



MCA

Конструируем
будущее

Система управления подруливающим устройством

«КРПУ-1011»

Руководство по эксплуатации

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Содержание

	ВВЕДЕНИЕ.....	3
1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА СИСТЕМЫ.....	4
2	КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	9
3	УСТРОЙСТВО И РАБОТА СИСТЕМЫ.....	11
4	ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ СИСТЕМЫ.....	15
5	УСТАНОВКА УСТРОЙСТВ СИСТЕМЫ.....	35
6	ПОДКЛЮЧЕНИЕ БЛОКОВ СИСТЕМЫ.....	36
7	НАСТРОЙКА УСТРОЙСТВ СИСТЕМЫ.....	38
8	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ.....	39
9	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	48
10	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	50
11	НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	51
12	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	53
13	УТИЛИЗАЦИЯ.....	54
14	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	55
	ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ.....	56
	ПРИЛОЖЕНИЕ А ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ УСТРОЙСТВ	57
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б РАСПОЛОЖЕНИЕ И НАЗНАЧЕНИЕ КЛЕММ	62
	ПРИЛОЖЕНИЕ В ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ, ОБЕСПЕЧИВАЕМЫХ СИСТЕМОЙ	70
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г СИГНАЛИЗАЦИЯ И ИНДИКАЦИЯ БЛОКОВ МЩУ И ПДУ.....	76
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	79
	ПРИЛОЖЕНИЕ Е ТАБЛИЦЫ ИНТЕРФЕЙСНЫХ СВЯЗЕЙ.....	83
	ПРИЛОЖЕНИЕ Ж РЕКОМЕНДУЕМЫЙ КОМПЛЕКТ ЗИП	91
	ПРИЛОЖЕНИЕ З КОМПЛЕКТ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	92

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Име. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Име. № подл.

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Изм	Лист	№ докум.	Подп	Дата
Разраб.		Шабалкина Е.В.		06.04.16
Пров.		Смирнов А.Г.		06.04.16
Н.контр.		Смирнов А.Г.		06.04.16
Утв.		Смирнов А.Г.		06.04.16

Система управления подруливающим устройством

«КРПУ-1011»

Руководство по эксплуатации

Лит.		Лист	2	Листов	94
------	--	------	---	--------	----



ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) распространяется на систему управления подруливающим устройством с винтом фиксированного шага «КРПУ-1011» (далее – система). РЭ предназначено для изучения принципов работы и правил эксплуатации системы, а также содержит описание устройств системы.

Система соответствует требованиям «Правил классификации и постройки морских судов», 2015 г. для судов со знаком автоматизации AUT1 и «Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов», 2015 г.

Наряду с указаниями, приведенными в настоящем документе, необходимо руководствоваться действующими в отрасли положениями и правилами по технике безопасности.

К эксплуатации системы следует допускать лиц, изучивших настоящий документ, а также прошедших специальную подготовку и допущенных к самостоятельному обслуживанию системы в соответствии с действующими положениями.

Дефекты оборудования, возникающие вследствие несоблюдения требований настоящего РЭ, не являются основанием для предъявления рекламации предприятию-изготовителю.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ				Лист
									3
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СИСТЕМЫ

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ

Система управления подруливающим устройством КРПУ-1011 (далее – СУ ПУ) предназначена для обеспечения местного, дистанционного и автоматического управления подруливающим устройством (с винтом фиксированного шага) и выдачи информации о работе подруливающего устройства на посты управления и во внешние судовые системы.

СУ ПУ обеспечивает эксплуатацию в условиях морского климата на судах неограниченного района плавания (ОМ). Климатическое исполнение и категория размещения 5 по ГОСТ 15150 и правилам РМРС (пункт 2.1 часть XV том 2 «Правила классификации и постройки морских судов», 2015 г.).

Система обеспечивает устойчивую работу при следующих условиях эксплуатации:

- при температуре от минус 10 °С до плюс 55 °С в закрытых помещениях (температура от минус 50 °С до плюс 70 °С не вызывает повреждений элементов и устройств системы);
- при относительной влажности воздуха 75 ± 3 % и температуре плюс 45 ± 2 °С или 80 ± 3 % при температуре плюс 40 ± 2 °С, а также при относительной влажности воздуха 95 ± 3 % при температуре плюс 25 ± 2 °С;
- при вибрациях с частотой от 2 до 100 Гц (от 2 до 13,2 Гц – с амплитудой перемещений ± 1 мм; от 13,2 до 100 Гц – с ускорением $\pm 0,7g$);
- при длительных кренах до 22,5°;
- при бортовой качке 22,5° с периодом качки 8 ± 1 с;
- при воздействии электромагнитных и магнитных помех, а также в условиях магнитных полей;
- при ударах с ускорением $\pm 5g$ с длительностью удара 10-15 мс с частотой от 40 до 80 ударов в минуту;
- при отклонениях номинальных значений параметров питания согласно таблице 1.

Таблица 1 – Отклонения питающего напряжения от номинальных величин

Наименование параметра	Отклонение от номинальных значений		
	Длительное, %	Кратковременное	
		Значение, %	Длительность, с
Переменный ток	от -10 до +6	± 20	1,5
Частота	± 5	± 10	5

Име. № дубл.	Подп. и дата	Име. № подл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ	Лист
										4

1.2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики системы представлены в таблице 2 и таблице Таблица 3.

Таблица 2 – Основные технические характеристики СУ ПУ

Характеристика	Параметр			
Напряжение питания	<ul style="list-style-type: none"> – основная и резервная сеть: 220 В 50/60 Гц (с автоматическим переключением с одной на другую); – автономный режим работы до 10 мин (от штатного источника питания, см. раздел 4.4) 			
Встроенная защита:	<p>Цепи питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – гальваническая развязка (до 1500 В) <p>Интерфейсные входы и выходы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – гальванически изолированы по сети питания; – гальванически изолированы по группам (4 шт.), внутри группы гальванически связаны 			
Кол-во портов *	<p>Цифровые (интерфейсные) входы/выходы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2 x RS-422/232 (NMEA); – 4 x RS-422/485 (Modbus, Profibus, NMEA) <p>с гальванической развязкой друг от друга (как по сигнальным, так и по питающим цепям)</p>			
	<p>Аналоговые:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 6 x входов (4..20 мА, нагрузка max 500 Ом); – 4 x выхода (4..20 мА, нагрузка max 500 Ом) <p>с гальванической развязкой друг от друга (как по сигнальным, так и по питающим цепям)</p>			
	<p>Дискретные:</p> <p>Логические (дискретные):</p> <ul style="list-style-type: none"> – 24 x входа, для сигналов типа «сухой контакт» (24 VDC 0,5 W max), с гальванической изоляцией по группам (по 4 шт.) <p>Релейные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 40 x выходов, типа «сухой контакт» (30 VDC max 5 A; 250 VAC max 5 A) 			
Количество подключаемых ПДУ	<ul style="list-style-type: none"> – до 2 шт. (без использования модуля коммутации (МК)); – до 6 шт. (при использовании одного МК); – до 16 шт. (при использовании каскадного подключения нескольких МК) 			
Эксплуатационные ограничения				
Защитное исполнение	МЩУ	БП	МК	ПДУ
	IP44	IP44	IP22	IP22
Примечание: * – фактическое число используемых портов определяется по ТЗ заказчика				

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Лист

5

Изм Лист № докум. Подп. Дата

Таблица 3 – Технические характеристики устройств СУ ПУ

Характеристики	МЦУ	БП	МК	ПДУ-Д, ПДУ-К
Потребляемая мощность, Вт	≤100	≤320	≤15	≤15
Масса, кг	≤30,5	≤16,0	≤3,7	≤1,2
Вид монтажа	Навесной	Навесной, напольный	Навесной	В вырез (в консоль)

1.3 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Система обеспечивает управление подруливающим устройством (далее – ПУ) посредством выдачи на преобразователь частоты ПУ задающих сигналов (направления и скорости вращения винта), а также осуществляет контроль текущих параметров всех систем ПУ.

Система обеспечивает:

а) взаимодействие с преобразователем частоты (далее ПЧ) следующими типами сигналов:

- цифровыми типа Modbus (интерфейс RS-485, TCP/IP);
- аналоговыми (токовыми) 4..20 мА;
- дискретными: логическими (24 VDC), релейными (30 VDC или 250 VAC);
- другими сигналами (по согласованию с заказчиком);

б) ведение управления ПУ:

- с местного щита управления системы (МЦУ);
- с пультов дистанционного управления (ПДУ) через устройство МЦУ;
- по командам от внешних судовых систем (системы динамического позиционирования (СДП), Joystick System (JS), авторулевого (АР)) через устройство МЦУ;

в) связь с внешними системами с использованием портов, указанных в таблице 2;

г) возможность передачи данных о состоянии систем ПУ на следующие внешние судовые системы:

- интегрированную систему управления техническими средствами (ИСУ ТС);
- аварийно-предупредительную сигнализацию (АПС);
- систему динамического позиционирования (СДП) или Joystick System (JS);
- регистратор данных рейса (РДР);
- коннинг дисплей (conning display) или Navi Conning;
- авторулевой (АР);
- прочие системы и устройства (при необходимости);

д) управление ПУ в одном из следующих режимов (в порядке убывания приоритета):

- местном (с местного щита управления);
- автоматическом (по сигналам от внешних судовых систем);
- дистанционном (с пультов дистанционного управления);

Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ					Лист
Ине. № подл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

е) возможность подключения максимального количества ПДУ до 6 шт (при использовании одного модуля коммутации);

ж) возможность осуществления автоматизации следующих технологических операций:

- плавный пуск гребного электродвигателя (ГЭД);
- управление частотой вращения ГЭД;
- управление направлением вращения ГЭД;
- контроль и индикация оборотов ГЭД;
- контроль и индикация нагрузки привода ГЭД (мощность, сила тока);
- остановка ПУ;
- аварийная остановка ПУ;
- контроль технических параметров и состояний систем СУ ПУ с отображением соответствующей информации на устройствах системы;
- защита ГЭД по контролируемым параметрам (частота вращения, температура подшипников, температура обмоток, перегрузка, перегрев);
- блокировка возможности ведения управления одновременно с нескольких систем и устройств управления;
- дополнительных операций, оговариваемых в ТЗ на поставку;

з) отображение на постах местного и дистанционного управления следующих текущих параметров:

- частота оборотов ГЭД;
- нагрузка на привод ГЭД;
- направление вращения ГВ;
- прочие аварийные, предупредительные и информационные сигналы (см. приложение Г);

и) сигнализацию по следующим параметрам:

- ПУ готов к пуску;
- отказ ПУ;
- ПУ в работе;
- перегрузка привода;
- отказ системы управления;
- высокая температура масла в редукторе;
- низкий уровень масла в цистерне подпора;
- исчезновение основной сети электропитания;

к) квитирование (вручную) сигналов аварийно-предупредительной сигнализации, как с местного щита управления, так и с пультов дистанционного управления;

л) регистрацию и хранение данных о возникших тревогах и авариях, а так же их отображение в «журнале ошибок» в хронологическом порядке.

Электропитание системы осуществляется от основной судовой сети и резервной судовой сети напряжением 220 В 50 Гц с использованием поставляемого в комплекте с системой блока питания.

При пропадании основной сети обеспечивается автоматическое переключение на резервную сеть, с подачей соответствующей предупредительной сигнализации.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ине. № подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ	Лист
												7

Система обеспечивает безотказную работу от штатно поставляемого блока питания (оборудованного аккумуляторной батареей) в течение 10 минут после пропадания основной и аварийной сети питания.

Система, установленная на объекте, допускает возможность последующей модернизации.

Примечание: перечень систем сопряжения, количество режимов управления, иерархия приоритетов управления, перечень технологических операций, перечень отображаемых параметров, перечень выдаваемых и принимаемых сигналов выдаются заказчиком в ТЗ и подлежат согласованию с изготовителем и проектантом судна. Соответствующая информация по конкретному проекту указывается в приложении В настоящего РЭ на поставляемую систему.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ				Лист
									8
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

2 КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки системы «КРПУ-1011» должны входить:

- | | |
|---|--------------------|
| 1. Система «КРПУ-1011» | 1 компл.* |
| 2. Эксплуатационно-техническая документация | 1 компл.** |
| 3. Комплект ЗИП (базовый и/или возимый) | 0 или более шт.*** |

Примечания:

1 * – состав комплекта поставки определяется ведомостью заказа или выбирается изготовителем (по ТЗ заказчика) из перечня, представленного в разделе 2.1. Фактическая комплектность указывается в паспорте (или формуляре) на систему.

2 ** – объем эксплуатационно-технической документации поставляется согласно перечню, представленному в приложении 3.

3 *** – возимый и базовый ЗИП выбирается из перечня, представленного в приложении Ж. Состав комплектов ЗИП уточняется при заказе.

2.1 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

В состав системы «КРПУ-1011» должны входить следующие блоки:

1. Местный щит управления МЩУ	(ЦИУЛ.468365.001)	1 шт. или более*
2. Модуль коммутации МК	(ЦИУЛ.468349.002)	0 шт. или более **
3. Пульт дистанционного управления: – ПДУ-Д *** – ПДУ-К ***	(ЦИУЛ.421251.002) (ЦИУЛ.421251.002-001)	1 шт. или более **
4. Блок питания: – ББП-114-24 *** – ББП-114-24К ***	(ЦИУЛ.461524.001) (ЦИУЛ.461524.002)	0 шт. или более **
Примечания: 1 * – из расчета на один ПЧ – один МЩУ; 2 ** – фактически поставляемое количество устройств каждого типа указывается в формуляре на систему; 3 *** – типы пультов дистанционного управления и блоков питания оговаривается при заказе		

Структура системы «КРПУ-1011» представлена на рисунке 1.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № инв.	Ине. № подл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ	Лист
														9

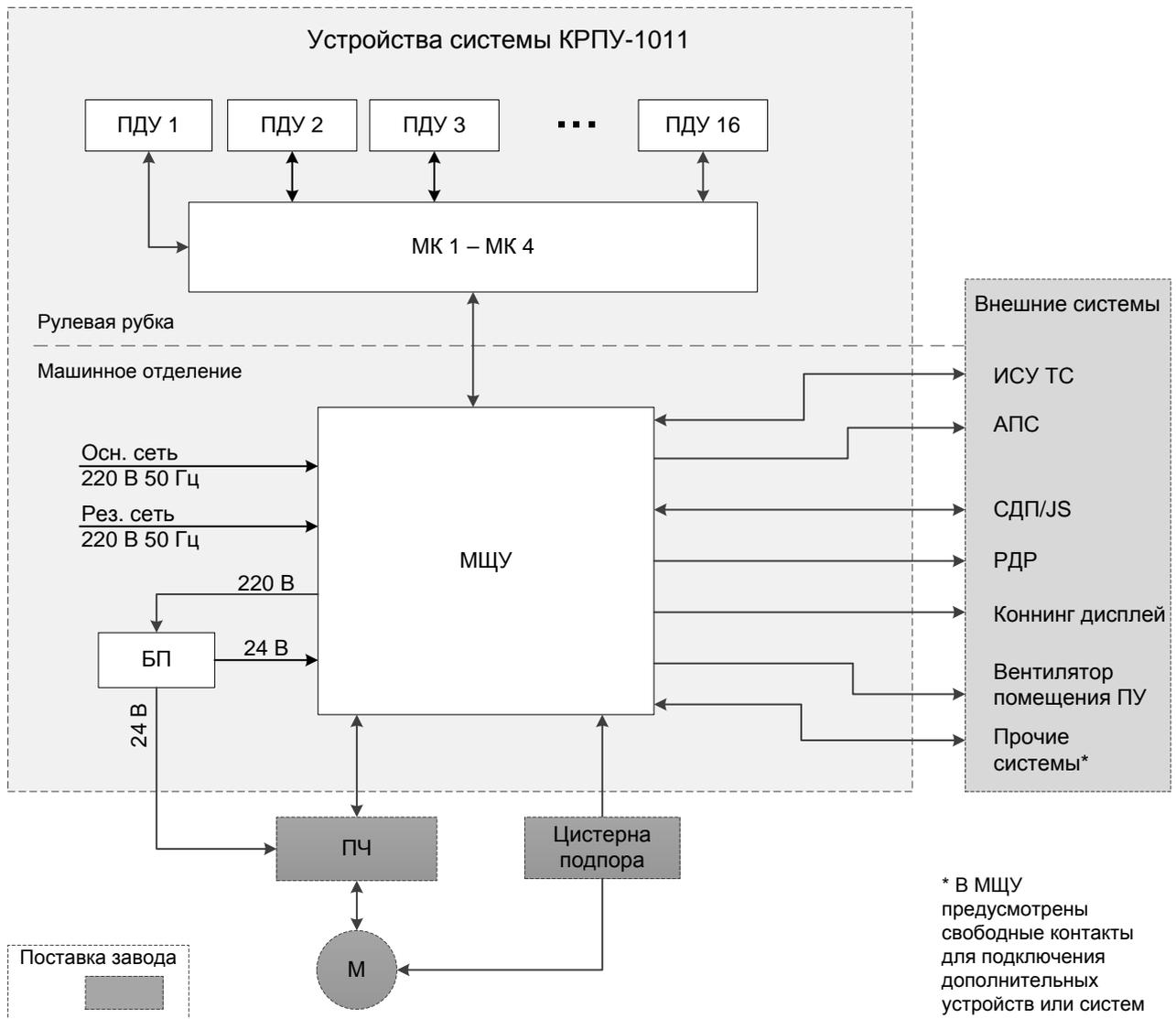


Рисунок 1 – Структура системы «КРПУ-1011»

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	
Ине. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА СИСТЕМЫ

СУ ПУ КРПУ-1011 представляет собой совокупность устройств на базе МЦУ, соединенных между собой сетью RS-422/485, и преобразующих команды механических или автоматических задатчиков в управляющие сигналы для ПЧ.

Дополнительно СУ ПУ обеспечивает непрерывный сбор текущих данных от всех систем ПУ (в объеме, оговоренном в ТЗ на поставку системы) и выводит эти данные на посты управления судном, а также передает их во внешние судовые системы. МЦУ осуществляет управление ПЧ по заданному алгоритму (см. раздел 3.2).

Описание и принцип работы составных частей СУ ПУ содержатся в разделе 4.

3.1 РЕЖИМЫ РАБОТЫ СИСТЕМЫ

Система «КРПУ-1011» обеспечивает функционирование в следующих режимах:

- сервисном (специальном);
- эксплуатационном (штатном).

Сервисный режим работы предназначен для использования только сервисными инженерами изготовителя для осуществления следующих действий:

- первоначальной настройки устройств системы;
- отладки устройств системы (при вводе системы в эксплуатацию и во время технического обслуживания);
- расширенной диагностики неисправностей;
- проведения регламентных работ.

Эксплуатационный режим работы предназначен для использования системы по назначению. В данном режиме осуществляется ведение управления ПУ без ограничений, как с местного, так и с дистанционных (или автоматических) постов управления (с учетом установленных настроек и алгоритмов).

Эксплуатационный режим обеспечивает:

- оперативное управление;
- мониторинг параметров и режимов работы;
- первоначальную диагностику неисправностей.

Переключение между указанными режимами выполняется соответствующими программными кнопками с модуля отображения МЦУ, при этом, вход в сервисный режим осуществляется с вводом специального сервисного пароля.

3.2 АЛГОРИТМ РАБОТЫ СИСТЕМЫ

Система во время работы в эксплуатационном режиме может находиться в одном из следующих состояний:

- «готовность к пуску» (после подачи питания или штатного останова);

Име. № дубл.	Име. № инв. №	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Име. № подл.					Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ				11		

- «работа» (оперативное управление ПЧ с местного щита управления или устройств (систем) дистанционного управления);
- «аварийный останов».

Функционирование системы в указанных состояниях осуществляется в соответствии с алгоритмом, приведенным на рисунке 2.

Система обеспечивает отработку команд, поступающих с органов управления или от внешних систем, и выбор текущего поста управления согласно схеме, представленной на рисунке 3.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ					Лист
										12
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

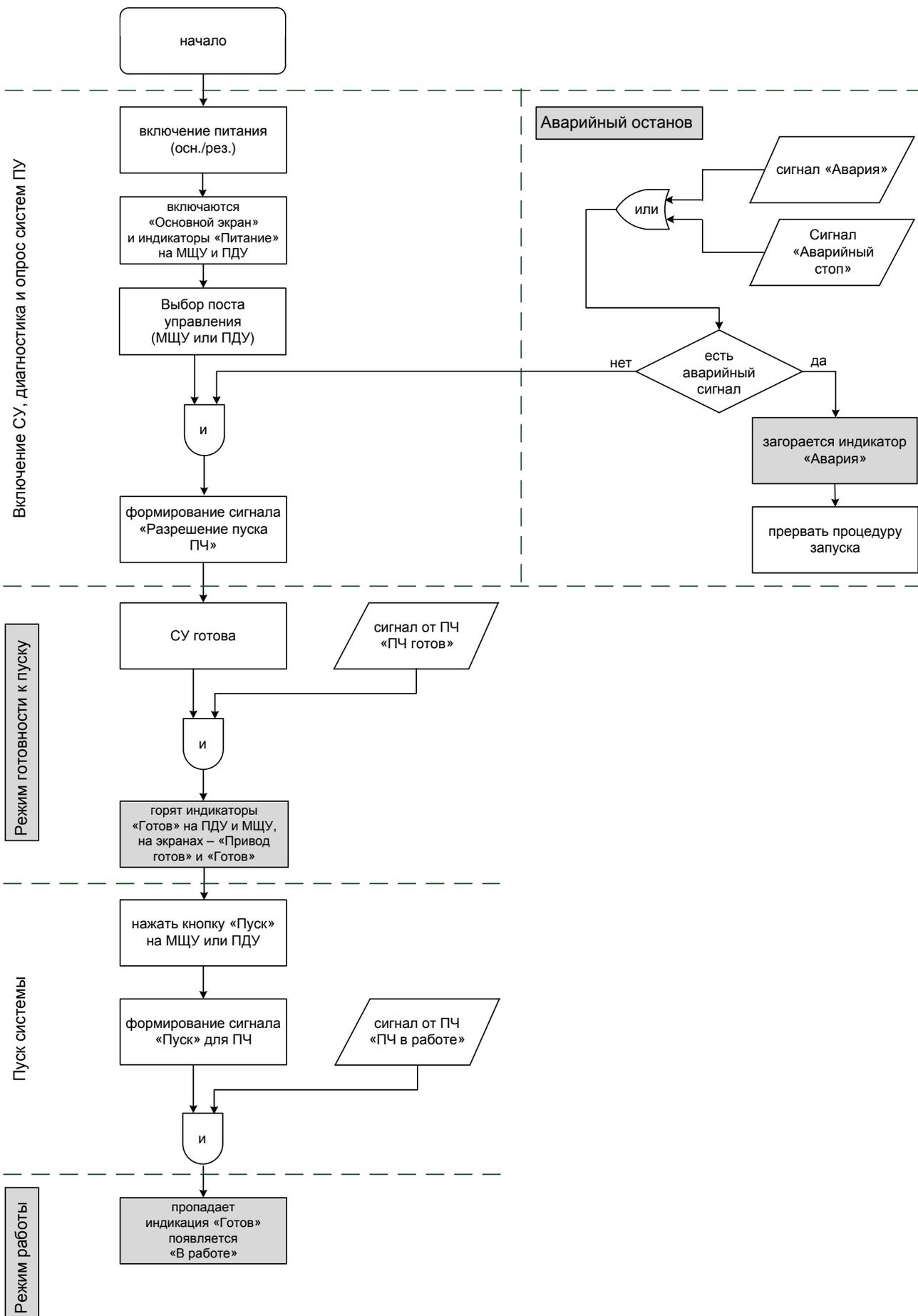


Рисунок 2 – Алгоритм функционирования системы

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

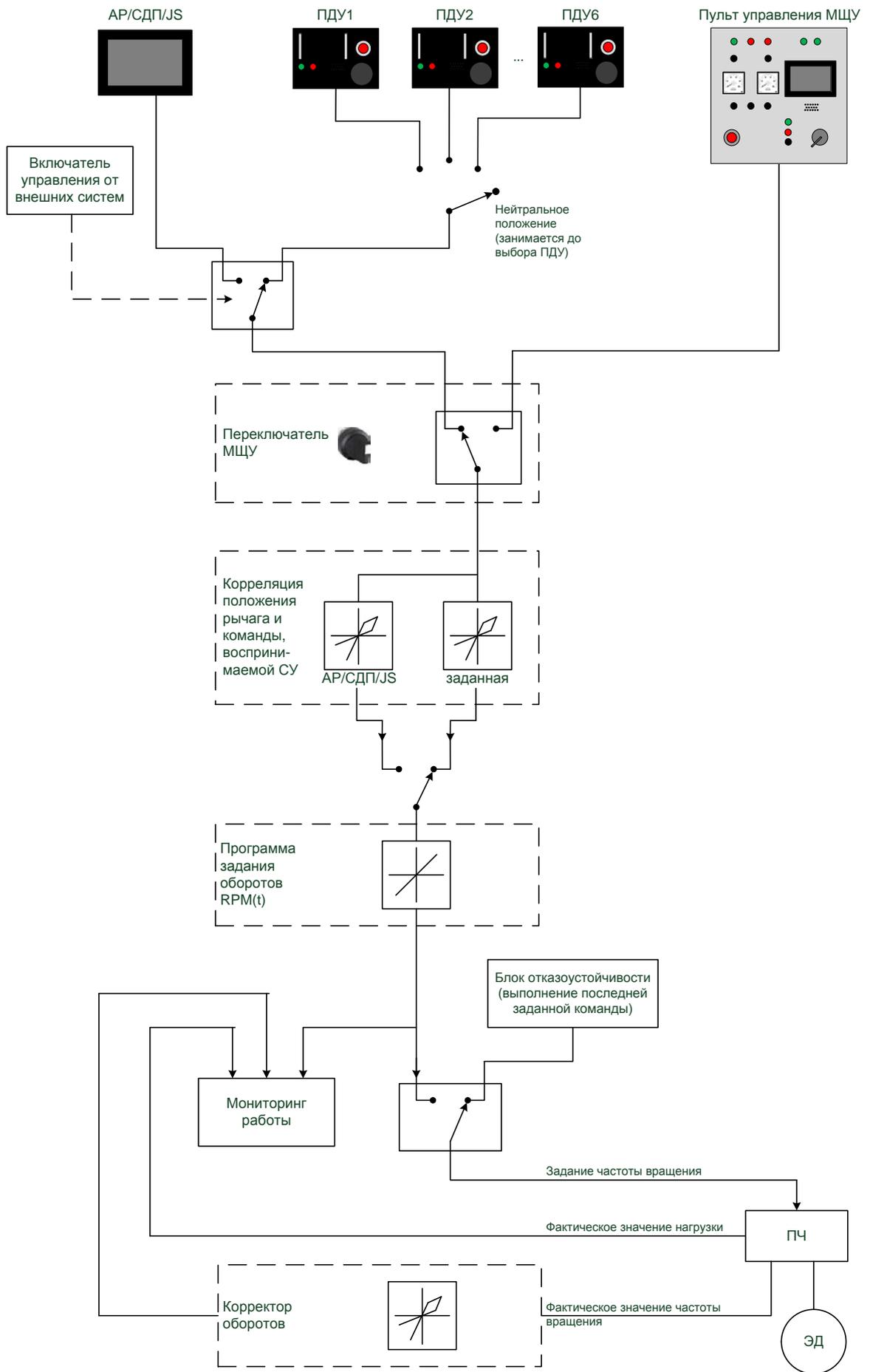


Рисунок 3 – Схема управления ПУ и контроля скорости

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

4 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ СИСТЕМЫ

4.1 МЕСТНЫЙ ЩИТ УПРАВЛЕНИЯ МЩУ

Местный щит управления (далее – МЩУ) представляет собой металлический шкаф с приборами отображения текущих параметров, органами управления на дверце, сальниками для вывода кабелей и является главным системообразующим устройством.

МЩУ включает в себя электронные модули, служащие для взаимодействия с устройствами системы, ПЧ, системами ПУ, системами внешнего управления, а также сбора, обработки, отображения и передачи текущих данных на посты управления и внешние судовые системы.

Структурная схема МЩУ изображена на рисунке 4.



Рисунок 4 – Структурная схема МЩУ

МЩУ обеспечивает:

- управление ПЧ и контроль параметров систем ПУ;
- вывод на встроенный «модуль отображения» информации о текущих параметрах ПУ и устройств системы управления;
- настройку системы и ее диагностику;
- подключение по цифровым линиям связи до двух ПДУ – при прямом подключении, до шести ПДУ – при использовании одного устройства МК, до 16 штук ПДУ при использовании каскадного подключения нескольких МК;
- непрерывную связь с судовыми системами: СДП, JS, ИСУ ТС, АПС (по протоколу Modbus), РДР (по протоколу NMEA 0183), коннинг дисплей (conning display) и прочими системами и устройствами;

Ине. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Ине. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Лист
15

- осуществление управления с механических кнопок МЩУ или с сенсорной панели модуля отображения МЩУ;
- передачу управления ПУ на местный или дистанционный пост;
- подачу сигнализации о работе ПУ и СУ;
- подачу сигнализации о сбое основного или аварийного электроснабжения;
- квитирование текущей сигнализации;
- резервирование линий связи (подключение устройств одновременно по двум независимым линиям связи);
- аварийный останов (по нажатию кнопки) независимо от того, с какого поста осуществляется управление;
- выполнение дополнительных функций (по согласованию с изготовителем).

МЩУ оборудован селекторным переключателем выбора поста управления (местный или дистанционный), модулем отображения (с ЖК-экраном и сенсорной панелью) и другими элементами управления и индикации. Внешний вид МЩУ представлен на рисунке 5.

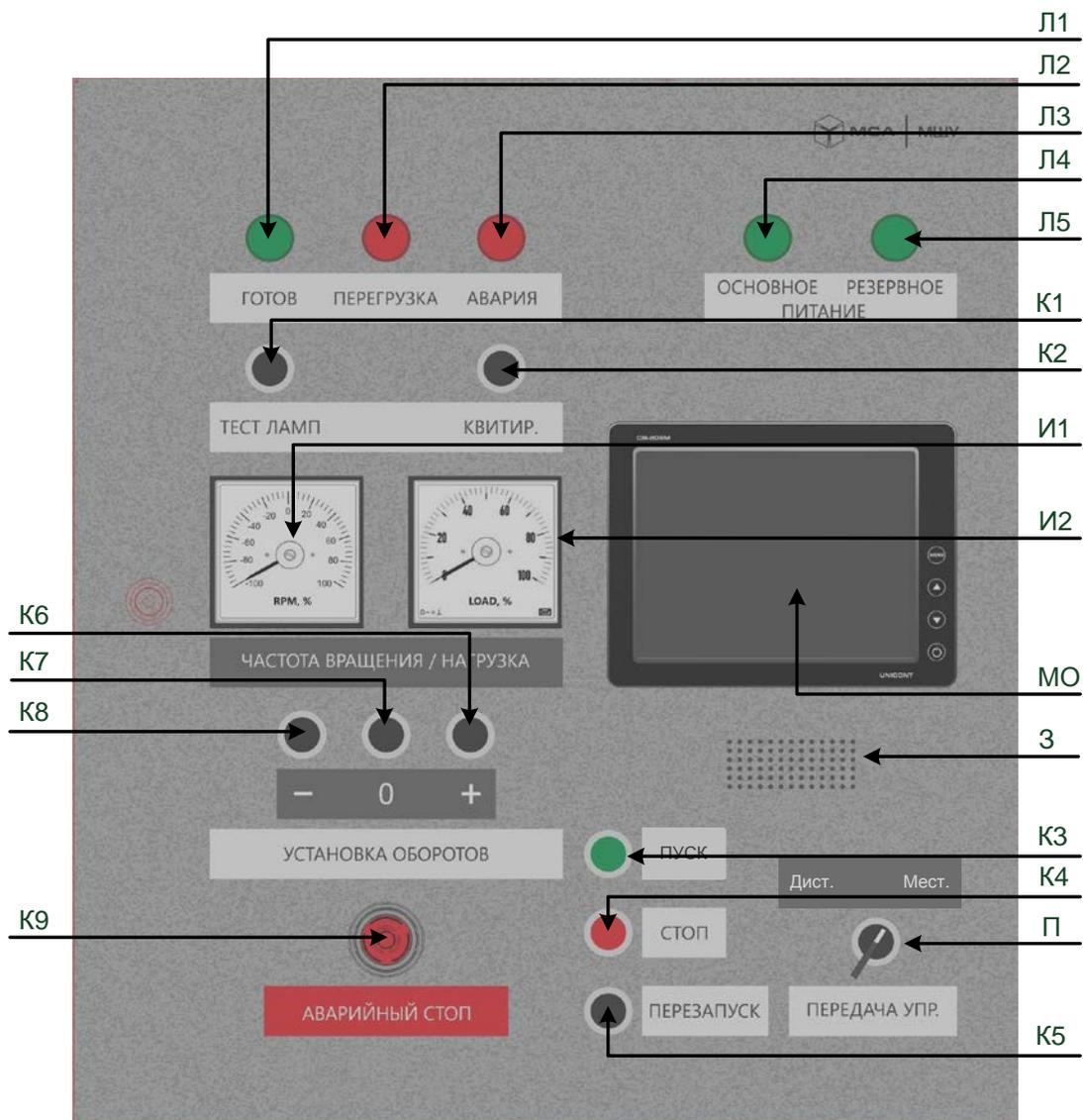


Рисунок 5 – Внешний вид МЩУ

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	
Ине. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Назначение органов управления и индикации представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Назначение органов управления и индикации МЩУ

Обозначение на рисунке	Наименование и тип элемента	Назначение
Л1	Лампа «Готов»	Оповещение о готовности к работе СУ ПУ в целом (включая ПЧ); после ответа о готовности ПЧ лампа переходит в режим постоянного свечения (в штатном режиме работы)
Л2	Лампа «Перегрузка»	Предупреждение: а) о перегрузке привода выше заданной уставки (по умолчанию, >120 %) – мигающий режим; б) о времени перегрузки выше заданной уставки (по умолчанию, >5 с) – режим постоянного свечения
Л3	Лампа «Авария»	Сигнализация общих аварий: а) сигнал отказа не за квитирован – мигающий режим; б) сигнал отказа за квитирован – режим постоянного свечения; в) нет аварий – не горит
Л4	Лампа «Основное питание»	Оповещение о наличии основного питания
Л5	Лампа «Резервное питание»	Оповещение о наличии резервного питания
К1	Кнопка «Тест ламп»	Проверка рабочего состояния ламп и звукоизлучателей; во время теста на одну секунду: а) включаются все лампы; б) подается звуковой сигнал; в) подсветка экранов устанавливается на максимум; кнопка подсвечивается при нажатии
К2	Кнопка «Квитир.»	Сквозное квитирование (подтверждение приема сигнала аварийной сигнализации); кнопка подсвечивается при нажатии
И1	Стрелочный индикатор «Частота вращения»	Индикация фактической частоты вращения гребного вала от -100 % (ЛБ) до 100 % (ПрБ);
И2	Стрелочный индикатор «Нагрузка»	Индикация мощности привода двигателя (фактического значения нагрузки, передаваемого от ПЧ);
МО	Модуль отображения	Индикация текущих параметров, диагностика неисправностей, настройка СУ и управление ПУ
З	Звукоизлучатель	Звуковые сигналы оповещения: а) периодический звуковой сигнал – наличие незаквитированного отказа; б) кратковременный звуковой сигнал – штатные действия пользователя (нажатие механических или сенсорных кнопок)
К3	Кнопка «Пуск»	Запуск двигателя: а) идет процесс запуска – мигающий режим; б) запуск произошел – режим постоянного свечения; в) запуска не было – не горит
П	Переключатель-селектор выбора режима	Переключение режимов управления: а) «Мест.» – местное; б) «Дист.» – дистанционное

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Лист

17

Изм Лист № докум. Подп. Дата

Обозначение на рисунке	Наименование и тип элемента	Назначение
	управления «Передача упр.»	
K4	Кнопка «Стоп»	Отключение двигателя: а) идет процесс останова – мигающий режим; б) останов произошел – режим постоянного свечения; в) останова не было – не горит
K5	Кнопка «Перезапуск»	Перезапуск двигателя после аварийного останова; кнопка подсвечивается при нажатии
K6	Кнопка «+»	Увеличение оборотов ГЭД (каждое нажатие на 5 %); кнопка подсвечивается при нажатии
K7	Кнопка «0»	Установка оборотов ГЭД в ноль; кнопка подсвечивается при нажатии
K8	Кнопка «-»	Уменьшение оборотов ГЭД (каждое нажатие на 5 %); кнопка подсвечивается при нажатии
K9	Кнопка «Аварийный стоп»	Аварийный останов

4.1.1 Модуль отображения МЦУ

МЦУ оборудован «модулем отображения» с ЖК-экраном (диагональю восемь дюймов) и сенсорной панелью резистивного типа. Внешний вид модуля отображения приведен на рисунке 6, назначение органов управления указано в таблице 5.

Модуль отображения обеспечивает:

- возможность осуществления настройки системы (при вводе ее в эксплуатацию);
- диагностику неисправностей (в эксплуатационном и сервисном режимах, см. раздел 11.3);
- возможность управления ПУ с сенсорной панели (при выходе из строя ПДУ);
- отображение текущей и сервисной (при соответствующем режиме работы) информации о системе;
- автоматическое включение при подаче питания на МЦУ.

Описание работы модуля и отображаемых экранов приводится в разделах 4.1.1.2 – 4.1.1.4.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № инв.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ	Лист
												18



Рисунок 6 – Внешний вид модуля отображения

Таблица 5 - Назначение органов управления модуля отображения МЦУ

Обозначение на рисунке	Наименование и тип элемента	Назначение
K1	Кнопка « меню »	Переход в меню «Сервис»
K2	Кнопка « ▲ »	Увеличение яркости экрана
K3	Кнопка « ▼ »	Уменьшение яркости экрана
K4	Кнопка « выход »	Выход из меню «Сервис»
K5	Кнопка « ⏻ »	Выключение/включение устройства

Внимание! Модуль отображения оборудован сенсорным экраном резистивного типа (с поверхностным тактильным слоем) и предназначен для использования с применением только гладких тупых предметов. Применение острых предметов (пишущего конца ручки или карандаша) и грубое механическое воздействие не допускаются во избежание повреждения сенсорного экрана.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	
Ине. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Лист

19

4.1.1.1 Информационные экраны модуля отображения

После подачи питания на МЦУ на экране модуля отображения появляется, в зависимости от положения переключателя выбора режима управления (см. рисунок 5 и табл. 4), один из двух следующих экранов:

- экран «Местное управление» – если выбран режим местного управления (переключатель выбора режима управления находится в положении «Мест.»), см. рисунок 7;
- экран «Основной экран» – если выбран режим дистанционного управления (переключатель выбора режима управления находится в положении «Дист.»), см. рисунок 8.

4.1.1.2 Экран «Местное управление» модуля отображения

Экран «Местное управление» включает в себя программные кнопки управления ПЧ и индикаторы текущих параметров системы и ПУ. Вид экрана «Местное управление» представлен на рисунке 7.

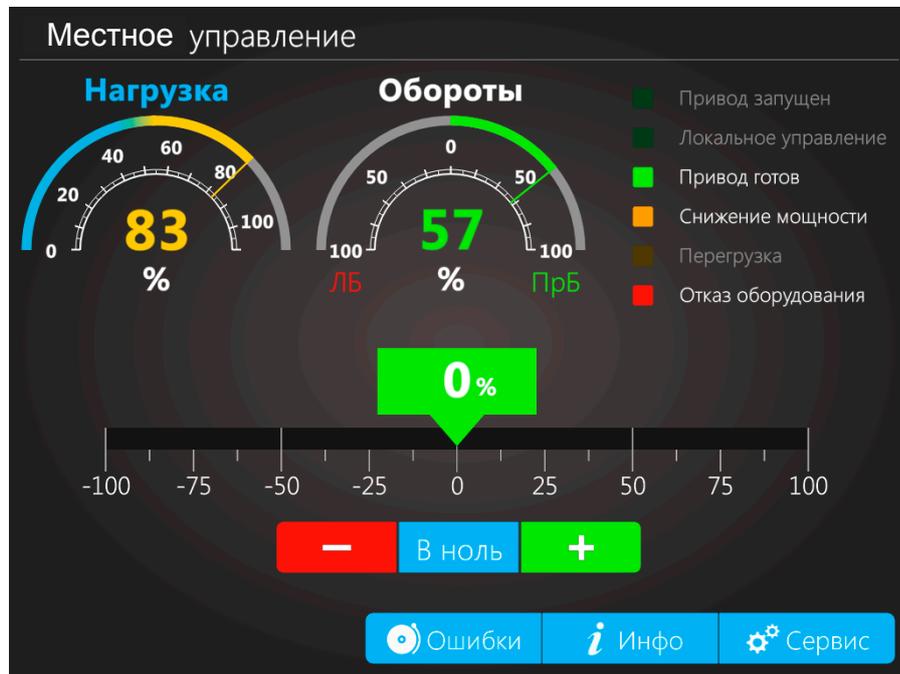


Рисунок 7 – Экран «Местного управления» модуля отображения МЦУ

На экране присутствуют следующие органы управления и индикации:

Нагрузка	в аналоговом и цифровом виде отображается фактическое значение нагрузки на привод
Обороты	в аналоговом и цифровом виде отображается фактическая частота вращения гребного вала
Привод запущен	информирует о запуске привода
Локальное управление	информирует о локальном управлении с привода

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Привод готов	информирует о готовности системы к работе
Снижение мощности	информирует о запуске режима ограничения мощности
Перегрузка	информирует о перегрузке привода
Отказ оборудования	информирует о поступлении сигналов об отказе оборудования
Шкала «-100.. 0 ..100»	сенсорная шкала задания оборотов (диапазон изменения -100 % .. +100 %) и указателем заказанных оборотов
«-», «В ноль», «+»	группа программных кнопок заказа оборотов
Ошибки	кнопка перехода на страницу просмотра ошибок и сообщений о неисправностях (см. раздел 4.1.1.4.1)
Инфо	кнопка перехода на страницу информации о системе (см. раздел 4.1.1.4.2)
Сервис	кнопка перехода в меню настроек системы (только для сервисных инженеров)

Индикаторы текущего экрана могут находиться в двух состояниях:

- активном (индикаторы светятся) – при поступлении сигнала;
- пассивном (индикаторы гаснут) – при отсутствии сигнала.

4.1.1.3 Основной экран модуля отображения

«Основной экран» (см. рисунок 8) показывает текущее состояние системы, а так же активный пост управления (ПДУ, СДП, МЩУ).



Рисунок 8 – «Основной экран» модуля отображения МЩУ

Ине. № подл.	Подп. и дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ			Лист
		Изм	Лист	№ докум.	Подп.
Взам. инв. №	Подп. и дата				
Ине. № дубл.	Подп. и дата				
Подп. и дата					

Индикаторы текущего экрана могут находиться в двух состояниях:

- активном (индикаторы светятся) – при поступлении сигнала;
- пассивном (индикаторы гаснут) – при отсутствии сигнала.

4.1.1.4 Программные кнопки экранов модуля отображения МЦУ

В нижней части информационных экранов «Основной экран» и «Местное управление» модуля отображения МЦУ расположены программные кнопки, обеспечивающие доступ к дополнительным пунктам меню (см. рисунок 9).

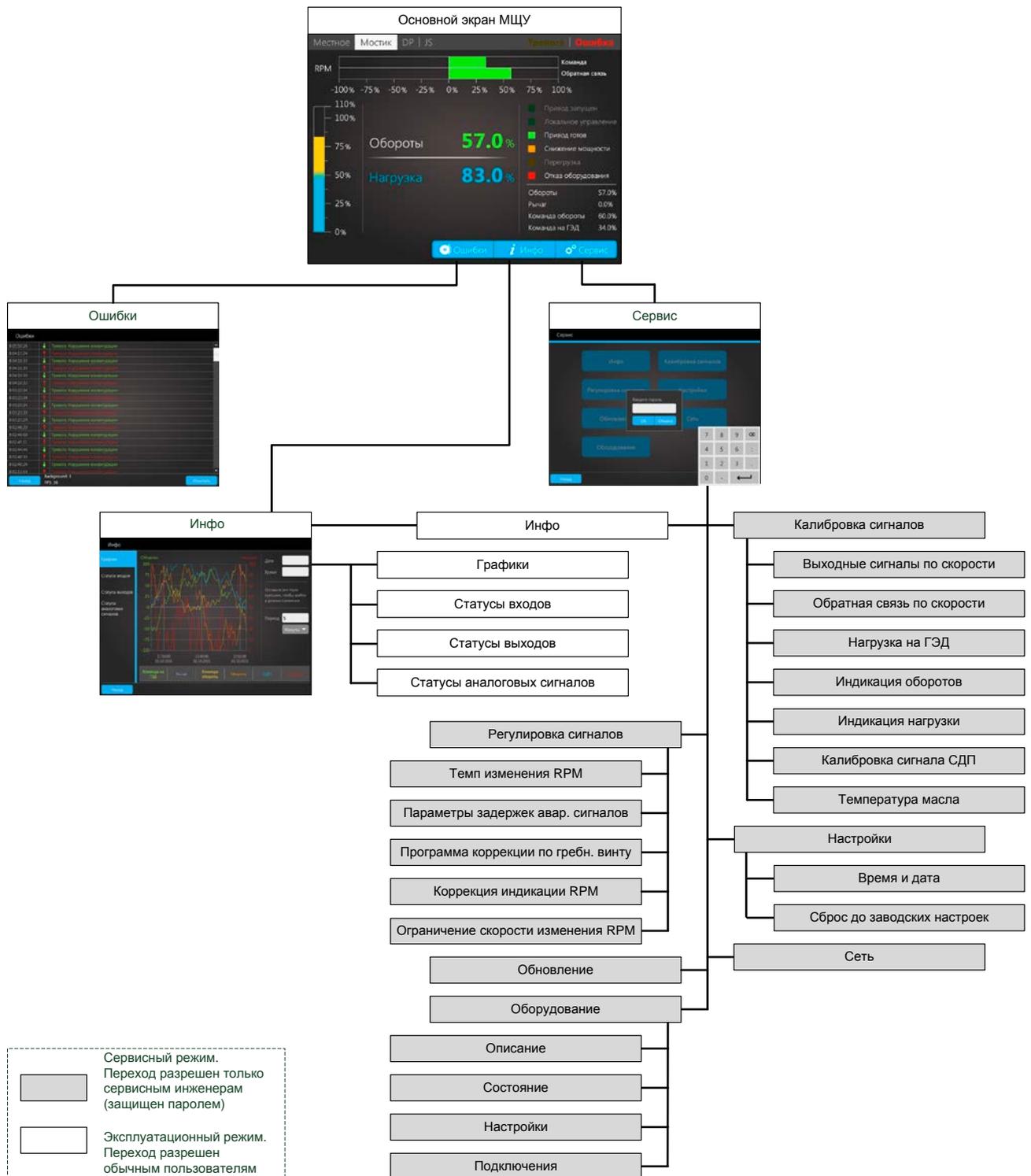


Рисунок 9 – Структура меню модуля отображения МЦУ

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

4.1.1.4.1 Закладка «Ошибки»

На странице «Ошибки» содержится журнал тревог и аварий, зарегистрированных системой (см. рисунок 10). Журнал ошибок хранит в хронологическом порядке 20 000 записей (приблизительно, за последний час работы системы). Регистрация данных системой начинается сразу после включения МЦУ. После обесточивания система сохраняет 256 последних записей о зарегистрированных неисправностях.

Ошибки		
8 05:50:26	↓	Тревога: Нарушение конфигурации
8 04:17:24	↑	Тревога: Нарушение конфигурации
8 04:10:33	↓	Тревога: Нарушение конфигурации
8 04:10:33	↑	Тревога: Нарушение конфигурации
8 04:10:33	↓	Тревога: Нарушение конфигурации
8 04:10:32	↑	Тревога: Нарушение конфигурации
8 03:23:34	↓	Тревога: Нарушение конфигурации
8 03:23:34	↑	Тревога: Нарушение конфигурации
8 03:23:34	↓	Тревога: Нарушение конфигурации
8 03:23:33	↑	Тревога: Нарушение конфигурации
8 03:23:29	↓	Тревога: Нарушение конфигурации
8 02:46:23	↑	Тревога: Нарушение конфигурации
8 02:46:00	↓	Тревога: Нарушение конфигурации
8 02:45:11	↑	Тревога: Нарушение конфигурации
8 02:44:46	↓	Тревога: Нарушение конфигурации
8 02:40:33	↑	Тревога: Нарушение конфигурации
8 02:40:24	↓	Тревога: Нарушение конфигурации
8 02:13:59	↑	Тревога: Нарушение конфигурации

Background: 3
FPS: 36

Назад Очистить

Рисунок 10 – Информационный экран страницы «Ошибки»

Информация экрана «Ошибки» представлена в виде таблицы с тремя колонками:

<p>время поступления сигнала (в хронологическом порядке)</p>	<p>актуальность сигнала – зеленая стрелка вниз «↓» указывает на то, что сигнал снят, красная стрелка вверх «↑» указывает на то, что сигнал активен (продолжает поступать)</p>	<p>наименование сигнала – зеленый цвет сообщения – сигнал снят, красный цвет сообщения – сигнал продолжает поступать</p>
--	---	--

В нижней части экрана находятся программные кнопки:

Назад	переход на предыдущую страницу
Очистить	очистка таблицы, содержащей информацию о неисправностях

4.1.1.4.2 Закладка «Инфо»

При активировании кнопки «Инфо» на экране модуля отображения будут доступны новые программные кнопки (кнопки-закладки):

1. **«Графики»** – выводит на экран историю выдаваемых на ПЧ команд и сигналов обратной связи (см. рисунок 11).

2. **«Статусы входов»** – выводит на экран информацию о состоянии всех цифровых входов и наличии на них соответствующих сигналов (см. рисунок 12).

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ	Лист
											24

3. «Статусы выходов» – выводит на экран информацию о состоянии всех цифровых выходов и наличии на них соответствующих сигналов (см. рисунок 13).

4. «Статусы аналоговых сигналов» – выводит на экран информацию о состоянии всех аналоговых входов и выходов и наличии на них соответствующих сигналов (см. рисунок 14).

1) Закладка «Графики»

Текущая закладка обеспечивает возможность вывода на экран истории выдаваемых команд и сигналов обратной связи в виде графиков и предоставляет возможность провести анализ работы системы или вести наблюдение за текущими параметрами.

Графики строятся отдельно по каждому выбранному типу сигнала. Нажимая на программные кнопки, можно включать или выключать соответствующие графики (по каждой команде или сигналу).

Построение графиков производится с использованием последних 20 000 записей (приблизительно, за один час).

Вид закладки «графики» представлен на рисунке 11.



Рисунок 11 – Информационный экран страницы «Графики»

Расположенные в правой части экрана белые поля, при активации которых выводятся виртуальная клавиатура или выпадающие списки, предусматривают возможность задания необходимых временных интервалов.

Дата и время задаются сервисными инженерами в настройках, а их сохранность обеспечивается встроенной батареей модуля отображения.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	

На экране присутствуют следующие органы управления:

Дата	окно задания даты (в формате: ДД:ММ:ГГ)
Время	окно задания временной точки отсчета, с которой необходимо отследить историю команд и сигналов обратной связи (в формате: ЧЧ:ММ:СС)
Период	окно задания временного диапазона, за который требуется отследить историю команд и сигналов обратной связи; выпадающий список позволяет выбрать требуемые единицы времени: секунды, минуты, часы
Команда на ГЭД	кнопка добавления команды в график
Команда обороты	кнопка добавления команды в график
Рычаг	кнопка добавления команды в график
Индикация оборотов	кнопка добавления сигнала обратной связи в график
СДП	кнопка добавления команды в график
Нагрузка	кнопка добавления сигнала обратной связи в график
Назад	кнопка перехода на предыдущую страницу

2) Закладка «Статусы входов»

Текущая закладка обеспечивает отображение состояния всех цифровых входов МЩУ и наличие на них соответствующих сигналов и предназначена для диагностики неисправностей. По активности цветового индикатора можно определить наличие и вид тревоги или аварии. Экран закладки «Статусы входов» представлен на рисунке 12.

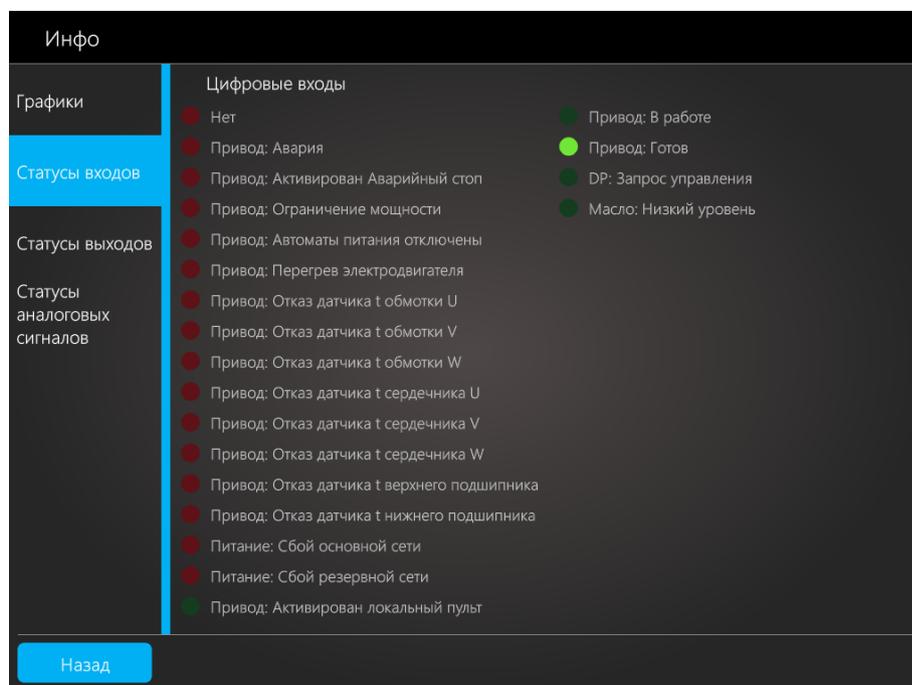


Рисунок 12 – Информационный экран страницы «Статусы входов»

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ине. № подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ		Лист
													26

На экране присутствуют следующие органы управления:

Назад кнопка перехода на предыдущую страницу

4) Закладка «Статусы аналоговых сигналов»

Текущая закладка обеспечивает отображение состояния всех аналоговых входов и выходов МЦУ, а так же наличия на них соответствующих сигналов. Экран закладки «Статусы аналоговых сигналов» представлен на рисунке 14.

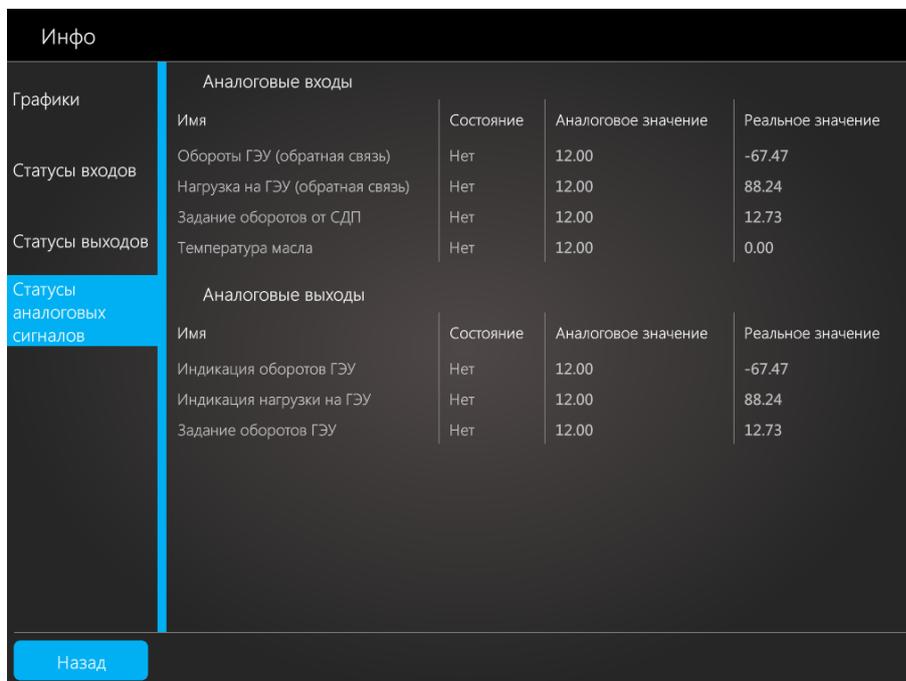


Рисунок 14 – Информационный экран страницы «Статусы аналоговых сигналов»

На странице отображаются все аналоговые входные и выходные сигналы, а также важная информация об этих сигналах:

- Имя** наименование аналогового сигнала в системе
- Состояние** текущее состояние аналогового входа или выхода (действительно, недействительно, нет (отсутствие сигнала))
- Аналоговое значение** входное или выходное значение сигнала в мА
- Реальное значение** входное или выходное значение сигнала в вещественных единицах, соответствующих ассоциированному параметру
- Назад** кнопка перехода на предыдущую страницу

4.2 Модуль коммутации МК

Модуль коммутации (далее – МК) представляет собой устройство, служащее для приема сигналов от ПДУ и ретрансляции их по основному и резервному каналам в МЦУ.

Обмен данными между МК и ПДУ происходит по линиям связи RS-422/485 с использованием протокола UNS.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ				Лист
									28
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

МК обеспечивает:

- обмен данными между МЩУ и ПДУ;
- распределение питания на ПДУ;
- одновременное подключение до шести ПДУ;
- возможность каскадного подключения дополнительных МК (для расширения системы и увеличения количества ПДУ больше шести штук);
- обеспечение резервирования сигнальных линий связи (подключение устройств по нескольким линиям связи).

Внешний вид модуля коммутации представлен на рисунке 15.

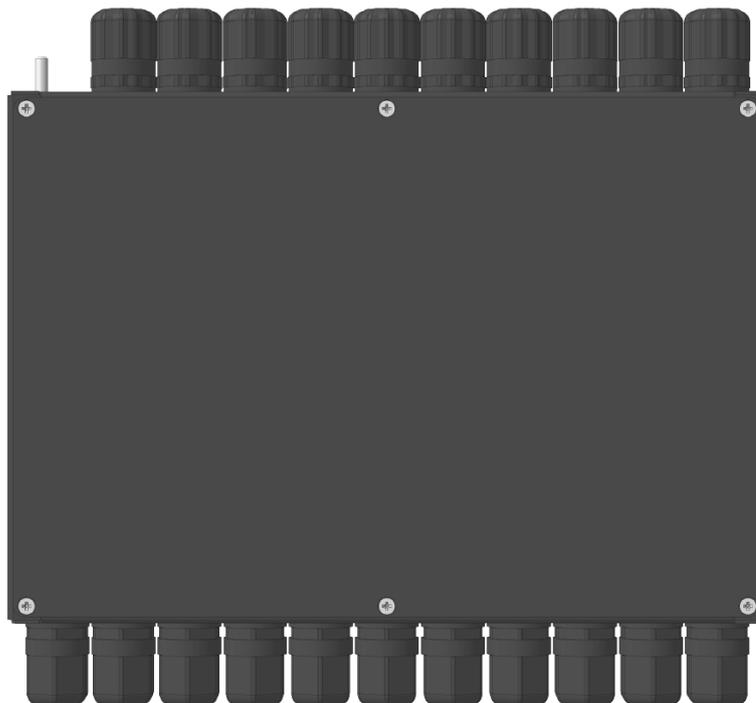


Рисунок 15 – Внешний вид МК

4.3 Пульт дистанционного управления ПДУ

Пульт дистанционного управления (далее – ПДУ) представляет собой прибор, предназначенный для управления подруливающим устройством с ходового мостика и контроля работы систем ПУ.

В СУ ПУ пульта дистанционного управления представлены в двух модификациях:

- ПДУ-Д (с рычагом управления оборотами и направлением упора в виде джойстика);
- ПДУ-К (с рычагом управления оборотами и направлением упора в виде ручки).

ПДУ обеих модификаций могут быть назначены в системе в качестве:

- центрального пульта управления в рулевой рубке;
- бортовых пультов управления в рулевой рубке (левого борта, правого борта).

Ине. № дубл.	Взаим. инв. №	Подп. и дата						Лист
Ине. № подл.	Подп. и дата						ЦИУЛ.421455.001 РЭ	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

ПДУ обеспечивает:

- передачу и прием управления между ПДУ;
- вывод информации о работе ПУ на встроенный ЖК-дисплей;
- индикацию наличия питания, готовности к пуску и направления вращения (упора) ПУ;
- пуск и останов систем ПУ;
- плавную и точную установку (регулировку) оборотов ПУ и изменение направления упора;
- подачу сигнализации о неисправностях системы управления и ПУ (см. приложение Г);
- квитирование текущей сигнализации;
- аварийный останов с любого ПДУ, независимо от того, с какого ПДУ осуществляется управление ПУ;
- замену одного ПДУ на другой без выполнения перенастроек (взаимозаменяемость);
- переключение в сервисный режим работы с помощью ввода специального знака и пароля с сенсорной панели (выполняется сервисными инженерами);
- регулировку яркости подсветки кнопок и ЖК-экрана.

ПДУ выполнен в виде металлического модуля с ЖК-экраном (4,3 дюйма) и сенсорной панелью, предназначенного для монтажа в консоль управления. На обратной стороне устройства установлены сальники для ввода кабеля.

Пульт дистанционного управления оснащен органами управления и индикации, приведенными на рисунке 16. Описание и назначение органов управления и индикации содержится в таблице 6.

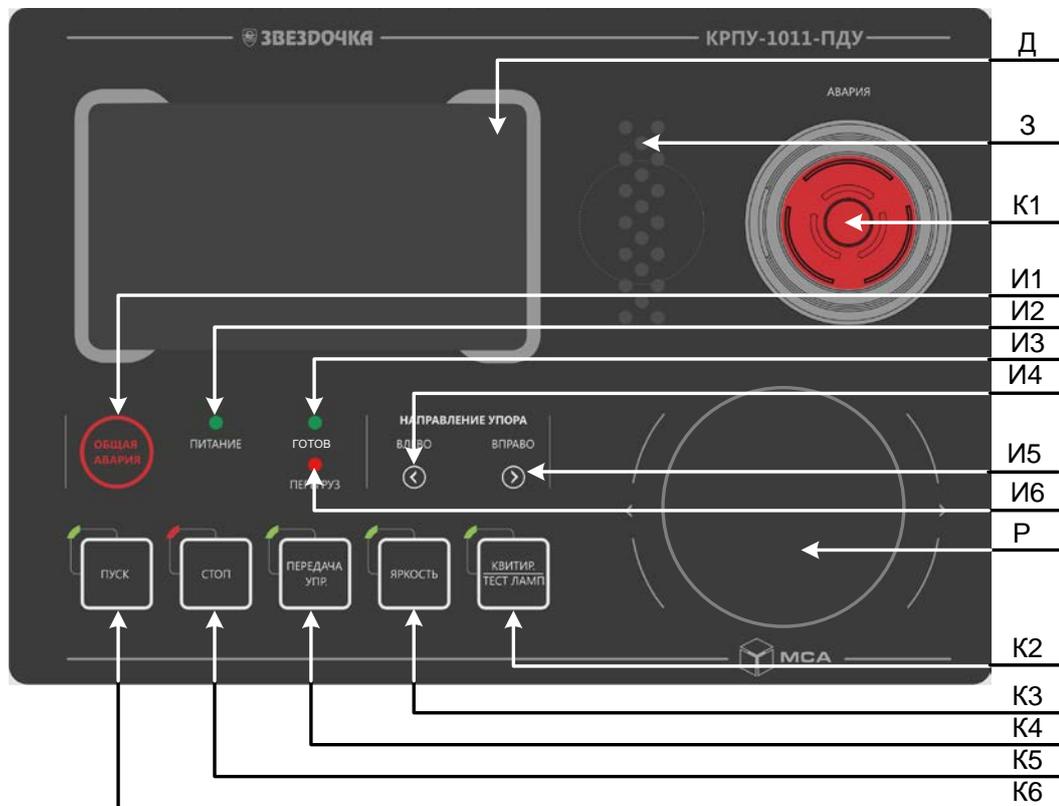


Рисунок 16 – Внешний вид ПДУ

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Ине. № подл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ		Лист
														30		

Таблица 6 – Назначение органов управления и индикации ПДУ

Обозначение на рисунке	Наименование органа управления или индикации	Назначение органа управления и индикации
Д	ЖК-экран	Индикация текущих параметров, диагностика неисправностей, настройка рычага управления и управление ПУ
З	Звукоизлучатель	Звуковые сигналы оповещения: а) периодический звуковой сигнал – наличие незаквитированного отказа; б) кратковременный звуковой сигнал – штатные действия пользователя (нажатие механических или сенсорных кнопок); в) кратковременный звуковой сигнал – рассинхронизация текущего положения рычага управления ПДУ с фактическим значением частоты вращения гребного вала (>5 %); г) кратковременный повторяющийся звуковой сигнал – перевод управления с одного ПДУ на другой
К1	Кнопка «Авария»	Аварийный останов
И1	Индикатор «Общая авария»	Сигнализация общих аварий: а) сигнал отказа не заквитирован – мигающий режим; б) сигнал отказа заквитирован – режим постоянного свечения; в) нет аварий – не горит
И2	Индикатор «Питание»	Оповещение о наличии питания
И3	Индикатор «Готов»	Оповещение о готовности к работе СУ ПУ в целом (включая ПЧ); после ответа о готовности ПЧ лампа переходит в режим постоянного свечения (в штатном режиме работы)
И4	Индикатор «  »	Индикация направления упора влево
И5	Индикатор «  »	Индикация направления упора вправо
И6	Индикатор «Перегруз»	Предупреждение: а) о перегрузке привода выше заданной уставки (по умолчанию, >120 %) – мигающий режим; б) о времени перегрузки выше заданной уставки (по умолчанию, >5 с) – режим постоянного свечения
Р	Рычаг управления (джойстик или ручка)	Управление частотой и направлением вращения гребного вала; изменение направления тяги подруливающего устройства: а) перекладка полностью на ЛБ (-100%); б) нулевая (0%); в) перекладка полностью на ПрБ (100%)
К2	Кнопка «Квит./Тест ламп»	Сквозное квитирование (подтверждение приема сигнала аварийной сигнализации); тестирование ламп и звукоизлучателей; кнопка подсвечивается при нажатии
К3	Кнопка «Яркость»	Регулирование яркости органов контроля и управления, в том числе ЖК-экрана; кнопка подсвечивается при нажатии

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Обозначение на рисунке	Наименование органа управления или индикации	Назначение органа управления и индикации
К4	Кнопка «Передача упр.»	Передача/прием управления между ПДУ: а) текущее положение рычага управления (джойстика или ручки) выбранного ПДУ не синхронизировано с фактическим значением частоты вращения гребного вала – не активна; б) происходит передача управления – мигающий режим; в) произошел прием управления – режим постоянного свечения; г) управление осуществляется с другого поста или системы – не горит
К5	Кнопка «Стоп»	Отключение двигателя: а) идет процесс останова – мигающий режим; б) останов произошел – режим постоянного свечения; в) останова не было – не горит
К6	Кнопка «Пуск»	Запуск двигателя: а) идет процесс запуска – мигающий режим; б) запуск произошел – режим постоянного свечения; в) запуска не было – не горит

4.3.1 Основной экран ПДУ

После подачи питания на экране ПДУ появляется основной информационный кадр, представленный на рисунке 17.



Рисунок 17 – Основной информационный кадр ПДУ

На экране размещены индикаторы, при помощи которых отображается информация о текущем состоянии системы и активных пультах управления:

Не готов	информирует о том, что СУ не готова к работе
Готов	информирует о том, что СУ готова к работе и ждет сигнала «Пуск» от оператора
Запуск	информирует о том, что СУ ожидает сигнала о запуске привода

Ине. № подл.	Подп. и дата				ЦИУЛ.421455.001 РЭ	Лист
Взам. инв. №	Ине. № дубл.					32
Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

В работе	информирует о переходе ПЧ в рабочий режим
Останов	СУ ждет сигнала о том, что привод остановлен
Отказ	указывает на наличие критических отказов – аварий, не позволяющих продолжить работу (отказ СУ ПУ, отказ драйвера ПУ, отказ: перегрев масла, отказ: перегрузка)
Управление с ...	информирует об активированном пульте управления: «Управление с МЩУ», «Управление с ...» (указывается номер устройства, либо уникальное имя, которое присваивается при первоначальной настройке); цвет индикатора меняется: синий – передача управления, желтый – выбран текущий пульт управления, зеленый – выбран другой пульт управления (не текущий)
Перегрузка	информирует о перегрузке привода (при аварийной перегрузке горит постоянно, при предупреждении о перегрузке – мигает)
Обороты (RPM)	в аналоговом и цифровом виде отображается фактическая частота вращения гребного вала
Нагрузка (Load)	в аналоговом и цифровом виде отображается фактическое значение нагрузки на привод

На шкале «RPM» (Обороты) присутствует указатель оборотов, заданных от рычага управления – «». Указатель остается белым, если управление ведется с другого пульта (не текущего), меняет цвет на зеленый или красный, если текущий ПДУ активирован (слева от центра – красный, справа – зеленый). Кроме того, с помощью указателя производится синхронизация положения рычага управления ПДУ перед перехватом управления.

В нижней части экрана система выдает текстовые сообщения аварийной (красный цвет) и предупредительной сигнализации (желтый цвет).

4.4 Блок ПИТАНИЯ

БП представляет собой источник бесперебойного питания со встроенной аккумуляторной батареей, предназначенный для обеспечения питания системы напряжением 24 В, как в штатном режиме (при наличии внешнего питания), так и в автономном режиме (при отсутствии/пропадании основной и резервной сети питания).

БП обеспечивает:

- питание устройств системы от сети 220 В с выдачей напряжения 24 В пост. тока;
- автоматическое переключение на резервное питание при пропадании напряжения основной сети питания;
- автоматическое переключение на питание от встроенной аккумуляторной батареи при пропадании напряжения основной и резервной сети и энергоснабжение системы в течение 10 минут (на время переключения с основной на резервную сеть);
- автоматический заряд встроенной аккумуляторной батареи при работе от первичной сети;
- защиту внутренних цепей и АКБ от короткого замыкания и перегрузки.

Ине. № подл.	Подп. и дата						ЦИУЛ.421455.001 РЭ	Лист 33
Ине. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Прибор выполнен в виде металлического моноблока с сальниками для ввода кабелей (см. чертеж в приложении А). Уровень остаточного заряда встроенной аккумуляторной батареи отображается на светодиодном индикаторе, установленном на лицевой панели устройства. На правой боковой панели устройства находится кнопка включения или выключения питания.

Максимальное время работы БП от аккумуляторной батареи при нагрузке 10 А не менее 30 минут.

Технические характеристики и информация о работе изделия приводится в РЭ на устройство.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ					Лист
										34
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

5 УСТАНОВКА УСТРОЙСТВ СИСТЕМЫ

Размещение блоков системы должно выбираться с учетом эксплуатационных ограничений (рабочей температуры, класса защиты IP), необходимая информация приведена в разделе 1.1 и разделе 1.2.

Установка устройств системы производится в соответствии с габаритными и присоединительными чертежами, приведенными в приложении А. Масса и вид монтажа устройств указаны в таблице Таблица 3.

Для удобства электромонтажа и обслуживания устройств необходимо обеспечить свободный подход к устройствам системы и доступ к съемным частям.

МЩУ устанавливается в машинном отделении (в помещении ПУ) навесным монтажом, только в вертикальном положении.

При установке МЩУ необходимо предусмотреть место для свободного открывания дверцы до положения, в котором срабатывает механизм фиксации двери (см. чертежи приложения А).

БП рекомендуется устанавливать в непосредственной близости к МЩУ для компенсации потерь на проводах.

МК размещается непосредственно в рулевой рубке навесным монтажом для обеспечения снижения числа соединительных кабелей между ПДУ и МЩУ.

ПДУ устанавливаются в вырез консоли управления в рулевой рубке. При размещении необходимо обеспечить свободный доступ к органам управления и обзор индикации с разных углов.

Аппаратура должна устанавливаться в помещении, в котором отсутствует возможность попадания на нее пара, масла и агрессивных жидкостей.

Необходимо также исключить возможность непосредственного подогрева блоков системы другими устройствами.

Устройства, имеющие боковые отверстия для тепло- и воздухообмена, не допускается устанавливать этими сторонами вплотную к стенам.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ					Лист				
										35				
										Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Требования к источнику питания устанавливаются согласно условиям технического задания заказчика.

Примечание: комплектно с системой изготовитель поставляет источник бесперебойного питания, обеспечивающий работу системы в автономном режиме (без внешнего питания) в течение не менее 10 мин. Зарядка и перезарядка встроенной АКБ происходит автоматически с помощью встроенного зарядного устройства (ЗУ).

6.4 ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Перед первым включением система должна быть осмотрена уполномоченным представителем изготовителя.

Перед включением оборудования системы необходимо убедиться, что монтаж выполнен надлежащим образом (провода и оплетки всех кабелей надежно присоединены к клеммам, монтажные кабели закреплены и затянуты сальниками, корпуса приборов заземлены) и в соответствии с поставляемой схемой.

После подачи питания на устройства системы необходимо выполнить следующие действия:

- убедиться, что все устройства системы включились (получают питание);
- произвести настройку устройств системы (выполняют сервисные инженеры);
- выполнить проверку работоспособности системы (см. раздел 8.2).

Ине. № подл.					Подп. и дата	
Ине. № дубл.					Подп. и дата	
Взам. инв. №					Подп. и дата	
Ине. № подл.					Подп. и дата	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ	Лист
						37

7 НАСТРОЙКА УСТРОЙСТВ СИСТЕМЫ

Настройка системы при вводе в эксплуатацию осуществляется представителями предприятия-изготовителя.

Настройка системы после ввода в эксплуатацию осуществляется представителями предприятия-изготовителя или силами заказчика по документации изготовителя с консультациями последнего.

Настройке подвергаются следующие устройства системы:

- МЦУ (настройка обеспечивается через модуль отображения);
- ПДУ.

МЦУ, в общем случае, предусматривает следующие настройки:

1. Калибровку входных сигналов (аналогового типа), поступающих на МЦУ.
2. Калибровку выходных сигналов (аналогового типа), выдаваемых МЦУ.
3. Коррекцию сигналов оборотов ГЭД и рычага управления.
4. Регулировку ограничений скорости изменения оборотов и задержек аварийных сигналов.
5. Настройку времени и даты.
6. Индивидуальные настройки оборудования.

Структура меню модуля отображения МЦУ приведена на рисунке 9.

ПДУ предусматривают только калибровку рычага управления данного ПДУ.

Примечание: доступ к меню настройки указанных приборов возможен только после ввода сервисного пароля.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ				Лист
									38
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

8 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ

Подготовку и проверку работоспособности СУ необходимо проводить при отсутствии работ с системами и механизмами ПУ.

Перед началом использования СУ убедитесь в том, что:

- все системы и механизмы подруливающего устройства (ПУ) находятся в состоянии готовности;
- все судовые выключатели, подающие электропитание СУ, отключены;
- все устройства находятся на штатных местах и надежно закреплены, крепления не имеют механических повреждений;
- электрический монтаж выполнен полностью (все кабели закреплены и электрически изолированы, поверхности оплеток кабелей не имеют повреждений, приводящих к поражению электрическим током людей, монтажные кабели и сальники надежно закреплены).

Замерьте сопротивление электроизоляции СУ согласно указаниям, содержащимся в разделе 9.1.

Убедитесь, что мощность сети соответствует суммарной мощности, потребляемой приборами системы (см. таблицу 3).

Проверьте соответствие параметров источников основного и резервного питания характеристикам, указанным в таблице 2.

8.1 ВКЛЮЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Для включения системы выполните следующие действия:

1. Подайте питание на ПЧ и все системы ПУ.
2. Включите ПУ и переведите в режим дистанционного управления (согласно РЭ на ПУ).
3. Подайте питание на СУ ПУ и включите блок питания системы.
4. После подачи питания, СУ ПУ автоматически переходит в эксплуатационный режим работы и осуществляет следующие действия:

- проверку текущих подключений (путем сканирования сети, получения топологии сети и перечня оборудования, получение подтверждения топологии и перечня оборудования);
- опрос системы ПУ и ожидание поступления сигналов о готовности ПУ к работе;
- опрос подключенных внешних судовых систем и устройств и ожидание от них поступления сигналов о готовности к работе;
- определение текущих положений органов управления;
- переход в режим готовности к пуску ПУ после регистрации сигналов, разрешающих пуск ПУ;

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Ине. № подл.	ЦИУЛ.421455.001 РЭ				Лист
										39
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

- формирование сигнала, разрешающего пуск ПЧ по нажатию кнопки «Пуск»;
- вывод информации на индикаторы устройств системы после запуска двигателя и получения сигналов о состоянии нагрузки и оборотах;
- прием сигналов управления устройств и систем дистанционного управления;
- выдачу сигналов управления на ПЧ и других полученных сигналов на внешние судовые системы и устройства.

Примечание: система, при необходимости, может быть переведена в сервисный режим работы.

8.2 ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ

Работоспособность СУ ПУ определяется следующей индикацией:

1. Включены индикаторы, свидетельствующие о наличии электропитания («**Питание**» на ПДУ, «**Основное питание**» или «**Резервное питание**» на МЩУ).
2. Отображаются основные информационные экраны на МЩУ и ПДУ.
3. Отсутствуют тревожные звуковые сигналы, световая и текстовая индикация по авариям (состав и цвет текстовых сообщений приведены в приложении Г).
4. Частота вращения гребного вала при запуске системы имеет нулевое значение.

Проверка работоспособности световых индикаторов и звукоизлучателей осуществляется с использованием кнопки «**Тест ламп**» на МЩУ и «**Квитир./Тест ламп**» на ПДУ. Для этого необходимо удерживать кнопку в нажатом состоянии в течение трех секунд. Во время теста все световые индикаторы устройства активируются на одну секунду, звуковые индикаторы выдают кратковременный сигнал, также на одну секунду включается на максимальную яркость подсветка встроенных ЖК-экранов.

Внимание! При обнаружении неисправностей прервите процедуру запуска, найдите причины неисправностей, устраните их согласно указаниям в приложении Д и инструкциям, прилагаемым к устройствам, не входящим в состав СУ.

Неисправные изделия или изделия с неисправной контрольно-измерительной аппаратурой, индикаторами и/или элементами управления эксплуатироваться в составе СУ ПУ не должны.

8.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

8.3.1 Переключение режимов управления ПУ

В системе КРПУ-1011 предусмотрена возможность ведения управления ПУ в следующих с режимах (в порядке убывания приоритета):

- в ручном с МЩУ (с местного щита управления);
- дистанционном автоматическом (внешние судовые системы и устройства автоматического дистанционного управления (АР, СДП, JS));
- ручном дистанционном с ПДУ (с пульта дистанционного управления).

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ				Лист
									40
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

При этом:

- при включении внешних систем автоматического управления судном, ведение управления с ПДУ полностью блокируется до отключения автоматического режима управления;
- внешние системы управления судном не предусматривают возможности самостоятельного запуска системы, запуск системы должен осуществляться только вручную см. п. 8.3.3.

Структурная схема с описанием логики использования СУ режимов управления ПУ приведена на рисунке 18.

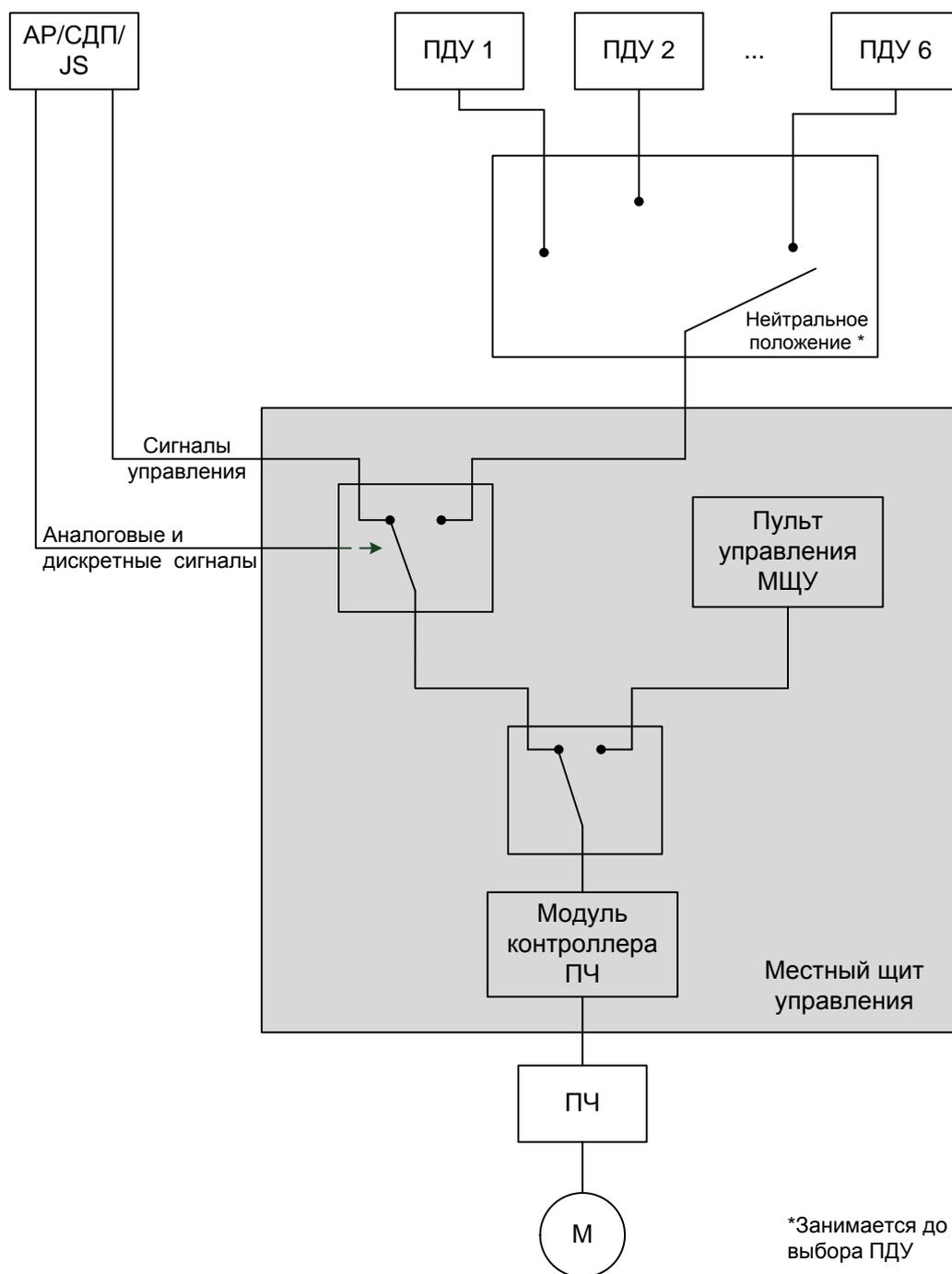


Рисунок 18 – Структурная схема управления

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Лист
41

Для осуществления переключения режимов управления предусмотрен следующий порядок действий:

Переход с местного управления на дистанционное ручное (с ПДУ)

1. Перевести переключатель-селектор «Передача упр.» на лицевой панели МЩУ (см. рисунок 5) в положение «Дист.». На всех ПДУ издается кратковременный повторяющийся звуковой сигнал, индикация кнопок «Передача упр.» переходит в мигающий режим.
2. Принять управление на соответствующем ПДУ (нажать кнопку «Передача упр.» «Перед./Прием упр.» (при необходимости выполнить синхронизацию положения ручки и оборотов см. п. 8.3.2)).
3. На экране МЩУ включается индикация выбранного ПДУ – «Пульт...». На дисплеях других ПДУ появляется сообщение «Управление с ...» (указывается имя активированного пульта).

Переход с местного управления на дистанционное автоматическое

1. Установить переключатель-селектор «Передача упр.» на лицевой панели МЩУ в положение «Дист.».
2. Внешние системы и устройства автоматического управления судном автоматически перехватывают управление у любого из ПДУ во время работы.

Переход с автоматического дистанционного управления на ручное дистанционное

1. После отключения внешних систем и устройств автоматического управления судном, на всех ПДУ срабатывает кратковременный повторяющийся звуковой сигнал, индикация кнопок «Перед./Прием упр.» переходит в мигающий режим.
2. В течение установленного (во время настройки системы) промежутка времени нужно выбрать произвольный ПДУ и принять управление: нажать кнопку «Передача упр.» «Перед./Прием упр.» и, при необходимости, выполнить синхронизацию положения ручки и оборотов согласно п. 8.3.2.
3. Если прием управления не произошел в заданный промежуток времени, то управление автоматически передается на последний активный ПДУ.

Переход с автоматического дистанционного или ручного дистанционного управления в местное

1. Для перехода в местное управление необходимо установить переключатель-селектор «Передача упр.» на лицевой панели МЩУ в положение «Мест.».
Примечание: дистанционное переключение управления на местное управление невозможно.
2. «Основной экран» модуля отображения МЩУ переключается на экран «Местное управление». На всех ПДУ загорается индикатор «Управление с МЩУ».

8.3.2 Передача управления между ПДУ

Передача управления между ПДУ

1. На текущем ПДУ нажать кнопку «Передача упр.».
2. На всех ПДУ индикация кнопки «Передача упр.» перейдет в мигающий режим и сработает кратковременный повторяющийся звуковой сигнал.
3. Выбрать произвольный ПДУ.
4. Синхронизировать положение рычага управления с оборотами двигателя, указанными на индикаторе ЖК-экрана (обороты «RPM»)*.
5. Нажать кнопку «Передача упр.». Индикация кнопки

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	<p>ЦИУЛ.421455.001 РЭ</p>	Лист
1	Зам.	ЦИУЛ 25-16		23.07.16		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

текущего ПДУ переходит из мигающего состояния в режим постоянного свечения, а на остальных ПДУ гаснет. На экране МЩУ включается индикация выбранного ПДУ – «Пульт...» (указывается имя активированного пульта).

Примечание: * – При попытке использования ручки ПДУ без синхронизации система выдает кратковременный повторяющийся звуковой сигнал и отображает на экране ПДУ сообщение «Синхронизируйте положение рычага с оборотами двигателя». Допустимая рассинхронизация составляет 5 %. До синхронизации кнопка «Передача упр.» остается неактивной и выполнить прием управления невозможно.

		Подп. и дата				Подп. и дата									
		Ине. № дубл.				Взам. инв. №				Ине. № подл.					
		1		Нов.		ЦИУЛ 25-16				23.07.16		ЦИУЛ.421455.001 РЭ		Лист	
		Изм		Лист		№ докум.		Подп.		Дата				42а	

Возможность одновременного ведения управления с нескольких постов управления системой исключена.

Внимание! При подаче питания после обесточивания (проведения регламентных работ, длительного бездействия, при перезапуске системы, после аварийного останова), СУ передает управление на последний пост управления с сохранением последнего выбранного режима управления.

8.3.3 Пуск ПУ

Пуск ГЭД ПУ осуществляется (в зависимости от положения переключателя выбора режима управления МЦУ) одним из следующих способов:

- нажатием кнопки «ПУСК» на лицевой панели МЦУ – если переключатель режима управления находится в положении «Мест.»;
- нажатием кнопки «ПУСК» на ПДУ – если переключатель режима управления находится в положении «Дист.».

После нажатия кнопки «Пуск» ПЧ предпринимает попытку запустить ГЭД и при успешном запуске сообщает системе о пуске соответствующим контрольным сигналом, после чего СУ ПУ переходит в исходный режим работы (режим «работа») и устанавливает на индикаторах приборов текущие параметры состояния системы.

Порядок действий для осуществления пуска ПУ следующий:

- подача питания;
- загораются индикаторы питания на МЦУ и ПДУ;
- включение экранов на МЦУ (местного или дистанционного управления) и на ПДУ;
- выбор поста управления (МЦУ или ПДУ);
- загорается индикатор активного поста управления;
- нажатие кнопки «Пуск» на выбранном посту (МЦУ или ПДУ*);
- формирование сигнала «Пуск» для ПЧ;
- получение сигнала «ПЧ в работе» от ПЧ.

Примечание: * – после выполнения передачи управления на ПДУ все имеющиеся в системе ПДУ будут оставаться в режиме ожидания подтверждения выбора ПДУ (необходимо активировать ПДУ согласно разделу 8.3.2) и не смогут осуществлять пуск и управление ПУ.

8.3.4 Управление ПУ в ручном режиме

Управление подруливающим устройством в ручном режиме предусмотрено как с ПДУ (см. раздел 8.3.4.1) так и с МЦУ (см. раздел 8.3.4.2)

8.3.4.1 Управление ПУ с ПДУ (ручное дистанционное управление с ПДУ)

Для осуществления ведения управления ПУ с ПДУ необходимо предварительно перевести систему в режим «дистанционного ручного управления с ПДУ» (выполнить порядок действий указанный в п 8.3.1 для указанного режима).

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ	Лист
						43

После выполнения указанных действий становится возможным управление только с текущего (активного) ПДУ.

Для пуска ГЭД ПУ необходимо выполнить указания из раздела 8.3.3.

Для осуществления управления оборотами и направлением вращения гребных винтов необходимо использовать рычаг (ПДУ-Д) или ручку управления (ПДУ-К) ПДУ (см. рисунок 19 и рисунок 20).

Установка требуемых оборотов и упора осуществляется плавным перемещением рычага в соответствующем направлении (влево или вправо) и фиксации его положения по достижении требуемых оборотов. При этом, необходимо осуществлять контроль текущих оборотов по индикатору на экране ПДУ.

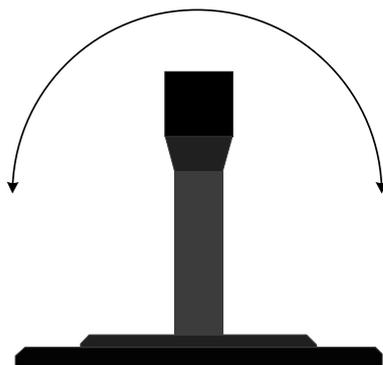


Рисунок 19 – Схема управления рычагом (джойстиком) ПДУ-Д

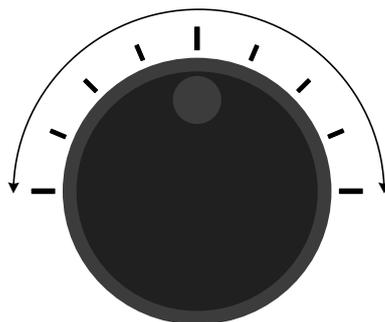


Рисунок 20 – Схема управления ручкой ПДУ-К

С помощью рычага (ручки) можно плавно изменять тягу с переключкой полностью на ЛБ (-100 %), нулевую (0 %) или полностью на ПрБ (100 %). Крайние положения ручек соответствуют максимальному значению (100%) оборотов ГЭД, предварительно заданному в настройках системы. Изменение направления вращения ГЭД (упора) на противоположное осуществляется через среднее (нулевое) положение ручки. Цена деления шкалы ручки соответствует 25 %.

Внимание! В целях предотвращения аварийных ситуаций рекомендуется не перемещать рычаг ПДУ слишком быстро.

При необходимости передачи управления с одного ПДУ на другой (если в системе несколько ПДУ) следует выполнить порядок действий, приведенный в разделе 8.3.2.

Ине. № подл.	
Подп. и дата	
Ине. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Ине. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

8.3.4.2 Управление ПУ с МЦУ (ручное управление с МЦУ)

Необходимость использования МЦУ в качестве управляющего устройства может возникать в тех случаях, когда дистанционное управление по каким-либо причинам не доступно. Такой способ управления должен быть разрешен рулевым. Задание направления и скорости поворота судна должно осуществляться в соответствии с указаниями рулевого.

Местный щит управления имеет приоритет над устройствами дистанционного управления и может в любой момент перехватить управление на себя переводом соответствующего переключателя в положение местное управление.

Для управления частотой оборотов и направлением вращения гребных винтов в режиме местного управления необходимо использование следующих органов управления МЦУ:

1. Механические кнопки «Установка оборотов» на лицевой панели МЦУ:



- «-», «+» кнопки (механические) дискретного увеличения / снижения оборотов (изменение текущих оборотов на 5 % после каждого нажатия)
- «0» установка (заказ) нулевой тяги

2. Программные (сенсорные) кнопки модуля отображения МЦУ:



- «-», «+» кнопки (программные) дискретного увеличения / снижения оборотов (изменение текущих оборотов на 5 % после каждого нажатия)
- «В ноль» установка (заказ) нулевой тяги

3. Сенсорная шкала модуля отображения МЦУ:



- 100...100 установка оборотов осуществляется изменением положения бегунка шкалы

Подп. и дата	
Ине. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Ине. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

8.3.5 Управление ПУ внешними судовыми системами

Переключение в режим автоматического управления (управления от систем автоматического управления судном) осуществляется в автоматическом режиме по запросу (поступлению на СУ контрольного сигнала) от соответствующей системы (вид систем и устройств внешнего управления, а так же иерархия их приоритетов оговаривается в ТЗ). Перехват управления происходит сразу после выдачи СУ ответного сигнала о готовности к внешнему управлению.

Управление ПУ от систем автоматического управления прекращается при снятии запроса на управление соответствующей системой.

Перехват управления внешней системой управления может происходить только в том случае, если переключатель режимов МЦУ установлен в положение дистанционного управления.

8.3.6 Останов

Штатный останов ПУ можно осуществить как с ПДУ (см. раздел 8.3.6.1), так и с МЦУ (см. раздел 8.3.6.2).

8.3.6.1 Штатный останов с ПДУ

Штатный останов с ПДУ осуществляется при работающем ГЭД нажатием кнопки «Стоп» на ПДУ.

Штатный останов с ПДУ можно осуществить только с того ПДУ, с которого в настоящий момент осуществляется управление судном.

8.3.6.2 Штатный останов с МЦУ

Штатный останов с МЦУ осуществляется нажатием кнопки «Стоп» на передней панели МЦУ.

Штатный останов с МЦУ возможен в любой ситуации, независимо от того, с каких устройств осуществляется управление судном в данный момент.

8.3.6.3 Автоматический останов ПУ

СУ ПУ предусматривает останов только по командам от рулевого и не осуществляет какого-либо автоматического останова ПЧ без ведома рулевого. Однако, некоторые ПЧ включают в себя штатные алгоритмы, предусматривающие автоматический останов ПЧ (без ведома рулевого), т.е. срабатывает собственная система защиты ПЧ. Такая остановка вызвана необходимостью защиты ПЧ и ГЭД от аварийных режимов, которые могут привести к их поломке.

В подобных ситуациях СУ ПУ будет выдавать на экраны ПДУ и МЦУ сообщения, соответствующие получаемым сигналам от ПЧ. Если по текущей информации от ПДУ и МЦУ невозможно установить причину останова, то следует обратиться к документации на ПЧ.

Алгоритм автоматического останова и вид сообщений, передаваемых от ПЧ в СУ ПУ зависят от типа ПЧ и оговариваются при заказе.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ине. № подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ	Лист
												46

8.3.6.4 Аварийный останов

Аварийный останов выполняется при необходимости немедленного прекращения работы ПУ.

Возможность аварийного останова предусмотрена со всех постов управления, независимо от того, с какого пульта производится управление.

Для аварийного останова необходимо нажать кнопку «Авария» на ПДУ или «Аварийный стоп» на МЦУ.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ				Лист	
									47	
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Во время эксплуатации система не требует регулирования и настройки.

Для поддержания устройств системы в постоянной готовности к работе, при использовании по назначению, предусмотрены следующие виды технического обслуживания:

- техническое обслуживание № 1 (ТО-1);
- техническое обслуживание № 2 (ТО-2);
- техническое обслуживание № 3 (ТО-3);
- в случае длительного бездействия;
- осмотры в начале и конце навигации.

Условия эксплуатации при проведении обслуживания должны соответствовать разделу 1.1.

ТО-1 проводится через 30 дней (1 месяц) после запуска системы, а затем через каждые 90 дней эксплуатации, независимо от количества часов работы системы за этот период.

Во время ТО-1 необходимо выполнять следующие регламентные работы в указанном порядке:

1. Отключите питание СУ.
2. Внешним осмотром проверьте состояние заземления блоков СУ и оплеток кабелей.
3. Проверьте надежность крепления устройств системы, убедитесь в исправности резиновых уплотнителей и отсутствии механических повреждений на разъемах, подтяните ослабленные соединения.
4. Убедитесь, что клеммы и винты затянуты соответствующим образом. При необходимости подтяните их.
5. Выполните очистку лицевой стороны модуля отображения МЦУ и сенсорных экранов ПДУ. Не используйте при этом жесткую ткань, бумагу, чистящие средства для стекол или химические вещества. В процессе очистки дисплеев не следует сильно давить на поверхность и распыливать жидкость непосредственно на экран.
6. Проверьте исправность индикации и звукоизлучателей с помощью кнопок «Тест ламп» на МЦУ и «Квитир./Тест ламп» на ПДУ (см. раздел 8.2).

ТО-2 проводится не реже, чем через каждые 180 дней (6 месяцев) эксплуатации, независимо от количества часов работы системы за этот период.

Во время ТО-2 и осмотров в начале и конце навигации необходимо выполнять следующие работы в указанном порядке:

1. ТО-1.
2. Произведите замер сопротивления изоляции согласно разделу 9.1.
3. После устранения всех обнаруженных неисправностей проверьте работоспособность СУ согласно разделу 8.2.

ТО-3 проводится не реже, чем через каждые 360 дней (12 месяцев) эксплуатации.

Во время ТО-3 необходимо выполнять следующие работы в указанном порядке:

1. ТО-1.
2. Замените поврежденные контакты и переключки.

Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Ине. № инв.	Ине. № подл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Ине. № подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ	Лист
													48

3. При необходимости замените поврежденные кабели и провода.
4. Очистите наружные поверхности устройств от пыли и грязи.
5. Произведите подкраску сколов краски наружных поверхностей блоков с применением быстросохнущих нитрокрасок соответствующего тона.
6. Произведите очистку элементов устройств сжатым воздухом давлением не более двух атмосфер.
7. Произведите замер сопротивления изоляции согласно разделу 9.1.
8. После устранения всех обнаруженных неисправностей проверьте работоспособность СУ согласно разделу 8.2.

В случае бездействия СУ до 180 дней (6 месяцев) или в конце навигации необходимо выполнять следующие работы в указанном порядке:

1. Выключить все устройства системы, кроме блока питания.
2. Проверить индикатор заряда АКБ на блоке питания. Если индикатор показывает меньше, чем 100 %, то необходимо оставить блок питания включенным на время до 4 часов (до достижения 100 %). При наличии (достижении) 100 % зарядки, блок питания необходимо обесточить.

В случае бездействия СУ от 180 дней (6 месяцев) до 360 дней (12 месяцев) необходимо выполнять следующие работы в указанном порядке:

1. Включите оборудование СУ ПУ.
2. Выполните ТО-3.
3. Проверьте индикатор заряда АКБ блока питания. При необходимости, подзарядите устройство.
4. Отключите оборудование СУ ПУ.

В случае бездействия СУ на время более 360 дней (12 месяцев) рекомендуется демонтировать устройства системы и законсервировать на требуемый период.

Перед началом эксплуатации системы после длительного бездействия или в начале навигации выполните работы в следующем порядке:

1. Включите оборудование СУ ПУ.
2. Проведите ТО-3.
3. Проверьте индикатор заряда АКБ блока питания. При необходимости, подзарядите устройство.
4. Проверьте исправность блока питания, отключив устройства системы от судовых сетей на 10 минут. Батарея должна обеспечить автономную работу системы. При необходимости замените АКБ.

9.1 СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ

Электрическое сопротивление изоляции между электрически несоединенными цепями и между электрическими цепями и корпусами аппаратуры должно составлять 20 МОм – в нормальных климатических условиях.

В случае понижения сопротивления изоляции примите меры к устранению причин ухудшения изоляции.

Ине. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	
Ине. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

10 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

В случае неисправности оборудования СУ ремонт должен производиться с соблюдением требований ПЭЭК-91 и правил по технике безопасности для установок с рабочим напряжением до 1000 В персоналом, изучившим настоящее руководство по эксплуатации и имеющим квалификацию «Специалиста по эксплуатации электрооборудования» или «Электромеханика».

10.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Для диагностики неисправностей устройств системы используйте информацию, выдаваемую приборами системы и информацию изложенную в приложении Д. По вопросам неисправностей, не поддающихся диагностике, следует обратиться в службу технической поддержки производителя.

Демонтаж и монтаж запасных частей должен осуществляться при полном снятии напряжения с СУ и сопровождаться вывешиванием запрещающих плакатов на коммутационной аппаратуре, ключах и рубильниках, при включении которых может быть подано напряжение на токоведущие части СУ.

Собственными силами обслуживающего персонала может производиться ремонт в объеме замены запасных частей из комплекта ЗИП (см. приложение Ж):

1. Замена предохранителей. При смене перегоревших предохранителей следите за правильностью их установки, чтобы обеспечить надлежащий электрический контакт, отсутствие местных перегревов и надежность работы.

2. Ремонт, замена, отключение и подключение всех кабелей.

3. Замена кнопок.

4. Замена переключателей двухпозиционных.

5. Другой ремонт по согласованию с изготовителем.

Ремонт всех остальных неисправностей может производиться только специалистами производителя.

На заключительном этапе текущего ремонта, после выполнения всех монтажных работ, произведите замер сопротивления изоляции согласно разделу 9.1.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ				Лист
									50
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

11 НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

11.1 КРИТЕРИИ ОТКАЗА

Критериями отказов СУ ПУ являются:

1. Отсутствие выходных сигналов СУ, выдаваемых в судовые системы управления и на механизмы ПУ, соответствующими органами управления СУ.
2. Несоответствие сигнализации или индикации параметров работы механизмов, состояния датчиков, состояния СУ ПУ их действительному положению (состоянию).
3. Другие нарушения работоспособности СУ, требующие привлечения личного состава для восстановления ее работоспособности.

Критическими отказами являются:

1. Отказ СУ ПУ:
 - отказ устройств системы полный или частичный (ПДУ и МЩУ);
 - отказ цепи управления оборотами;
 - отказ обратной связи (ОС) по оборотам;
 - рассинхронизация управления оборотами;
 - отказ ОС по температуре.
2. Отказ драйвера ПУ.
3. Перегрев масла в редукторе (температура выше заданной уставки (по умолчанию, >70 °C)).
4. Перегрузка привода (выше заданной уставки (по умолчанию, >120 %) длительностью больше установленного промежутка времени (по умолчанию, 5 с)).

Внимание! Перед повторным запуском ПУ необходимо снять все критические отказы.

Типовые методы устранения неисправностей описаны в приложении Г.

11.2 СИГНАЛИЗАЦИЯ И ИНДИКАЦИЯ

Световые и звуковые средства сигнализации, а также текстовые сообщения на экранах предусмотрены на следующих устройствах системы:

- местный щит управления (МЩУ);
- пульт дистанционного управления (ПДУ).

В системе управления КРПУ-1011 предусмотрены следующие виды сигнализации:

- аварийная (красный цвет сообщений), требует немедленного устранения неисправности;
- предупредительная (желтый цвет сообщений), информирует о наличии неисправности, не требует немедленного устранения;
- текущая (зеленый цвет сообщений), информирует о нормальной работе объекта или ходе процесса.

При поступлении аварийного сигнала система обеспечивает:

- подачу периодического звукового сигнала (при наличии незаквитированных отказов);

Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						Лист
Ине. № подл.	Ине. № инв.	Ине. № докум.	Подп.	Дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ		Лист	
								51

- срабатывание красных индикаторов на панелях устройств («Авария», «Общая авария», «Перегрузка») (при наличии незаквитированных отказов – мигающий режим, после квитирования – режим постоянного свечения);
- выдачу текстовых сообщений (красного цвета) на экраны устройств.

При поступлении предупредительного сигнала система обеспечивает:

- подачу периодического звукового сигнала (при наличии незаквитированных тревог);
- выдачу текстовых сообщений (желтого цвета) на экраны устройств.

Кроме того, СУ обеспечивает текущую индикацию нормальных состояний:

- срабатывают зеленые индикаторы соответствующих режимов работы системы;
- выдаются информационные текстовые сообщения (зеленого цвета) на экраны устройств;
- подается кратковременный звуковой сигнал при нажатии кнопок, во время работы с сенсорными экранами;
- подается кратковременный повторяющийся звуковой сигнал во время перевода управления с одного ПДУ на другой;
- подается кратковременный звуковой сигнал при отсутствии синхронизации положения рычага управления ПДУ с оборотами двигателя (при попытке передачи управления).

Виды сообщений и цвет индикации приведены в приложении Г.

11.3 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Основная информация о неисправностях СУ отображается на экранах МЩУ и ПДУ.

Вероятные причины основных неисправностей и методы их устранения указаны в приложении Д.

Расширенная диагностика системы управления подруливающим устройством «КРПУ-1011» осуществляется производителем или уполномоченными им лицами.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ					Лист
										52
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

12 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование устройств системы должно проводиться в транспортной упаковке предприятия-изготовителя в закрытых транспортных средствах.

Виды отправок устройств:

- автомобильным и железнодорожным транспортом в закрытых транспортных средствах (крытые вагоны, универсальные контейнеры);
- авиационным транспортом (в герметизированных и обогреваемых отсеках самолета);
- морем (в сухих служебных помещениях).

Транспортирование устройств должно осуществляться в соответствии с правилами перевозок, действующими для каждого вида транспорта.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования должны строго выполняться требования предупредительных надписей на ящиках и не должны допускаться толчки и удары, которые могут отразиться на сохранности и работоспособности устройств.

В транспортных средствах упакованные устройства должны быть надежно закреплены.

Устройства должны храниться в упакованном виде в помещениях, соответствующих условиям хранения 3 (ЖЗ) по ГОСТ 15150. Содержание в воздухе пыли, масла, влаги и агрессивных примесей не должно превышать норм, установленных ГОСТ 12.1.005-88 для рабочей зоны производственных помещений.

Распаковку устройств после хранения в складских помещениях или транспортирования при температуре ниже плюс 10 °С нужно производить только в отапливаемых помещениях, предварительно выдержав их запечатанными в течение 12 часов в нормальных климатических условиях.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ				Лист
									53
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

13 УТИЛИЗАЦИЯ

Упаковку нового изделия, детали изделия, поврежденные во время его эксплуатации, а также отслужившее свой срок изделие не следует утилизировать как обычные бытовые отходы, в них содержится сырье и материалы, пригодные для вторичного использования.

Списанные и неиспользуемые составные части изделия необходимо доставить в специальный центр сбора отходов, лицензированный местными властями. Так же вы можете направить отслужившее свой срок оборудование предприятию-изготовителю для последующей утилизации изделия.

Надлежащая утилизация компонентов изделия позволяет избежать возможных негативных последствий для окружающей среды и для здоровья людей, а также позволяет составляющим материалам изделия быть восстановленными, при значительной экономии энергии и ресурсов.

Изделие во время срока эксплуатации и после его окончания не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

Данное изделие утилизируется по нормам, применяемым к средствам электронной техники. (Федеральный закон от 24.06.98 №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», с изменениями от 30.12.2008 №309-ФЗ).



Продукты, помеченные знаком перечеркнутой мусорной корзины должны утилизироваться отдельно от обычных бытовых отходов.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ					Лист
										54
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

14 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Компания–производитель гарантирует Покупателю, что оборудование, приобретенное Покупателем, было изготовлено в соответствии документацией, утвержденной изготовителем, прошло тестирование и инспектирование специалистами компании, было признано пригодным к эксплуатации и отправлено Покупателю в исправном состоянии.

Изготовитель, в течение гарантийного срока бесплатно устраняет дефекты оборудования путем его ремонта или замены. Устройство, предоставляемое для замены, может быть как новым, так и восстановленным, но в любом случае Производитель гарантирует, что его характеристики будут не хуже, чем у заменяемого устройства.

Гарантийный период на поставляемое изготовителем оборудование составляет 24 (двадцать четыре) месяца, если иной срок не оговорен договором на поставку.

Гарантийные обязательства начинают действовать с момента отгрузки оборудования Покупателю и при условии 100% оплаты.

В течение гарантийного срока владелец имеет право на бесплатный ремонт или замену отдельного блока, если неисправность произошла по вине изготовителя.

Гарантийный ремонт осуществляется при наличии заводской этикетки производителя на приборе с читаемым серийным номером и данного руководства по эксплуатации.

Изготовитель не несет ответственности и освобождается от гарантийных обязательств:

1. По истечении гарантийного срока.
2. При несоблюдении правил и условий эксплуатации, транспортировки, хранения и установки прибора.
3. В случае утраты товарного вида прибора или целостности корпуса, а также по другим причинам, не зависящим от изготовителя.
4. В случае применения самодельных электрических устройств.
5. При попытке ремонта лицом, не являющимся уполномоченным представителем изготовителя.

В случае утраты владельцем данного руководства по эксплуатации или заводской этикетки с серийным номером, их дубликаты производителем не выдаются, а владелец лишается права на бесплатный ремонт в течение гарантийного срока.

По истечении гарантийных обязательств изготовитель оказывает содействие в устранении неисправностей прибора за счёт владельца.

Примечание: в случае гарантийного ремонта демонтаж устройства с места установки и доставка в сервис-центр изготовителя осуществляются за счет владельца устройства.

На сайте производителя (www.unicont.com) в разделе: “поддержка/гарантийные обязательства” вы найдете:

- бланк для заполнения рекламации;
- полный текст гарантийных обязательств;
- подробное описание процедуры оказания гарантийных услуг.

Адрес и контакты сервис-центра изготовителя:

ООО “НПК Морсвязьавтоматика”
192174. Россия. Санкт-Петербург, ул. Кибальчича, д. 26Е.
тел: + 7 (812) 602-02-64, 8 800 100 6719
факс: +7 (812) 362 76 36
e-mail: service@unicont.com

Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Ине. № инв.	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ	Лист
														55

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

ID – identification data (идентификационные данные);
 JS – joystick system (джойстиковая система);
 АКБ – аккумуляторная батарея;
 АПС – аварийно-предупредительная сигнализация;
 БАПП МЩУ – блок автоматического переключения питания МЩУ;
 БП – блок питания;
 ГВ – гребной вал;
 ГД – главный двигатель;
 ГЭД – гребной электродвигатель;
 ГЭУ – гребная электрическая установка;
 ДРК – движительно-рулевая колонка;
 ЖК – жидкокристаллический;
 ЗИП – запасные части, инструменты и принадлежности;
 ЗУ – зарядное устройство;
 ИСУ ТС – интегрированная система управления техническими средствами;
 КЗ – короткое замыкание;
 ЛБ – левый борт;
 МК – модуль коммутации и подключения пультов дистанционного управления;
 МКПЧ МЩУ – модуль контроллера преобразователя частоты МЩУ;
 МЦ МЩУ – модуль центральный МЩУ;
 МЩУ – местный щит управления;
 ОС – обратная связь;
 ПДУ – пульт дистанционного управления;
 ПрБ – правый борт;
 ПУ – подруливающее устройство;
 ПЧ – преобразователь частотный;
 РДР – регистратор данных рейса;
 РЭ – руководство по эксплуатации;
 СДП – система динамического позиционирования (dynamic positioning system, DynPos, DP);
 СУ – система управления подруливающим устройством;
 ТО – техническое обслуживание;
 ТЗ – техническое задание;
 ЭП – электропривод.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ	Лист
Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата		56
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ А ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ УСТРОЙСТВ

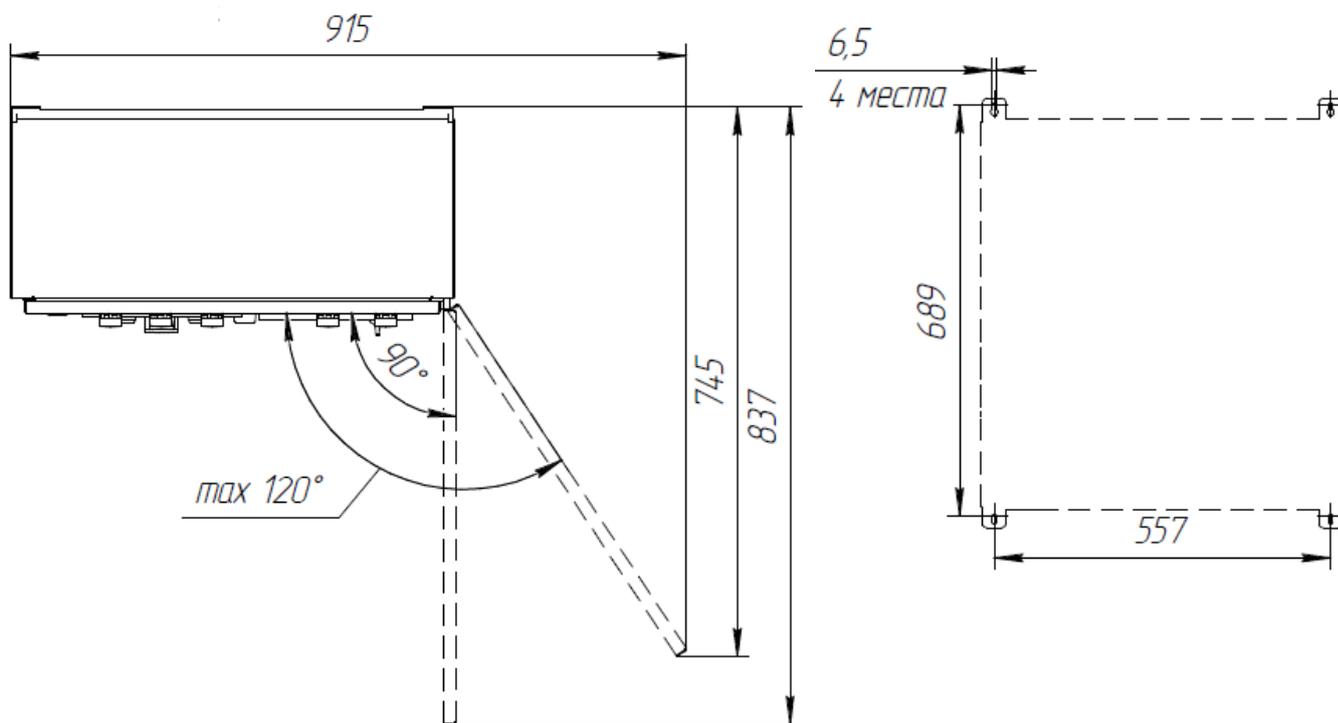
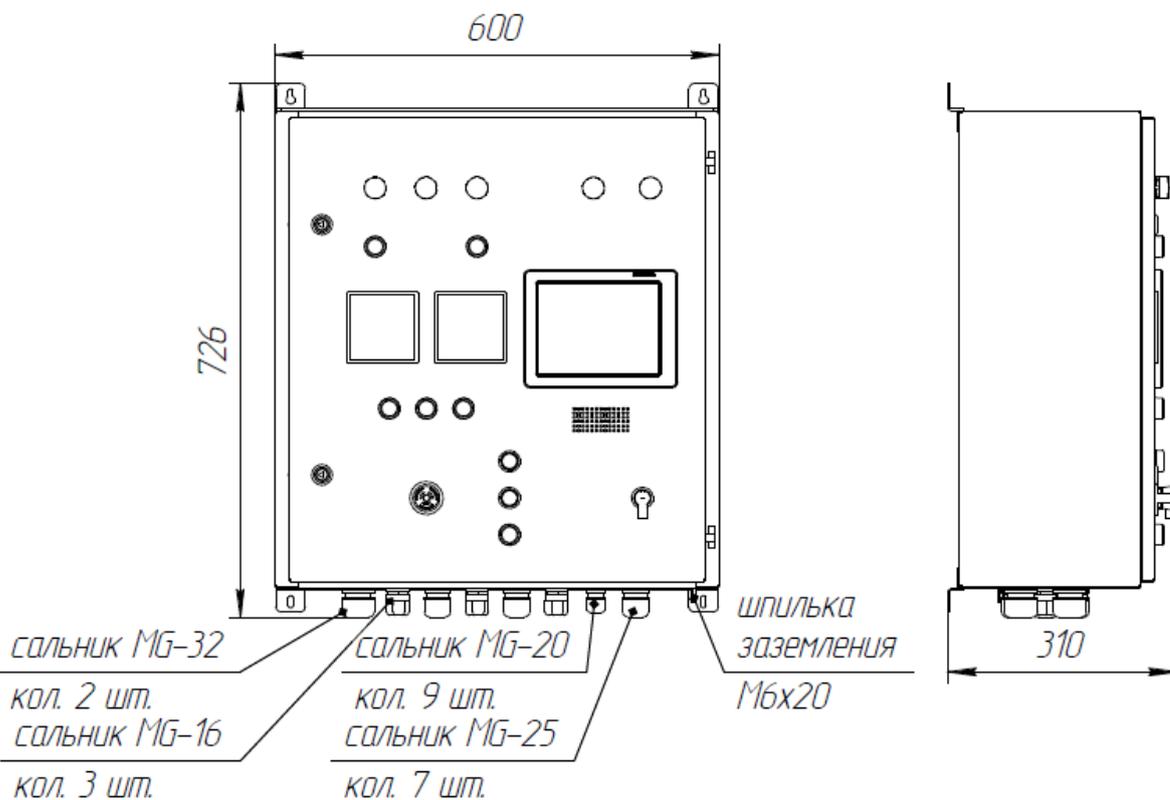


Рисунок 21 – Местный щит управления МЩУ

Ине. № подл.		Подп. и дата			ЦИУЛ.421455.001 РЭ	Лист
Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Подп. и дата		57
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

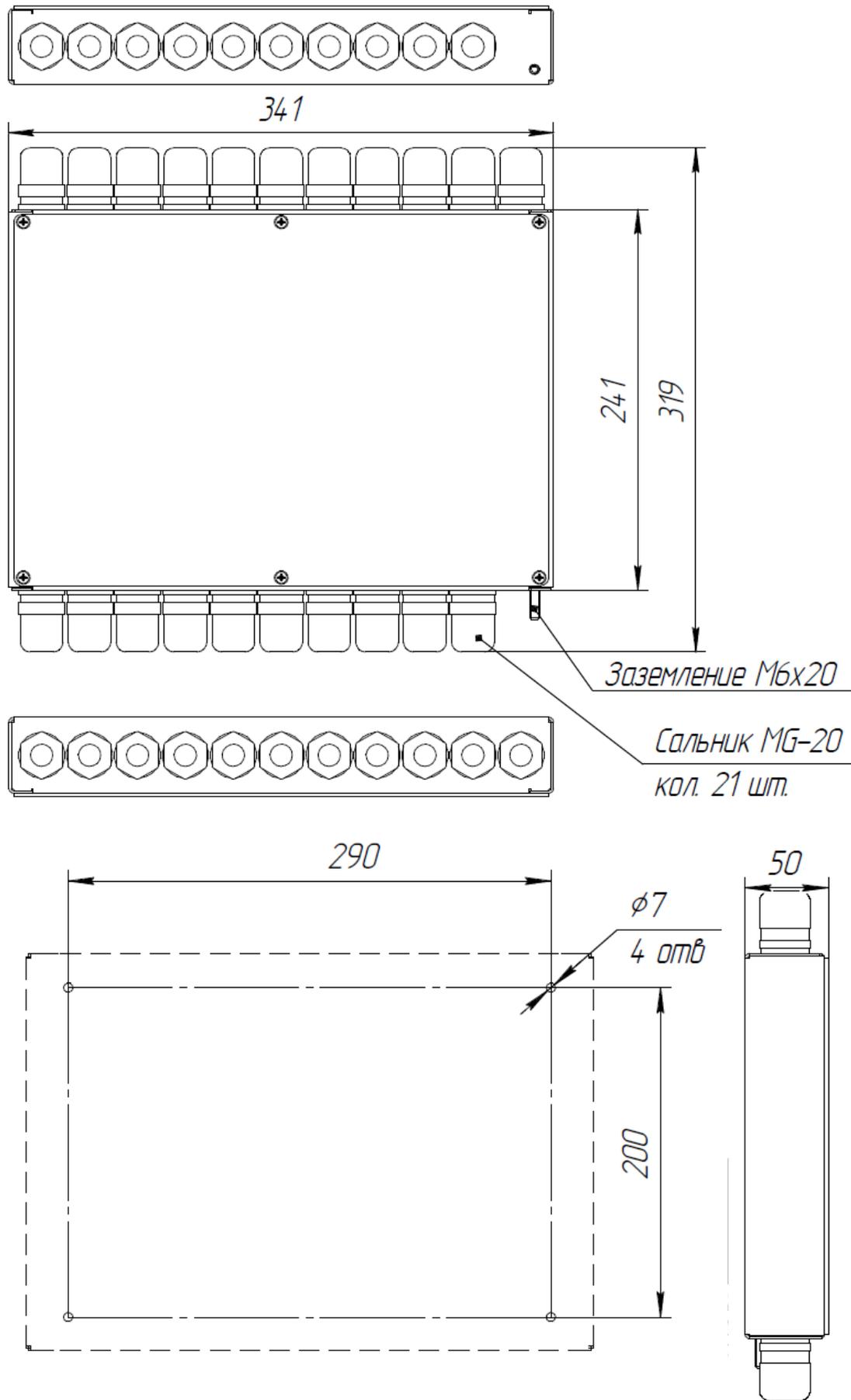


Рисунок 22 – Модуль коммутации МК

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Лист
58

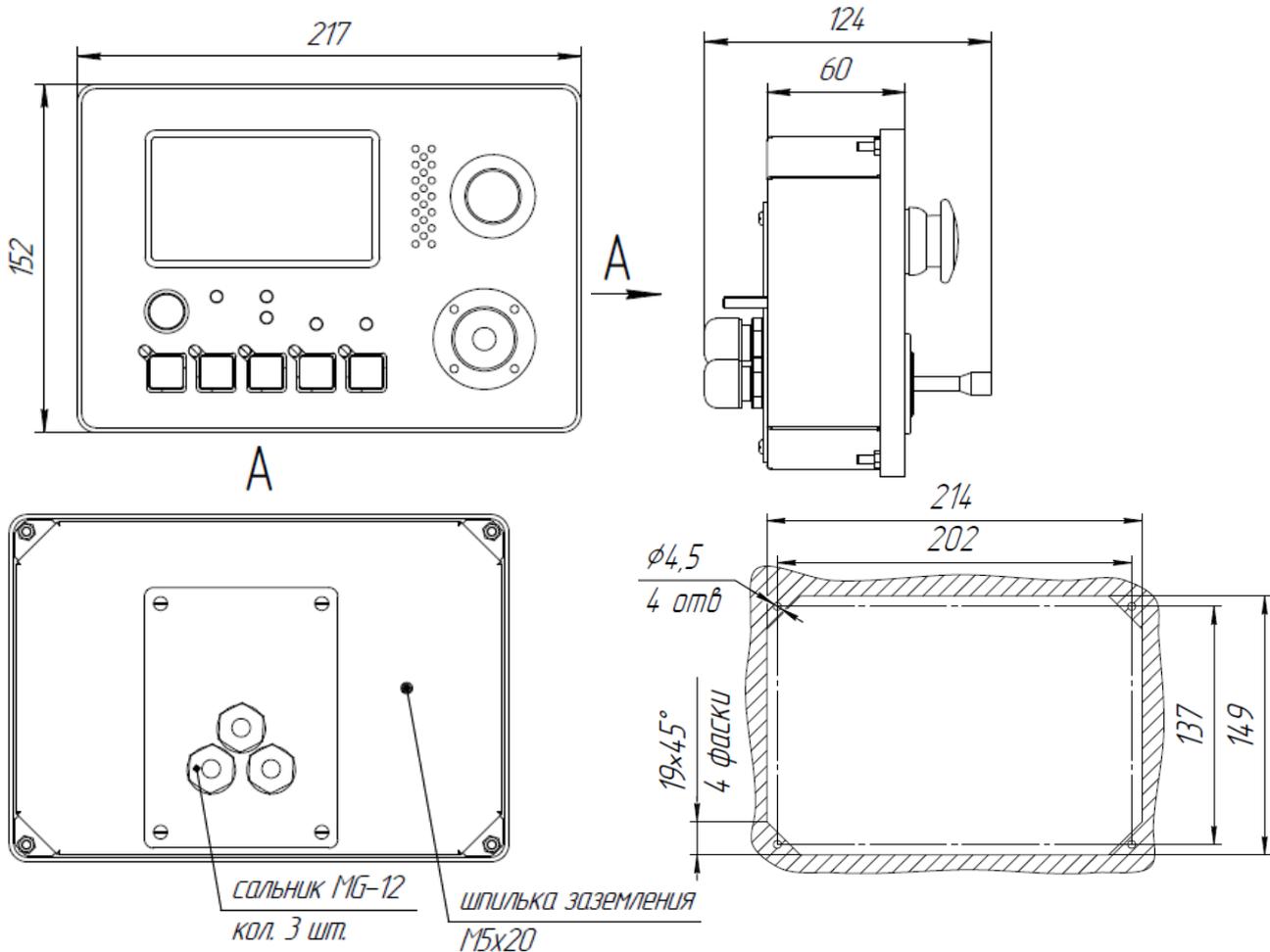


Рисунок 23 – Пульт дистанционного управления ПДУ-Д

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЦИУЛ.421455.001 РЭ				Лист
				59

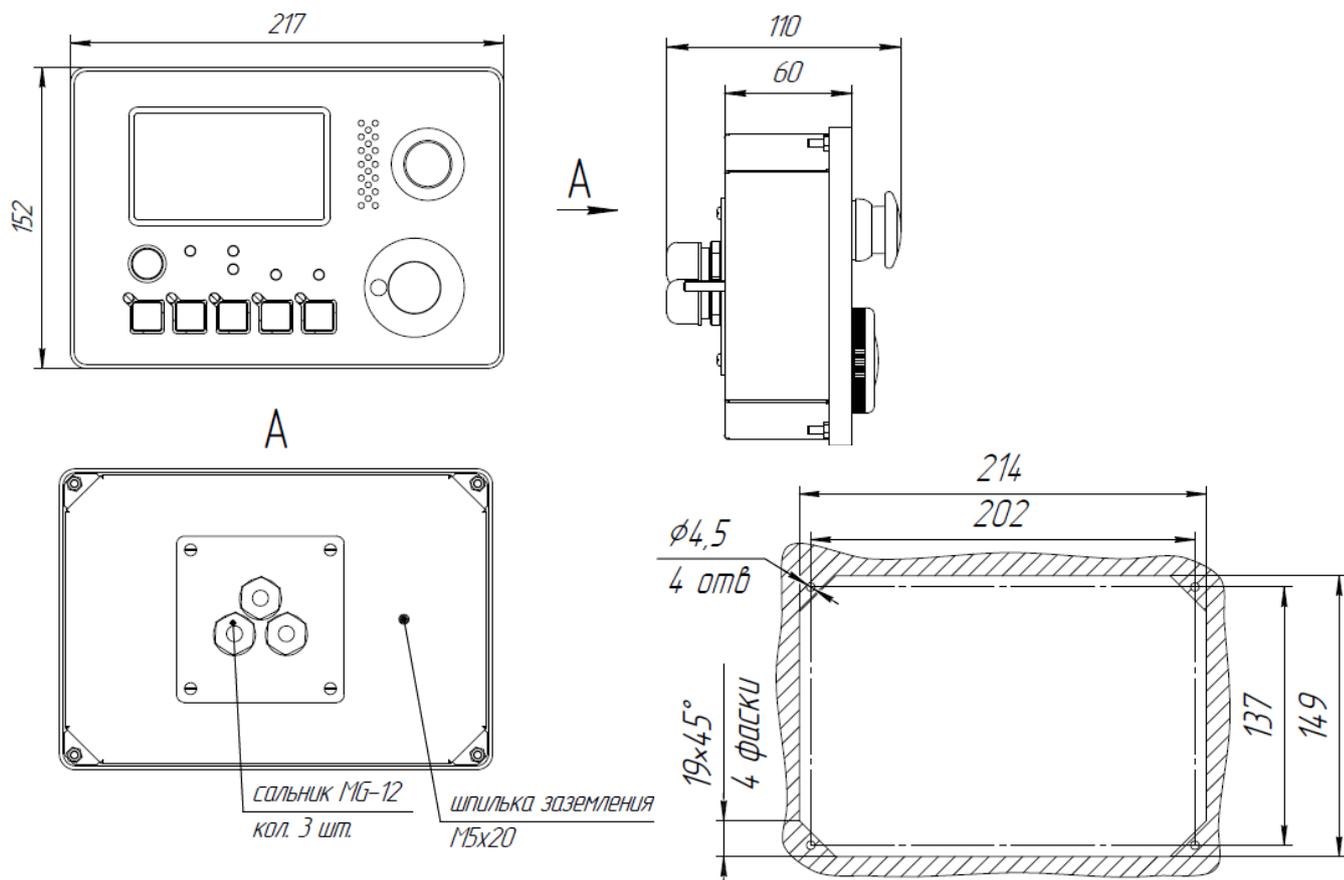


Рисунок 24 – Пульт дистанционного управления ПДУ-К

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЦИУЛ.421455.001 РЭ				Лист 60

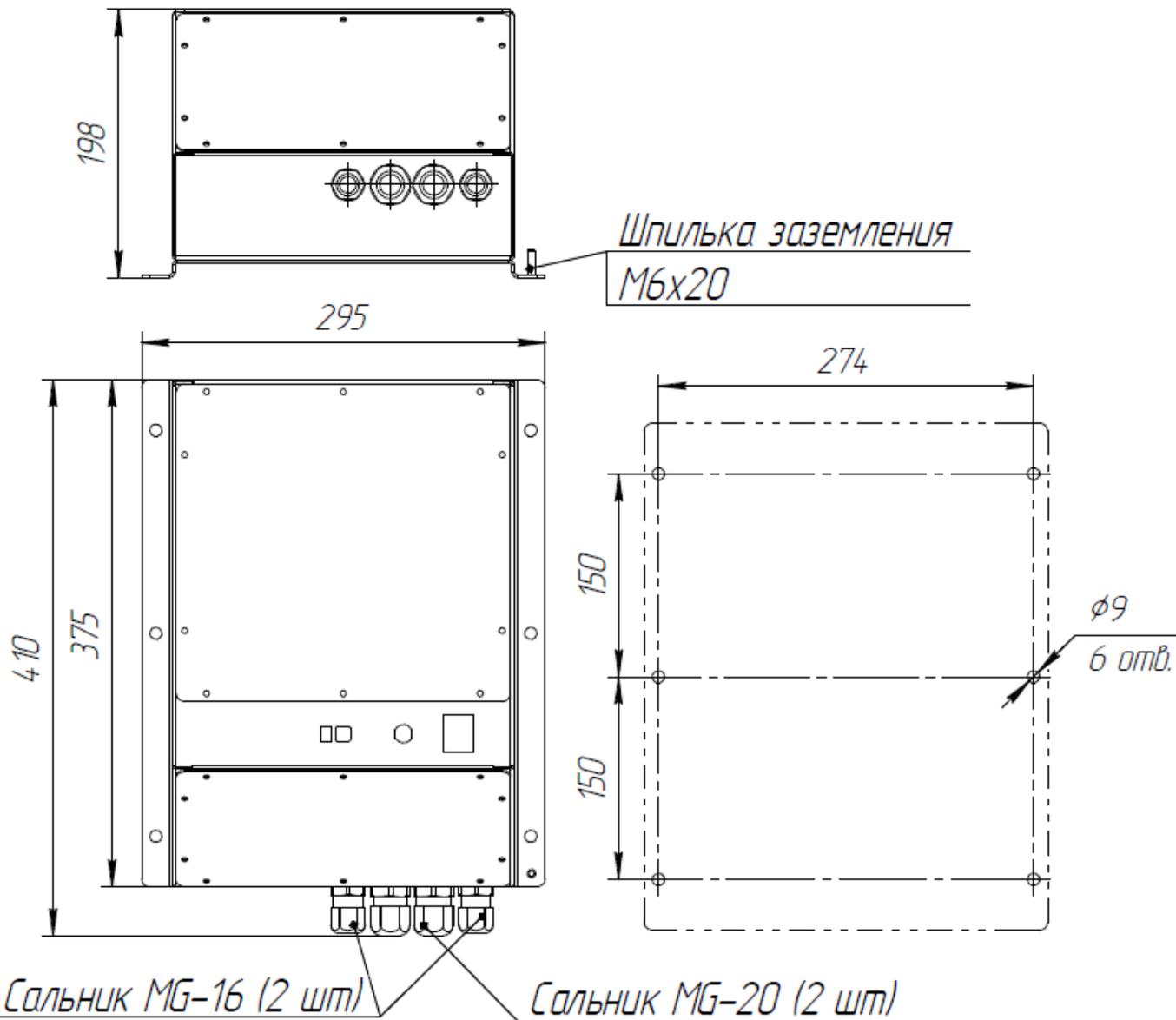


Рисунок 25 – Блок питания

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЦИУЛ.421455.001 РЭ				Лист
				61

ПРИЛОЖЕНИЕ Б РАСПОЛОЖЕНИЕ И НАЗНАЧЕНИЕ КЛЕММ

Б.1 РАСПОЛОЖЕНИЕ И НАЗНАЧЕНИЕ КЛЕММ МЦУ

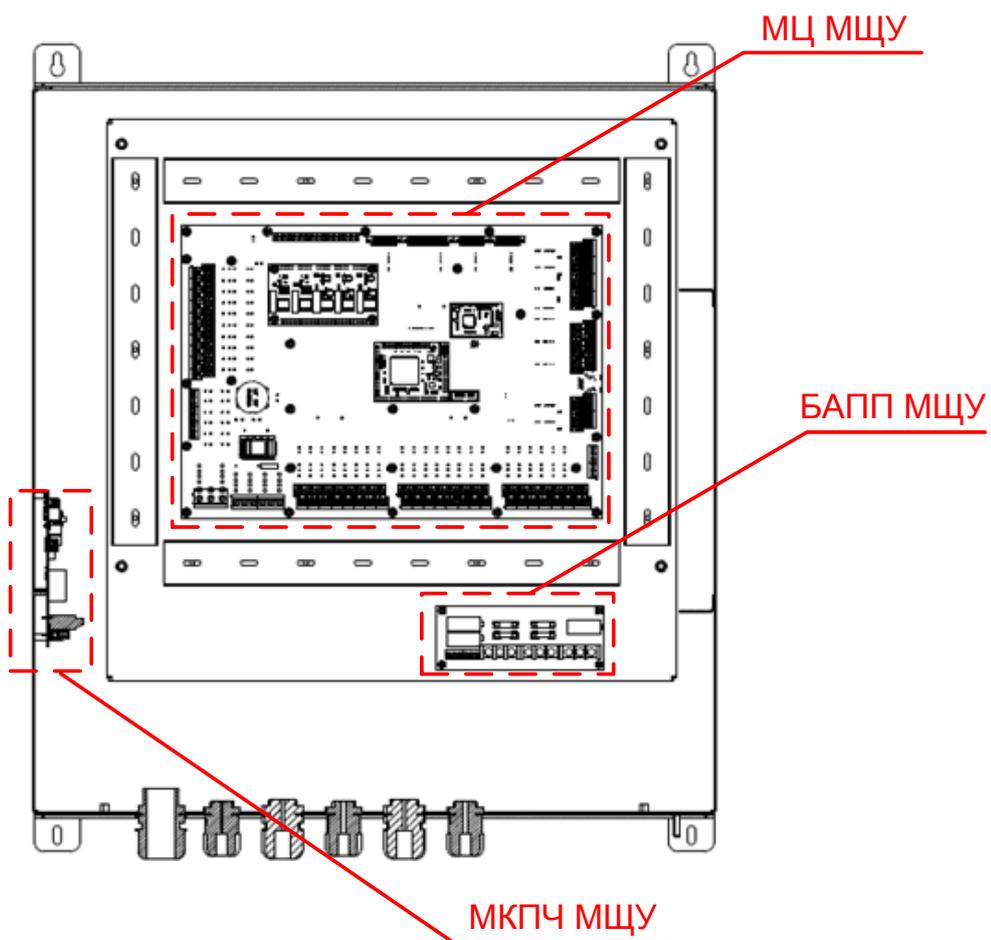
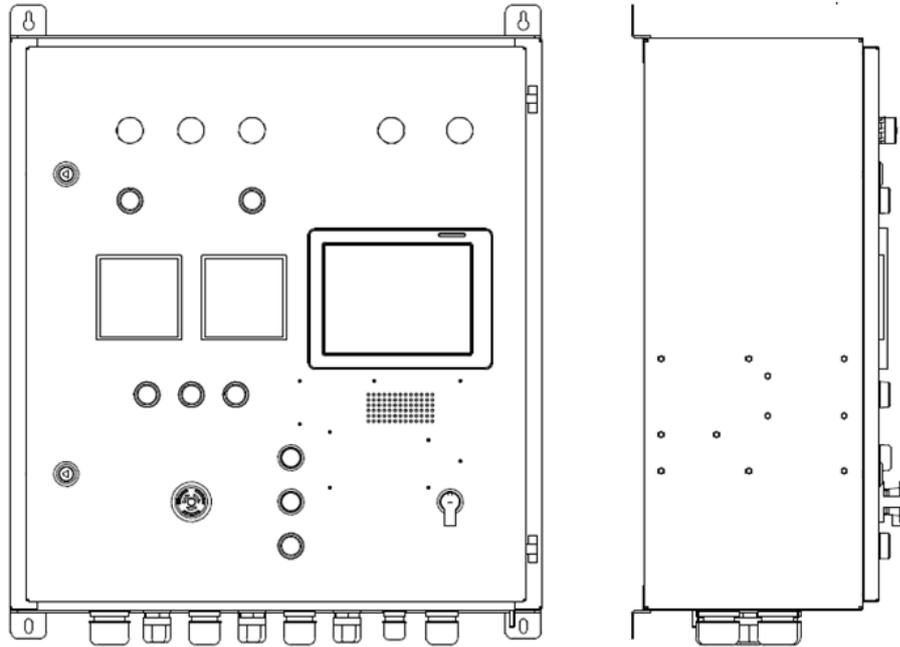


Рисунок 26 – Расположение внутренних блоков в МЦУ

Ине. № подл.	Подл. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подл. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

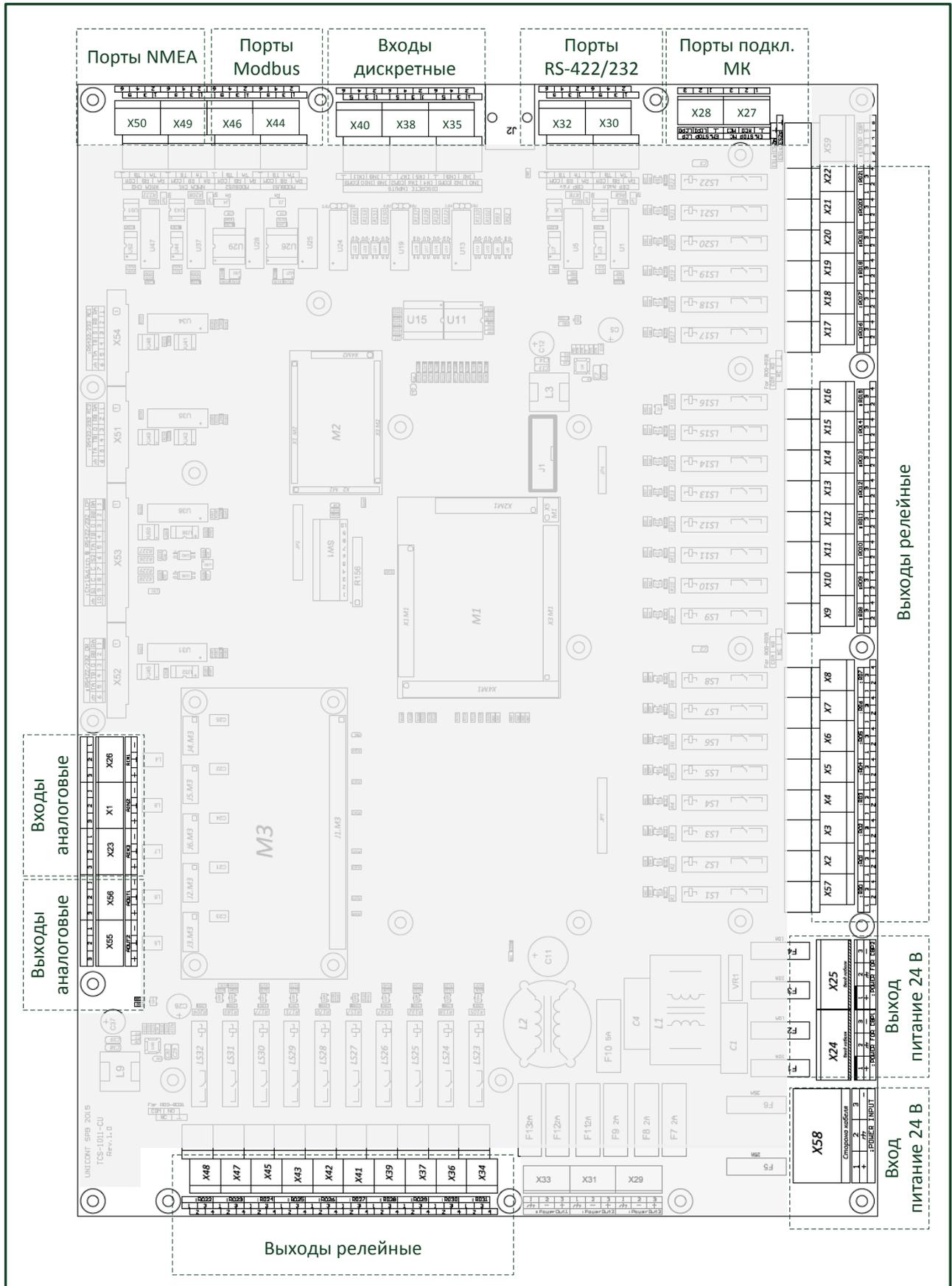
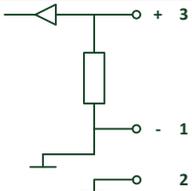
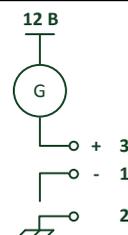
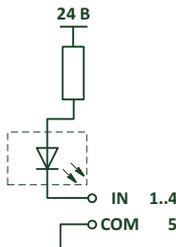
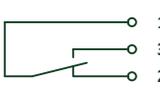


Рисунок 27 – Расположение и назначение клемм блока МЦ МЩУ

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Таблица 7 – Назначение клемм блока МЦ МЦУ

Тип разъема	Разъем, контакт		Назначение разъема
Порты Modbus (RS-422/485/232)	X44, X46	1 RxA 3 RxB 5 COM 2 TxA 4 TxB 6 ⊥	Обмен данными с внешними судовыми системами
Порты NMEA (RS-422/485/232)	X49, X50	1 RxA 3 RxB 5 COM 2 TxA 4 TxB 6 ⊥	Обмен данными с внешними судовыми системами
Порты RS-422/485/232	X30, X32	1 RxA 3 RxB 5 COM 2 TxA 4 TxB 6 ⊥	Обмен данными с внешними судовыми системами
Аварийный стоп	X27, X28	1 ⊥ 2 ES 3 ES	Аварийный стоп
Входы аналоговые	X1(X58), X23(X57), X26(X59)	3 + 2 ⊥ 1 -	 Аналоговый: 4-20 мА, входное сопротивление 200 Ом
Выходы аналоговые	X55, X56	3 + 2 ⊥ 1 -	 Аналоговый: 4-20 мА, нагрузка max 500 Ом
Входы дискретные	X35, X38, X40	1 IN 3 IN 5 COM 2 IN 4 IN 6 ⊥	 Дискретный: 24 VDC 0,5 W max
Вход питание	X58	1 + 2 ⊥ 3 -	24 В
Выход питание	X24, X25	1 + 2 ⊥ 3 -	24 В для МК
Выходы релейные	X2-X22, X57, X34, X36, X37, X39, X41-X43, X45, X47, X48	1 COM 3 NO 2 NC 4 ⊥	 Релейный: 30 VDC max 5 A; 250 VAC max 5 A

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ине. № подл.	Подп. и дата

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Лист

64

Изм Лист № докум. Подп. Дата

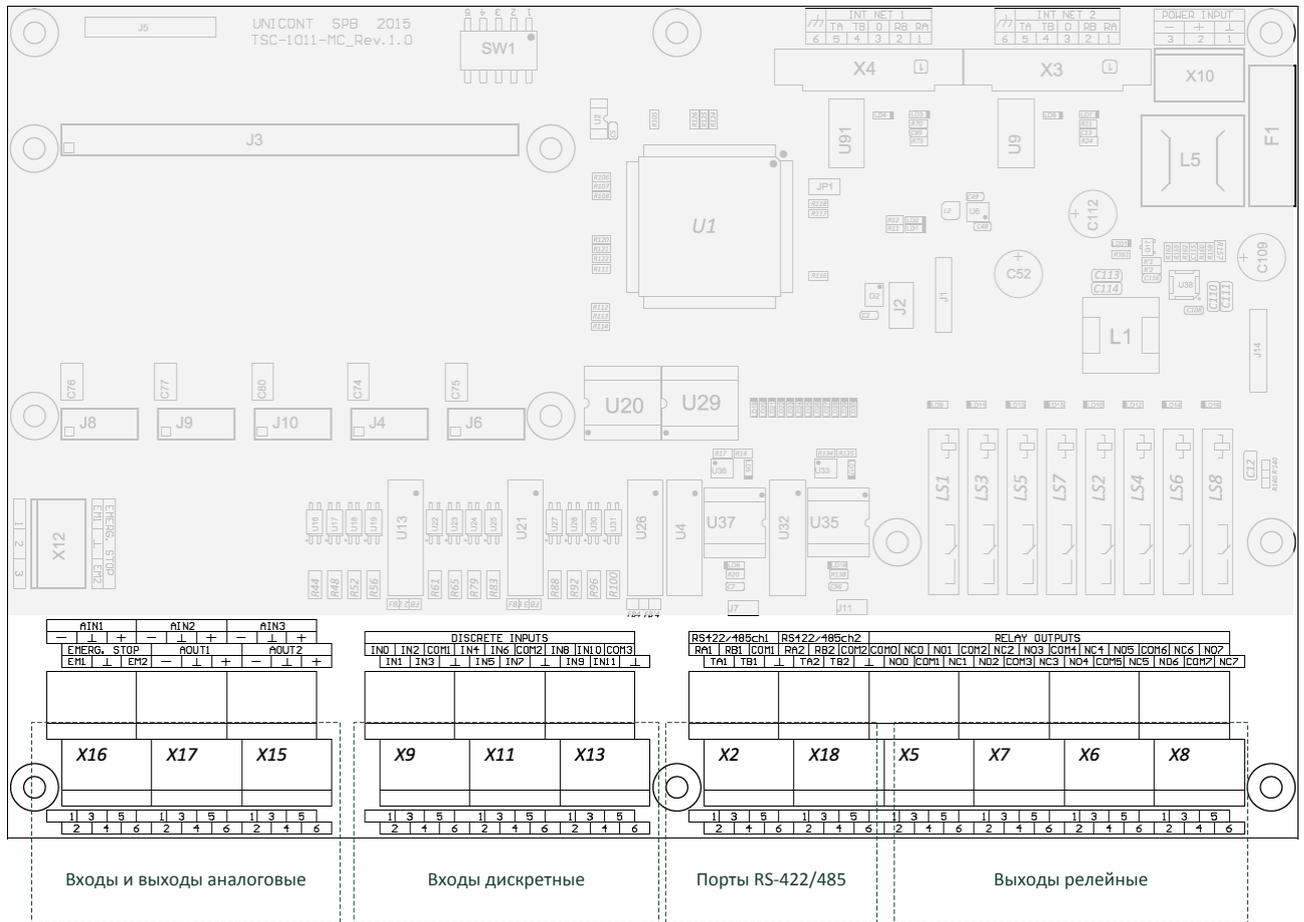
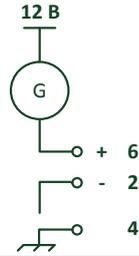
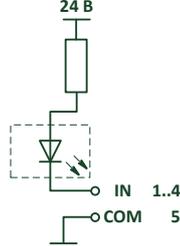


Рисунок 28 – Расположение и назначение клемм блока МКПЧ МЦУ

Таблица 8 – Назначение клемм блока МКПЧ МЦУ

Тип разъема	Разъем, контакт	Назначение разъема
Порты RS-422/485/232	X2, X18 1 RxA 3 RxV 5 COM 2 TxA 4 TxV 6 ⊥	Обмен данными с внешними судовыми устройствами
Аварийный стоп	X12 1 ES 2 ⊥ 3 ES	Аварийный стоп
Аварийный стоп	X16 2 ES 4 ⊥ 6 ES	Аварийный стоп
Входы аналоговые	X16-X17 1 - 3 ⊥ 5 +	Аналоговый: 4-20 мА, входное сопротивление 200 Ом

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Тип разъема	Разъем, контакт		Назначение разъема
Выходы аналоговые	X15, X17 2 - 4 ⊥ 6 +		Аналоговый: 4-20 mA, нагрузка max 500 Ом
Входы дискретные	X9, X11, X13 1 IN 3 IN 5 COM 2 IN 4 IN 6 ⊥		Дискретный: 24 VDC 0,5 W max
Выходы релейные	X5-X8 1 COM 3 NC 5 NO 2 NO 4 COM 6 NC		Релейный: 30 VDC max 5 A; 250 VAC max 5 A

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Лист

66

Б.2 РАСПОЛОЖЕНИЕ И НАЗНАЧЕНИЕ КЛЕММ МК

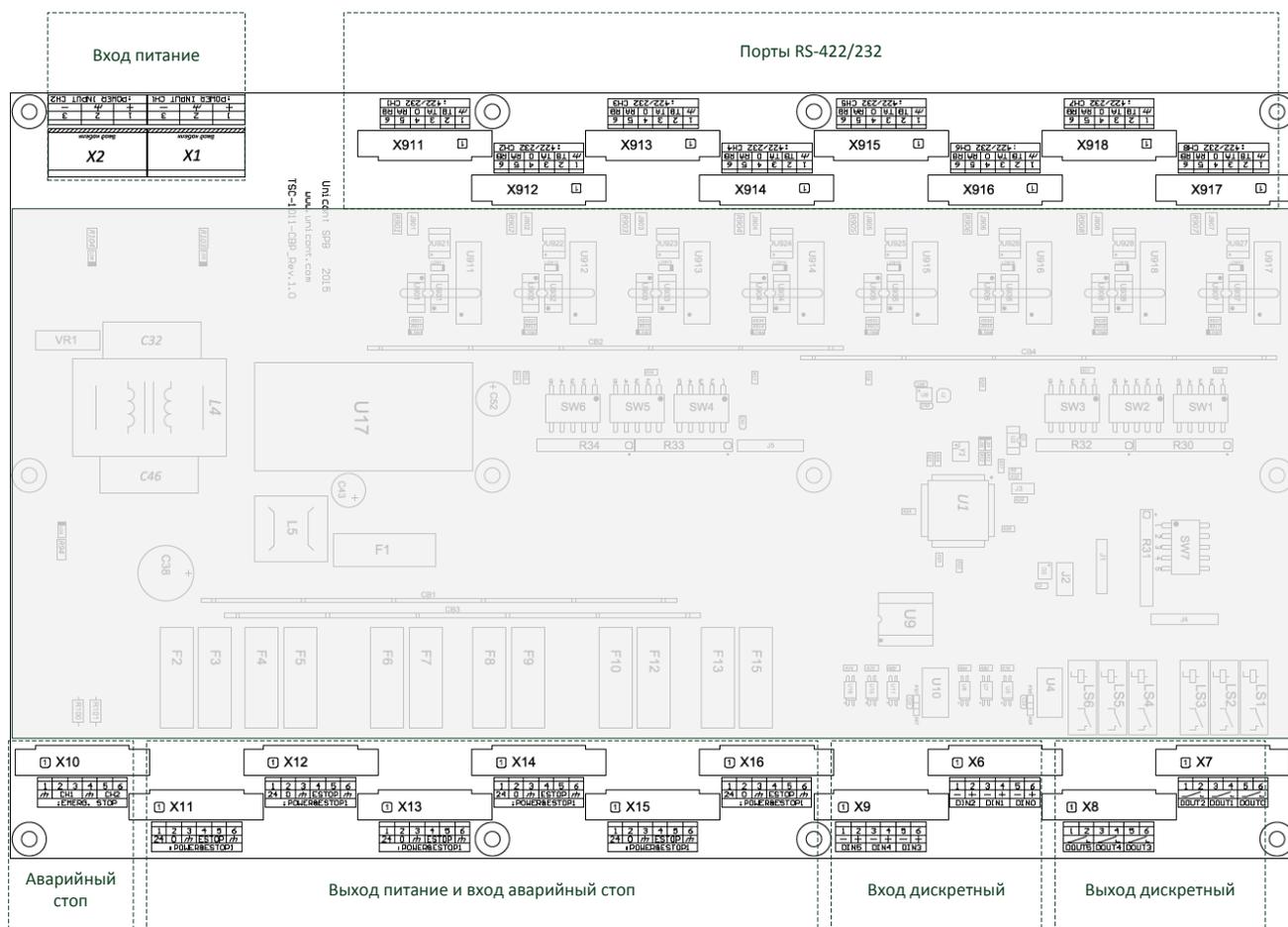


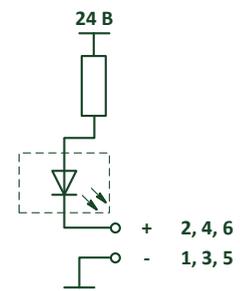
Рисунок 29 – Расположение и назначение клемм устройства МК

Таблица 9 – Назначение клемм устройства МК

Тип разъема	Разъем, контакт	Назначение разъема
Вход питание	X1, X2 1 + 2 ⊥ 3 -	Питание 24 В
Выход питание	X11-X16 1 24 2 0 3 ⊥	Питание 24 В для ПДУ
Аварийный стоп	X11-X16 4 ES 5 ES 6 ⊥	Аварийный стоп для ПДУ
Аварийный стоп	X10 1 ⊥ 2 ES1 3 ES6 4 ⊥ 5 ES1 6 ES6	Аварийный стоп
Порты RS-422/485/232	X911-X918 1 ⊥ 2 TxB 3 TxA 4 0 5 RxA 6 RxB	Обмен данными с МЦУ и ПДУ

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Тип разъема	Разъем, контакт		Назначение разъема	
Выходы дискретные	X7, X8	1  2  3  4  5  6 	Дискретный: 30 VDC max 5 A; 250 VAC max 5 A	
Входы дискретные	X6, X9	1 - 2 + 3 - 4 + 5 - 6 +	 <p>24 В</p> <p>+ 2, 4, 6</p> <p>- 1, 3, 5</p>	Дискретный: 24 VDC 0,5 W max

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Лист

68

Б.3 РАСПОЛОЖЕНИЕ И НАЗНАЧЕНИЕ КЛЕММ ПДУ

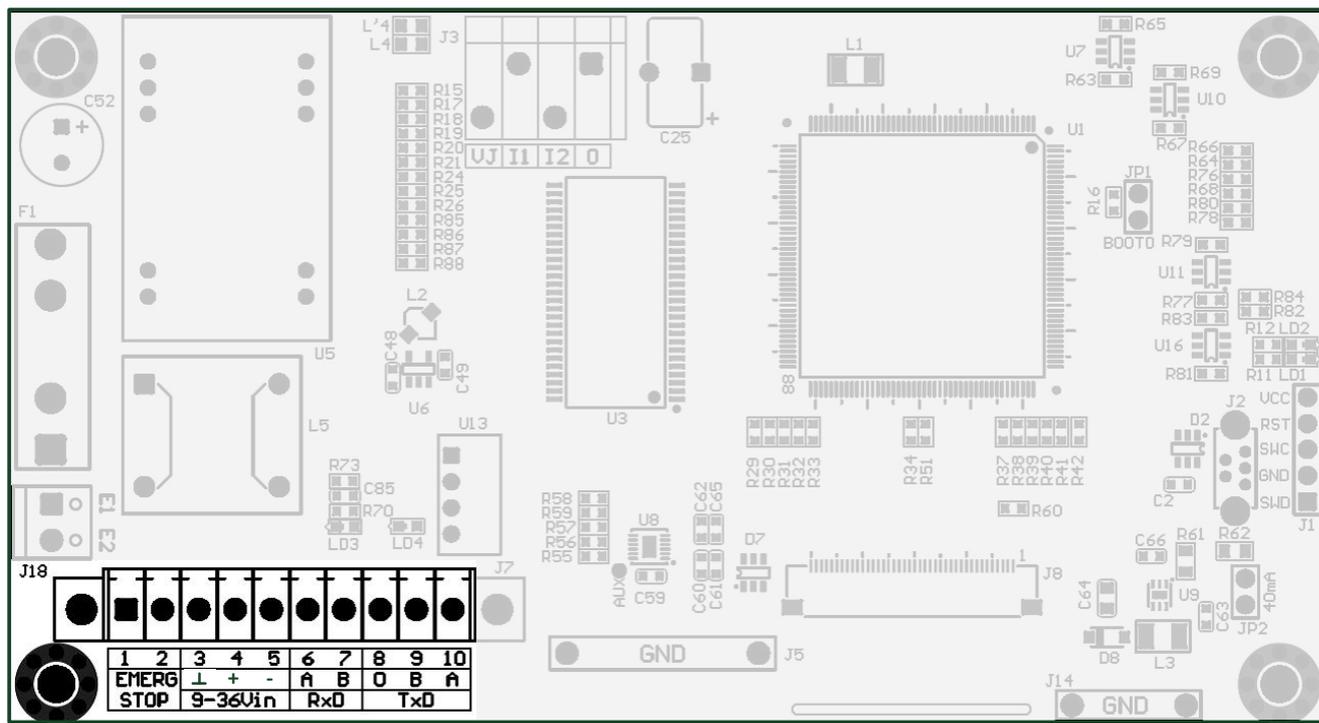


Рисунок 30 – Расположение и назначение клемм устройства ПДУ

Таблица 10 – Назначение клемм устройства ПДУ

Тип разъема	Разъем, контакт		Назначение разъема
Аварийный стоп	J7	1 ES 2 ES	Аварийный стоп
Вход питание	J7	3 ⊥ 4 + 5 -	Питание 24 В
Порт RS-422/485	J7	6 RxA 7 RxB 8 0 9 TxV 10 TxH	Обмен данными

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	
Ине. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

3) Перечень внешних судовых систем для сопряжения с СУ ПУ:

- Аварийно-предупредительная сигнализация (АПС)
- Авторулевой (АР)
- Вентилятор помещения ПУ
- Интегрированная система управления техническими средствами (ИСУ ТС)
- Коннинг дисплей (conning display) или Navi Conning;
- Регистратор данных рейса (РДР)
- Система динамического позиционирования (СДП) или Joystick System (JS)
- Система управления судовой энергетической станцией (СУСЭС)

4) Перечень сигналов, обеспечивающих взаимодействие с внешними судовыми системами:

Источник сигнала	Адресат сигнала	Наименование
Аварийно-предупредительная сигнализация (АПС)		
СУ	АПС	Сбой основной сети
СУ	АПС	Сбой резервной сети
СУ	АПС	Система готова к работе
СУ	АПС	Отказ СУ ПУ
СУ	АПС	Низкий уровень масла в цистерне подпора
СУ	АПС	Общий сигнал аварии
СУ	АПС	Перегрузка привода выше уставки (>120 %) больше установленного времени (>5 с)
СУ	АПС	Активирован аварийный стоп
СУ	АПС	Направление вращения гребного винта ЛБ
СУ	АПС	Направление вращения гребного винта ПрБ
Вентилятор помещения ПУ		
СУ	Вентилятор помещения ПУ	Включение вентилятора общий
СУ	Вентилятор помещения ПУ	Включение вентилятора NO
Интегрированная система управления техническими средствами (ИСУ ТС)		
СУ	ИСУ ТС	ПУ в работе
СУ	ИСУ ТС	Нагрузка обратная связь
СУ	ИСУ ТС	Активирован аварийный стоп
СУ	ИСУ ТС	Разрешение на пуск ПЧ
СУ	ИСУ ТС	Сбой основной сети
СУ	ИСУ ТС	Сбой резервной сети

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Источник сигнала	Адресат сигнала	Наименование
СУ	ИСУ ТС	Отказ СУ ПУ
СУ	ИСУ ТС	Низкий уровень масла в подпорной цистерне
СУ	ИСУ ТС	Общий сигнал аварии
СУ	ИСУ ТС	Перегрузка привода выше уставки (>120 %) больше установленного времени (>5 с)
СУ	ИСУ ТС	Направление вращения гребного винта ЛБ или ПрБ
СУ	ИСУ ТС	Управление местное
СУ	ИСУ ТС	Управление дистанционное
СУ	ИСУ ТС	Система готова к работе
Регистратор данных рейса (РДР)		
СУ	РДР	Система готова к работе
СУ	РДР	ПУ в работе
СУ	РДР	Перегрузка привода выше уставки (>120 %) больше установленного времени (>5 с)
СУ	РДР	Управление местное
СУ	РДР	Управление дистанционное
СУ	РДР	Направление и скорость вращения обратная связь
СУ	РДР	Направление вращения гребного винта ЛБ
СУ	РДР	Направление вращения гребного винта ПрБ
СУ	РДР	Задающий сигнал направления и скорости вращения на ПЧ
СУ	РДР	Активирован аварийный стоп
СУ	РДР	Общий сигнал аварии
Редуктор		
Редуктор	СУ	Температура масла
Система динамического позиционирования (СДП)		
СДП	СУ	Задающий сигнал направления и скорости вращения
СУ	СДП	Направление и скорость вращения обратная связь
СДП	СУ	Запрос на управление СДП
СУ	СДП	Подтверждение управления от СДП
СУ	СДП	Режим ограничения мощности
СУ	СДП	Готов к управлению от СДП
Цистерна подпора		
Цистерна	СУ	Низкий уровень масла

5) Перечень выполняемых технологических операций:

Аварийная остановка ПУ

Блокировка, запрещающая управление одновременно с нескольких постов

Ине. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Лист

72

управления

Выдача во внешние судовые системы и устройства информации, согласованной с проектантом судна

Дистанционное управление ПУ

Запуск вентилятора помещения ПУ

Защита ГЭД по контролируемым параметрам

Индикация (отображение) оговоренных параметров

Контроль и индикация мощности привода ГЭД

Контроль и индикация частоты вращения ГЭД

Контроль технических параметров и состояния СУ ПУ

Местное управление ПУ

Остановка ПУ

Плавный пуск гребного электродвигателя (ГЭД)

Подсчет количества моторных часов (моточасов)

Сигнализация о работе и неисправностях

Управление направлением вращения ГЭД, реверс

Управление частотой вращения ГЭД

6) Перечень отображаемых параметров:

Количество моторных часов

Мощность ГЭД

Нагрузка на привод ГЭД

Направление вращения ГВ

Перегрузка привода

Скорость вращения ГВ

Температура масла в редукторе

Состояние датчиков температуры обмоток двигателя

Состояние датчиков температуры подшипников двигателя

Состояние датчиков температуры сердечников двигателя

Уровень масла в цистерне подпора

Частота оборотов ГЭД

7) Аварийная, предупредительная и текущая сигнализация:

Вид сигнализации	Сообщение
Аварийная сигнализация	Авария (привод)
	Активирован аварийный стоп
	Низкий уровень масла
	Общий (авария)
	Отказ оборудования (отказ всех ПДУ)

Ине. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	
Ине. № подл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Лист

73

Вид сигнализации	Сообщение
	Отказ датчика температуры масла
	Отказ драйвера ПУ
	Отказ индикации оборотов
	Отказ ОС по нагрузке
	Отказ ОС по оборотам
	Отказ ОС по температуре
	Отказ СУ ПУ
	Отказ управления оборотами
	Отказ управления от DP
	Перегрев масла (температура масла выше уставки (>70 °C))
	Перегрузка привода (отказ) выше уставки (>120%) длительностью больше установленного промежутка времени (>5 с)
	Перегрев электродвигателя
	Рассинхронизация оборотов ГЭУ
	Предупредительная сигнализация
Нарушение конфигурации	
Низкий уровень масла	
Ограничение мощности	
Отказ датчика t верхнего подшипника	
Отказ датчика t нижнего подшипника	
Отказ датчика t обмотки U	
Отказ датчика t обмотки V	
Отказ датчика t обмотки W	
Отказ датчика t сердечника U	
Отказ датчика t сердечника V	
Отказ датчика t сердечника W	
Перегрев масла (высокая температура масла (>55 °C))	
Перегрузка (перегрузка привода (предупреждение) длительностью меньше установленного промежутка времени (<5 с))	
Текущая (информационная сигнализация)	Потеря питания
	Сбой основной сети
	Сбой резервной сети
	В работе
	Готов
	Локальное управление
	Направление вращения - ПрБ
	Направление вращения - ЛБ

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Вид сигнализации	Сообщение
	Остановлен
	Привод запущен
	Привод готов
	Привод: Пуск
	Привод: Стоп
	Привод: Сброс ошибки
	Привод: Разрешение пуска
	ПУ в работе
	Система готова к работе
	Управление: готов к управлению от DP
	Управление: дистанционное
	Управление: от DP
	Управление: от местного пульта
	Управление с...(имя пульта управления)

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Лист

75

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

СИГНАЛИЗАЦИЯ И ИНДИКАЦИЯ БЛОКОВ МЩУ И ПДУ

Таблица 11 – Состав сообщений сигнализации и цвет индикации

Световая индикация на МЩУ / ПДУ	Вид текстового сообщения в «Инфо» на МЩУ и на экранах ПДУ	Индикаторы на экранах МЩУ и ПДУ	Цвет сообщения / индикатора	Звуковой сигнал
Аварийная сигнализация				
Лампа «Авария»	Авария (привод)	-	красный	+
Лампа «Авария»	Активирован аварийный стоп	-	красный	+
Лампа «Авария»	Низкий уровень масла	-	красный	+
Лампа «Авария»	Общий (авария)	-	красный	+
Лампа «Авария»	-	Отказ оборудования (отказ всех ПДУ)	красный	+
Лампа «Авария»	Отказ драйвера ПУ	-	красный	+
Лампа «Авария»	Отказ индикации оборотов	-	красный	+
Лампа «Авария»	Отказ ОС по нагрузке	-	красный	+
Лампа «Авария»	Отказ ОС по оборотам	-	красный	+
Лампа «Авария»	Отказ ОС по температуре	-	красный	+
Лампа «Авария»	Отказ СУ ПУ	-	красный	+
Лампа «Авария»	Отказ управления оборотами	-	красный	+
Лампа «Авария»	Отказ управления от DP	-	красный	+
Лампа «Авария»	Перегрев масла (температура масла выше уставки (>70 °C))	-	красный	+
Лампа «Перегрузка» (горит постоянно)	-	Перегрузка (перегрузка привода выше уставки)	красный	+
Лампа «Авария»	Перегрев электродвигателя	-	красный	+
Лампа «Авария»	Рассинхронизация оборотов ГЭУ	-	красный	+

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Лист

76

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Световая индикация на МЩУ / ПДУ	Вид текстового сообщения в «Инфо» на МЩУ и на экранах ПДУ	Индикаторы на экранах МЩУ и ПДУ	Цвет сообщения / индикатора	Звуковой сигнал
Предупредительная сигнализация				
-	Автоматы питания отключены	-	желтый	+
-	Нарушение конфигурации	-	желтый	+
-	-	Ограничение мощности	желтый	+
-	Отказ датчика t верхнего подшипника	-	желтый	+
-	Отказ датчика t нижнего подшипника	-	желтый	+
-	Отказ датчика t обмотки U	-	желтый	+
-	Отказ датчика t обмотки V	-	желтый	+
-	Отказ датчика t обмотки W	-	желтый	+
-	Отказ датчика t сердечника U	-	желтый	+
-	Отказ датчика t сердечника V	-	желтый	+
-	Отказ датчика t сердечника W	-	желтый	+
-	Перегрев масла (высокая температура масла (>55 °C))	-	желтый	+
Лампа «Перегрузка» или «Перегруз» (мигает)	Перегрузка (перегрузка привода длительностью меньше установленного промежутка времени (<5 с))	-	желтый	+
-	Потеря питания	-	желтый	+
-	Сбой основной сети	-	желтый	+
-	Сбой резервной сети	-	желтый	+
Текущая (информационная) сигнализация				
Лампы «Готов»	-	Индикатор на экране МЩУ: «Локальное управление»	зеленый	-
Лампы «Готов»	-	Индикатор на экране МЩУ: «Привод запущен»	зеленый	-
Лампы «Готов»	-	Индикатор на экране МЩУ: «Привод готов»	зеленый	-
Лампы «Готов»	Привод: Пуск	-	зеленый	-
Лампы «Готов»	Привод: Стоп	-	зеленый	-

Ине. № подл.	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Лист

77

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Световая индикация на МЩУ / ПДУ	Вид текстового сообщения в «Инфо» на МЩУ и на экранах ПДУ	Индикаторы на экранах МЩУ и ПДУ	Цвет сообщения / индикатора	Звуковой сигнал
Лампы «Готов»	Привод: Сброс ошибки	-	зеленый	-
Лампы «Готов»	Привод: Разрешение пуска	-	зеленый	-
Лампы «Готов»	Управление: от DP	-	зеленый	-
Лампы «Готов»	ПУ в работе	-	зеленый	-
Лампы «Готов»	Система готова к работе	-	зеленый	-
Лампы «Готов»	Направление вращения - ПрБ	-	зеленый	-
Лампы «Готов»	Направление вращения - ЛБ	-	зеленый	-
Лампы «Готов»	Управление: от местного пульта	-	зеленый	-
Лампы «Готов»	Управление: дистанционное	-	зеленый	-
Лампы «Готов»	Управление: готов к управлению от DP	-	зеленый	-
Лампы «Готов»	-	Индикатор на экране ПДУ: «В работе»	зеленый	-
Лампы «Готов»	-	Индикатор на экране ПДУ: «Готов»	зеленый	-
-	-	Индикатор на экране ПДУ: «Остановлен»	зеленый	-
Лампы «Готов»	-	Индикатор на экране ПДУ: «Управление с...» (имя пульта управления)	зеленый	-

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	
Ине. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Лист

78

ПРИЛОЖЕНИЕ Д НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 12 – Генерализованные (многосоставные) аварии

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Аварийный стоп	Обнаружена неполадка, требующая немедленной остановки электродвигателя, случайно нажата кнопка «Аварийный стоп» на МЩУ или кнопка «Авария» на любом из ПДУ	Выясните и устраните причину неполадки электродвигателя, проверьте, все ли кнопки аварийного останова отжаты, случайно нажатую кнопку отожмите
Общий	Отказ ПУ, отказ ПЧ, авария привода, перегрев электродвигателя, отказ системы управления ПУ, нарушение конфигурации системы	С помощью сообщений на экранах МЩУ и ПДУ выясните причину аварии, по возможности устраните причину аварии
Потеря питания	Обрыв кабеля основной и/или резервной сети питания, отсутствие контакта	Выясните и устраните причину
Авария (привода)	Перегрузка привода, перегрев привода	Выясните и устраните причину аварии
Перегрев электродвигателя	Превышение частоты вращения электродвигателя, высокая температура упорного подшипника, выход из строя датчиков температуры, нарушение протока воды в туннеле, перегрузка двигателя	Выясните и устраните причину перегрева
Отказ СУ ПУ	Отключены все пульты управления (ПДУ и МЩУ), отказ цепи управления оборотами, отказ ОС по оборотам; рассинхронизация управления оборотами, отказ ОС по температуре	Проведите диагностику и устраните причину отказа
Отказ драйвера ПУ	Внешний сигнал от ПУ	Выясните и устраните причину отказа
Нарушение конфигурации	Изменение топологии сети	Проведите диагностику и устраните неисправности

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Лист

79

Таблица 13 – Сбои в работе СУ ПУ

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Отказ ОС по нагрузке (на электродвигатель)	Неисправность линии обратной связи, отсутствие контакта	Выясните и устраните причину отказа
Отказ ОС по оборотам (электродвигателя)	Неисправность линии обратной связи, отсутствие контакта	Выясните и устраните причину отказа
Отказ ОС по температуре	Неисправность линии обратной связи, отсутствие контакта	Выясните и устраните причину отказа
Сбой основной сети	Неисправность в сети основного питания	Выясните и устраните причину неисправности
Сбой резервной сети	Неисправность в сети резервного питания	Выясните и устраните причину неисправности
Отказ управления от DP	Обрыв в линии связи, отсутствие контакта, КЗ, неисправность DP	Выясните и устраните причину неисправности
Отказ управления оборотами	Обрыв в линии связи, отсутствие контакта, КЗ	Выясните и устраните причину неисправности
Отказ индикации оборотов	Обрыв в линии связи, отсутствие контакта, КЗ	Выясните и устраните причину неисправности
Нарушение конфигурации	Обрыв в линии связи, отсутствие контакта, неисправность устройств системы	Выясните и устраните причину неисправности
Отказ всех ПДУ	Неисправность линии связи	Выясните и устраните причину неисправности
Отсутствует индикатор «Пульт» на «Основном экране» модуля отображения МЦУ	Неисправность линии связи	Выясните и устраните причину неисправности

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Лист

80

Таблица 14 – Технические неисправности

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Автоматы питания отключены	Входной сигнал от ПЧ	Проверьте состояние автоматов питания, устраните причины неисправности
Ограничение мощности	Неисправность электродвигателя	Выясните и устраните причину неисправности
Перегрев электродвигателя	Неисправность электродвигателя	Выясните и устраните причину неисправности
Рассинхронизация оборотов ГЭУ	Обрыв в линии связи, расхождение между заданным и фактическим значением оборотов	Выясните и устраните причину неисправности
Перегрев масла (температура масла выше уставки (>70 °C))	Высокая температура масла в редукторе, выход из строя датчика температуры	Выясните и устраните причину перегрева масла в редукторе, проверьте и при необходимости замените датчик температуры
Перегрев масла (высокая температура масла (>55 °C))	Высокая температура масла в редукторе, выход из строя датчика температуры	Выясните и устраните причину перегрева масла в редукторе, проверьте и при необходимости замените датчик температуры
Перегрузка привода ((отказ) выше уставки (>120%) длительностью больше установленного промежутка времени (>5с))	Критически высокая длительная нагрузка на привод, присутствие помехи движению	Снизьте нагрузку на привод, устраните помеху движению
Перегрузка привода ((предупреждение) выше уставки (>120%) длительностью меньше установленного промежутка времени (<5 с))	Высокая нагрузка на привод, присутствие помехи движению	Снизьте нагрузку на привод, устраните помеху движению
Низкий уровень масла	Уровень масла в цистерне подпора ниже уровня срабатывания аварийной сигнализации, неисправность датчика	Проверьте уровень масла, при необходимости дозаправьте масло, проверьте работоспособность датчика
Отказ датчика t обмотки фаза U	Отказ датчика температуры обмотки фаза U, разрыв цепи контроля	Выясните и устраните причину неисправности, проверьте цепь контроля
Отказ датчика t обмотки фаза V	Отказ датчика температуры обмотки фаза V, разрыв цепи контроля	Выясните и устраните причину неисправности, проверьте цепь контроля
Отказ датчика t обмотки фаза W	Отказ датчика температуры обмотки фаза W, разрыв цепи контроля	Выясните и устраните причину неисправности, проверьте цепь контроля
Отказ датчика t сердечника фаза U	Отказ датчика температуры сердечника фаза U, разрыв цепи контроля	Выясните и устраните причину неисправности, проверьте цепь контроля

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Ине. №	Взам. инв. №	Подп. и дата

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Лист

81

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Отказ датчика t сердечника фаза V	Отказ датчика температуры сердечника фаза V, разрыв цепи контроля	Выясните и устраните причину неисправности, проверьте цепь контроля
Отказ датчика t сердечника фаза W	Отказ датчика температуры сердечника фаза W, разрыв цепи контроля	Выясните и устраните причину неисправности, проверьте цепь контроля
Отказ датчика t верхнего подшипника	Отказ датчика температуры верхнего подшипника, разрыв цепи контроля	Выясните и устраните причину неисправности, проверьте цепь контроля
Отказ датчика t нижнего подшипника	Отказ датчика температуры нижнего подшипника, разрыв цепи контроля	Выясните и устраните причину неисправности, проверьте цепь контроля
Не светится индикатор или кнопка	Выход из строя кнопки или индикатора	Проведите тест ламп с помощью кнопки «Тест ламп» на МЦУ или «Квитир./Тест ламп» на ПДУ, при необходимости замените кнопку или индикатор
Не загружается основной экран	Неисправность цепи электропитания, модуль отображения МЦУ не включен	Проверьте подключение к источнику питания, попробуйте снова включить модуль отображения

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	ЦИУЛ.421455.001 РЭ					Лист
										82
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

ПРИЛОЖЕНИЕ Е ТАБЛИЦЫ ИНТЕРФЕЙСНЫХ СВЯЗЕЙ

Таблица 15 – Таблица соединений МК и ПДУ ЛБ

МК	Тип сигнала	Разъем, контакт		Направление сигнала	Разъем, контакт		Тип сигнала	ПДУ ЛБ
Прием сигнала управления	RS-422/485	X917	1 Earth 2 TB 3 TA 5 RA 6 RB	↔	J7	8 GNDi 7 RB 6 RA 10 TA 9 TB	RS-422/485	Передача сигналов управления
Питание ПДУ		X16	3 Earth 1 +24 2 -24	→	J7	3 Earth 4 +24 5 -24		-
Прием сигнала аварийный стоп	RS-422/485	X16	4 ES1 5 ES2 6 Earth	←	J7	1 ES1 2 ES2		Выдача сигнала аварийный стоп

Таблица 16 – Таблица соединений МК и ПДУ центральный

МК	Тип сигнала	Разъем, контакт		Направление сигнала	Разъем, контакт		Тип сигнала	ПДУ центральный
Прием сигнала управления	RS-422/485	X918	1 Earth 2 TB 3 TA 5 RA 6 RB	↔	J7	8 GNDi 7 RB 6 RA 10 TA 9 TB	RS-422/485	Передача сигналов управления
Питание ПДУ		X15	3 Earth 1 +24 2 -24	→	J7	3 Earth 4 +24 5 -24		-
Прием сигнала аварийный стоп	RS-422/485	X15	4 ES1 5 ES2 6 Earth	←	J7	1 ES1 2 ES2		Выдача сигнала аварийный стоп

Таблица 17 – Таблица соединений МК и ПДУ ПрБ

МК	Тип сигнала	Разъем, контакт		Направление сигнала	Разъем, контакт		Тип сигнала	ПДУ ПрБ
Прием сигнала управления	RS-422/485	X916	1 Earth 2 TB 3 TA 5 RA 6 RB	↔	J7	8 GNDi 7 RB 6 RA 10 TA 9 TB	RS-422/485	Передача сигналов управления
Питание ПДУ		X14	3 Earth 1 +24 2 -24	→	J7	3 Earth 4 +24 5 -24		-
Прием сигнала аварийный стоп	RS-422/485	X14	4 ES1 5 ES2 6 Earth	←	J7	1 ES1 2 ES2		Выдача сигнала аварийный стоп

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Име. № подл.	Подп. и дата

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Лист

83

Таблица 18 – Таблица соединений МК и ПДУ кормовой

МК	Тип сигнала	Разъем, контакт		Направление сигнала	Разъем, контакт		Тип сигнала	ПДУ кормовой
Прием сигнала управления	RS-422/485	X915	1 Earth 2 TB 3 TA 5 RA 6 RB	↔	J7	8 GNDi 7 RB 6 RA 10 TA 9 TB	RS-422/485	Передача сигналов управления
Питание ПДУ		X13	3 Earth 1 +24 2 -24	→	J7	3 Earth 4 +24 5 -24		-
Прием сигнала аварийный стоп	RS-422/485	X13	4 ES1 5 ES2 6 Earth	←	J7	1 ES1 2 ES2		Выдача сигнала аварийный стоп

Таблица 19 – Таблица соединений МК и МЦ МЩУ

МК	Тип сигнала	Разъем, контакт		Направл. сигнала	Разъем, контакт		Тип сигнала	МЦ МЩУ
Прием и передача сигналов управления	RS-422/485	X911	1 Earth 2 TB 3 TA 4 GNDi 5 RA 6 RB	↔	X30	6 Earth 3 RB 1 RA 5 GNDi 2 TA 4 TB		Передача и прием сигналов управления
Питание МК		X1	1 +24 2 Earth 3 -24	←	X24	1 +24 2 Earth 3 -24		-
Выдача сигнала аварийный стоп		X10	1 Earth 2 ES1 3 ES2	→	X59	6 Earth 2 ES1 4 TS2		Прием сигнала аварийный стоп
Прием и передача сигналов управления	RS-422/485	X912	1 Earth 2 TB 3 TA 4 GNDi 5 RA 6 RB	↔	X32	6 Earth 3 RB 1 RA 5 GNDi 2 TA 4 TB		Передача сигналов управления
Питание МК		X2	1 +24 2 Earth 3 -24	←	X25	1 +24 2 Earth 3 -24		-
Выдача сигнала аварийный стоп		X10	4 Earth 5 ES1 6 ES2	→	X59	5 Earth 1 ES1 3 ES2		Прием сигнала аварийный стоп

Таблица 20 – Таблица соединений МКПЧ МЩУ и ПЧ

МКПЧ МЩУ	Тип сигнала	Разъем, контакт		Направление сигнала	Разъем, контакт		Тип сигнала	ПЧ
Задающий сигнал направления и скорости вращения	Аналоговый 4-20mA, нагрузка max 500 Ом; 6mA: -100%; 12mA: 0%; 18mA: 100%	X17	2 - 4 Earth 6 +	→	-	-		к ПЧ (поставка завода)
Пуск ПЧ	Цифровой 30 VDC max 5A; 250 VAC max 5A	X5	1 COM 2 NO	→	-	-		к ПЧ (поставка завода)

Подп. и дата	
Име. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Име. № подл.	

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Лист

84

Изм Лист № докум. Подп. Дата

МКПЧ МЩУ	Тип сигнала	Разъем, контакт		Направление сигнала	Разъем, контакт		Тип сигнала	ПЧ
Стоп ПЧ	Цифровой 30 VDC max 5A; 250 VAC max 5A	X5	4 COM 5 NO	→	-	-		к ПЧ (поставка завода)
Активирован аварийный стоп	Дискретный 24 VDC 0,5 W max	X9	2 IN 5 COM	←	-	-		Аварийный стоп
Активирован режим ограничения мощности	Дискретный 24 VDC 0,5 W max	X9	3 IN 5 COM	←	-	-		
ПЧ в работе	Дискретный 24 VDC 0,5 W max	X11	3 IN 5 COM	←	-	-		
Отказ датчиков	Modbus	X2	2 TA 4 TB 6 Earth 5 COM	↔	-	1 + 2 - PE Earth	Modbus	
Авария привода	Дискретный 24 VDC 0,5 W max	X9	1 IN 5 COM	←	-	-		
Разрешение пуска ПЧ	Цифровой 30 VDC max 5A; 250 VAC max 5A	X7	4 COM 5 NO	→	-	-		к ПЧ (поставка завода)
Автоматы питания отключены	Дискретный 24 VDC 0,5 W max	X9	4 IN 5 COM	←	-	-		
Перегрев электродвигателя	Дискретный 24 VDC 0,5 W max	X11	1 IN 5 COM	←	-	-		
Активирован локальный пульт управления ПЧ	Дискретный 24 VDC 0,5 W max	X11	2 IN 5 COM	←	-	-		
ПЧ готов	Дискретный 24 VDC 0,5 W max	X11	4 IN 5 COM	←	-	-		
Направление и скорость вращения обратная связь	Аналоговый 4-20mA, входное сопротивление 200 Ом; 6mA: -100%; 12mA: 0%; 18mA: 100%	X16	1 - 3 Earth 5 +	←	-	-		
Нагрузка обратная связь	Аналоговый 4-20mA, входное сопротивление 200 Ом; 4mA: 0%; 20mA: 100%	X17	1 - 3 Earth 5 +	←	-	-		
Сброс ошибки	Цифровой 30 VDC max 5A; 250 VAC max 5A	X7	1 COM 2 NO	→	-	-		к ПЧ (поставка завода)
Автоматический аварийный останов ПЧ	Цифровой 30 VDC max 5A; 250 VAC max 5A	X6	1 COM 2 NO	←	-	-		

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Ине. № подл.	Подп. и дата

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Лист

85

Таблица 21 – Таблица соединений МЦ МЦУ и РДР

МЦ МЦУ	Тип сигнала	Разъем, контакт		Направление сигнала	Разъем, контакт		Тип сигнала	РДР
Система готова к работе	NMEA 0183	X49	2 TA 4 TB 6 Earth	→	-	-		к РДР (поставка завода)
ПУ в работе	NMEA 0183	X49	2 TA 4 TB 6 Earth	→	-	-		к РДР (поставка завода)
Перегрузка привода выше уставки (>120 %) больше установленного времени (>5 с)	NMEA 0183	X49	2 TA 4 TB 6 Earth	→	-	-		к РДР (поставка завода)
Управление местное	NMEA 0183	X49	2 TA 4 TB 6 Earth	→	-	-		к РДР (поставка завода)
Управление дистанционное	NMEA 0183	X49	2 TA 4 TB 6 Earth	→	-	-		к РДР (поставка завода)
Направление и скорость вращения обратная связь	NMEA 0183	X49	2 TA 4 TB 6 Earth	→	-	-		к РДР (поставка завода)
Направление вращения гребного винта ЛБ	NMEA 0183	X49	2 TA 4 TB 6 Earth	→	-	-		к РДР (поставка завода)
Направление вращения гребного винта ПрБ	NMEA 0183	X49	2 TA 4 TB 6 Earth	→	-	-		к РДР (поставка завода)
Задающий сигнал направления и скорости вращения на ПЧ	NMEA 0183	X49	2 TA 4 TB 6 Earth	→	-	-		к РДР (поставка завода)
Активирован аварийный стоп	NMEA 0183	X49	2 TA 4 TB 6 Earth	→	-	-		к РДР (поставка завода)
Общий сигнал аварии	NMEA 0183	X49	2 TA 4 TB 6 Earth	→	-	-		к РДР (поставка завода)

Таблица 22 – Таблица соединений МЦ МЦУ и АПС

МЦ МЦУ	Тип сигнала	Разъем, контакт		Направление сигнала	Разъем, контакт		Тип сигнала	АПС
Сбой основной сети	Релейный 30 VDC max 5A; 250 VAC max 5A	X2	1 COM 3 NO	→	-	-		к АПС (поставка завода)
Сбой резервной сети	Релейный 30 VDC max 5A; 250 VAC max 5A	X3	1 COM 3 NO	→	-	-		к АПС (поставка завода)
Система готова к работе	Релейный 30 VDC max 5A; 250 VAC max 5A	X8	1 COM 2 NC	→	-	-		к АПС (поставка завода)
Отказ СУ ПУ	Релейный 30 VDC max	X6	1 COM 3 NO	→	-	-		к АПС (поставка)

Име. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Име. № подл.	Подп. и дата

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Лист

86

Изм Лист № докум. Подп. Дата

МЦ МЦУ	Тип сигнала	Разъем, контакт		Направление сигнала	Разъем, контакт		Тип сигнала	АПС
	5А; 250 VAC max 5А							завода)
Низкий уровень масла в цистерне подпора	Релейный 30 VDC max 5А; 250 VAC max 5А	X4	1 COM 3 NO	→	-	-		к АПС (поставка завода)
Общий сигнал аварии	Релейный 30 VDC max 5А; 250 VAC max 5А	X7	1 COM 3 NO	→	-	-		к АПС (поставка завода)
Перегрузка привода выше уставки (>120 %) больше установленного времени (>5 с)	Релейный 30 VDC max 5А; 250 VAC max 5А	X5	1 COM 3 NO	→	-	-		к АПС (поставка завода)
Активирован аварийный стоп	Релейный 30 VDC max 5А; 250 VAC max 5А	X57	1 COM 3 NO	→	-	-		к АПС (поставка завода)
Направление вращения гребного винта ЛБ	Релейный 30 VDC max 5А; 250 VAC max 5А	X9	1 COM 3 NO	→	-	-		к АПС (поставка завода)
Направление вращения гребного винта ПрБ	Релейный 30 VDC max 5А; 250 VAC max 5А	X10	1 COM 3 NO	→	-	-		к АПС (поставка завода)

Таблица 23 – Таблица соединений МЦ МЦУ и ИСУ ТС

МЦ МЦУ	Тип сигнала	Разъем, контакт		Направление сигнала	Разъем, контакт		Тип сигнала	ИСУ ТС
ПУ в работе	Релейный 30 VDC max 5А; 250 VAC max 5А	X16	1 COM 2 NC	→	-	-		к ИСУ ТС (поставка завода)
Нагрузка обратная связь	Modbus RTU	X44	2 Ao 4 Bo 5 COM 6 Earth	→	-	-		к ИСУ ТС (поставка завода)
Активирован аварийный стоп	Релейный 30 VDC max 5А; 250 VAC max 5А	X13	1 COM 3 NO	→	-	-		к ИСУ ТС (поставка завода)
Разрешение на пуск ПЧ	Modbus RTU	X44	2 Ao 4 Bo 5 COM 6 Earth	→	-	-		к ИСУ ТС (поставка завода)
Сбой основной сети	Modbus RTU	X44	2 Ao 4 Bo 5 COM 6 Earth	→	-	-		к ИСУ ТС (поставка завода)
Сбой резервной сети	Modbus RTU	X44	2 Ao 4 Bo 5 COM 6 Earth	→	-	-		к ИСУ ТС (поставка завода)

Ине. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Ине. № подл.	

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Лист

87

Изм Лист № докум. Подп. Дата

МЦ МЦУ	Тип сигнала	Разъем, контакт		Направление сигнала	Разъем, контакт		Тип сигнала	ИСУ ТС
Отказ СУ ПУ	Релейный 30 VDC max 5A; 250 VAC max 5A	X14	1 COM 3 NO	→	-	-		к ИСУ ТС (поставка завода)
Низкий уровень масла в подпорной цистерне	Modbus RTU	X44	2 Ao 4 Bo 5 COM 6 Earth	→	-	-		к ИСУ ТС (поставка завода)
Общий сигнал аварии	Релейный 30 VDC max 5A; 250 VAC max 5A	X15	1 COM 3 NO	→	-	-		к ИСУ ТС (поставка завода)
Перегрузка привода выше уставки (>120 %) больше установ. времени (>5 с)	Modbus RTU	X44	2 Ao 4 Bo 5 COM 6 Earth	→	-	-		к ИСУ ТС (поставка завода)
Направление вращения гребного винта ЛБ или ПрБ	Modbus RTU	X44	2 Ao 4 Bo 5 COM 6 Earth	→	-	-		к ИСУ ТС (поставка завода)
Управление местное	Modbus RTU	X44	2 Ao 4 Bo 5 COM 6 Earth	→	-	-		к ИСУ ТС (поставка завода)
Управление дистанционное	Modbus RTU	X44	2 Ao 4 Bo 5 COM 6 Earth	→	-	-		к ИСУ ТС (поставка завода)
Система готова к работе	Modbus RTU	X44	2 Ao 4 Bo 5 COM 6 Earth	→	-	-		к ИСУ ТС (поставка завода)

Таблица 24 – Таблица соединений МЦ МЦУ и СДП

МЦ МЦУ	Тип сигнала	Разъем, контакт		Направление сигнала	Разъем, контакт		Тип сигнала	СДП
Задающий сигнал направления и скорости вращения	Аналоговый 4-20mA, входное сопротивлен. 200 Ом 6mA: -100%; 12mA: 0%; 18mA: 100%	X26	1 - 2 Earth 3 +	←	-	-		Выдача сигнала, задающего направлен. и скорость
Направление и скорость вращения обратная связь	Аналоговый 4-20mA, входное сопротивлен. 200 Ом 6mA: -100%; 12mA: 0%; 18mA: 100%	X56	1 - 2 Earth 3 +	→	-	-		К СДП (поставка завода)
Запрос на управление СДП	Дискретный 24 VDC 0,5 W max	X40	1 IN 5 COM	←	-	-		

Ине. № подл. Подп. и дата

Ине. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Ине. № подл.

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Лист

88

Изм Лист № докум. Подп. Дата

МЦ МЦУ	Тип сигнала	Разъем, контакт		Направление сигнала	Разъем, контакт		Тип сигнала	СДП
Подтверждение управления от СДП	Релейный 30 VDC 5 A max; 250 VAC 5 A max	X22	1 COM 3 NO	→	-	-		К СДП (поставка завода)
Режим ограничения мощности	Релейный 30 VDC 5 A max; 250 VAC 5 A max	X21	1 COM 3 NO	→	-	-		К СДП (поставка завода)
Готов к управлению от СДП	Релейный 30 VDC 5 A max; 250 VAC 5 A max	X20	1 COM 3 NO	→				К СДП (поставка завода)

Таблица 25 – Таблица соединений МЦ МЦУ и NAVI CONNING (NC)

МЦ МЦУ	Тип сигнала	Разъем, контакт		Направление сигнала	Разъем, контакт		Описание сигнала	NC
	NMEA 0183	X50	2 TA 4 TB 6 ⊥	→	-	-		к NC (поставка завода)

Таблица 26 – Таблица связей МЦ МЦУ и вентилятора помещения ПУ

МЦ МЦУ	Тип сигнала	Разъем, контакт		Направление сигнала	Разъем, контакт		Описание сигнала	Вентилятор
Включение вентилятора общий		X17	1 4 ⊥	→	-	-		к вентилятору (поставка завода)
Включение вентилятора NO		X17	3 4 ⊥	→	-	-		к вентилятору (поставка завода)

Таблица 27 – Таблица связей МЦ МЦУ и цистерны подпора

МЦ МЦУ	Тип сигнала	Разъем, контакт		Направление сигнала	Разъем, контакт		Тип сигнала	Цистерна подпора
Прием сигнала низкий уровень масла	Дискретный 24 VDC 0,5 W max	X38	1 IN 5 COMIN	←	-	-		Выдача сигнала низкий уровень масла

Таблица 28 – Таблица связей МЦ МЦУ и редуктора

МЦ МЦУ	Тип сигнала	Разъем, контакт		Направление сигнала	Разъем, контакт		Тип сигнала	Редуктор
Питание датчика температуры масла в редукторе		X25	1 +24 2 Earth 3 -24	→	-	-		К датчику температуры масла в редукторе (поставка завода)

Ине. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Ине. № подл.

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Лист

89

Изм Лист № докум. Подп. Дата

Таблица 29 – Таблица связей МКПЧ МЩУ и редуктора

МКПЧ МЩУ	Тип сигнала	Разъем, контакт		Направление сигнала	Разъем, контакт		Тип сигнала	Редуктор
Прием сигнала температура масла	Аналоговый 4-20mA, входное сопротивление 200 Ом 6mA: -100%; 12mA: 0%; 18mA: 100%	X15	1 – 3 Earth 5 +	←	-	-		Выдача сигнала температура масла (поставка завода)

Таблица 30 – Таблица связей БАПП МЩУ и БП

БАПП МЩУ	Описание сигнала	Разъем, контакт		Направление сигнала	Разъем, контакт		Тип сигнала	БП
Электроснабжение от основной сети			1 220В 2 220В 3 Earth	→		1 220В 2 220В 3 Earth		Электроснабжение от основной сети

Таблица 31 – Таблица связей МЦ МЩУ и БП

МЦ МЩУ	Тип сигнала	Разъем, контакт		Направление сигнала	Разъем, контакт		Тип сигнала	БП
Питание МЦ МЩУ		X58	1 +24 2 Earth 3 -24	←		1 +24 Earth 2 -24		Питание МЦ МЩУ

Таблица 32 – Таблица связей БП и ПЧ

БП	Описание сигнала	Разъем, контакт		Направление сигнала	Разъем, контакт		Тип сигнала	ПЧ
Электроснабжение от основной сети		J2	1 +24 2 -24 3 Earth	→		1 +24 2 -24 3 Earth		Электроснабжение от основной сети

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	
Ине. № подл.	

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1		42	42а, 93	42	94	ЦИУЛ 25-16			23.07.16

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЦИУЛ.421455.001 РЭ

Лист

93