следующие требования:

– максимальная температура поверхности внутренних греющихся частей и наружных поверхностей БУР в нормальном режиме работы не превышает 135 °С при температуре окружающей среды 50 °С, температура кабелей в месте ввода не превышает 70 °С, в корешке разделки кабеля 80 °С;

– фрикционная искробезопасность БУР обеспечивается применением для оболочки материалов из легких сплавов с содержанием магния не более 7,5 %;

– электростатическая безопасность БУР обеспечивается наличием заземления и ограничением поверхности смотровых окон не более 41 см².

1.7.6 Взрывоустойчивость взрывонепроницаемой оболочки БУР проверяется при ее изготовлении, путем статических испытаний избыточным давлением 1МПа.

1.7.7 Взрывонепроницаемость оболочки БУР обеспечивается применением щелевой взрывозащиты по ГОСТ 30852.1-2002 . (МЭК 60079-1:1998)

1.7.8 Взрывонепроницаемость мест ввода кабелей обеспечивается уплотнением их с помощью эластичных резиновых колец.

1.7.9 Винты, крепящие части оболочек, а так же болты и гайки наружных и внутренних заземляющих зажимов предохранены от самоотвинчивания пружинными шайбами.

1.7.10 Монтаж БУР должен производиться с соблюдением требований ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996), гл. 3.4 ПТЭЭП.

1.7.11 Эксплуатация БУР должна проводиться с соблюдением требований ГОСТ 30852.16-2002 (МЭК 60079-17:1996), гл. 3.4 ПТЭЭП, общих требований по промышленной безопасности.

1.7.12 Токоведущие элементы, находящиеся под напряжением более 42 В переменного тока и 110 В постоянного тока относительно корпуса БУР, защищены от случайного прикосновения обслуживающего персонала и имеют знак опасности **"Осторожно! Электрическое напряжение!"** в соответствии с ГОСТ Р 12.4.026-2001 и предупредительные надписи **"Опасно для жизни!"** и **"Открывать через 20 минут после отключения от сети!"**.

1.7.13 Заземление БУР соответствует требованиям ГОСТ 21130-75. Сопротивление между элементом заземления и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью корпуса БУР, которая может оказаться под напряжением, не превышает 0,05 Ом.

1.7.14 Согласно ГОСТ Р 52931-2008 в изделии обеспечиваются следующие требования:

- изоляция групп электрических цепей БУР с номинальным напряжением 380 В относительно корпуса в нормальных климатических условиях выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения 2000 В синусоидальной формы частотой (50 ± 2) Гц;
- изоляция групп электрических цепей БУР с номинальным напряжением 24 В относительно корпуса в нормальных климатических условиях выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения 500 В синусоидальной формы частотой (50 ± 2) Гц;
- минимально допускаемое электрическое сопротивление изоляции групп цепей БУР с номинальным напряжением до 500 В по отношению к корпусу и между собой составляет при нормальных условиях не менее 20 МОм.

1.7.15 Пожаровзрывобезопасность БУР обеспечивается:

- максимальным использованием негорючих и трудногорючих материалов;
- выбором соответствующих расстояний между токоведущими частями;
- средствами защиты.

1.8 Маркировка и пломбирование

1.8.1 БУР имеет маркировку, выполненную способом, обеспечивающим её чёткость и сохранность в течение всего срока службы изделия. В маркировку входят:

- наименование и условное обозначение изделия;
- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- маркировка взрывозащиты;
- степень защиты по ГОСТ 14254-96, IP67;

- номинальное напряжение питания, частота питающей сети;
- масса, кг;
- заводской номер;
- год выпуска;
- информационные и предупредительные надписи;
- специальный знак взрывобезопасности по ТР ТС 012/2011;
- знак обращения на рынке;
- наименование органа по сертификации и номер сертификата;
- диапазон температур окружающей среды.

1.8.2 Маркировка транспортной тары соответствует ГОСТ 14192-96 и содержит основные, дополнительные и информационные надписи.

Основные надписи содержат:

- наименование грузополучателя;
- наименование пункта назначения.

Дополнительные надписи содержат:

- наименование грузоотправителя;
- наименование пункта отправления.

Информационные надписи содержат:

- значение массы брутто/нетто грузового места, кг;
- данные об упакованном изделии:

1) наименование изделия;

2) заводской номер дробью: в числителе – порядковый номер изделия, в знаменателе – порядковый номер упаковки изделия.

1.8.3 БУР пломбируется согласно ОСТ 92-8918-77.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

Для безопасной работы с БУР в процессе монтажа и эксплуатации обслуживающий персонал должен внимательно изучить настоящее руководство по эксплуатации, соблюдать приведенные в разделе 1.7 настоящего документа указания мер безопасности и требования других регламентирующих документов по безопасному ведению работ на месте эксплуатации изделий. Монтаж, эксплуатацию и обслуживание изделия необходимо проводить с соблюдением требований ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996), гл. 3.4 "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭЭП), ГОСТ 30852.16-2002 (МЭК 60079-17:1996).

БУР на месте эксплуатации должен быть заземлен в соответствии с используемым типом системы заземления и требованиями ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996). Места присоединения наружных заземляющих проводников должны быть тщательно зачищены и после присоединения проводника предохранены от коррозии путём нанесения слоя консистентной смазки.

Не допускается совместная прокладка цепей управления БУР в одном кабеле с силовыми цепями БУР или другого оборудования. Для защиты от электромагнитных помех рекомендуется прокладка цепей управления в экранированном кабеле. Подача напряжения на силовые цепи и цепи управления и сигнализации во взрывоопасной зоне допускается только после выполнения всех работ по уплотнению кабельных вводов и закрытию крышек боксов.

К эксплуатации изделия допускается только специально подготовленный персонал, изучивший настоящее руководство, получивший соответствующий инструктаж по безопасности труда и допуск к работе. Приступая к разборке изделия, следует убедиться, что изделие отключено от сети, а на щите силового управления вывешена табличка с надписью **"Не включать, работают люди!"**. Разборку и сборку изделия производить только исправным штатным инструментом.

Замену литиевого элемента, расположенного в боксе подключения телеметрии, допускается проводить во взрывоопасной зоне с соблюдением его полярности при монтаже и требований, указанных в п.1.7.5, перед заменой необходимо проверить параметры нового литиевого элемента (максимальное выходное напряжение должно быть до 3,7 В; максимальный выходной ток не должен превышать 1,85 А).

2.2 Размещение и монтаж оборудования

2.2.1 Обеспечение взрывозащиты при монтаже

При монтаже БУР необходимо руководствоваться требованиями ГОСТ 30852.13-2002, (МЭК 60079-14:1996), гл. 3.4 ПТЭЭП и настоящим документом.

Перед монтажом БУР должен быть осмотрен. При этом необходимо обратить внимание на:

- наличие надписей с маркировкой взрывозащиты и предупредительных надписей;
- отсутствие повреждений взрывонепроницаемых оболочек;
- наличие всех крепёжных элементов (болтов, винтов, шайб);
- наличие средств уплотнения (для кабелей);
- наличие заземляющих устройств и заглушек в неиспользованных кабельных вводах.

При монтаже необходимо проверить состояние взрывозащитных поверхностей деталей взрывонепроницаемой оболочки, подвергаемых разборке при монтаже (царапины, трещины, вмятины и другие дефекты не допускаются); при необходимости возобновить на них антикоррозионную смазку.

Все крепёжные изделия должны быть затянуты, съёмные детали плотно прилегать к корпусам оболочек. Детали с резьбовым креплением должны быть завинчены на всю длину резьбы и застопорены.

При монтаже внешних электрических кабелей следует обратить внимание на то, что внешний диаметр кабеля должен соответствовать диаметру, указанному в маркировке наружного уплотнения (рисунок 3, поз. 6), а диаметр кабеля под бронёй должен соответствовать диаметру, указанному в маркировке внутреннего уплотнения (рисунок 3, поз. 2). Уплотнения кабелей должны быть выполнены самым тщательным образом, так как от этого зависит обеспечение взрывозащиты БУР.



ВНИМАНИЕ! ПРИМЕНЕНИЕ УПЛОТНЕНИЙ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ С ОТСТУПЛЕНИЕМ ОТ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ, НЕ ДОПУСКАЕТСЯ!

БУР должен быть заземлён в соответствии с используемым типом системы заземления и требованиями ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996). Места присоединения наружных заземляющих проводников должны быть тщательно зачищены и после присоединения проводника предохранены от коррозии путём нанесения слоя консистентной смазки.

Перед монтажом и после монтажа контролировать ширину плоских взрывонепроницаемых соединений, указанных на чертеже средств взрывозащиты (см. приложение В).

2.2.2 Монтаж БУР



К МОНТАЖУ БУР ДОПУСКАЮТСЯ ЛИЦА, ИЗУЧИВШИЕ НАСТОЯЩЕЕ РЭ И КОМПЛЕКТ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА БУР, ПРОШЕДШИЕ СООТВЕТСТВУЮЩИЙ ИНСТРУКТАЖ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА И ПОЛУЧИВШИЕ ДОПУСК К РАБОТЕ.

Распаковку БУР проводить непосредственно перед его установкой.

После вскрытия упаковки БУР проверяется:

- комплектность поставки в соответствии с упаковочным листом;
- путем внешнего осмотра техническое состояние силового кабеля в защитной оболочке и комплекта ЗИП;
- наличие и состояние эксплуатационной документации;
- обозначение исполнения БУР в части соответствия его климатического исполнения и исполнения по набору сервисных функций и каналов управления, указанных при заказе.

Монтаж проводится в следующем порядке:

- извлечь БУР из транспортной тары;
- открыть крышку бокса подключения электропитания, выкрутить заглушки;
- произвести монтаж кабельных вводов силового питающего кабеля и силового выходного кабеля к электродвигателю в соответствии с п.2.2.3 (кабельные вводы поставляются в комплекте ЗИП);
- открыть крышку бокса подключения телеметрии, выкрутить заглушки;

- произвести монтаж кабельных вводов входного и выходного интерфейсных кабелей, кабеля телеметрии и кабеля термодатчика электродвигателя в соответствии с п.2.2.3;
- произвести присоединение проводов соответствующих кабелей к зажимам БУР согласно схеме подключения (см. приложение Г);
- присоединить внешние заземляющие провода к зажимам на БУР.

Монтаж вести с соблюдением требований взрывозащиты при монтаже.

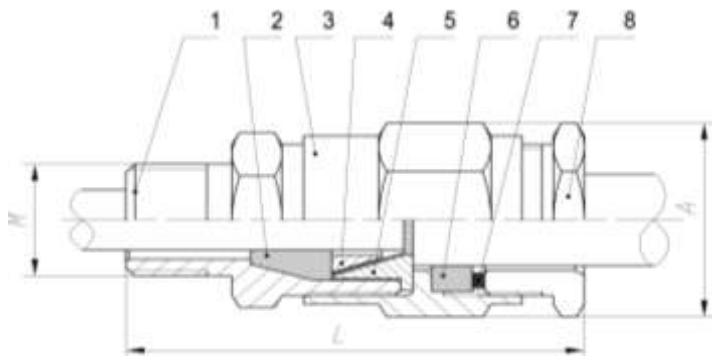


ВНИМАНИЕ! НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПОПАДАНИЕ ПОСТОРОННИХ ПРЕДМЕТОВ, ВОДЫ, СНЕГА ВНУТРЬ БОКСОВ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПРИ ЭЛЕКТРОМОНТАЖЕ

Заземление корпуса осуществляется проводом сечением жилы не менее $6,0 \text{ мм}^2$ винтовым соединением к месту на корпусе изделия с обозначением "⊕".

2.2.3 Последовательность монтажа кабельного ввода ВКВ.а

Внешний вид кабельного ввода ВКВ.а и его состав представлены на рисунке 3.



- 1 Хвостовик;
- 2 Уплотнение (внутреннее);
- 3 Корпус;
- 4 Кольцо конусное;
- 5 Кольцо зажимное;
- 6 Уплотнение (наружное);
- 7 Шайба;
- 8 Зажим

Рисунок 3

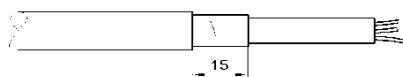


Рисунок 4

Монтаж проводится в следующем порядке:

- освободить ввод от упаковки;
- установить хвостовик поз. 1 (рисунок 3) на БУР. Резьбовое соединение хвостовика и оболочки БУР стопорить герметиком или краской. Нанести герметик ВГО-1 ТУ 38.303-04-04-98 или эмаль ЭП-51 ГОСТ 9640-85 на 4-5 ниток резьбы. Поверхности, на которые должен наноситься герметик (краска), предварительно обезжирить ацетоном или бензином БР-1. Соединение монтировать, медленно поворачивая хвостовик по часовой и против часовой стрелки для равномерного распределения герметика (краски), после чего провести окончательную затяжку;
- разделить броню кабеля согласно рисунку 4;
- надеть на кабель детали поз. 8, 7, 6, 3 в указанной последовательности;
- зажать броню кабеля при помощи деталей поз. 5 и 4 согласно рисунку 3. Излишки брони обрезать. Установить внутреннее уплотнение поз. 2. Пропустить тонкий конец кабеля сквозь отверстие в хвостовике поз. 1 внутрь оболочки БУР. Убедившись, что длины кабеля достаточно для подключения его к клеммам, произвести герметизацию. Для этого наживить корпус поз. 3 на хвостовик поз. 1 и завернуть до упора. Дальнейшую затяжку необходимо производить динамометрическим ключом с моментом $9 \pm 1 \text{ Н} \cdot \text{м}$. Далее произвести

герметизацию внешней оболочки кабеля, для чего обжать наружное уплотнение поз. 6 при помощи зажима поз. 8. Зажим поз. 8 завернуть в корпус поз. 3 до упора.

2.2.4 Проверка монтажа

После проведения монтажных работ проверить:

- правильность подключения силовых, сигнальных и управляющих цепей к БУР;
- значение переходного сопротивления заземления (не более 0,05 Ом) между заземляющими шинами и любой металлической частью БУР;
- заглушки в неиспользуемых кабельных вводах;
- закрыть крышки боксов подключения электропитания и телеметрии, обеспечив герметизацию сопрягаемых поверхностей;
- произвести внешний осмотр БУР, убедиться визуально в отсутствии механических повреждений корпуса, проверить комплектность изделия.



**НЕОБХОДИМО УБЕДИТЬСЯ В СООТВЕТСТВИИ НОМЕРОВ БОКСОВ ПОДКЛЮЧЕНИЯ И НОМЕРОВ КРЫШЕК БОКСОВ ПОДКЛЮЧЕНИЯ НОМЕРАМ, УКАЗАННЫМ В ПАСПОРТЕ ИЗДЕЛИЯ!
ПРИ ЗАКРЫТИИ КРЫШЕК БОКСОВ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПЕРЕЖИМ ПРОВОДОВ!**

2.3 Подача электропитания, подготовка БУР к пуску

Перед подачей электропитания правая ручка ПМУ должна находиться в среднем положении (СТОП).

После подачи питания на БУР производится его самодиагностика, если при прохождении диагностики дефектов не выявлено, то он переходит в режиме "Управление" в подрежим, согласно положению правой ручки "МУ" или "ДУ" либо в "ДУ", если управление с ПМУ заблокировано.

До пробного пуска электропривода следует провести настройку параметров БУР.

Порядок пошаговой настройки параметров пользователя БУР в составе электропривода согласно подменю "Настойка" после подачи электропитания приведен в таблице 4.

Таблица 4

Название процедуры	Расположение в меню	Описание	Значение по умолчанию
1 Настройка времени	Настройки – Ручная – Электропривод - Дата, время	Установка даты и времени.	установлены на предприятии-изготовителе (время московское)
2 Настройка параметров движения	Настройки – Ручная – Нагрузка и арматура	Настройка: - момента ограничения; - времени выдержки	150% 5 сек
3 Настройка дискретных выходов	Настройки – Ручная – Дискретные выходы	Настраивается инверсия выхода "Авария"	инверсия есть

Название процедуры	Расположение в меню	Описание	Значение по умолчанию
4 Настройка дискретных входов	Настройки – Ручная – Дискретные входы	Устанавливаются: - уровни включения/выключения - инверсия; - тип входов.	уровень вкл. 70 % уровень выкл. 30% инверсии нет импульсный
5 RS-485	Настройки – Ручная – Связь	Вводятся: – адрес блока – скорость обмена – бит четности – стоп бит	1 9600 Нет 1
7 Настройка электропривода (двигатель)	Настройки – Ручная – Электропривод – Двигатель	Настраиваются: – номинальный ток двигателя, – активное сопротивление статора – кол-во пар полюсов	70 0,12 2
8 Настройка времятоковой защиты	Настройки – Ручная – Электропривод – Времятоковая защита	Задаются: - режим S; - кратность пуск. тока; - время срабатывания; - продолжительность цикла S3 - продолжительность включения S3	S1 6 10 40 15
9 Настройка способа управления	Настройки – Ручная – Электропривод – Способ управления	Вводится: - выбор режима пуска; - время старта (для выбранного режима пуска); - начальный ток старта (для выбранного режима пуска).	Софт-старт 2 0,1
10 Прочие параметры	Настройка – Ручная – Электропривод – Прочие параметры	Настраиваются: - автозапуск 3сек;	Вкл.
Примечание - Более подробное описание этих и других настроек БУР приведено в п. 2.4			

В случае особенностей применения электропривода на объекте и необходимости корректировки настроечных параметров, а также для более полной и индивидуальной настройки рекомендуется изучить данное руководство.

Настройка параметров пользователя производится с помощью ПМУ или ПДУ. Управление с помощью ручек ПМУ описано в приложении Д.

2.4 Описание структуры и алгоритм работы с программным меню для БУР исполнения с ПМУ

Структура меню БУР имеет древовидную форму. Параметры меню БУР объединены в пять основных разделов (приложение Е).

Программное меню функционирует в двух подрежимах:

- просмотр параметров;
- редактирование параметров.

На экране индикатора в первой строке меню верхнего уровня отображается название и значение текущего параметра, во второй – название и значение следующего параметра меню. При отображении параметров настройки в верхней строке индикатора – отображается индекс и задаваемое значение, в нижней – значение по умолчанию.

2.4.1 Настройка текущего времени и даты

Установка текущей даты и времени производится в меню: "Настройка – Ручная – Электропривод – Дата, Время".

Примечание – дата и время (Московское) установлены на предприятии–изготовителе.

2.4.2 Настройка дискретных входов

Настройка дискретных входов производится в подменю "Ручная– Дискретные входы" в следующем порядке:

- выбирается тип дискретных входов (по умолчанию "Импульсный");
- настраиваются уровни срабатывания дискретных входов (по умолчанию "Уровень выключения" – 30 %, "Уровень включения" – 70 %);
- задается инверсия сигнала управления.

Тип дискретных входов БУР настраивается как:

- "Импульсный" (настроен по умолчанию);
- "Потенциальный".

При типе входов "Импульсный" выполнение команды происходит после подачи на вход сигнала управления в виде короткого импульса, при этом снятие сигнала не приводит к прекращению выполнения команды.

При типе входов "Потенциальный" выполнение команды происходит во время присутствия на входе напряжения управления (потенциала). При его снятии выполнение команды прекращается.

Настройка уровней срабатывания дискретных входов (см. рисунок 5) производится в подменю "Настройка – Ручная – Дискретные входы – (Название входа) –Обработка – Уровень вкл. (Уровень выкл.)" в процентах от рабочего напряжения дискретных входов. По умолчанию уровень выключения равен 30 %, включения – 70 %.

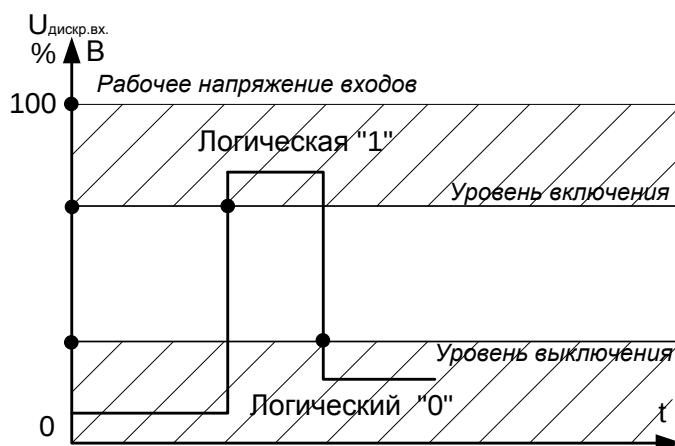


Рисунок 5 – Определение уровней срабатывания дискретного входа

Инверсия дискретного входа настраивается в меню "Настройка – Ручная – Дискретные входы – (Название входа) – Обработка – Инверсия". Если "Инверсия" – "Да", то управление производится логическим "0", если "Нет" – то "1".

2.4.3 Настройка дискретных выходов

БУР имеет один дискретный выход: "АВАРИЯ", который выполнен в виде ключа типа "сухой контакт".

Инверсия дискретного выхода настраивается в подменю " Настройка – Ручная – Дискретные выходы".

По умолчанию параметр "Инверсия" имеет значение "Да" (контакты реле после подачи питания на БУР нормально-замкнутые), т.е. сигнализация производится путем размыкания контактов реле. При переводе параметра "Инверсия" в состояние "Нет" соответствующий контакт реле переходит в разомкнутое состояние, и сигнализация производится путем замыкания контактов этого реле.

Примечание – Независимо от настроек параметра "Инверсия" ключи дискретных выходов находятся в разомкнутом состоянии, если электропитание на БУР не подается.

2.4.4 Настройка интерфейса RS-485

Для обмена информацией с системой телемеханики по интерфейсу RS-485 с протоколом ModBus RTU следует установить в меню " Настройка – Ручная – Связь" значения следующих параметров:

- адрес БУР;
- скорость обмена по RS-485;
- бит четности (вкл./откл.);
- количество стоп-битов (1 или 2).

2.4.5 Настройка параметров электропривода

2.4.5.1 Установка параметров электродвигателя

Установка параметров электродвигателя доступна в меню " Настройка – Ручная – Электропривод – двигатель".

В параметры электродвигателя заносятся следующие данные:

- номинальный ток двигателя;
- активное сопротивление статора;
- количество пар полюсов;
- номинальный момент двигателя.

Активное сопротивление статора измеряется прибором с точностью измерения сопротивления не хуже 0,01 Ом или рассчитывается по формуле (1):

$$R_1 = \frac{P}{3 \cdot I^2} \cdot \left(\frac{1}{\eta} - \frac{60F}{z_p N} \right) \quad (1)$$

где

R_1 – [Ом], активное сопротивление статора;

P – [Вт], номинальная мощность двигателя;

I – [А], номинальный ток двигателя;

η – номинальный КПД двигателя;

F – [Гц], частота тока сети;

z_p – число пар полюсов;

N – [об/мин], номинальная частота вращения ротора (см. маркировку на двигателе).

Число пар полюсов определяется из соотношения число пар – синхронная частота вращения ротора электродвигателя:

1 – 3000 мин⁻¹, 2 – 1500 мин⁻¹, 3 – 1000 мин⁻¹, 4 – 750 мин⁻¹.

Если не известен номинальный момент двигателя, его можно рассчитать по формуле (2):

$$— — (2)$$

где

P – [Вт], номинальная мощность двигателя;

N – [об/мин], номинальная частота вращения ротора (см. маркировку на двигателе).

2.4.5.2 Настройка времятоковой защиты

Времятоковая характеристика — это зависимость предельного времени срабатывания от кратности тока. БУР автоматически рассчитывает оптимальную токовременную характеристику по параметрам, заданным пользователем. В блоке имеется возможность для настройки оптимальной характеристики для электродвигателей, работающих в постоянном (S1) или в повторно-кратковременном (S3) режиме работы по ГОСТ Р 52776-2007.

Токовременные характеристики, рассчитанные блоком БУР, соответствуют определенному классу расцепления по ГОСТ Р 50030.4.1-2002 (МЭК 60947-4-1-2000).

Класс расцепления — это время срабатывания при кратности тока, равной шести.

Кратность тока, равная шести, называется классификационной кратностью тока. Она рассчитывается как отношение измеренного тока к номинальному току электродвигателя.

Для электродвигателей во взрывозащищённом исполнении в параметрах пользователя вместо класса расцепления и классификационной кратности тока нужно соответственно задавать время работы электродвигателя при пусковом токе и кратность пускового тока.

Для электродвигателей, работающих в повторно-кратковременном режиме (S3), необходимо дополнительно задавать продолжительность одного цикла в минутах и продолжительность включения (ПВ) в процентах от времени цикла.

Примеры токовременных характеристик для режимов S1 и S3 приведены в приложении И.

Токовременная защита настраивается в параметрах подменю "Ручная настройка"- "Токоврем. защита".

Для настройки времятоковой защиты следует в меню "Настройка – Ручная – Электропривод – Времятоковая защита" задать параметры:

- "Режим работы S" - режим работы двигателя S1 или S3;
- "Кратность пуск. тока" - значение кратности пускового тока электродвигателя;
- "Время срабатывания" - время работы электродвигателя при пусковом токе;
- если задан режим работы S3, то необходимо дополнительно задать в параметре "Продолжит. цикла S3" продолжительность одного цикла (от 10 до 60 минут) и в параметре "Продолжит. включения S3" продолжительность включения (от 15 до 60 %).

Примечания:

1. Если параметр "Время срабатывания" неизвестен, то вместо него следует указать класс расцепления (от 2 до 50), а вместо "Кратность пуск. тока" следует указать классификационную кратность тока (6).
2. Если требуемый класс расцепления неизвестен, то необходимо задать класс 5.

Устанавливать жёсткий класс расцепления не рекомендуется из соображений безопасной эксплуатации электропривода.

Если в период опытной эксплуатации будут наблюдаться ложные срабатывания токовременной защиты при нормальных режимах работы исправного электропривода, то следует повысить класс расцепления.

Перед повышением класса расцепления следует убедиться в том, что электродвигатель и редуктор исправны, эксплуатируются в нормальном режиме, а статическая нагрузка электропривода не превышает установленные нормы.

2.4.5.3 Настройка способа управления

БУР имеет три вида режима пуска электродвигателя – с током ограничения, софт-старт и кик-старт.

Режим с током ограничения используется в тех случаях, когда требуется только лишь ограничить уровень пусковых токов для уменьшения нагрузки на питающую сеть во время пуска электродвигателя.

Режим софт-старт позволяет плавно выбрать зазоры в механизме, подключенном к электродвигателю и произвести безударный пуск с ограничением пусковых токов.

Режим кик-старт используется при работе с механизмами, требующими большие усилия при страгивании. Дальнейший пуск производится с ограничением пусковых токов.

Режим пуска настраивается в меню "Настройка – Ручная – Электропривод – Способ управления".

Для настройки доступны следующие параметры:

- выбор режима пуска;
- время старта (для выбранного режима пуска);
- начальный ток старта (для выбранного режима пуска).

Уровень ограничения пускового тока настраивается здесь же в параметре "Ограничение тока" подменю "Регулятор тока".

Примерный вид режимов пуска приведен на рисунке 6.

В параметре "Включение регулятора" доступно отключение регулятора тока. Отключение необходимо только в случае возникновения неисправностей силовой части БУР не позволяющих произвести пуск электродвигателя крайне необходимый для технологической операции. В этом случае пуск двигателя осуществляется не плавно, без ограничения пускового тока - путем включения режима "Байпас".

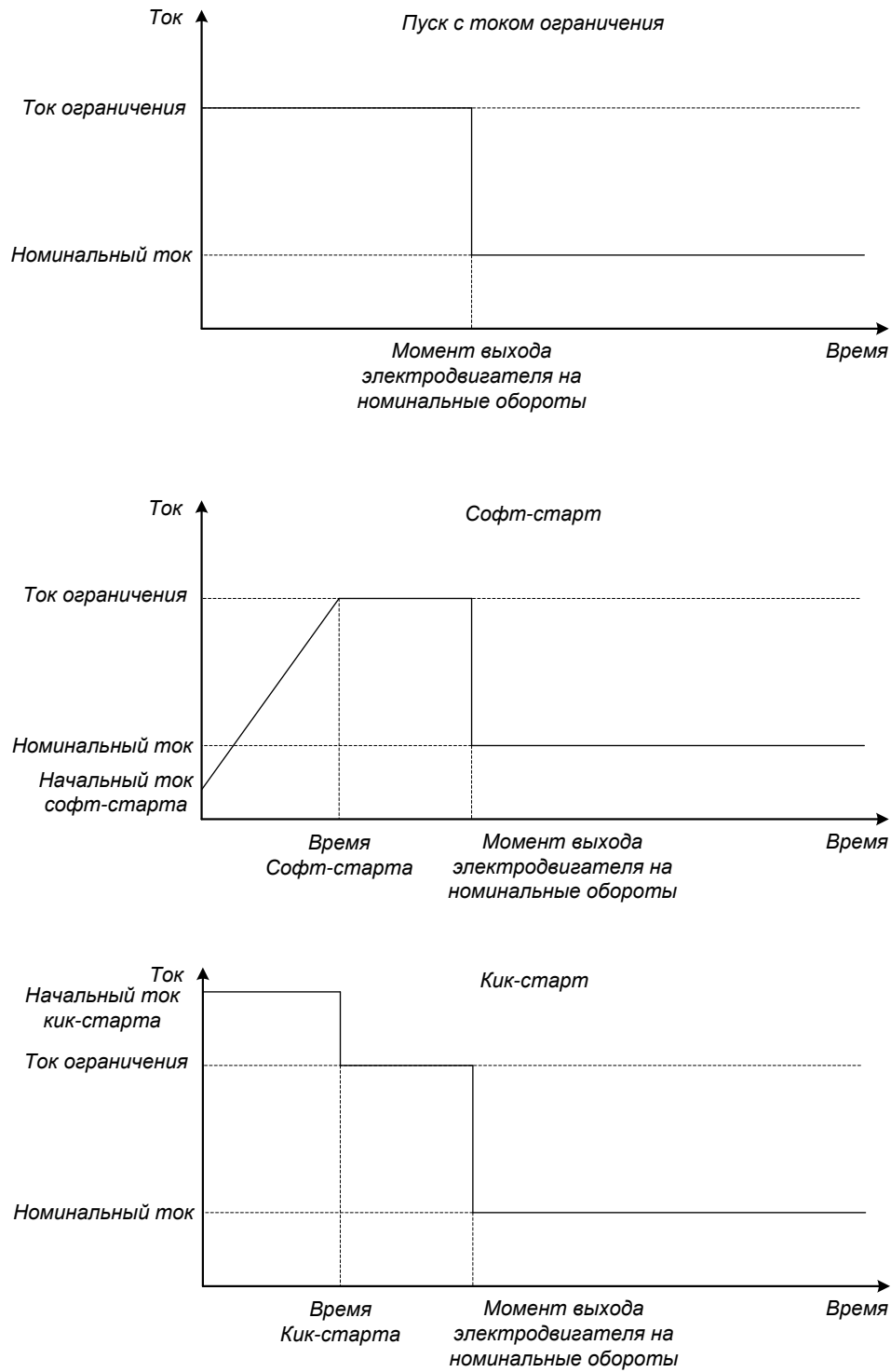


Рисунок 6 – Диаграммы действующего значения тока при различных режимах пуска электродвигателя

2.4.6 Настройки ПМУ

Для предотвращения несанкционированного управления, кроме двух основных режимов ("Управление" и "Программирование") БУР может находиться в режиме "Блокировка". При нахождении ПМУ в этом режиме мигает единичный индикатор "Программирование".

По умолчанию блокировка ПМУ выключена (меню "Настройка блока – Ручная настройка – Электропривод – ПМУ", параметр "Блокировка" – "Выкл"). Если требуется включить блокировку ПМУ, то необходимо записать в параметр значение "Вкл". Блокировка ПМУ включается автоматически через 30 мин после последней манипуляции с программным меню (после записи в параметр значения "Вкл") либо сразу, если выключить и включить БУР (перед включением необходимо выдержать паузу не менее 5 с). Функция "Блокировка" будет активна до смены значения параметра, независимо от наличия электропитания. В режиме "Блокировка" недоступно управление двигателем привода и на экране отображается следующая надпись:

"Блокировка"

В цифровом поле вводится пароль (первоначально отображается крайняя правая цифра пароля, лишние незначащие нули слева не отображаются), в разделе "Текущ. показатели" отображаются все параметры раздела меню "Показания системы". Для отображения текущих параметров или ввода пароля разблокировки при управлении с ПДУ (ПДУ-01.M1) достаточно выбрать нужную строку и войти в раздел "Текущ. показатели" или ввести пароль "1234" (ввод начинается с цифры 4, далее 3, 2, 1). Порядок разблокировки при управлении от ручек ПМУ:

- правая ручка должна быть в среднем положении ("СТОП");
- повернуть среднюю ручку влево ("ПРОГ") и удерживать до включения индикатора режима "Программирование" (необходимо следить за режимом программирования);
- левой ручкой установить мигающий слева курсор на строку ввода цифрового пароля;
- среднюю ручку повернуть вправо ("ВЫБОР") и удерживать до момента, когда цифра разряда начнет мигать;
- левой ручкой задать цифровое значение (влево – увеличивается, вправо – уменьшается). ВАЖНО: Ввод цифр пароля начинается по аналогии с ПДУ (см. выше), но в процессе ввода пароля разряды сдвигаются вправо;
- по окончании ввода цифрового значения повернуть правую ручку влево (ВВОД), после чего произойдет снятие блокировки.

В параметре "Время гашения" можно задать желаемое время, через которое БУР будет гасить индикатор.

Параметром "Режим управления" принудительно не зависимо от положения правой ручки ПМУ включается подрежим ДУ либо МУ.

Параметр "Переключение режима" осуществляет разрешение переключения подрежимов ДУ и МУ по RS-485. Установка этого параметра в значение "RS-485" приводит к возможности переключения подрежима работы блока ДУ либо МУ по интерфейсу RS-485, не зависимо от положения правой ручки на ПМУ.

2.4.7 Прочие параметры

Защита от кратковременного отключения электропитания (автозапуск).

Эта защита необходима при вероятных кратковременных (до 3 с) просадках силового питания ниже уровня 50 % от номинального напряжения. В этом случае, если при выполнении команды "Открыть" или "Закрыть" произойдет кратковременное пропадание

напряжения питания, то, после восстановления его подачи, электропривод продолжит выполнение прерванной команды (произойдет автозапуск).

Включение, выключение защиты производится в меню "Настройка блока – Ручная настройка – Прочие параметры – Автозапуск 3 сек".

2.4.8 Дополнительные настройки

Меню БУР содержит также меню "Средства" с подменю "Управление", "Самодиагностика", "Доступ".

В подменю "Управление" производится сохранение и восстановление параметров.

В подменю "Самодиагностика" производится проверка:

- состояния дискретных входов, выходов;
- работы ручек ПМУ;
- работы индикаторов ПМУ.

В подменю "Доступ" задается доступ к скрытым настройкам БУР (для пользователя заблокированы).

2.4.9 Установка правильного чередования фаз питания электродвигателя

До этого момента фактическое направление вращения вала двигателя по команде оператора "Пуск" ещё не определено.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ ПЕРВОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПРИ НЕИЗВЕСТНОМ НАПРАВЛЕНИИ ВРАЩЕНИЯ ВАЛА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ.

Для проверки правильности чередования фаз питания электродвигателя, следует до соединения вала электродвигателя с валом редуктора привода выполнить пробный пуск. Для этого подать с ПМУ команду "ПУСК". Команду следует подавать только с ПМУ, а не по дискретным входам или интерфейсу RS-485. Визуально определив направление вращения вала двигателя, подать команду "Стоп".

Если направление вращения двигателя не соответствует требуемому, то необходимо поменять местами две фазы, идущие от контактов U, V колодки ХТ1.

2.5 Настройка защит и блокировок БУР

По умолчанию все защиты БУР включены на предприятии-изготовителе.

Перед отключением защит следует ознакомиться с описаниями алгоритмов формирования защит БУР. Номера пунктов документа с описаниями работы защит указаны в таблице 5. Для отключения отработки остановки электродвигателя и настройки некоторых параметров при срабатывании защит, служит подменю "Дефекты – Настройка дефектов".

При срабатывании защит на ПМУ БУР включается единичный индикатор "Ав" и выдается дискретный сигнал "Авария" во внешнюю систему телемеханики. Коды текущих дефектов отображаются в меню "Дефекты – Активные дефекты", а код последних, по времени возникновения, дефектов – в меню "Дефекты – Журнал дефектов".

Единичный индикатор "Ав" ("Авария") на ПМУ имеет два цвета свечения, красный цвет свечения соответствует наличию сигнала на одноименном дискретном выходе с записью в активных дефектах, желтый – только записи в активных дефектах.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: ОТКЛЮЧЕНИЕ ОСТАНОВА ДВИГАТЕЛЯ ПРИ СРАБАТЫВАНИИ ЗАЩИТ Df1, Df3 МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПЕРЕГРЕВУ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ И, КАК СЛЕДСТВИЕ, К НАРУШЕНИЮ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПО ТЕМПЕРАТУРНОМУ КЛАССУ Т4.



ВНИМАНИЕ: ПРИ ОТКЛЮЧЕНИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ЗАЩИТ "Df1", "Df3", "Df6" ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ СНИМАЕТ С СЕБЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ВОЗНИКНОВЕНИЕ НЕШТАТНЫХ И АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ.

Отключение останова электродвигателя должно производиться только в случае крайней необходимости.

Примечание – Все факты отключения защит фиксируются во встроенном информационном модуле с указанием времени изменения.

Полный перечень блокировок и защит БУР представлен в таблице 5.

При срабатывании любой из защит БУР обеспечивает выдачу аварийного сигнала на собственный индикатор "Авария" и во внешнюю систему телемеханики. Коды текущих дефектов отображаются в разделе "Активн. дефекты" меню "Дефекты" и все зафиксированные дефекты (до 100 записей) с указанием времени их возникновения – в подменю "Журнал дефектов".

Примечание – По умолчанию все защиты включены.

Таблица 5

Код	Название	Пункт с описанием
Df1	Времятоковая защита	п.2.5.1
Df2	Ток КЗ в цепи фаз электродвигателя	п.2.5.2
Df3	Перегрев электродвигателя	п.2.5.3
Df4	Входное линейное напряжение меньше номинального	п.2.5.4
Df5	Обрыв фазы двигателя	п.2.5.5
Df6	Отключение электродвигателя по моменту ограничения	п.2.5.6
Df7	Входное линейное напряжение на +31%.выше номинального	п.2.5.7
Df8	Нет служебной фазы	п.2.5.8
Df9	Сопротивление изоляции обмоток статора электродвигателя меньше 0,5 МОм	п.2.5.9
Df10	Перегрев СМ	п.2.5.10
Df11	Переохлаждение СМ	п.2.5.11
Df13	Превышено время разгона	п.2.5.12
Df14	Неправильное чередование входных фаз	п.2.5.13
Df15	Авария устройства	п.2.5.14
Df18	Повышенная вибрация	п.2.5.15
Df20	Превышен ресурс срабатываний встроенного пускателя	п.2.5.16
Df22	Ошибка срабатывания/несрабатывания пускателя	п.2.5.17
Df23	Сопротивление изоляции обмоток статора электродвигателя меньше 1,0 МОм	п.2.5.18
Df26	Разряд элемента питания часов БУР	п.2.5.19
Df27	Перегрев МПР	п.2.5.20
Df28	Переохлаждение МПР	п.2.5.21
Df33	Входное линейное напряжение на +47% выше номинального	п.2.5.22
Df34	Холостой ход	п.2.5.23
Df35	Входное линейное импульсное напряжение +47% выше номинального	п.2.5.24

Состояние привода после срабатывания защит приведено в таблице 6.

Таблица 6

Код дефекта	Электродвигатель		Ед. индик. АВ	Диск. вых. Авария	Выдержка времени	Доступ*
	СТОП	Запрет пуска				
Df1	+	+	красный	+	**	+
Df2	+	+	красный	+		—
Df3	+	+	красный	+	500 мс	+
Df4	+	+	красный	+		+
Df5	+	+	красный	+	1 с	+
Df6	+	—	красный	+	**	+
Df7	+	+	красный	+	**	+
Df8	+	+	красный	+		—
Df9	—	+	красный	+	5 с	+
Df10	+	+	красный	+		+
Df11	+	+	красный	+		+
Df13	+	—	красный	+	**	+
Df14	+	+	красный	+		+
Df15	+	+	красный	+		+
Df18	—	—	желтый	—		+
Df20	—	—	желтый	—		+
Df22	+	+	красный	+		+
Df23	—	—	желтый	—	5 с	+
Df26	—	—	желтый	—		—
Df27	+	+	красный	+		+
Df28	+	+	красный	+		+
Df33	+	+	красный	+	**	+
Df34	+	—	красный	+		+
Df35	+	+	красный	+		—
* доступ для настройки пользователем ** выбирается пользователем						

2.5.1 Df1 – Времятоковая защита

Времятоковая защита предназначена для защиты электродвигателя от перегрузки по току. Этот дополнительный контур защиты отключит электродвигатель в случае выхода из строя или обрыве соединения с датчиком температуры двигателя. После срабатывания времятоковой защиты и останова электродвигателя повторный пуск возможен через время, автоматически рассчитанное в зависимости от времени и величины перегрузки электродвигателя.

При срабатывании защиты происходит:

- останов электродвигателя и запрет его повторного пуска на заданное время;
- включение красного единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df1" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Отключение останова двигателя при возникновении этой защиты производится в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df1.

2.5.2 Df2 – Ток КЗ в цепи фаз электродвигателя

При обнаружении токов КЗ в фазах электродвигателя происходит:

- останов электродвигателя (запрет его пуска);
- включение красного свечения единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df2" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Эта защита требует принудительного сброса. Для сброса с ПМУ в режиме "МУ" необходимо в меню "Средства – Управление" выбрать команду "Сброс защит". В подрежиме "ДУ" с СУ сброс защиты "Df2" осуществляется подачей команды "Сброс защит".

2.5.3 Df3 – Перегрев электродвигателя

Если электродвигатель имеет встроенный аналоговый датчик температуры типа КТУ83/110 фирмы "Philips" (или любой его аналог), то выход датчика можно подключить к БУР для обеспечения защиты по температуре электродвигателя.

При срабатывании защиты происходит:

- выключение электродвигателя (запрет его пуска);
- включение красного единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df3" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Отключение останова электродвигателя для этой защиты производится в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df3. Там же настраиваются и пороговые значения сопротивления термодатчика в Омах для срабатывания и снятия защиты согласно рекомендациям производителя электродвигателя.

2.5.4 Df04 – Напряжение сети ниже номинального

Защита срабатывает, когда действующее напряжение в сети электропитания БУР становится ниже значения порога ее срабатывания, и снимается автоматически, когда напряжение электропитания становится выше порога.

Изготовителем задан порог срабатывания и снятия защиты – 323 В (85% от номинального напряжения сети).

При срабатывании защиты происходит:

- останов электродвигателя или запрет его пуска;
- включение красного свечения единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария" (после выключения электродвигателя);
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df4" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

2.5.5 Df05 – Обрыв фазы электродвигателя

Защита срабатывает, если измеренное значение тока в одной из фаз электродвигателя меньше установленного изготовителем значения.

При срабатывании защиты происходит:

- останов электродвигателя через время выдержки и запрет его пуска;
- включение красного свечения единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария" (после выключения электродвигателя);

– запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df5" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Эта защита квитируется по команде "Сброс защит" в меню "Управление".

Запрет на работу электродвигателя для этой защиты может быть отключен в меню "Дефекты – Настройка дефектов– Df5.

2.5.6 Df6 – Отключение электродвигателя по моменту ограничения

Защита срабатывает в случае превышения момента на электродвигателе заданного значения в течение заданного времени выдержки.

При срабатывании защиты происходит:

- останов электродвигателя;
- включение единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df6" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Настройка момента ограничения осуществляется в меню "Настройка– Ручная – Нагрузка и арматура – Момент ограничения". Установить значения момента ограничения с учетом того, что момент ограничения не должен превышать допустимый момент, указанный в паспорте применяемого исполнительного механизма, приведенный к валу электродвигателя.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: ЗНАЧЕНИЕ МОМЕНТА ОГРАНИЧЕНИЯ НЕ ДОЛЖНО ПРЕВЫШАТЬ ПАСПОРТНЫЕ ДАННЫЕ МОМЕНТА ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА ПРИВЕДЕННОГО К ВАЛУ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

Время выдержки в секундах в зоне движения задается в меню "Настройка – Ручная – Нагрузка и арматура – Время выдержки".

2.5.7 Df7 – Напряжение сети на 31 % больше номинального

Защита срабатывает, когда действующее напряжение в сети электропитания БУР становится больше номинального на 31 % (498 В).

При срабатывании защиты происходит:

- останов электродвигателя через время выдержки (по умолчанию – 20 с, может настраиваться эксплуатационным персоналом);
- включение красного свечения единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария" (после выключения электродвигателя);
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df7 с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Задержка выключения электродвигателя задается в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df7".

Защита "Df7" снимется автоматически при понижении напряжения в сети электропитания БУР ниже 288 В.

2.5.8 Df8 – Нет служебной фазы

Защита срабатывает по команде процессора при снижении напряжения служебной фазы блока управления.

При срабатывании защиты происходит:

- выключение электродвигателя (запрет его пуска);
- сохранение текущих параметров, переход в ждущий режим;
- включение красного единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";

– запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df8" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Снятие защиты происходит автоматически после повышения напряжения питания.

2.5.9 Df9 – Сопротивление изоляции обмоток статора электродвигателя меньше 0,5 МОм

Измерение сопротивление изоляции обмоток статора осуществляется в состоянии "Стоп". Защита срабатывает, когда сопротивление обмоток статора станет меньше 0,5 МОм.

При срабатывании защиты происходит:

- блокировка пуска электродвигателя;
- включение красного свечения единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df6" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Защита снимается автоматически после повышения сопротивление изоляции обмоток электродвигателя больше 0,5 МОм.

2.5.10 Df10 – Перегрев СМ

Защита срабатывает, когда температура СМ становится выше значения порога ее срабатывания и снимается автоматически, когда температура СМ становится ниже порога ее снятия. Текущее значение температуры СМ отображается в меню "Показания системы".

Пороговые значения:

- срабатывания защиты – + 100 °С;
- снятия защиты – + 90 °С.

При срабатывании защиты происходит:

- останов электродвигателя (запрет его пуска);
- включение красного свечения единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df10" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Отключение этой защиты производится в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df10".

2.5.11 Df11 – Переохлаждение СМ

Защита срабатывает, когда температура СМ становится ниже порогового значения срабатывания и снимается автоматически, когда температура СМ поднимается выше порога ее снятия. Текущее значение температуры СМ отображается в меню "Показания системы".

Пороговые значения:

- срабатывания защиты – минус 40 °С;
- снятия защиты – минус 38 °С.

При срабатывании защиты происходит:

- останов электродвигателя (запрет его пуска);
- включение красного свечения единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df11" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

2.5.12 Df13 – Превышено время разгона

БУР имеет возможность ограничения пусковых токов электродвигателя. В случае слишком маленьких пусковых токов и большой нагрузки электродвигатель может не выйти на номинальные обороты. Если БУР не зафиксирует процесс окончания разгона

электродвигателя (включится режим "Байпас" и загорится соответствующий индикатор на ПМИ) после заданного времени, то сработает данная защита и произойдет:

- останов электродвигателя;
- включение красного свечения единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df13" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Для уменьшения времени разгона необходимо увеличить величину параметра ограничения пусковых токов "Настройка – Ручная – Электропривод – Способ управления – Регулятор тока – Ограничение тока".

Настройка времени ожидания окончания разгона и отключение этой защиты производится в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df13".

2.5.13 Df14 – Неправильное чередование входных фаз

Защита срабатывает, когда чередование входных фаз изменилось на обратное.

При срабатывании защиты происходит:

- отключение двигателя;
- включение красного свечения единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df14" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Снятие этой защиты происходит после устранения неправильного чередования входных фаз (поменять местами две фазы, идущие от контактов R, S колодки XT1).

2.5.14 Df15 – Авария устройства

Защита срабатывает при сбое памяти параметров изготовителя при включении питания, если не совпадает контрольная сумма, записанная ранее и вычисленная при проверке. При срабатывании защиты происходит:

- запрет пуска электродвигателя;
- включение красного свечения единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df15" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам ЭРА-10.

Для снятия защиты и корректной работы электропривода необходимо восстановить параметры изготовителя. Доступ в параметры изготовителя в режимах "МУ" или "ДУ" ограничен паролем в меню "Средства – Доступ". Для получения пароля для восстановления корректных значений в подменю "Средства – Управление" необходимо обратиться на предприятие – изготовитель.

2.5.15 Df18 – Повышенная вибрация

БУР оснащен встроенным датчиком вибрации. Это позволяет использовать его для информирования оператора станции управления о том, что на месте эксплуатации электропривода возникла недопустимая вибрация (суммарный уровень вибрации по трем осям X-Y-Z превысил заданный пользователем порог).

При срабатывании защиты индикатор "АВ" светится желтым, происходит запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df18" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Настройка и отключение этой защиты производится в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df18".

2.5.16 Df20 – Превышен ресурс срабатываний встроенного пускателя

БУР имеет встроенные электромагнитные пускатели, которые имеют ограниченный ресурс. При достижении максимально допустимого количества срабатываний контакторов БУР выдаёт предупредительный сигнал - индикатор "АВ" светится желтым, и происходит запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df20" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР. В случае возникновения Df20 необходимо обратиться на предприятие – изготовитель для замены пускателя.

2.5.17 Df22 – Ошибка срабатывания/несрабатывания пускателя

Данная защита срабатывает, если контакты встроенного пускателя залипли (пригорели друг к другу) либо не исправна его катушка. Так же данный дефект может появиться при выходе из строя предохранителя F2 в боксе подключения электропитания. В случае замены предохранителя и повторного возникновения Df22 необходимо обратиться на предприятие – изготовитель для замены пускателя.

Отключение этой защиты не предусмотрено.

2.5.18 Df23 – Сопротивление изоляции обмоток статора электродвигателя ниже 1 МОм

Измерение сопротивления изоляции обмоток статора осуществляется в состоянии "Стоп". Защита работает, когда сопротивление изоляции обмоток статора станет меньше 1,0 МОм.

При срабатывании защиты происходит запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df23" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Защита снимается автоматически после повышения сопротивление изоляции обмоток электродвигателя больше 1 МОм.

Данное сообщение является диагностическим и служит для предупреждения эксплуатирующего персонала о снижении сопротивления изоляции статора.

Отключение этой защиты производится в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df23".

2.5.19 Df26 – Разряд элемента питания часов БУР

Для питания часов реального времени в БУР при отключенном электропитании используется литиевый элемент, который первоначально устанавливается на предприятии изготовителе.

Сообщение о разряде литиевого элемента формируется при снижении напряжения на нем ниже 3,0 В;

Для устранения сообщения о блокировке "Df26" необходимо проверить напряжение литиевого элемента и при его разряде – заменить (см. п. 4.3). Для приобретения литиевого элемента можно обратиться на предприятие-изготовитель БУР.

Замена литиевого элемента питания часов реального времени должна производиться обученным персоналом.

2.5.20 Df27 – Перегрев МПР

Защита срабатывает при превышении температуры МПР порога срабатывания. Защита снимется, когда температура МПР станет ниже порога ее снятия.

Пороговые значения:

- срабатывания защиты – плюс 85 °С;
- снятия защиты – плюс 80 °С.

При срабатывании защиты происходит:

- выключение электродвигателя (запрет его пуска);

- включение красного единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df27" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Текущее значение температуры МПР отображается в меню "Показания системы".

2.5.21 Df28 – Переохлаждение МПР

Защита срабатывает при снижении температуры МПР порога срабатывания. Защита снимется, когда температура МПР станет выше порога ее снятия.

Пороговые значения:

- срабатывания защиты – минус 40 °С;
- снятия защиты – минус 38 °С.

При срабатывании защиты происходит:

- выключение электродвигателя (запрет его пуска);
- включение красного единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df28" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Текущее значение температуры МПР отображается в меню "Показания системы".

2.5.22 Df33 – Напряжение сети на 47 % больше номинального

Защита срабатывает, когда действующее напряжение в сети электропитания БУР становится больше номинального напряжения сети на 47 % (559 В).

При срабатывании защиты происходит:

- останов электродвигателя через время выдержки (по умолчанию – 1 с) и запрет его пуска;
- включение красного свечения единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария" (после выключения электродвигателя);
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df33" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Задержка выключения электродвигателя задается в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df33 Действ".

Защита "Df33" снимется автоматически при понижении напряжения в сети электропитания БУР ниже 559 В.

2.5.23 Df34 – Холостой ход

Отсутствие нагрузки на валу электродвигателя, определяется по активной мощности холостого хода, которая задается в параметре пользователя (по настройке см. п. 2.5.2). Если измеренная мощность меньше или равна установленной, срабатывает защита.

При срабатывании защиты происходит:

- останов электродвигателя через время выдержки;
- включение красного свечения единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df34" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Защита "Df34" снимется автоматически при следующем пуске электродвигателя.

Настройка порога срабатывания защиты требуется для правильной работы защиты. Для этого необходимо измерить активную мощность на холостом ходу электродвигателя и при работе оборудования под нагрузкой. Порядок настройки:

- запустить электродвигатель на холостом ходу;

- в меню настройки дефектов "Дефекты – Настройка дефектов – Df34" снять показания активной мощности;
 - запустить электродвигатель с нагрузкой;
 - в меню настройки дефектов "Дефекты – Настройка дефектов – Df34" снять показания активной мощности;
 - вычислить среднее между измеренными значениями;
- полученное значение записать в параметр "Порог срабатывания" в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df34".
- Блокировка движения электродвигателя отключается в меню "Дефекты – Настройка дефектов – Df34".

2.5.24 Df35 – Импульсное напряжение в сети на 47 % больше номинального

Защита срабатывает, когда в сети электропитания возникает импульсное напряжение (длительностью от 1 мс до 10 мс) с амплитудой больше номинального напряжения на 47 % и более (от 790) В.

При срабатывании защиты происходит:

- включение красного свечения единичного индикатора "Ав";
- сигнализация с дискретного выхода "Авария";
- запись в активных дефектах и в журнале дефектов кода "Df35" с указанием даты и времени его возникновения по внутренним часам БУР.

Настройки этой защиты выполнены на предприятии-изготовителе и для эксплуатационного персонала не доступны.

2.6 Характерные неисправности БУР

Характерные неисправности БУР, их возможные причины и методы устранения приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Характерные неисправности БУР

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
Сигнализация дефекта "Обрыв фазы двиг."	Работа электродвигателя на большую нагрузку при оборванной фазе питания либо при сниженном напряжении питания.	Устранить обрыв фазы
	Обрыв фазы электродвигателя	
	Обрыв одной или двух фаз подключения электродвигателя к БУР	Подключить электродвигатель к БУР
Сигнализация дефекта "Пониж.напряж. сети"	Пониженное напряжение питающей сети либо обрыв во внешних цепях силового питания	Привести в норму напряжение питающей сети
Сигнализация дефекта "Повыш.напряж. сети"	Повышенное напряжение питающей сети	Привести в норму напряжение сети

Проявление неисправности	Возможные причины	Способ устранения
Нет	Сбой работы БУР из-за мощных внешних электромагнитных помех	С помощью параметра меню "Средства-Управление" провести установку заводских параметров, после чего провести корректировку параметров "Нагрузка и арматура" в соответствии с паспортными данными арматуры. В случае неустранимости неполадки следует обратиться на предприятие-изготовитель.

2.7 Проверка работоспособности БУР

2.7.1 Проверка работоспособности индикаторов и ручек ПМУ

В БУР в меню "Управление" – "Самодиагностика" предусмотрены функции проверки работоспособности индикаторов и ручек ПМУ.

Для проверки индикаторов следует войти в раздел "Индикация". Раздел имеет два подраздела – "Граф.индикатор" и "Светодиоды" в которых проверяются соответствующие индикаторы. Для начала проверки следует повернуть среднюю ручку в положение "Выбор" в выбранной позиции курсора " | ". При проверке графического индикатора его экран в течение 3 с загорается, а затем гаснет. При проверке светодиодов на 3 с включаются единичные индикаторы ПМУ.

2.7.2 Проверка управления с ПМУ



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: ЭТА ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЯЕТСЯ ПОСЛЕ НАСТРОЙКИ ЧЕРЕДОВАНИЯ ФАЗ.

Кратковременно подать команду "Пуск", затем, убедившись, что команда выполняется, подать команду "Стоп". Если движение не происходит, необходимо просмотреть журнал дефектов

Выполнение команды определяется двумя способами:

- по работе привода (по вращению вала);
- по включению единичного индикатора "Пуск" либо "Байпас".

2.7.3 Проверка управления БУР по дискретным входам

Кратковременно подать команду "Пуск" по дискретному входу, затем, убедившись, что команда выполняется, подать команду на вход "Стоп". Если работа двигателя не происходит, необходимо просмотреть журнал дефектов.

Дополнительно управление по дискретным входам можно наблюдать в меню "Самодиагностика" – "Дискр.входы". При поступлении дискретной команды в строке напротив названия входа должно меняться его текущее состояние.

2.8 Порядок работы

2.8.1 Управление электроприводом с ПМУ

Для пуска электропривода необходимо повернуть левую ручку вправо (ПУСК), правая ручка для управления должна быть в положении "МУ/ВВОД". Останов привода происходит поворотом правой ручки в положение (СТОП).

Примечание – При работе БУР в подрежиме ДУ правая ручка в положении СТОП не отменяет выполнение любой команды движения, поступившей по интерфейсу RS-485 или по дискретным входам.

2.8.2 Управление БУР по RS-485

Для подачи команды ("Пуск" или "Стоп") необходимо по протоколу связи с контроллером ВУ установить в "единицу" соответствующий бит регистра команд (адрес 40004):

- бит 0 – для подачи команды "Стоп";
- бит 1 – для подачи команды "Пуск".

После выполнения команды бит автоматически обнуляется.

С помощью соответствующих регистров ModBus также поступает информация о текущем состоянии электропривода.

2.8.3 Параметры меню "Измерения" для БУР с ПМУ

В меню "Измерения" БУР доступны для просмотра следующие параметры:

- уровень вибрации (по датчику вибрации);
- текущий момент электродвигателя в %;
- текущий момент электродвигателя в Нм;
- входное напряжение сети;
- напряжения трех фаз электродвигателя;
- частота напряжения сети, Гц;
- токи фаз электродвигателя, А;
- температура СМ, °С;
- температура блока °С;
- сопротивление датчика температуры двигателя, Ом.

2.8.4 Считывание данных с информационного модуля

Считывание данных с информационного модуля БУР возможно двумя способами:

- с помощью ПДУ-01.M1 по радиоканалу (для конструктивного исполнения "6"),
- по интерфейсу RS-485.

Следует обратить внимание, что для организации считывания данных используется адрес БУР, который устанавливается в параметрах "Связь" подменю "Ручная настройка".

Примечания

1 Во избежание неверного считывания не следует применять одинаковые значения параметра "Адрес" на блоках БУР, подключенных в единую сеть.

2 Для проверки правильности считанных данных следует сверить заводской номер БУР и номер информационного модуля, отображаемый на приемном устройстве при считывании данных. В случае корректного считывания номера должны совпадать. Если номера не совпадают, необходимо изменить адреса БУР (параметр "Адрес"), объединенных в одну сеть связи, таким образом, чтобы они не повторялись.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

3.1 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание изделий в процессе эксплуатации проводят в соответствии с ГОСТ 30852.16-2002 (МЭК 60079-17:1996), гл. 3.4 ПТЭЭП, требованиями РД-35.240.00-КТН-077-09 либо в соответствии с требованиями отраслевых или ведомственных руководящих документов в зависимости от области применения.

Система технического обслуживания изделий в процессе эксплуатации основывается на выполнении восстановительных работ по результатам оперативного диагностического контроля или через заранее определённые интервалы времени (наработки).

В процессе эксплуатации изделия подвергаются:

- оперативному диагностическому контролю;
- техническому обслуживанию (ТО).

Оперативный диагностический контроль изделий осуществляет ремонтная бригада.

3.1.1 При оперативном диагностическом контроле один раз в три месяца проводится визуальный контроль:

а) целостности взрывозащищённых оболочек и лицевой индикационной панели, отсутствие на них вмятин, коррозии и других повреждений:

- наличия и равномерности затяжки крепёжных соединений;
- наличия и видимости маркировки взрывозащиты;
- отсутствия ржавчины на заземляющих зажимах и надёжности их затяжки (при необходимости заземляющие зажимы очистить и смазать консистентной смазкой);
- целостности управляющих кабелей и надёжности их фиксации в узлах подключения (выдергивание и проворот не допускается).

3.1.2 В объёме технического обслуживания проводятся следующие работы:

- визуальный осмотр и чистка наружных поверхностей от загрязнений всех составных частей изделия;
- сезонная обтяжка (весной и осенью) резьбовых соединений составных частей изделия;
- проверка состояния взрывонепроницаемых смотрового стекла, оболочек, ручек управления, индикаторов;
- проверка схемы подключения БУР на соответствие схеме, приведенной в настоящем РЭ;
- проверка и протяжка цепей заземления;
- протяжка крепежных, межблочных соединений БУР;
- проверка сопротивления изоляции цепей управления;
- проверка состояния и замена уплотнительных колец, манжет на крышках боксов подключения, в кабельных вводах;
- проверка отсутствия посторонних шумов при работе изделия.

Изделие имеет защитное покрытие. При его нарушении и необходимости восстановления следует использовать автоэмаль MOBINEL серебристого цвета. Не допускается использовать эмаль другого цвета во избежание перегрева изделия, подвергаемого нагреву солнцем при работе на открытом воздухе (ГОСТ 15150-69).

Вид и периодичность технического обслуживания изделия указаны в таблице 8.

Таблица 8

Пункт РЭ	Вид технического обслуживания	Периодичность	Персонал
3.1.1 3.1.2	Оперативный диагностический контроль Техническое обслуживание	один раз в три месяца один раз в шесть месяцев	ремонтная бригада

3.2 Ремонт изделия

3.2.1 Ремонт изделий в процессе эксплуатации проводят в соответствии с требованиями РД-35.240.00-КТН-077-09.

В процессе эксплуатации БУР подвергается:

- а) текущему ремонту;
- б) капитальному ремонту.

5.2.1 Текущий ремонт проводится по мере необходимости при появлении неисправностей на предприятии-изготовителе или подготовленным персоналом, который должен иметь соответствующий допуск и ремонтную документацию.

5.2.2 Капитальный ремонт

При капитальном ремонте проводится полная разборка и дефектация всех деталей и узлов, их восстановление или замена пришедших в негодность в результате коррозии, чрезмерного механического износа узлов и базовых деталей изделия.

Ремонт взрывонепроницаемых оболочек и частей БУР проводится в соответствии с ГОСТ Р 51330.18-99, ГОСТ Р МЭК 60079-19-2011 только на предприятии-изготовителе или на специализированном ремонтном предприятии, которое должно иметь согласованную с испытательной организацией ремонтную документацию согласно ГОСТ 30852.18-2002 (МЭК 60079-19:1993).

4 ХРАНЕНИЕ

4.1 Изделие на предприятии-изготовителе перед отправкой потребителю подвергается консервации согласно варианту защиты ВЗ-10 по ГОСТ 9.014-78 для условий хранения 3 по ГОСТ 15150-69 и упаковано в транспортную тару с соблюдением требований ГОСТ 23170-78 и ГОСТ 9.014-78 для варианта внутренней упаковки ВУ-4.

4.2 В паспорте на изделие указываются дата проведения консервации, метод консервации и срок консервации.

4.3 Изделие в транспортной таре может храниться в местах с условиями хранения по группе 3 согласно ГОСТ 15150-69 в течение гарантийного срока хранения.

Повторная консервация изделия производится в случае обнаружения дефектов временной противокоррозионной защиты при контрольных осмотрах в процессе хранения или по истечении сроков защиты.

4.4 Для переконсервации изделия используют варианты временной защиты и внутренней упаковки, применяемые для консервации.

Дату проведения повторной консервации и срок действия консервации необходимо указать в паспорте изделия.

При переконсервации допускается применять повторно неповрежденную в процессе хранения внутреннюю упаковку, а также средства временной противокоррозионной защиты после восстановления их защитной способности.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Изделие в транспортной таре можно транспортировать на любое расстояние всеми видами транспорта (кроме транспортирования на открытых палубах) в условиях, установленных группой 8 по ГОСТ 15150-69 в части воздействия климатических факторов, и в условиях Ж по ГОСТ 23170-78 – в части механических.

5.2 Расстановка и крепление ящиков с изделиями в транспортных средствах должны исключать возможность их смещения, ударов и толчков.

5.3 Ящики должны находиться в положении, при котором стрелки знака "Верх, не кантовать" направлены вверх.

6 УТИЛИЗАЦИЯ

Утилизация металлических составных частей изделия после вывода из эксплуатации (списания) должна проводиться путём передачи в организации по приёму металлолома в соответствии с действующим законодательством.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Описание регистров ModBus RTU

А.1 БУР, имеющий последовательный интерфейс, осуществляет обмен информацией с системой телемеханики по протоколу ModBus RTU.

А.2 БУР является подчиненным устройством (SLAVE).

А.3 Параметры передачи байта информации:

– скорость передачи из ряда: 57600; 19200; 9600 бод задается в параметре "Связь" меню "Настройка";

– контроль паритета отсутствует;

– формат посылки – 1 старт бит, 8 бит данных, 1 стоп бит.

А.4 В БУР предусмотрены регистры хранения ModBus с типом 4XXXX, представленные в таблице А.1.

Обмен данными между БУР и мастером ModBus осуществляется с использованием трех типов команд:

- 03 READ HOLDING REGISTERS - для чтения;
- 16 PRESET MULTIPLE REGISTERS - для записи;
- 06 PRESET SINGLE REGISTER - для записи.

Таблица А.1 - Регистры ModBus

Адрес	Название регистра		Доступ
40001	Технологический регистр		R
	Бит	Назначение	
	0	(резерв)	
	1	(резерв)	
	2	(резерв)	
	3	моментная муфта при движении сработала	
	4	(резерв)	
	5	(резерв)	
	6	отрабатывается останов	
	7	включен режим "Дистанционное управление"	
	8	выполняется операция "Пуск"	
	9	(резерв)	
	10	выполняется операция "Стоп"(механизм остановлен)	
	11	(резерв)	
	12	(резерв)	
	13	включен подогрев	
	14	(резерв)	
	15	готов к технологическим операциям	
40002	Регистр дефектов		R
	0	DF1-сработала времятоковая защита (перегрузка по току)	
	1	DF2-сработала защита от тока короткого замыкания в цепи фаз электродвигателя	
	2	DF3-перегрев электродвигателя	

Адрес	Название регистра		Доступ
	3	DF4-пониженное напряжение входной сети	
	4	DF5-обрыв фазы электродвигателя	
	5	DF6-нет движения, превышение момента	
	6	DF7-перенапряжение на силовом входе БУР (выше 31%)	
	7	DF8-критическое снижение напряжения питания БУР	
	8	(резерв)	
	9	DF10-перегрев силового модуля	
	10	DF11-переохлаждение силового модуля	
	11	DF26-источник резервного питания разряжен	
	12	DF14-неправильное чередование фаз на силовом входе БУР	
	13	(резерв)	
	14	DF15-дефект устройства	
	15	(резерв)	
40003	Резерв		R
40004	Регистр команд		R/W
	0	подача команды "Стоп" (бит обнуляется после выполнения команды)	
	1	подача команды "Пуск" (бит обнуляется после выполнения команды)	
	2	(резерв)	
	3	(резерв)	
	4	(резерв)	
	5	подача команды "Сброс защит" (бит обнуляется после выполнения команды)	
	6	включение режима ДУ	
	7	включение режима МУ	
	8	включение режима тестирования дискретных входов	
	9	выключение режима тестирования дискретных входов	
	10	включение режима тестирования дискретных выходов	
	11	выключение режима тестирования дискретных выходов	
	12-15	(резерв)	
40005	Регистр счётчик пусков		
40006	Регистр счётчик дефектов		
40007	Регистр тока фазы А		R
40008	Резерв		
40009	Резерв		
40010	Регистр задания момента движения		R/W
40011	Резерв		
40012	Резерв		
40013	Резерв		
40014	Резерв		
40015	Резерв		
40016	Регистр задания времени выдержки момента движения		R/W

Адрес	Название регистра		Доступ
40017	Регистр напряжения входной сети		R
40018	Регистр текущего момента нагрузки (%)		R
40019	<i>Резерв</i>		
40020	Регистр отключения стоп при дефектах		R/W
	0	DF4-пониженное напряжение входной сети	
	1	DF7-перенапряжение на силовом входе БУР (выше 31%)	
	2	DF3-перегрев электродвигателя	
	3	DF9-Сопротивление изоляции обмоток статора эл.двигателя меньше 0.5МОм	
	4	DF1-сработала времятоковая защита (перегрузка по току)	
	5	DF5-обрыв фазы электродвигателя	
	6	DF2-сработала защита от тока короткого замыкания в цепи фаз электродвигателя	
	7	DF10-перегрев силового модуля	
	8	DF11-переохлаждение силового модуля	
	9	DF27-Перегрев блока управления	
	10	DF28-Переохлаждение блока управления	
	11	DF33-Входное линейное напряжение на 47% выше допустимого	
	12	DF35-Входное линейное импульсное напряжение на 47% выше допустимого	
	13	<i>(резерв)</i>	
	14	<i>(резерв)</i>	
	15	<i>(резерв)</i>	
40021	Регистр текущего момента нагрузки (н*м)		R
40022	Регистр тестирования дискретных входов/выходов		R
	0	Состояние дискретного входа "Пуск"	
	1	<i>(резерв)</i>	
	2	Состояние дискретного входа "Стоп"	
	3	<i>(резерв)</i>	
	4	<i>(резерв)</i>	
	5	<i>(резерв)</i>	
	6	<i>(резерв)</i>	
	7	<i>(резерв)</i>	
	8	Состояние дискретного выхода "Авария"	
	9	<i>(резерв)</i>	
	10	<i>(резерв)</i>	
	11	<i>(резерв)</i>	
	12	<i>(резерв)</i>	
	13	<i>(резерв)</i>	
	14	режим тестирования дискретных выходов включен	
	15	режим тестирования дискретных входов включен	
40023	Регистр текущего дефекта(последнего зафиксированного)		R
40024	<i>Резерв</i>		

Адрес	Название регистра		Доступ
40025	<i>Резерв</i>		
40026	<i>Резерв</i>		
40027	Регистр адреса блока		R
40028	Регистр режима ДУ/МУ		R
40029	Регистр дефектов (дополнительный)		R
	0	DF9-Соппротивление изоляции обмоток статора эл.двигателя меньше 0.5МОм	
	1	DF13-Превышено время разгона	
	2	DF18-Повышенная вибрация	
	3	DF20-Превышен ресурс срабатываний встроенного пускателя	
	4	DF22-Ошибка срабатывания\несрабатывания пускателя	
	5	DF23-Соппротивление изоляции обмоток статора эл.двигателя меньше 1МОм	
	6	DF27-Перегрев блока управления	
	7	DF28-Переохлаждение блока управления	
	8	DF33-Входное линейное напряжение на 47% выше допустимого	
	9	DF34-Холостой ход	
	10	DF35-Входное линейное импульсное напряжение на 47% выше допустимого	
	11	<i>(резерв)</i>	
	12	<i>(резерв)</i>	
	13	<i>(резерв)</i>	
	14	<i>(резерв)</i>	
	15	<i>(резерв)</i>	
40030	Регистр счетчика срабатываний пускателя "ИЗОЛЯЦИЯ"(мл.часть)		R
40031	Регистр счетчика срабатываний пускателя "ИЗОЛЯЦИЯ"(ст.часть)		R
40032	Регистр счетчика срабатываний пускателя "БАЙПАС"(мл.часть)		R
40033	Регистр счетчика срабатываний пускателя "БАЙПАС"(ст.часть)		R
40034	Регистр тока фазы В		R
40035	Регистр тока фазы С		R
40036	Регистр линейного напряжения "АВ" входной сети		R
40037	Регистр линейного напряжения "ВС" входной сети		R
40038	Регистр линейного напряжения "СА" входной сети		R
40039	Регистр температуры силового модуля		R
40040	Регистр температуры блока управления		R
40041	Регистр состояния датчика температуры электродвигателя		R
40042	<i>Резерв</i>		
40043	<i>Резерв</i>		
	Пользовательские настройки (0x100)		
40256	<i>Резерв</i>		
40257	Задание момента ограничения		R/W
40258	<i>Резерв</i>		

Адрес	Название регистра		Доступ
40259	<i>Резерв</i>		
40260	<i>Резерв</i>		
40261	<i>Резерв</i>		
40262	<i>Резерв</i>		
40263	<i>Резерв</i>		
40264	<i>Резерв</i>		
40265	Значение аварийного тока (защита при коротком замыкании)		
40266	<i>Резерв</i>		
40267	Запрет гашения индикатора (1-не гасить)		
40268			
40269	Скорость обмена по MODBUS		R/W
	0-	1200	
	1-	2400	
	2-	4800	
	3-	9600	
	4-	19200	
40270	Адрес блока для MODBUS		R/W
40271	<i>Резерв</i>		
40272	<i>Резерв</i>		
40273	Определение входов как импульсных или потенциальных		R/W
	0-	импульсные	
	1-	потенциальные	
40274	Настройка постоянной времени фильтра дискретных входов (млс)		R/W
40275	Маска дискретных входов		R/W
	0 бит	Пуск	
	1 бит	<i>Резерв</i>	
	2 бит	Стоп	
	3 бит	<i>Резерв</i>	
40276	Маска дискретных выходов		R/W
	0 бит	<i>Резерв</i>	
	1 бит	<i>Резерв</i>	
	2 бит	<i>Резерв</i>	
	3 бит	Авария	
	4 бит	<i>Резерв</i>	
	5 бит	<i>Резерв</i>	
	6 бит	<i>Резерв</i>	
40277	<i>Резерв</i>		
40278	<i>Резерв</i>		
40279	<i>Резерв</i>		
40280	<i>Резерв</i>		
40281	<i>Резерв</i>		

Адрес	Название регистра		Доступ
40282	<i>Резерв</i>		
40283	<i>Резерв</i>		
40284	Время выдержки момента ограничения (x0.1 сек)		R/W
40285	<i>Резерв</i>		
40286	Разрешение движения при выходе температуры МСП или МПР за рабочий диапазон		R/W
	0 бит	Перегрев МСП (DF10). 1-движение разрешено, 0-движение запрещено	
	1 бит	Переохлаждение МСП (DF11), 1-движение разрешено, 0-движение запрещено	
	2 бит	Перегрев МПР (DF27), 1-движение разрешено, 0-движение запрещено	
	3 бит	Переохлаждение МПР (DF28), 1-движение разрешено, 0-движение запрещено	
40287	Настройка работы блока при авариях		R/W
	0 бит	Останов при пониженном напряжении сети (DF4)	
	1 бит	Останов при напряжении больше максимального (DF7)	
	2 бит	Останов при перегреве двигателя (DF3)	
	3 бит	<i>Резерв</i>	
	4 бит	<i>Резерв</i>	
	5 бит	<i>Резерв</i>	
	6 бит	<i>Резерв</i>	
	7 бит	Останов при КЗ (DF2)	
	8 бит	Останов при превышении крутящего момента (DF6)	
40288	Время выдержки аварии пониженной входной сети до отработки стоп (при разрешенном стопе)		R/W
40289	Время выдержки аварии превышения входного напряжения до отработки стоп (при разрешенном стопе)		R/W
40290	Настройка времени (минуты . секунды)		R/W
40291	Настройка времени (дни . часы)		R/W
40292	Настройка времени (год . месяц)		R/W
40293	Переключение режима ДУ/МУ		R/W
40294	<i>Резерв</i>		
40295	<i>Резерв</i>		
40296	Номинальный ток электродвигателя		
40297	<i>Резерв</i>		
40298	<i>Резерв</i>		
40299	Задание времени останова		
40300	Выбор режима пуска		
40301	Продолжительность плавного пуска		
40302	Стартовый ток плавного пуска		
40303	Продолжительность ступенчатого пуска		
40304	Стартовый ток ступенчатого пуска		

Адрес	Название регистра		Доступ
40305	Ток ограничения регулятором		
40306	Активное сопротивление статора электродвигателя		
40307	Количество пар полюсов электродвигателя		
40308	Времятоковая защита. Режим работы.		
40309	Времятоковая защита. Кратность тока.		
40310	Времятоковая защита. Класс расцепления.		
40311	Времятоковая защита. Время цикла в режиме S3.		
40312	Времятоковая защита. Время включения в режиме S3.		
40313	Редуктор. Коэффициент редукции.		
40314	DF1 - Разрешение останова		
40315	DF1 - Разрешение аварии		
40316	DF2 - Разрешение останова		
40317	DF2 - Время выдержки до срабатывания		
40318	DF2 - Порог срабатывания		
40319	DF2 - Разрешение аварии		
40320	DF3 - Разрешение останова		
40321	DF3 - Температура установки аварии		
40322	DF3 - Температура снятия аварии		
40323	DF3 - Разрешение аварии		
40324	DF6 - Разрешение аварии		
40325	DF6 - Разрешение останова		
40326	DF13 - Разрешение аварии		
40327	DF13 - Время выдержки до срабатывания		
40328	DF14 - Разрешение аварии		
40329	DF14 - Чередование фаз		
40330	DF14 - Время выдержки до срабатывания		
40331	DF18 - Разрешение аварии		
40332	DF18 - Время выдержки до срабатывания		
40333	DF18 - Период измерения максимума вибрации		
40334	DF18 - Временной интервал изменения ускорения		
40335	DF18 - Порог срабатывания защиты		
40336	DF34 - Разрешение аварии		
40337	DF34 - Время выдержки до срабатывания		
40338	DF34 - Порог срабатывания защиты		
	Команды управления блоком (0x180)		
40384	Регистр команд		R/W
	1 -	Резерв	
	2 -	Сброс активных защит	
	3 -	Очистка журнала аварий	
	4 -	Установка заводских параметров	

Адрес	Название регистра		Доступ
	5 -	Сброс счетчика пусков	
	6 -	Тест индикации	
	7 -	Запись настроек пользователя в резервную копию	
40385	Резерв		
40386	Резерв		
40387	Резерв		
40388	Резерв		
40389	Резерв		
40390	Резерв		
40391	Резерв		
	Параметры состояния блока (0x400)		
41024	Регистр статуса		R
	0	(резерв)	
	1	(резерв)	
	2	Сработал моментный выключатель	
	3	(резерв)	
	4	Выполняется операция пуск	
	5	(резерв)	
	6	Механизм остановлен	
	7	Механизм в «ДУ»	
41025	Регистр текущей аварии		R
41026	Резерв		R
41027	Резерв		R
41028	Резерв		R
41029	Резерв		R
41030	Момент выходного звена электропривода (н*м)		R
41031	Момент выходного звена электропривода (%)		R
41032	Температура модуля процессора		R
41033	Напряжение входной сети		R
41034	Разрешение переключения режима ДУ/МУ по RS-485		R
41035	Резерв		R
41036	Резерв		R
41037	Версия ПО		R
41038	Версия ПО		R
41039	Счетчик пусков		R
41040	Температура двигателя		R
41041	Максимальный момент блока		R
41042	Резерв		R
41043	Частота напряжения сети		R
41044	Входное напряжение фазы А		R

Адрес	Название регистра		Доступ
41045	Входное напряжение фазы В		R
41046	Входное напряжение фазы С		R
41047	Ток фазы А		R
41048	Ток фазы В		R
41049	Ток фазы С		R
41050	чередование фаз		R
41051	состояние переключателей Вверх,Вниз(ПУСК),Прог,Выбор,ДУ(Сброс),МУ(Ввод)		R
41052	состояние дискретных входов СТОП(1бит),ПУСК(0бит)		R
41053	Резерв		R
41054	температура силового модуля		R
41055	Отображение аварийного момента (момент по которому произошел останов)		R
41056	Активная мощность		R
41057	Реактивная мощность		R
41058	Уровень вибрации		R
41059	Входное линейное напряжение АВ		R
41060	Входное линейное напряжение ВС		R
41061	Входное линейное напряжение СА		R
41062	Напряжение фазы А на двигателе		R
41063	Напряжение фазы В на двигателе		R
41064	Напряжение фазы С на двигателе		R
41065	Резерв		
41066	Резерв		
41067	Резерв		

Рис.1



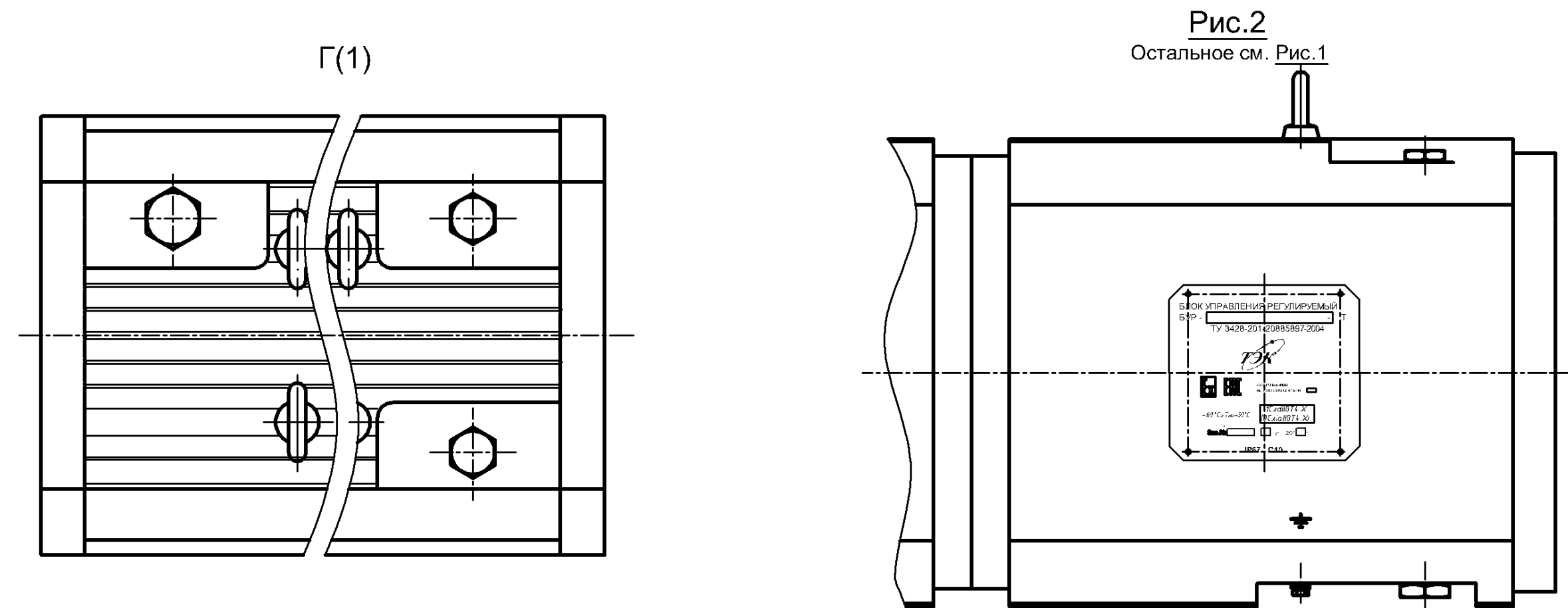
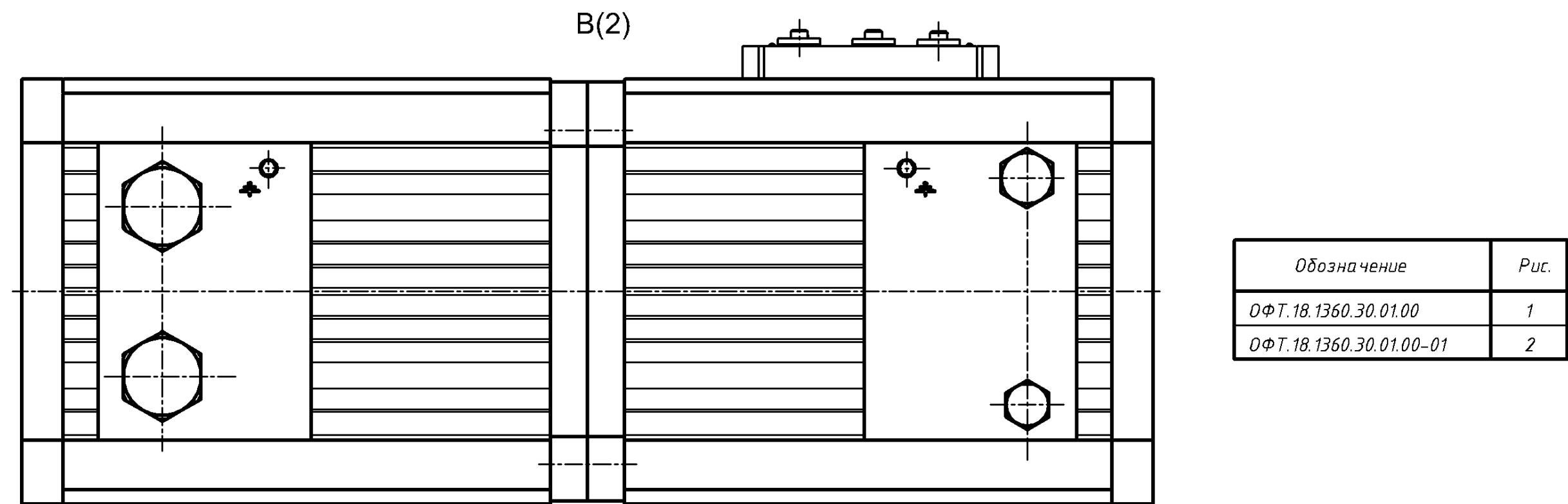


Рисунок Б.2 – БУР конструктивного исполнения "61" без ПМУ (виды сверху и снизу)

Чертеж средств взрывозащиты





Рис.2
Остальное см. Рис.1

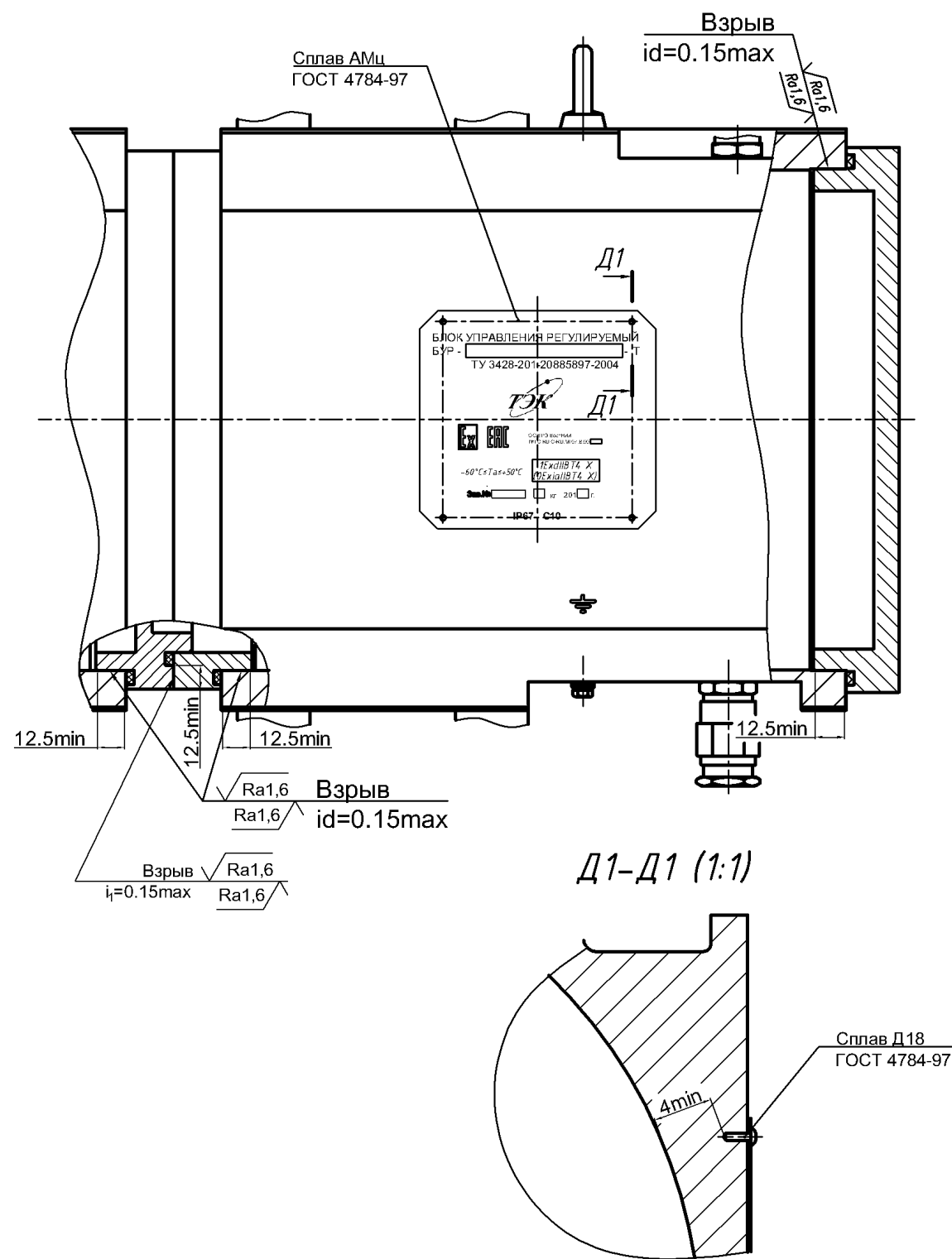
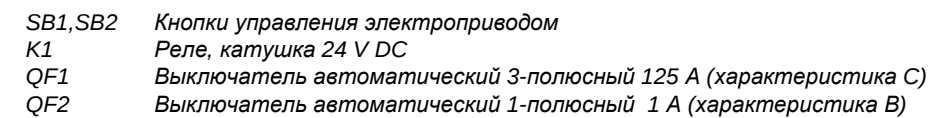


Рисунок В.3 – Вариант для исполнения БУР без ПМУ

Схема подключения БУР



Элементы системы телемеханики в поставку блока не входят

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)

Просмотр и редактирование параметров с ПМУ в режиме "Программирование"

Операция	Манипуляции с ручками
Вход в "МУ"	Если индикатор "МУ" не светится, то необходимо вывести правую ручку в положение "МУ" и повернуть среднюю ручку вправо "ВЫБОР" и удерживать до включения индикатора "МУ"
Вход в режим "Программирование"	Среднюю ручку повернуть влево (ПРОГР) и удерживать ее до включения индикатора "Программирование" (правая ручка д.б. в положении СТОП).
Выбор раздела меню	Левую ручку повернуть влево (переход вверх) или вправо (переход вниз)
Вход в раздел меню	Среднюю ручку повернуть вправо (ВЫБОР)
Возврат к предыдущей странице меню	Правую ручку повернуть влево (СБРОС) и вернуть положение (СТОП)
Редактирование параметра	Для начала редактирования текущего параметра следует повернуть среднюю ручку вправо (ВЫБОР). На экране два значения параметра: заводское и текущее, редактируемый разряд начинает мигать
Изменение значения разряда	Для изменения: поворот левой ручки влево (ВВЕРХ) увеличивает значение на "1", вправо (ВНИЗ) – уменьшает
Изменение текущего разряда	Поворот центральной ручки вправо (ВЫБОР), сдвигает влево доступный редактированию разряд
Запись значения в память, выполнение команды меню	Правую ручку повернуть вправо (ВВОД) и вернуть в положение (СТОП). Значение записывается в память БУР, происходит возврат к предыдущей странице меню
Выход из редактирования, без записи параметра	Повернуть правую ручку влево (ВОЗВРАТ)

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(обязательное)
Структура программного меню

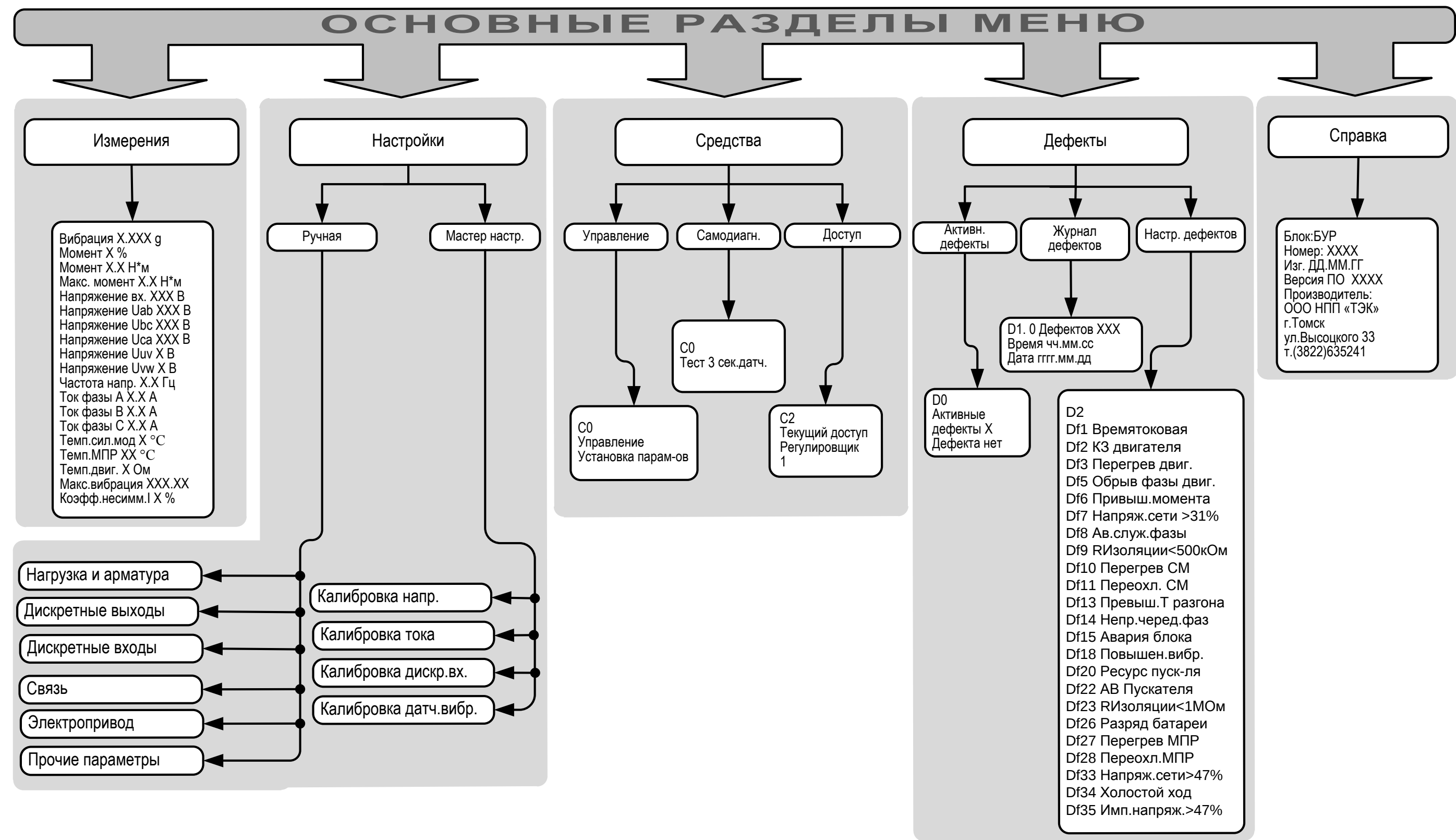


Рисунок Д.1 – Дерево программного меню

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(обязательное)

Описание параметров программного меню

Таблица Е.1

Подменю	Параметр или индекс	Описание	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
Меню "Измерения" (информационные параметры)					
	Напряжение вх.		В	0–999	
	Напряжение Uab	Линейное напряжение фаз А и В (действующее значение)	В	0–999	
	Напряжение Ubc	Линейное напряжение фаз В и С (действующее значение)	В	0–999	
	Напряжение Uca	Линейное напряжение фаз С и А (действующее значение)	В	0–999	
	Напряжение Uuv	Линейное напряжение фаз U и V (действующее значение)	В	0–999	
	Напряжение Uvw	Линейное напряжение фаз V и W (действующее значение)	В	0–999	
	Напряжение Uwu	Линейное напряжение фаз W и U (действующее значение)	В	0–999	
	Частота напр.		Гц		
	Ток А	Ток фазы А	А	0–9999	
	Ток В	Ток фазы В	А	0–9999	
	Ток С	Ток фазы С	А	0–9999	
	Темп. сил. мод		°С	-100–150	
	Темп. блока		°С	-100–100	
	Темп. двиг.	Значение сопротивления датчика температуры двигателя	Ом	0–3200	
	Момент		%	0–200	
	Момент		Нм	0–999	
	Вибрация				
	Макс. вибрация				
Меню "НАСТРОЙКИ"/ "Ручная"					
<i>Параметры подменю "Нагрузка и арматура"</i>					
	Момент ограничения		%	30–200	150
	Время выдержки		с	1–10	5
<i>Параметры подменю "Дискретные выходы"</i>					
	Авария				
"Авария"	Инверсия			ОТКЛ/ВКЛ	ВКЛ
<i>Параметры подменю "Дискретные входы"</i>					
	Пуск				
"Пуск"	Обработка				
"Пуск – Обработка"	Уровень вкл.		%	0–100	70
	Уровень выкл.		%	0–100	30
	Инверсия			ОТКЛ/ВКЛ	ОТКЛ
	Стоп				

Подменю	Параметр или индекс	Описание	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
"Стоп"	Обработка				
"Стоп – Обработка"	Уровень вкл.		%	0-100	70
	Уровень выкл.		%	0-100	30
	Инверсия			откл/вкл	вкл
	Тип входов				
"Тип входов"	Тип дискр. входов			Импульсные / Потенциальные	Импульсные
Параметры подменю "Связь"					
	RS-485				
"RS-485"	Адрес			1-255	1
	Скорость			1200-57600	9600
	Бит четности			есть/нет	нет
	Стоп бит			1, 2	1
Параметры подменю "Электропривод"					
	Двигатель				
"Двигатель"	Ном. ток двиг.		А	0-100	70
	Активн. сопр. статора		Ом	0-1	0,12
	Кол-во пар полюсов			1-3	2
	Времятоковая защита				
"Времятоковая защита"	Режим S			S1, S3	S1
	Кратность пуск. тока			1-10	6
	Время срабатывания		с	1-9999	10
	Продолж. цикла S3		мин	1-9999	40
	Продолж. включения S3		мин	1-9999	15
	Настройка момента				
"Настройка момента"	Номинальный момент	Номинальный момент электродвигателя	Н/м	1-9999	292
	Дата, время				
"Дата, время"	Дата	Текущая дата	гг.мм.чч	–	гг.мм.чч
	Время	Текущее время	чч.мм.сс	–	Московское время
	Способ управления				
"Способ управления"	Режим пуска			С током ограничения / Софт-старт / Кик-старт	Софт-старт

Подменю	Параметр или индекс	Описание	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
"Способ управления - Режим пуска"	Выбор режима пуска				
	Время софт-старта				
	Нач. ток (софт-старт)	Кратность тока			
	Время кик-старта		с	0-99	2
	Нач. ток (кик-старт)	Кратность тока		0-99	6
Параметры подменю "Прочие параметры"					
	Автозапуск	Выполнение прежней команды после возобновления питания		Откл. / Вкл.	Вкл.
Меню "Средства"					
Команды подменю "Управление"					
	Сброс защит	Сброс защит	—	—	
Параметры подменю "Самодиагностика"					
	Дискр.входы	Проверка состояния дискретных входов: "Пуск", "Стоп"	—	Вкл,Откл	
	Дискр.выходы	Проверка состояния дискретного выхода: "Авария"	—	Вкл,Откл	
	Кнопки	Проверка работоспособности ручек ПМУ	—	Вкл,Откл	
	Индикация	Проверка работоспособности индикаторов БУР	—	—	
Параметры подменю "Доступ"					
	Польз.	Доступ пользователя	—	—	
	Регул.	Доступ регулировщика	—	—	
Меню Дефекты					
Параметры подменю "Настройка дефектов"					
Df1 Токовременная защита	Разрешение		—	Вкл,Откл	Вкл
Df3 Перегрев электродвигателя	Порог вкл.	Порог включения защиты	Ом	500-3000	2400
	Порог выкл.	Порог отключения защиты	Ом	500-3000	1700
	Разрешение		—	Вкл,Откл	Вкл
Df5 Обрыв фазы двигателя	Разрешение		—	Вкл,Откл	Вкл
Df6 Отключение электродвигателя по моменту ограничения	Разрешение		—	Вкл,Откл	Вкл

Подменю	Параметр или индекс	Описание	Единица измерения	Диапазон значений	По умолчанию
Df7 Напряжение больше максимально го Входное линейное напряжение выше допустимого +31%	Время до останова	Время выдержки до срабатывания защиты	с	0-20	20
Df9 Спротивлен ие изоляция обмоток статора электродвига теля меньше 0,5 МОм	Разрешение		—	Вкл,Откл	Вкл
Df13 Превышено время разгона	Время выдержки	Время выдержки до срабатывания защиты	с	0-20	10
Df15 Авария устройства	Код ошибки	Код типа данных в которых не сошелся CRC (информация для завода – изготовителя)	—	0-FFFFFFFF	0
Df18 Повышенная вибрация Df23 Спротивлен ие изоляции обмоток статора электродвига теля меньше 1,0 МОм	Разрешение		—	Вкл,Откл	Вкл
	Время выдержки	Время выдержки до срабатывания защиты	с	0-20	3
	Порог страб. Разрешение	Уровень порога срабатывания	— —	0-9 Вкл,Откл	5 Вкл
Df34 Холостой ход	Порог	Порог активной мощности, ниже которого сработает защита	кВт	0-999,9	—
	Активная мощность	Измеряемая активная мощность	кВт	0-999,9	—
	Время выдержки	Время выдержки до срабатывания защиты	с	0-20	2
	Разрешение		—	Вкл,Откл	Вкл

ПРИЛОЖЕНИЕ И

(справочное)

Токовременные характеристики (примеры)

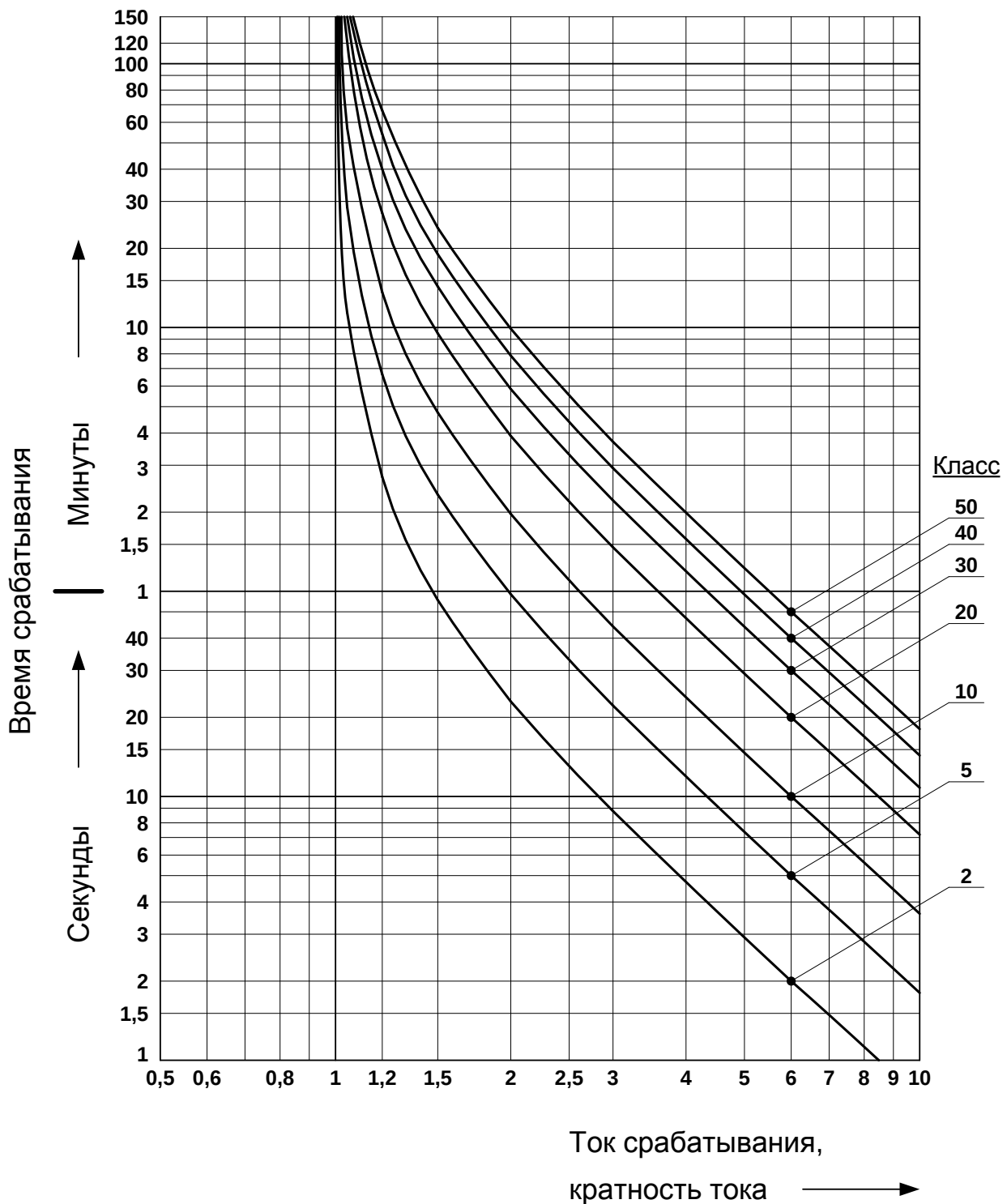
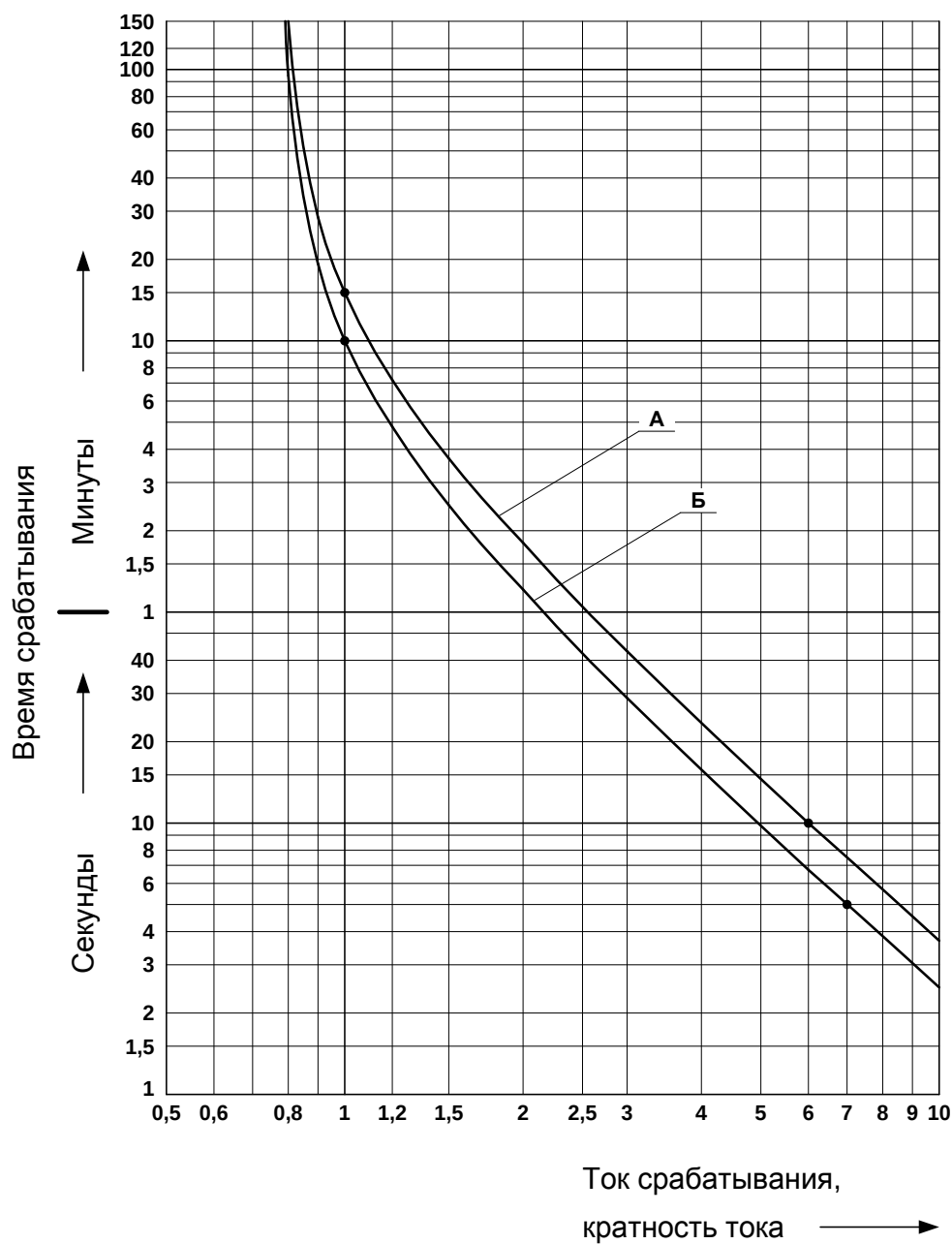


Рисунок И.1 – Пример токовременной характеристика для режима S1

ПРИЛОЖЕНИЕ И (продолжение)



	А	Б
Продолжительность цикла	60 мин	40 мин
Продолжительность включения	25 % (15 мин)	25 % (10 мин)
Класс расцепления	10	—
Значение параметра t_e	—	5 с
Кратность пускового тока	—	7

Рисунок И.2 – Пример токовременной характеристики для режима S3

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера страниц				Всего страниц в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					