ООО «НПО «Нефтегазкомплекс-ЭХЗ»

Комплекс модульного оборудования ЭХЗ КМО НГК-ИПКЗ-Евро

ВНФТ.050.000.000.000-71 РЭ

Руководство по эксплуатации

Редакция 3.45

Зав. № _____

2017

Содержание

1 Описание и работа 5
1.1 Назначение 5
1.2 Технические характеристики 6
1.3 Функциональные возможности 8
1.4 Устройство и принцип действия 10
1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности 16
2 Использование по назначению 17
2.1 Эксплуатационные ограничения 17
2.2 Подготовка к работе 17
2.3 Работа 18
3 Техническое обслуживание 22
3.1 Общие указания 22
3.2 Меры безопасности 22
3.3 Порядок технического обслуживания 22
4 Текущий ремонт 24
4.1 Общие указания 24
4.2 Меры безопасности 24
5 Консервация и хранение 25
5.1 Консервация 25
5.2 Условия хранения 25
6 Транспортирование 26
7 Утилизация 27
Приложение А (справочное) Общий вид КМО НГК-ИПКЗ-Евро 28
Приложение Б (справочное) Общий вид блочных каркасов и модулей силовых 35
Приложение В (справочное) Расположение органов управления и индикаторов модуля управления НГК-БУ-Евро 41
Приложение Г (справочное) Расположение органов управления и индикаторов модуля сопряжений НГК-КССМ 42
Приложение Д (справочное) Расположение органов управления и индикаторов модуля автоматического включения резерва БАВР 43
Приложение Е (справочное) Расположение автоматических выключателей 44
Приложение Ж (справочное) Модуль аккумуляторных батарей 45
Приложение И (справочное) Расположение элементов в блочных каркасах 47
Приложение К (рекомендуемое) Описание контактов внешних соединений 51
Приложение Л (обязательное) Схема внешних соединений 52
Приложение М (обязательное) Схема внешних соединений для КМО НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ) с подсистемой НГК-СКМ(ПТ) 53
Приложение Н (обязательное) Габаритные и установочные размеры шкафа 55
Приложение П (обязательное) Протокол обмена данными НГК-ИПКЗ-Евро по интерфейсу RS-485/Fibre optic (ВОЛС)/GSM с системами телемеханики 59
Приложение Р (обязательное) Порядок работы с модулем управления НГК-БУ-Евро 65

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для обеспечения правильной и безопасной эксплуатации комплекса модульного оборудования НГК-ИПКЗ-Евро, ознакомления потребителя с его конструкцией и принципом работы.

В связи с постоянно проводимыми работами по усовершенствованию оборудования, в конструкцию могу быть внесены изменения, не ухудшающие параметры и качество изделия, не отражённые в настоящей версии руководства.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

Комплекс модульного оборудования ЭХЗ НГК-ИПКЗ-Евро (далее по тексту – КМО) построен на базе импульсных преобразователей и предназначен для электрохимической защиты подземных стальных сооружений от почвенной коррозии, сбора и обработки информации о коррозионных процессах и противокоррозионной защите и передачи этой информации по интерфейсу RS-485/Fibre optic (ВОЛС)[1)]/GSM[1)] в системы телемеханики. КМО поддерживает режимы телеизмерения (ТИ), телесигнализации (ТС), телеуправления (ТУ) и телерегулирования (ТР). КМО соответствует требованиям ГОСТ Р 51164-98, ОТТ к модульным станциям катодной защиты и СТО Газпром 9.4-023-2013.

КМО позволяет производить мониторинг коррозионных процессов в одной точке – точке дренажа. Для увеличения количества точек коррозионного мониторинга (до 32) необходимо использовать подсистему НГК-СКМ.

Подсистема дистанционного коррозионного мониторинга НГК-СКМ может поставляться как в составе КМО, так и в виде отдельной подсистемы. Описание подсистемы дистанционного коррозионного мониторинга см. в технической документации на соответствующее оборудование.

1.1.1 Пример записи при заказе КМО:

КМО НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ)-5,0(48)-У2-М32(5)[1)], где:

1.1.1.1 **КМО** – комплекс модульного оборудования ЭХЗ;

1.1.1.2 **НГК** – аббревиатура предприятия-изготовителя;

1.1.1.3 **ИПКЗ** – И – импульсный; П – преобразователь; К – катодной; З – защиты;

1.1.1.4 **Евро** – конструктивное исполнение шкафа и модулей по ГОСТ 28601.1-90 Система несущих конструкций серии 482,6 мм. Панели и Стойки;

1.1.1.5 **(ПТ)** – включается в обозначение только для КМО выполненного для напряжения питания постоянным током[2)].

1.1.1.6 **5,0** – номинальная выходная мощность КМО в киловаттах.

Варианты исполнений КМО по номинальной выходной мощности:

(1,0 – 1 кВт; 2,0 – 2 кВт; 3,0 – 3 кВт; 4,0 – 4 кВт; 5,0 – 5 кВт;[3)]

0,2 – 0,2 кВт; 0,4 – 0,4 кВт; 0,6 – 0,6 кВт; 0,8 – 0,8 кВт;[4)]

1,25 – 1,25 кВт; 2,5 – 2,5 кВт; 3,75 – 3,75 кВт; 5,0 – 5,0 кВт;[5)]).

1.1.1.7 **(48)** – номинальное выходное напряжение в вольтах (24 В; 48 В; 96 В);

1.1.1.8 **У2** – климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69.

Варианты климатического исполнения и категории размещения У1 (степень защиты шкафа по ГОСТ 14254-2015 не менее IP34) и У2 (степень защиты шкафа не менее IP20) по ГОСТ 15150-69.

1.1.1.9 **М** – (и все последующие параметры) включаются в обозначение только при комплектовании КМО подсистемой дистанционного коррозионного мониторинга НГК-СКМ.

[1)] Полный состав оборудования определяется согласно Карте заказа на КМО.

[2)] КМО построен на базе модулей силовых НГК-БП-Евро(ПТ)-0,2(24) или НГК-БП-Евро(ПТ)-0,2(48) выходной мощностью 200 Вт см. рисунок А.7 приложение А.

[3)] КМО построен на базе модулей силовых НГК-БП-Евро-1,0(48) или НГК-БП-Евро-1,0(96) выходной мощностью 1 кВт см. рисунок А.1, рисунок А.2 приложение А.

[4)] КМО построен на базе модулей силовых НГК-БП-Евро-0,2(24) или НГК-БП-Евро(ПТ)-0,2(24) или НГК-БП-Евро(ПТ)-0,2(48) выходной мощностью 200 Вт см. рисунок А.5, рисунок А.6 приложение А.

[5)] КМО построен на базе модулей силовых НГК-БП-Евро-1,25(48) выходной мощностью 1,25 кВт см. рисунок А.3, рисунок А.4 приложение А.

1.1.1.10 **32** – количество устройств коррозионного мониторинга в НГК-СКМ (НГК-КИП-СМ(ИКП)) от 1 до 32 шт.

1.1.1.11 **(5)** – количество линий подключения к НГК-КИП (лучей) в НГК-СКМ от 1 до 5 шт.

Габаритные и установочные размеры КМО НГК-ИПКЗ-Евро – рисунок Н.1, рисунок Н.3 приложение Н.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 **Основные параметры и размеры**

1.2.1.1 Напряжение и тип тока питающей сети, номинальное выходное напряжение, номинальная выходная мощность, номинальный суммарный выходной ток, потребляемая мощность, габаритные размеры и масса КМО приведены в таблицах 1, 2.

1.2.1.2 КПД модулей силовых* при номинальной выходной мощности, %, не менее..... 90

*КПД модулей силовых НГК-БП-Евро(ПТ)-0,2(24) и НГК-БП-Евро(ПТ)-0,2(48) при номинальной выходной мощности, %, не менее..... 85

1.2.1.3 Пределы плавного регулирования выходного тока, %..... 1 – 100

1.2.1.4 Пределы регулирования суммарного потенциала (с омической составляющей) защищаемого сооружения, В..... от минус 0,5 до минус 4,0

1.2.1.5 Пределы регулирования поляризационного потенциала (без омической составляющей) защищаемого сооружения, В ..... от минус 0,8 до минус 2,0

1.2.1.6 Физический интерфейс связи с системой телемеханики..... RS-485/Fibre optic[6)]/GSM[6)]

1.2.1.7 Протокол обмена с системой телемеханики ..... Modbus RTU

1.2.1.8 Скорость передачи данных в систему телемеханики, бит/с 9600

1.2.1.9 Варианты климатического исполнения У1 (шкаф не менее IP34 по ГОСТ 14254-2015) и У2 (шкаф не менее IP20 по ГОСТ 14254-2015) по ГОСТ 15150-69.

[6)] Полный состав оборудования определяется согласно Карте заказа на КМО.

Таблица 1 – Основные характеристики КМО НГК-ИПКЗ-Евро

КМО	Напряжение питающей сети переменного тока, В	Номинальное выходное напряжение[7], В	Номинальная выходная мощность, кВт	Номинальный суммарный выходной ток при выходном напряжении, А			Полная потребляемая мощность[8], кВ·А	Габаритные размеры[9] (в×ш×г), мм, не более	Масса[10], кг, не более	
				24 В	48 В	96 В			Исполнение У1	Исполнение У2
НГК-ИПКЗ-Евро-0,2(24)	150 – 264	24	0,2	8,0	–		0,25	1265×600×450	95(120)	75(100)
НГК-ИПКЗ-Евро-0,4(24)	150 – 264	24	0,4	16,0	–		0,49	1265×600×450	98(123)	78(103)
НГК-ИПКЗ-Евро-0,6(24)	150 – 264	24	0,6	24,0	–		0,74	1265×600×450	100(125)	80(105)
НГК-ИПКЗ-Евро-0,8(24)	150 – 264	24	0,8	32,0	–		0,99	1265×600×450	103(128)	83(108)
НГК-ИПКЗ-Евро-0,2(48)	150 – 264	48	0,2	8,0	4,0	–	0,25	1265×600×450	95(120)	75(100)
НГК-ИПКЗ-Евро-0,4(48)	150 – 264	48	0,4	16,0	8,0	–	0,49	1265×600×450	98(123)	78(103)
НГК-ИПКЗ-Евро-0,6(48)	150 – 264	48	0,6	24,0	12,0	–	0,74	1265×600×450	100(125)	80(105)
НГК-ИПКЗ-Евро-0,8(48)	150 – 264	48	0,8	32,0	16,0	–	0,99	1265×600×450	103(128)	83(108)
НГК-ИПКЗ-Евро-1,0(48)	150 – 264	48	1,0	21,0		–	1,23	1405×600×450	95(120)	80(105)
НГК-ИПКЗ-Евро-2,0(48)	150 – 264	48	2,0	42,0		–	2,47	1405×600×450	105(130)	90(115)
НГК-ИПКЗ-Евро-3,0(48)	150 – 264	48	3,0	63,0		–	3,70	1405×600×450	115(140)	100(125)
НГК-ИПКЗ-Евро-4,0(48)	150 – 264	48	4,0	84,0		–	4,94	1675×600×450	135(160)	120(145)
НГК-ИПКЗ-Евро-5,0(48)	150 – 264	48	5,0	104,0		–	6,17	1675×600×450	145(170)	130(155)
НГК-ИПКЗ-Евро-1,25(48)	150 – 264	48	1,25	26,1		–	1,54	1405×600×450	100(125)	85(110)
НГК-ИПКЗ-Евро-2,5(48)	150 – 264	48	2,5	52,2		–	3,09	1405×600×450	110(135)	95(120)
НГК-ИПКЗ-Евро-3,75(48)	150 – 264	48	3,75	78,3		–	4,63	1675×600×450	140(165)	125(150)
НГК-ИПКЗ-Евро-1,0(96)	150 – 264	96	1,0	10,5			1,23	1405×600×450	95(120)	80(105)
НГК-ИПКЗ-Евро-2,0(96)	150 – 264	96	2,0	21,0			2,47	1405×600×450	105(130)	90(115)
НГК-ИПКЗ-Евро-3,0(96)	150 – 264	96	3,0	31,5			3,70	1405×600×450	115(140)	100(125)
НГК-ИПКЗ-Евро-4,0(96)	150 – 264	96	4,0	42,0			4,94	1675×600×450	135(160)	120(145)
НГК-ИПКЗ-Евро-5,0(96)	150 – 264	96	5,0	52,0			6,17	1675×600×450	145(170)	130(155)

[7] При выходном напряжении КМО ниже 1,5 В возможно незначительное отклонение выходных параметров от заданных.

[8] Полная потребляемая мощность указана для номинальных выходных параметров и может изменяться в зависимости режимов работы и состава КМО.

[9] Ширина и глубина КМО НГК-ИПКЗ-Евро исполнения У1 не более 634 мм.

[10] Масса в скобках указана для полной комплектации КМО: с подсистемой НГК-СКМ и модулем АКБ БУ и СКМ.

Таблица 2 – Основные характеристики КМО НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ)

КМО	Напряжение питающей сети постоянного тока, В	Номинальное выходное напряжение[11], В	Номинальная выходная мощность, кВт	Номинальный суммарный выходной ток при выходном напряжении, А		Потребляемая мощность[12], кВт	Габаритные размеры[13] (в×ш×г), мм, не более	Масса[14], кг, не более	
				24 В	48 В			Исполнение У1	Исполнение У2
НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ)-0,2(24)	21 – 30	24	0,2	8	–	0,24	1000×600×450	95(120)	75(100)
НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ)-0,4(24)	21 – 30	24	0,4	16	–	0,48	1000×600×450	98(123)	78(103)
НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ)-0,6(24)	21 – 30	24	0,6	24	–	0,71	1000×600×450	100(125)	80(105)
НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ)-0,8(24)	21 – 30	24	0,8	32	–	0,95	1000×600×450	103(128)	83(108)
НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ)-0,2(48)	21 – 60	48	0,2	8	4	0,24	1000×600×450	95(120)	75(100)
НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ)-0,4(48)	21 – 60	48	0,4	16	8	0,48	1000×600×450	98(123)	78(103)
НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ)-0,6(48)	21 – 60	48	0,6	24	12	0,71	1000×600×450	100(125)	80(105)
НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ)-0,8(48)	21 – 60	48	0,8	32	16	0,95	1000×600×450	103(128)	83(108)

1.2.2 **Условия эксплуатации**

Температура окружающего воздуха, ºС ..... от минус 45 до +45
Относительная влажность воздуха при t = +25 ºС, %, не более..... 98
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 84,0-106,7 (630-800)

1.3 Функциональные возможности

1.3.1 Работа в режиме автоматической стабилизации тока катодной защиты.

1.3.2 Работа в режиме автоматической стабилизации суммарного или поляризационного потенциала защищаемого подземного стального сооружения.

1.3.3 Автоматический переход в режим стабилизации тока катодной защиты при обрыве в цепи электрода сравнения.

1.3.4 Работа в режиме стабилизации выходного напряжения (при проведении интенсивных измерений).

1.3.5 Автоматическое включение резервного преобразователя при возникновении неисправности основного.

1.3.6 Защита от импульсных (грозовых) перенапряжений по всем цепям внешней коммутации.

1.3.7 Защита от внешних замыканий и перегрузок.

1.3.8 Автоматическое восстановление режима работы после восстановления отключённого напряжения питающей сети.

1.3.9 Измерение, отображение на встроенном индикаторе модуля управления НГК-БУ-Евро и передача по интерфейсу RS-485/Fibre optic (ВОЛС)[15]/GSM[15] приложение П в систему телемеханики следующих параметров:

- выходной ток катодной защиты преобразователя;
- потенциал (суммарный, поляризационный) сооружения в точке дренажа;
- выходное напряжение преобразователя;

[11] При выходном напряжении КМО ниже 1,5 В возможно незначительное отклонение выходных параметров от заданных.

[12] Потребляемая мощность указана для номинальных выходных параметров и может изменяться в зависимости режимов работы и состава КМО.

[13] Ширина и глубина КМО НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ) исполнения У1 не более 634 мм.

[14] Масса в скобках указана для полной комплектации КМО. По согласованию с заказчиком параметры могут быть изменены.

[15] Указанные функции могут быть реализованы опционально согласно Карте заказа на КМО.

- режим работы преобразователя (стабилизация тока, стабилизация суммарного или поляризационного потенциала, стабилизации выходного напряжения);
- режим управления преобразователем (ручной, дистанционный);
- время защиты сооружения;
- текущие дата и время;
- время наработки основного и резервного преобразователя;
- состояние пластин индикатора скорости коррозии БПИ-2;[16)]
- данные о скорости и глубине коррозии от устройства УС ИКП СТ (от 1 до 8 устройств);
- значение напряжения основной и *резервной*[17)] линии питания ~230 В;[18)]
- накопленный расход электроэнергии основной и *резервной линии* ~230 В;[18)]
- работа основного либо резервного преобразователя;
- состояние модулей силовых;
- температура в шкафу КМО.

1.3.10 Дистанционное управление по интерфейсу RS-485/Fibre optic (ВОЛС)[17)]/GSM[17)] следующими режимами преобразователя:

- режим работы преобразователя (стабилизация тока катодной защиты, стабилизация суммарного или поляризационного потенциала, стабилизация выходного напряжения);
- включение и выключение режима ожидания преобразователя (ток катодной защиты равен нулю, стабилизация не осуществляется).

1.3.11 Дистанционное регулирование по интерфейсу RS-485/Fibre optic (ВОЛС)[17)]/GSM[17)] (приложение П) следующих параметров:

- выходной ток преобразователя;
- потенциал (суммарный, поляризационный) сооружения;
- выходное напряжение преобразователя.

1.3.12 Передача сигнала об открытии двери шкафа КМО.

1.3.13 *Автоматическое переключение на резервную линию электропитания ~230 В, при отсутствии напряжения в основной линии*[17),18)].

1.3.14 *Обмен данными по интерфейсу RS-485/Fibre optic (ВОЛС)*[17)]*/GSM*[17)] *с системой телемеханики при отсутствии напряжения питающей сети ~230 В в течение 24 часов*[17),18)].

1.3.15 Передача на разъём релейного порта через перекидные сухие контакты реле следующих аварийных сигналов[18)]:

- отсутствие питающей сети ~230 В;
- открытие двери шкафа;
- отключение основного преобразователя.

1.3.16 *Принудительная вентиляция шкафа.*[17), 18) ,19)]

1.3.17 Учёт расхода электроэнергии основной и *резервной линии питания*[17) , 18)] ~230 В.[20)]

[16)] Реализовано только для основного преобразователя (СК31).

[17)] Указанные функции могут быть реализованы опционально согласно Карте заказа на КМО.

[18)] Данные функции при исполнении КМО НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ) не реализуются.

[19)] Рекомендуется для КМО мощностью 4-5 кВт и КМО, эксплуатируемых в условиях повышенных температур.

[20)] В КМО с поддержкой опроса индикаторов ИКП в базовую комплектацию входит счётчик Меркурий 200.02, который по интерфейсу CAN подключён к модулю управления НГК-БУ-Евро и позволяет передавать данные о расходе электроэнергии в СЛТМ.

1.4 Устройство и принцип действия

1.4.1 Устройство

1.4.1.1 В комплект КМО входит следующее оборудование и модули:

- Шкаф 19" монтажный (по ГОСТ 28601.2-90)..... 1 шт.
- Преобразователь катодной защиты (основной – СК31 и резервный – СК32) ..... 2 шт.
- Модуль автоматического включения резерва БАВР..... 1 шт.
- Комплект устройств защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) ..... 1 комплект
- Счётчик активной электроэнергии основной линии питания ~230 В[21)]..... 1 шт.
- Провод внешнего заземления шкафа..... 1 шт.
- *Система автоматического переключения на резервную линию ~230 В[21),22)]* ..... 1 шт.
- *Счётчик активной электроэнергии резервной линии питания ~230 В[21),22)]* ..... 1 шт.
- *Модуль аккумуляторных батарей АКБ[21),22)]* ..... 1 шт.
- *Система принудительной вентиляции шкафа[21),22)]* ..... 1 шт.
- *Подставка для шкафа КМО[22)]* ..... 1 шт.
- *НГК-КИП-А[22)]* .....*по карте заказа КМО НГК-ИПКЗ-Евро*
- *НГК-КИП-С(ИКП)[22)]* .....*по карте заказа КМО НГК-ИПКЗ-Евро*
- *Подсистема дистанционного коррозионного мониторинга НГК-СКМ [22)]*..... 1 шт.
- *НГК-КИП-СМ(ИКП)[22)]* .....*по карте заказа КМО НГК-ИПКЗ-Евро*

1.4.1.2 Преобразователь катодной защиты в свою очередь состоит из каркаса блочного (крейта) высотой 6U (и/или 3U) (по ГОСТ 28601.3-90) поз. 1 рисунок Б.1, рисунок Б.3, рисунок Б.5 (приложение Б), закреплённого на стойках шкафа, модуля управления НГК-БУ-Евро, модулей силовых НГК-БП-Евро поз. 2 рисунок Б.1, рисунок Б.3, рисунок Б.5. Суммарная выходная мощность преобразователя НГК-ИПКЗ-Евро определяется общим числом составляющих его модулей силовых.

1.4.1.3 Модуль управления НГК-БУ-Евро обеспечивает контроль и управление преобразователем, индикацию необходимых параметров, сигнализацию аварийных режимов и защиту от перегрузок (приложение В). В корпус НГК-БУ-Евро встроен преобразователь сетевого напряжения[21)], который обеспечивает электропитание модуля управления *и заряд аккумуляторных батарей модуля АКБ БУ (при наличии данной опции)*. На передней панели модуля управления НГК-БУ-Евро расположены: дисплей, светодиодные индикаторы СЕТЬ[21)], «АКБ БУ РАЗРЯЖЕНА»[21)], «РАБОТА БУ», «НОРМА / ВНИМАНИЕ», «АВАРИЯ БП», кнопки ВВОД и ОТМЕНА, энкодер и тумблер АКБ БУ «ВКЛ – ВЫКЛ»[21)] (приложение В). Индикатор модуля управления выключается по истечении 10 минут, если не было следующих событий: вращение ручки энкодера, нажатие кнопок навигации по меню или открытие двери шкафа КМО.

1.4.1.4 Модуль силовой НГК-БП-Евро обеспечивает преобразование переменного однофазного тока, напряжением ~230 В, в постоянный с последующей фильтрацией и стабилизацией в зависимости от установленных параметров.

1.4.1.4.1. Модуль силовой НГК-БП-Евро-0,2(24) имеет номинальную выходную мощность 200 Вт и номинальное значение выходного тока 8 А, при выходном напряжении 24 В.

1.4.1.4.2. Модуль силовой НГК-БП-Евро-1,0(48) имеет номинальную выходную мощность 1 кВт и номинальное значение выходного тока 21 А, при выходном напряжении 48 В.

1.4.1.4.3. Модуль силовой НГК-БП-Евро-1,0(96) имеет номинальную выходную мощность 1 кВт и номинальное значение выходного тока 10,5 А, при выходном напряжении 96 В.

1.4.1.4.4. Модуль силовой НГК-БП-Евро-1,25(48) имеет номинальную выходную мощность 1,25 кВт и номинальное значение выходного тока 26,1 А, при выходном напряжении 48 В.

1.4.1.5 Модуль силовой НГК-БП-Евро(ПТ)-0,2(24) обеспечивает преобразование

[21)] В исполнении НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ) не реализуется.

[22)] Оборудование устанавливается опционально согласно Карте заказа на КМО.

постоянного тока напряжением 21-30 В, в постоянный ток с последующей стабилизацией в зависимости от установленных параметров. Модуль силовой НГК-БП-Евро(ПТ)-0,2(48) обеспечивает преобразование постоянного тока напряжением 21-60 В, в постоянный ток с последующей стабилизацией в зависимости от установленных параметров.

1.4.1.5.1. Модуль силовой НГК-БП-Евро(ПТ)-0,2(24) имеет номинальную выходную мощность 200 Вт и номинальное значение выходного тока 8 А, при выходном напряжении 24 В.

1.4.1.5.2. Модуль силовой НГК-БП-Евро(ПТ)-0,2(48) имеет номинальную выходную мощность 200 Вт и номинальное значение выходного тока 4 А, при выходном напряжении 48 В.

Вольт-амперная характеристика модулей силовых представлена на рисунке 1.

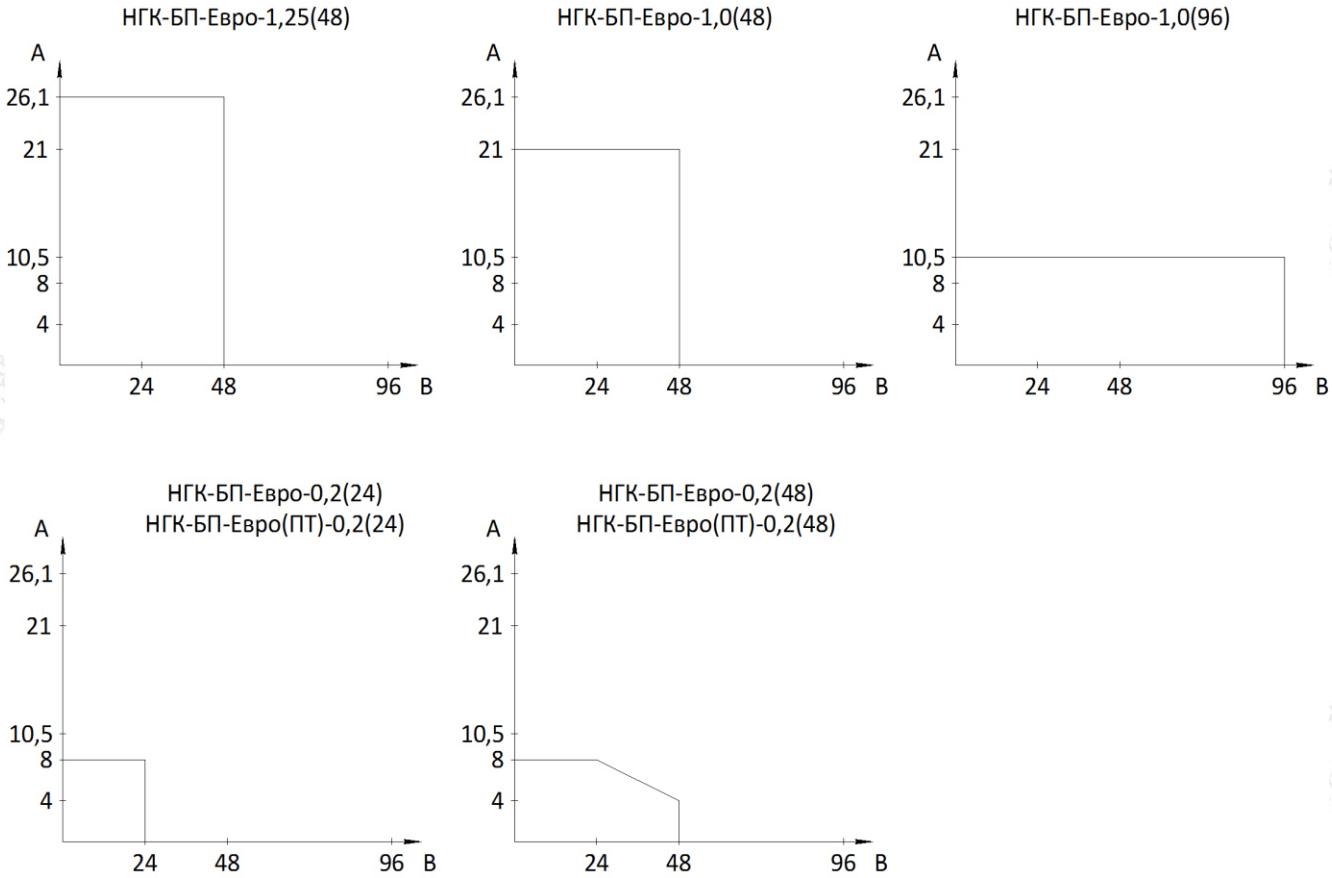


Рисунок 1 – ВАХ модулей силовых НГК-БП-Евро

1.4.1.6 Модули силовые НГК-БП-Евро всех исполнений обеспечивают гальваническую развязку цепей питания и нагрузки.

1.4.1.7 На лицевой панели модуля силового расположены индикаторы наличия питающей сети, исправной работы и аварийного состояния (приложение Б).

1.4.1.8 Минимальная конфигурация преобразователя НГК-ИПКЗ-Евро включает в себя один НГК-БП-Евро и один НГК-БУ-Евро. Наращивание мощности НГК-ИПКЗ-Евро осуществляется за счёт добавления к базовому модулю силовому НГК-БП-Евро дополнительных НГК-БП-Евро, при этом максимальное выходное напряжение остаётся неизменным, а наращивание мощности обеспечивается за счёт увеличения максимального значения выходного тока.

1.4.1.9 На передней панели модуля БАВР (приложение Д) расположен индикатор включения блока БАВР СЕТЬ, индикаторы работы основного (СК31) либо резервного (СК32) преобразователя, переключатель «СК31–СК32» и переключатель режима работы БАВР «АВТОМАТ – РУЧНОЕ».

1.4.1.10 Комплект устройств защиты от импульсных перенапряжений предназначен для защиты электронного оборудования КМО от импульсных перенапряжений, вызванных

грозовыми либо электростатическими разрядами. За основу положен принцип создания защитных барьеров в местах подключения КМО к кабельным линиям. Блоки защиты от импульсных перенапряжений выполнены на газонаполненных разрядниках, варисторах и TVS диодах в виде отдельных сменных блоков. Обязательное требование для обеспечения функционирования системы защиты от импульсных перенапряжений наличие заземлителя для шкафа КМО. Сопротивление растекания току через заземлитель не должно превышать 4 Ом.

Для обеспечения защиты от грозовых явлений броня и экраны кабелей соединяются с заземлителем по схемам, приведённым в приложениях.

Комплект устройств защиты от импульсных перенапряжений включает в себя:

- УЗИП питание основной и *резервной* линии;[23)]
- УЗИП цепей нагрузки;
- УЗИП цепей контроля потенциала;
- УЗИП цепей RS-485 телемеханика КМО;
- УЗИП цепей УС ИКП СТ либо БПИ-2 (согласно карте заказа на КМО);
- *УЗИП цепей НГК-КССМ (по количеству лучей в НГК-СКМ);*
- *УЗИП цепей RS-485 телемеханика НГК-СКМ.*

1.4.1.11 В КМО в базовую комплектацию входит счётчик Меркурий 200.02[23)], который по интерфейсу CAN подключён к модулю управления НГК-БУ-Евро и позволяет передавать данные о расходе электроэнергии по интерфейсу RS-485/Fibre optic (ВОЛС)[24)]/GSM[24)].

1.4.1.12 Для обеспечения полного отключения КМО на DIN-рейке блочного каркаса учёта электроэнергии установлен вводной автомат основной питающей сети.

1.4.1.13 *В состав системы автоматического переключения на резервную линию ~230 В (АВР ~230 В)[23)] (при наличии данной опции) входят: вводной автомат и индикатор наличия резервной питающей сети ~230 В; счётчик электроэнергии Меркурий 200.02 резервной линии ~230 В; контакторы и реле времени задержки включения резервного контактора.*

1.4.1.14 *Модуль аккумуляторных батарей (далее по тексту – АКБ)[23)] выполнен в виде отдельного выдвижного 19" шасси рисунок Ж.1 приложение Ж (при наличии данной опции). В состав этого модуля входят:*

- *Корпус модуля АКБ – 1 шт.;*
- *Блок аккумуляторов (для АКБ БУ[25)]) – 1 шт.;*
- *Блок аккумуляторов (для АКБ СКМ[25)]) – 2 шт.*

Каждый из блоков аккумуляторов в свою очередь состоит из двух скреплённых между собой аккумуляторных батарей типа Sonnenschein A512/6.5 S, плавкого предохранителя, датчика температурной компенсации и коммутационного разъёма (розетка).

1.4.1.15 *Система принудительной вентиляции шкафа[26)] (при наличии данной опции) состоит из блока вентиляторов, датчиков температуры и реле управления вентиляторами подключённых к модулям управления НГК-БУ-Евро.*

1.4.1.16 Шкаф имеет степень защиты от воздействий окружающей среды не менее IP20 (IP34).

1.4.1.17 НГК-КИП выполнены в виде стойки контрольно-измерительного пункта из полимерной квадратной трубы.

1.4.1.18 НГК-КИП-А – может входить в комплект поставки и предназначен для подключения кабеля от «+» КМО и кабелей от анодного заземления.

1.4.1.19 НГК-КИП-С – может входить в комплект поставки и предназначен для соединения дренажного кабеля от «-» КМО и кабеля точки дренажа на трубопроводе, соединения вывода от электрода сравнения, вывода от вспомогательного электрода, кабеля от устройства

[23)] В исполнении НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ) не реализуется.

[24)] Указанные функции могут быть реализованы опционально согласно Карте заказа на КМО.

[25)] Блоки аккумуляторов для АКБ БУ и АКБ СКМ могут быть установлены в корпус модуля как совместно, так и независимо друг от друга.

[26)] В НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ) оборудование не устанавливается.

скорости коррозии с контрольным кабелем к КМО.

1.4.1.20 НГК-КИП-С(ИКП) – может входить в комплект поставки и предназначен для соединения дренажного кабеля от «-» КМО и кабеля точки дренажа на трубопроводе, соединения вывода от электрода сравнения, вывода от вспомогательного электрода, кабеля от устройства скорости коррозии с контрольным кабелем к КМО и УС ИКП СТ совместно с ИКП. Устройство УС ИКП СТ и индикатор ИКП в комплект поставки **не входят**. Версия поддерживаемого УС ИКП СТ – ВИО 12.09.21.

1.4.1.21 *НГК-КИП-СМ(ИКП) (КИП точки дренажа и мониторинга коррозионных процессов) – может входить в комплект поставки КМО интегрированного с НГК-СКМ и предназначено для соединения дренажного кабеля от «-» КМО и кабеля точки дренажа на трубопроводе либо соединения кабеля от «+» КМО и кабелей от анодного заземления, электрода сравнения, вывода от вспомогательного электрода, кабеля от индикатора скорости коррозии, индикатора скорости коррозии ИКП в точке дренажа и УС ИКП СТ. УС ИКП СТ и индикатор ИКП в комплект поставки* ***не входят****. Версия поддерживаемого УС ИКП СТ – ВИО 12.09.21. Так же НГК-КИП-СМ(ИКП) предназначен для измерения и передачи данных о коррозионных процессах и противокоррозионной защите модулю сопряжений НГК-СКМ с помощью встроенного блока измерения НГК-БИ(ИКП). НГК-КИП-СМ(ИКП) имеет встроенный токоизмерительный шунт. Номинал шунта 50 А.*

Таблица 3 – Основные параметры НГК-КИП

Исполнение	Количество клеммных панелей, шт.	Количество клемм, шт.		Наличие платы измерений НГК-БИ(ИКП) и модуля УЗИП БИ	Возможность установки УС ИКП СТ	Масса, кг, не более
		измери-тельных	сило-вых			
НГК-КИП-А	1	–	4	–	–	17
НГК-КИП-С	1	12	4	–	–	17
НГК-КИП-С(ИКП)	1	34	2	–	+	19
НГК-КИП-СМ(ИКП)	1	38	2	+	+	20

1.4.2 **Принцип действия**

1.4.2.1 Функционирование НГК-ИПКЗ-Евро может осуществляться в следующих режимах:

- режим стабилизации тока катодной защиты;
- режим стабилизации суммарного потенциала;
- режим стабилизации поляризационного потенциала;
- режим стабилизации выходного напряжения;
- режим стабилизации выходного тока при обрыве цепей контроля потенциала;
- режим ожидания.

1.4.2.2 В режиме автоматического поддержания выходного тока техническими средствами модуля НГК-БУ-Евро осуществляется непрерывное измерение текущего значения тока катодной защиты, сравнение его с заданным значением и изменение параметров модулей НГК-БП-Евро таким образом, чтобы текущее значение тока катодной защиты было равно требуемому значению.

1.4.2.3 В режиме автоматического поддержания суммарного потенциала сооружения по ГОСТ 9.602-2016 техническими средствами НГК-БУ-Евро осуществляться непрерывное измерение текущего значения потенциала защищаемого сооружения, сравнение его с заданным значением и изменение параметров модулей НГК-БП-Евро таким образом, чтобы текущее значение суммарного потенциала было равно требуемому значению.

1.4.2.4 В режиме автоматического поддержания поляризационного потенциала сооружения техническими средствами НГК-БУ-Евро осуществляется непрерывное измерение текущего значения поляризационного потенциала подземного стального трубопровода методом отключения тока поляризации датчика потенциала (вспомогательного электрода) по ГОСТ 9.602-2016, сравнение его с заданным значением и изменение параметров модулей НГК-БП-Евро таким образом, чтобы текущее значение поляризационного потенциала было равно требуемому значению.

1.4.2.5 При значении потенциала защищаемого сооружения более положительном, чем минус 0,5 В в окне основных параметров модуля НГК-БУ-Евро вместо значения потенциала может отображается надпись «ОБРЫВ».

1.4.2.6 В режиме автоматического поддержания суммарного или поляризационного потенциала при падении значения потенциала более положительном, чем минус 0,5 В с задержкой времени преобразователь переходит в «режим стабилизации тока при обрыве цепей электрода сравнения» при этом текущий режим работы преобразователя отображается знаком – «!ТОК». В этом режиме техническими средствами модуля НГК-БУ-Евро осуществляется непрерывное измерение и стабилизация значения выходного тока и непрерывное измерение текущего значения потенциала. При увеличении значения потенциала более отрицательном, чем минус 0,5 В с задержкой времени преобразователь возвращается в «режим стабилизации потенциала».

1.4.2.7 В режиме автоматического поддержания суммарного или поляризационного потенциала заданное значение тока модифицируется 2 раза в сутки, в соответствии с текущим значением тока.

1.4.2.8 В режиме автоматического поддержания выходного напряжения техническими средствами модуля НГК-БУ-Евро осуществляется непрерывное измерение текущего значения выходного напряжения, сравнение его с заданным значением и изменение параметров модулей НГК-БП-Евро таким образом, чтобы текущее значение выходного напряжения было равно требуемому значению. Данный режим работы необходим при проведении интенсивных измерений.

1.4.2.9 В режиме ожидания значение выходного тока модулей НГК-БП-Евро равно нулю, стабилизация не осуществляется.

1.4.2.10 При возникновении короткого замыкания в цепи нагрузки НГК-ИПКЗ-Евро поддерживает максимальное значение выходного тока. В таком состоянии преобразователь может находиться продолжительное время без опасения выхода из строя. После устранения перегрузки восстанавливается режим, в котором он находился до возникновения перегрузки.

1.4.2.11 Учёт времени защиты сооружения в СКЗ1 или в СКЗ2 ведётся при соблюдении следующих условий:

- при работе преобразователя в режиме стабилизации потенциала – потенциал должен быть в пределах уставок (приложение Р);
- при работе преобразователя в режиме стабилизации тока катодной защиты – ток должен быть не менее 50 % от заданного значения.

1.4.2.12 Учёт времени наработки СКЗ1 или СКЗ2 ведётся при наличии напряжения на основной или *резервной линии питания* ~230 В[27)].

1.4.2.13 Работа модуля БАВР (приложение Д) может осуществляться в двух режимах: ручном и автоматическом. При работе в ручном режиме переключение преобразователей осуществляется переключателем «СКЗ1–СКЗ2», установленным на передней панели. При работе в автоматическом режиме БАВР производит постоянный контроль работоспособности модулей НГК-БУ-Евро и НГК-БП-Евро основного преобразователя (СКЗ1), и в случае отказа одного из перечисленных модулей производит переключение на резервный преобразователь (СКЗ2) с выдержкой времени до 1 минуты. При работе модуля БАВР в автоматическом режиме переключение с СКЗ2 на СКЗ1 не осуществляется.

1.4.2.14 *Система автоматического переключения на резервную линию электропитания ~230 В[27)] (при наличии опции) осуществляет подключение КМО на резервную либо основную линию питающей сети ~230 В. При наличии ~230 В на основной и резервной линиях первым включают вводной автомат основной питающей сети, вторым включают вводной автомат резервной питающей сети (приложение И). Данный порядок включения, обеспечивает работу КМО от основной линии. При отсутствии ~230 В на основной линии питающей сети, КМО переключается на резервную и остаётся работать на ней после возобновления подачи питания*

[27)] В НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ) оборудование не устанавливается.

на основную линию. Для переключения КМО на работу от основной линии питающей сети необходимо кратковременно отключить вводной автомат резервной питающей сети с последующим включением.

1.4.2.15 *При наличии сетевого напряжения ~230 В на модуле НГК-БУ-Евро основного преобразователя (модуле НГК-КССМ подсистемы НГК-СКМ) происходит заряд аккумуляторных батарей модуля АКБ БУ (АКБ СКМ) соответственно (при наличии данных опций). Следящая система температурной компенсации исключает перезаряд аккумуляторных батарей, что обеспечивает оптимизацию срока их службы в буферном режиме[27)].*

1.4.2.16 *Заряд полностью разряженных АКБ составляет порядка 10 часов[27)].*

1.4.2.17 *При отсутствии сетевого напряжения ~230 В на модуле НГК-БУ-Евро основного преобразователя (модуле НГК-КССМ) их электропитание осуществляется от аккумуляторных батарей модуля АКБ БУ (АКБ СКМ) соответственно[27)]. При этом на передней панели НГК-БУ-Евро основного преобразователя гаснет светодиодный индикатор «СЕТЬ» и с задержкой, не более 30 секунд, начинает светиться светодиодный индикатор «АВАРИЯ БП». В этом режиме модуль управления может осуществлять обмен данными по интерфейсу RS-485/Fibre optic (ВОЛС) с системой телемеханики[27)].*

1.4.2.18 *При разряде АКБ БУ (АКБ СКМ) ниже 80 % номинальной ёмкости загораются светодиодные индикаторы «АКБ БУ РАЗРЯЖЕНА» («АКБ СКМ РАЗРЯЖЕНА») соответственно. При разряде аккумуляторных батарей до 90% модуль НГК-БУ-Евро (НГК-КССМ) отключаются автоматически[27)].*

ВНИМАНИЕ: НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ РАЗРЯЖЕННЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ МОДУЛЯ АКБ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ НИЖЕ МИНУС 15 °С.

1.4.2.19 *При наличии в составе КМО модуля АКБ БУ (АКБ СКМ) переключатель «АКБ БУ» («АКБ СКМ») на передней панели НГК-БУ-Евро (НГК-КССМ) должны находиться:*

! ***При наличии сетевого напряжения ~230 В на модуле НГК-БУ-Евро СК31 (НГК-КССМ) – в положении ВКЛ;***

! ***При отсутствии сетевого напряжения ~230 В на модуле НГК-БУ-Евро СК31 (НГК-КССМ) – в положении ВЫКЛ.***

1.4.2.20 *При повышении температуры в шкафу КМО выше определённого значения автоматически включаются вентиляторы блока вентиляции, установленного в верхней части шкафа и выдувают нагретый воздух через отверстия в крыше шкафа (при наличии данной опции). Окружающий воздух при этом поступает в КМО через отверстия в нижней части шкафа. Это позволяет увеличить циркуляцию воздуха в шкафу КМО и соответственно понизить температуру нагревшихся элементов.*

1.4.2.21 *При понижении температуры в шкафу КМО до нормального значения модуль управления НГК-БУ-Евро выключает вентиляторы блока вентиляции.*

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Для проверки общего функционирования КМО и контроля основных параметров необходимы следующие приборы и оснастка:

- вольтметр постоянного тока любого типа с максимальным пределом шкалы не менее 100 В и входным сопротивлением не менее 10 МОм;
- амперметр постоянного тока любого типа с максимальным пределом шкалы не менее 100 А;
- омметр с минимальным пределом шкалы не более 1 Ом;
- эквивалент нагрузки в виде омического сопротивления мощностью от 0,2 кВт до 5 кВт, подключаемый между выводами АНОД и ТРУБА КМО;
- делитель напряжения в виде последовательного соединения высокоомного резистора R1=20 кОм (для модулей силовых НГК-БП-Евро-1,0(96)), R1=10 кОм (для модулей силовых НГК-БП-Евро-1,0(48), НГК-БП-Евро(ПТ)-0,2(48) и НГК-БП-Евро-1,25(48)), R1=5 кОм (для модулей силовых НГК-БП-Евро-0,2(24) и НГК-БП-Евро(ПТ)-0,2(24)), 2 Вт и низкоомного переменного резистора R2=1 кОм, 0,5 Вт, подключаемого свободным выводом высокоомного резистора к выводу АНОД, свободным выводом низкоомного переменного резистора к выводам ТРУБА и ТР, а подвижным контактом переменного резистора – к выводу ЭС;
- перемычка с сечением провода не менее 10 мм^2 и длиной не менее 100 мм.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

ВНИМАНИЕ! ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ КОЛИЧЕСТВА НГК-БП-ЕВРО, УСТАНОВЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЕМ-ИЗГОТОВИТЕЛЕМ, С ЦЕЛЬЮ УВЕЛИЧЕНИЯ ВЫХОДНОГО ТОКА, НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПРЕВЫШЕНИЯ ЗНАЧЕНИЯ ТОКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ШУНТА УКАЗАННОГО В ПАСПОРТЕ НА КМО.

Заявленные значения выходного тока обеспечиваются при нормальных условиях эксплуатации. При повышении температуры окружающей среды выше 45 °С возможно понижение тока катодной защиты. Понижение является действием тепловой защиты. Это следует учитывать при первоначальном задании требуемого тока катодной защиты.

Для увеличения эффективности работы НГК-ИПКЗ-Евро и экономии электроэнергии в режиме малой выходной мощности (значительно меньше номинальной) рекомендуется использовать минимальное количество работающих НГК-БП-Евро (с помощью которого возможно требуемую мощность получить). Остальные НГК-БП-Евро рекомендуется удалить из блочных каркасов преобразователей (СКЗ1 и СКЗ2).

Допускается подключение электропитания через устройство защитного отключения (УЗО).

Электрические характеристики УЗО электропитания для КМО:

Номинальный отключающий дифференциальный ток УЗО, мА, не менее 300

2.2 Подготовка к работе

Подготовка к использованию включает в себя:

- внешний осмотр шкафа КМО и каждого модуля на наличие повреждений и ослабленных крепёжных винтов;
- установка шкафа КМО на месте эксплуатации;
- установку (в случае необходимости) и крепление каждого модуля на соответствующем месте в шкафу КМО[28)];
- заземление КМО. Осуществляется проводом сечением 10 мм^2, подключённым к бобышке заземления (приложение Н) в основании шкафа, обозначенной знаком «Защитное заземление»;
- установку всех автоматических выключателей в положение «ОТКЛ»;
- подключение всех силовых, измерительных и питающих цепей к соответствующим зажимам, установленным на коммутационных DIN-рейках (см. приложение И, приложение К, приложение Л и приложение М)[29)].

ВНИМАНИЕ: ПЕРВИЧНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ПРОИЗВОДИТСЯ ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ВСЕХ МОНТАЖНЫХ РАБОТ И ПОДАЧИ НА ОБЪЕКТ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ.

ПЕРВИЧНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ МОГУТ ПРОИЗВОДИТЬ:

- **ПРЕДСТАВИТЕЛИ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ;**
- **ПРЕДСТАВИТЕЛИ СТОРОННИХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОЗНАКОМЛЕННЫЕ С ДАННЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ, ПОСЛЕ ИНФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ.**

2.2.1 Порядок установки модулей в шкаф КМО

Модули силовые НГК-БП-Евро устанавливаются в каркас блочный по верхним и нижним направляющим каркаса блочного (поз. 7 рисунок Б.1, рисунок Б.3, рисунок Б.5 приложение Б). Для этого необходимо:

2.2.1.1 направляющую радиатора и место установки в блочный каркас платы НГК-БП-Евро (поз. 7 рисунок Б.2, рисунок Б.4, рисунок Б.6 приложение Б) совместить с

[28)] Для обеспечения сохранности поставляемого оборудования при погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании некоторые модули могут поставляться в отдельной упаковке.

[29)] Для обеспечения сохранности КМО подключение всех силовых и измерительных цепей следует производить при отключённом внешнем электропитании.

соответствующими данному модулю направляющими каркаса блочного (поз. 7 рисунок Б.1, рисунок Б.3, рисунок Б.5 приложение Б);

2.2.1.2 продвинуть модуль НГК-БП-Евро по направляющим в блочный каркас **до упора** (лицевая панель модуля поз. 5 рисунок Б.2, рисунок Б.4, рисунок Б.6 (приложение Б) своей задней стороной должна упереться в рельсы горизонтальные передние поз. 9 рисунок Б.1, рисунок Б.3, рисунок Б.5 приложение Б каркаса блочного). При этом разъём (вилка) на задней стороне модуля силового должен войти в ответную часть (разъём-розетка), расположенную на кросс-плате каркаса блочного (см. приложение Б);

2.2.1.3 закрепить модуль силовой в блочном каркасе при помощи двух или четырёх винтов (поз. 8 рисунок Б.1, рисунок Б.3, рисунок Б.5 приложение Б).

Аналогично в блочные каркасы устанавливается модули управления НГК-БУ-Евро, модуль автоматического включения резерва БАВР и *модуль НГК-КССМ подсистемы НГК-СКМ*.

ВНИМАНИЕ: ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОЛОМКИ ОБОРУДОВАНИЯ УСТАНОВКУ ВСЕХ МОДУЛЕЙ В КМО ПРОИЗВОДИТЬ СТРОГО В СООТВЕТСТВИИ С РИСУНКАМИ А.1, А.2, А.3, А.4, А.5 И А.7 ПРИЛОЖЕНИЕ А (ПО РАСПОЛОЖЕНИЮ МОДУЛЕЙ) И П. 2.2.1 (ПОРЯДОК УСТАНОВКИ МОДУЛЕЙ).

2.3 Работа

2.3.1 **Порядок включения в работу**[30)]

2.3.1.1 Проверить, что все автоматические выключатели сети находятся в положении ОТКЛ (см. приложение Е).

2.3.1.2 Включить основной и *резервный (при наличии данной опции)* вводные автоматы питающей сети (см. рисунок И.1 приложение И). При этом должны включиться индикаторы наличия сети (основной *и резервный*) (см. приложение Е).

2.3.1.3 Перевести переключатель режима работы модуля БАВР «АВТОМАТ – РУЧНОЕ» в положение РУЧНОЕ (см. приложение Д).

2.3.1.4 Перевести переключатель «СК31 – СК32» модуля БАВР в положение СК31.

2.3.1.5 Перевести автоматический выключатель модуля БАВР в положение ВКЛ (см. приложение Е). При этом должны включиться индикаторы СЕТЬ и «СК31» (см. приложение Д).

2.3.1.6 Перевести автоматический выключатель сети модуля НГК-БУ-Евро основной СК3 (СК31) в положение ВКЛ (см. приложение Е). При этом должны включиться светодиодные индикаторы СЕТЬ (зелёный), «РАБОТА БУ» (зелёный), «НОРМА / ВНИМАНИЕ» (жёлтый), «АВАРИЯ БП» (красный) и на дисплее модуля управления отобразиться «окно основных параметров» (см. приложение В). В «окне основных параметров» должны отобразиться:

- текущее время защиты сооружения в часах;
- текущий режим работы преобразователя;
- текущий режим управления преобразователем;
- три основных параметра преобразователя.

2.3.1.7 Перевести переключатель АКБ БУ, расположенный на передней панели НГК-БУ-Евро СК31 в положение ВКЛ (см. приложение В).

2.3.1.8 Задать режим управления преобразователем (СК31) – «Ручной» (см. приложение Р).

2.3.1.9 Задать требуемый режим работы преобразователя (СК31) (стабилизация выходного тока, стабилизация суммарного или поляризационного потенциала либо стабилизация напряжения).

[30)] **ВНИМАНИЕ: ПЕРВИЧНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ПРОИЗВОДИТСЯ ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ВСЕХ МОНТАЖНЫХ РАБОТ И ПОДАЧИ НА ОБЪЕКТ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ.**
ПЕРВИЧНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ МОГУТ ПРОИЗВОДИТЬ:

- **ПРЕДСТАВИТЕЛИ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ;**
- **ПРЕДСТАВИТЕЛИ СТОРОННИХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОЗНАКОМЛЕННЫЕ С ДАННЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ, ПОСЛЕ ИНФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ.**

2.3.1.10 Задать значение стабилизируемого параметра (тока, потенциала либо напряжения, в зависимости от выбранного режима работы преобразователя).

2.3.1.11 Перевести автоматический выключатель сети модулей НГК-БП-Евро основной СКЗ (СКЗ1) в положение ВКЛ (см. приложение Е). При этом должны включиться светодиодные индикаторы СЕТЬ (зелёный), РАБОТА (зелёный) на всех модулях НГК-БП-Евро СКЗ1 (см. приложение Б), а индикаторы АВАРИЯ на всех модулях (НГК-БП-Евро и НГК-БУ-Евро) СКЗ1 – погаснуть (см. приложение Б, приложение В).

2.3.1.12 Через небольшой промежуток времени (когда включится счётчик времени защиты сооружения) индикатор «НОРМА / ВНИМАНИЕ» НГК-БУ-Евро СКЗ1 изменит цвет свечения на зелёный.

2.3.1.13 Перевести переключатель «СКЗ1 – СКЗ2» модуля БАВР в положение «СКЗ2» (см. приложение Д). При этом все индикаторы (модулей НГК-БП-Евро и НГК-БУ-Евро, кроме индикатора СЕТЬ модуля НГК-БУ-Евро) СКЗ1 должны погаснуть, а индикатор «СКЗ2» модуля БАВР – включиться (зелёный).

После отключения питания, допускается кратковременное остаточное свечение индикаторов АВАРИЯ на модулях НГК-БП-Евро.

2.3.1.14 Повторить пункты 2.3.1.6 – 2.3.1.11 для СКЗ2.

Режим управления преобразователем, режим работы преобразователя и значения всех стабилизируемых параметров (тока, потенциала и т.д.) для СКЗ1 и СКЗ2 должны быть идентичны.

2.3.1.15 Перевести переключатель «СКЗ1 – СКЗ2» модуля БАВР в положение «СКЗ1».

2.3.1.16 Убедиться, что текущее значение стабилизируемого параметра СКЗ1 соответствует заданному значению (индикатор «НОРМА / ВНИМАНИЕ» НГК-БУ-Евро СКЗ1 изменит цвет свечения на зелёный).

2.3.1.17 Перевести переключатель режима работы модуля БАВР «АВТОМАТ – РУЧНОЕ» в положение АВТОМАТ.

2.3.1.18 *Перевести автоматический выключатель системы принудительной вентиляции шкафа в положение ВКЛ (при наличии данной опции см. приложение Е).*

Порядок работы оператора с модулем управления см. приложение Р.

При выходных параметрах модулей силовых НГК-БП-Евро-1,0(48), НГК-БП-Евро-1,0(96), НГК-БП-Евро-1,25(48), отличающихся от указанных в пункте 1.2.1, возможно загорание индикатора АВАРИЯ, что не является неисправностью блока.

2.3.1.19 При наличии подключённых по интерфейсу RS-485 к НГК-БУ-Евро КМО нескольких НГК-КИП-С(ИКП) необходимо произвести настройку адреса и скорости обмена устройств УС ИКП СТ, установленных в НГК-КИП-С(ИКП). Для этого предназначена сервисная программа завода-изготовителя УС ИКП СТ «Конфигуратор RS485». При этом до подачи питания на УС ИКП СТ на контакты 12-18 разъёма для подключения индикатора ИКП подключается перемычка. Затем УС ИКП СТ подключается с помощью преобразователя интерфейсов RS-485 к ПК, на него подаётся питание и запускается сервисная программа. Всего к КМО может быть подключено не более 8 устройств УС ИКП СТ. Для каждого из них необходимо установить уникальный сетевой адрес в диапазоне 1-247 и скорость обмена 9600 бит/с. По умолчанию на предприятии-изготовителе УС ИКП СТ установлен сетевой адрес 255, скорость обмена 9600 бит/с.

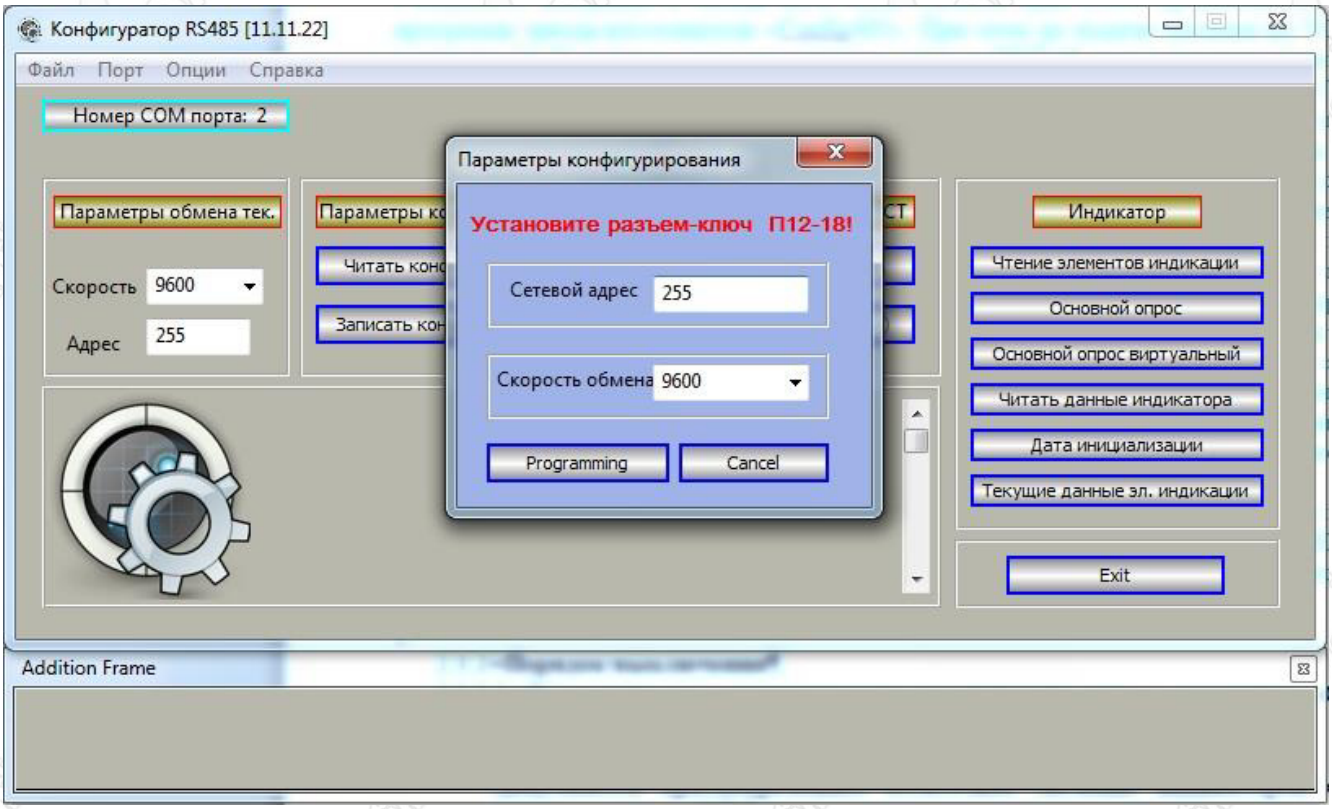


Рисунок 2 – Вид рабочего окна приложения «Конфигуратор RS485»

2.3.1.20 После этого в меню пользователя НГК-БУ-Евро (см. приложение Р) настраивается каждый канал контроля скорости и глубины коррозии. После данной настройки необходимо проверить корректность настройки – в меню «Состояние-Скорость коррозии» по каждому из настроенных каналов должны отображаться данные по скорости и глубине коррозии.

2.3.1.21 До первого включения индикатора ИКП должна быть проведена процедура его инициализации. Для этого к индикатору подключается устройство «Анализатор ИКП» и производиться его включение. При первичной инициализации индикатора, на дисплее «Анализатора ИКП» будут отображаться заводские настройки индикатора. Необходимо дождаться, пока «Анализатор ИКП» будет издавать короткие звуковые сигналы, выключить «Анализатор ИКП» и отсоединить ИКП.

За более подробной информацией по изделиям «Индикатор ИКП, УС ИКП СТ и «Анализатор ИКП»» обращайтесь к соответствующим руководствам по эксплуатации.

2.3.1.22 *При наличии подключённых к НГК-КССМ НГК-КИП-СМ(ИКП) необходимо произвести начальную инициализацию индикаторов ИКП. УС ИКП СТ установленный в НГК-КИП-СМ(ИКП) должен иметь сетевой адрес 255, скорость обмена 9600 бит/с. Для корректного сбора данных о скорости и глубине коррозии необходимо установить в НГК-КССМ текущее время. Это делается с помощью сервисной программы.*

2.3.2 **Порядок выключения**

2.3.2.1 Установить все автоматические выключатели сети в положение ОТКЛ (см. приложение Е).

Допускается кратковременное остаточное свечение индикаторов АВАРИЯ на модулях НГК-БП-Евро.

2.3.2.2 *Перевести переключатель АКБ БУ, расположенный на передней панели модуля управления в положение ВЫКЛ (см. приложение В)*.*

2.3.2.3 Установить все вводные автоматические выключатели питающих сетей в положение ОТКЛ (см. приложение И).

*** ВНИМАНИЕ: ВО ИЗБЕЖАНИЕ РАЗРЯДА АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВАНИИ, ХРАНЕНИИ КМО ИЛИ ОТКЛЮЧЕНИИ СЕТЕВОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ БОЛЕЕ ЧЕМ НА 24 ЧАСА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ «АКБ БУ» НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ НГК-БУ-ЕВРО СКЗ1 ДОЛЖЕН НАХОДИТЬСЯ:**

- **ПРИ НАЛИЧИИ СЕТЕВОГО НАПРЯЖЕНИЯ НА МОДУЛЕ НГК-БУ-ЕВРО СКЗ1 – В ПОЛОЖЕНИИ ВКЛ;**
- **ПРИ ОТСУТСТВИИ СЕТЕВОГО НАПРЯЖЕНИЯ НА МОДУЛЕ НГК-БУ-ЕВРО СКЗ1 – В ПОЛОЖЕНИИ ВЫКЛ.**

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

Техническое обслуживание (далее по тексту – ТО) КМО означает регулярно проводимые осмотры, проверки, регулировки.

Регулярное проведение квалифицированного обслуживания позволяет поддерживать безопасность, работоспособность и надёжность КМО.

Техническое обслуживание должно состоять из плановых ТО, проводимых организацией эксплуатирующей оборудование и регламентных ТО, проводимых заводом-изготовителем.

Плановое техническое обслуживание КМО производится организацией эксплуатирующей оборудование. Перечень работ и их периодичность указана в таблице 4.

Регламентные ТО проводятся заводом-изготовителем согласно «Перечня работ по техническому обслуживанию».

3.2 Меры безопасности

Работы по техническому обслуживанию проводить согласно ПОТЭУ-328н-2016 «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

3.3 Порядок технического обслуживания

В таблице 4 приведён перечень работ и периодичность работ при плановых ТО.

Таблица 4 – Перечень работ и периодичность работ при плановых ТО

№ п ТО	Перечень работ	Периодичность
1	Внешний осмотр шкафа и всех модулей на наличие повреждений, следов коррозии, ослабления крепёжных винтов и сочленений электрических разъёмов и контактов	1 раз в 6 месяцев
2	Проверка сопротивления заземления между шкафом и общей шиной	1 раз в 6 месяцев
3	Проверка энкодеров и кнопок НГК-БУ-Евро на работоспособность. Проверка индикаторов на отсутствие внешних повреждений	1 раз в 6 месяцев
4	Проверка автоматических выключателей на чёткую фиксацию в каждом из положений	1 раз в 6 месяцев
5	Проверка возможности изменения выходных параметров. Переключение в режимы стабилизации выходного тока, напряжения, суммарного потенциала и поддержание установленных параметров на основной и резервной СКЗ	1 раз в 6 месяцев
6	Проверка автоматического включения резервной СКЗ	1 раз в 6 месяцев
7	Проверка работоспособности АКБ (при наличии)	1 раз в 6 месяцев
8	Внешний осмотр НГК-КИП на наличие повреждений, следов коррозии болтовых соединений, протяжка контактов	1 раз в 6 месяцев

3.3.1 Внешний осмотр шкафа проводить следующим образом:

- осмотреть шкаф снаружи на наличие следов коррозии, сколов и повреждений лакокрасочного покрытия;
- открыть дверь, осмотреть внутреннее пространство шкафа и проверить наличие и состояние проводов заземления двери и шкафа;
- осмотреть комплект УЗИП на предмет отсутствия выгоревших элементов или исчерпавших свой ресурс;
- для осмотра модулей силовых НГК-БП-Евро и модулей управления НГК-БУ-Евро, необходимо извлечь их из каркаса блочного. Для этого необходимо открутить крепёжные винты по краям модуля и выдвинуть его из каркаса блочного.

3.3.2 Проверить сопротивление заземления между шкафом и общей шиной, сопротивление не должно быть больше 0,05 Ом.

3.3.3 При включённом модуле управления проверить исправность энкодера, вращая ручку энкодера, убедиться в изменении параметров на дисплее модуля НГК-БУ-Евро. Срабатывание кнопки ВВОД проверяется её нажатием, при этом на дисплее появляется окно меню, при нажатии кнопки ОТМЕНА показания дисплея возвращается в исходное состояние, проверка производится как на основной, так и резервной СКЗ.

3.3.4 Проверить чёткую фиксацию автоматических выключателей путём поочерёдного переключения выключателей из положения выключено в положение включено и обратно.

3.3.5 Проверить возможность изменения выходных параметров СКЗ и их стабилизации по выходному току, суммарному потенциалу, выходному напряжению на основной и резервной СКЗ. Для проверки стабилизации выходного тока необходимо установить в меню НГК-БУ-Евро режим стабилизации выходного тока и вращая ручку энкодера изменить значение уставки, нажать кнопку ВВОД и убедиться, что СКЗ вышла на установленные параметры работы. То же самое проделать на режимах стабилизации суммарного потенциала и выходного напряжения.

3.3.6 Проверка автоматического включения резервной СКЗ производится следующим образом: при включённой основной СКЗ и выходе её на установленные параметры работы, тумблер БАВР перевести в положение Автомат, после этого отключить автомат питания НГК-БП-Евро основной СКЗ. На НГК-БУ-Евро основной СКЗ должен засветиться красный светодиод авария НГК-БП-Евро и в пределах минуты должно произойти включение резервной СКЗ.

3.3.7 Проверка АКБ производится следующим образом: убедиться, что на НГК-БУ-Евро основной СКЗ тумблер АКБ БУ находится в положение ВКЛ, далее перевести автомат питания НГК-БУ-Евро основной СКЗ в положение ВЫКЛ, при этом на передней панели НГК-БУ-Евро основной СКЗ гаснут все светодиодные индикаторы, кроме «РАБОТА БУ», модуль управления переходит в энергосберегающий режим, с сохранением передачи данных по интерфейсу RS-485. При не прохождении планового ТО по пункту 7 таблицы 4, необходимо заменить блок аккумуляторов, руководствуясь с пунктом 3.3.9.

3.3.8 Внешний осмотр НГК-КИП проводить следующим образом:

- осмотреть НГК-КИП на наличие следов коррозии, сколов и повреждений;
- осмотреть клеммные колодки и болтовые соединения на предмет коррозии;
- протянуть все контактные соединения;
- при необходимости обновить маркировку.

3.3.9 ***Замена блока аккумуляторов***

Для замены блока аккумуляторов необходимо обесточить КМО.

3.3.9.1 *Вывернуть винты из отверстий поз. 11 рисунок Ж.1 приложение Ж.*

3.3.9.2 *Выдвинуть модуль аккумуляторных батарей за ручки поз. 10.*

3.3.9.3 *Отвернуть винты крепёжные поз. 8.*

3.3.9.4 *Снять защитную крышку поз. 7.*

3.3.9.5 *Отвернуть винты крепёжных элементов планки прижимной поз. 1 рисунок Ж.2 приложение Ж.*

3.3.9.6 *Снять планку прижимную поз. 2.*

3.3.9.7 *Ослабить винты крепёжных элементов уголка фиксирующего поз. 3 до свободного перемещения уголка поз. 4 в пазах.*

3.3.9.8 *Сдвинуть уголок, как показано на рисунке Ж.2.*

3.3.9.9 *Вынуть коммутационный разъём АКБ (розетка) поз. 6 соответствующего блока аккумуляторов из коммутационного разъёма АКБ (вилка) поз. 5.*

3.3.9.10 *Вынуть блок аккумуляторов поз. 7, как показано на рисунке Ж.2.*

Монтаж нового блока аккумуляторов производить в обратной последовательности. Монтаж остальных блоков аккумуляторов производится аналогично.

4 Текущий ремонт

4.1 Общие указания

4.1.1 Текущий ремонт КМО заключается в замене вышедших из строя модулей.

4.1.2 Требования к квалификации персонала.

Лица, осуществляющие ремонт, должны иметь навыки работы с источниками вторичного электропитания мощностью до 5 кВт и током нагрузки до 100 А, построенными на базе импульсных высокочастотных преобразователей.

4.1.3 В качестве встроенных средств диагностики можно использовать показания дисплея модуля управления НГК-БУ-Евро, а также светодиодные индикаторы, расположенные на лицевых панелях модулей силовых НГК-БП-Евро и модуля управления НГК-БУ-Евро.

Ремонт вышедших из строя модулей должен осуществляться на предприятии-изготовителе.

4.2 Меры безопасности

При подготовке КМО к работе и при его эксплуатации необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- допускать к ремонту, обслуживанию и эксплуатации КМО лиц, прошедших обучение и специальный технический инструктаж, а так же изучивших настоящее руководство по эксплуатации;
- работать с КМО, корпус которого надёжно заземлён.

При эксплуатации запрещается:

- работать с незаземлённым КМО;
- использовать в качестве заземляющих проводники, не предназначенные для заземления;
- проводить профилактические работы с КМО, находящиеся под напряжением;
- подключать внешние кабели к КМО во время его работы.

В процессе эксплуатации необходимо проводить систематический контроль состояния заземляющего проводника и надёжность заземления КМО.

При проведении ремонтных работ должны быть обеспечены технические и организационные меры, предусмотренные ГОСТ Р 12.1.019-2009 для обеспечения безопасного ведения работ в действующих электроустановках до 1000 В без снятия напряжения.

5 Консервация и хранение

5.1 Консервация

Консервация КМО должна соответствовать, варианту защиты ВЗ-0 ГОСТ 9.014-78. Упаковку производить, в полиэтиленовую плёнку М 0,15 ГОСТ 10354-82. Запасные части и принадлежности завернуть в один слой полиэтиленовой плёнки М 0,15 ГОСТ 10354-82. Эксплуатационную документацию вложить в герметичный полиэтиленовый пакет из плёнки М 0,15 ГОСТ 10354-82. Упакованные КМО, запасные части и принадлежности, а также эксплуатационную документацию поместить в транспортную тару – деревянный ящик, изготовленный в соответствии с ГОСТ 2991-85 или ГОСТ 5959-80.

5.2 Условия хранения

КМО без опции АКБ должен храниться в упакованном виде, условия хранения 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69 в интервале температур от минус 50 до +50 °С. Гарантийный срок хранения не менее 3 лет. Если в состав КМО входит опция АКБ, то хранение АКБ требует отдельных условий.

АКБ следует хранить в полностью заряженными в сухом непромерзающем помещении, вдали от источников тепла и прямых солнечных лучей. АКБ могут храниться без подзаряда лишь ограниченное время, так как даже при разомкнутой внешней электрической цепи продолжают протекать химические реакции, приводящие к постепенной потере ёмкости. Максимальный срок хранения без подзаряда аккумуляторов приблизительно 2 года при температуре не более 20 °С. Более высокие температуры сокращают допустимое время хранения без подзаряда (приблизительно в 1,5 – 2 раза на каждые 10 °С увеличения температуры). Нежелательно использовать для хранения АКБ помещения со значительными колебаниями температуры или высокой влажностью, так как это может привести к образованию конденсата на поверхности аккумуляторов.

При необходимости длительного хранения рекомендуется проверять напряжение холостого хода на полюсных выводах аккумуляторных батарей со следующей периодичностью:

• при хранении при 20 °С: после 12 месяцев хранения, далее каждые 3 месяца;

• при хранении при 30 °С: после 6 месяцев хранения, далее каждые 2 месяца.

Если измеренное значение напряжения холостого хода составляет менее 12,42 В при температуре 20 °С, то следует провести выравнивающий заряд.

Выравнивающий заряд может проводиться при 14,7 В при температуре 20 °С в течение до 48 часов при неограниченном токе заряда. Температура аккумуляторных батарей не должна подниматься выше 45 °С, если это произошло, то следует полностью прекратить заряд и дать охладиться аккумуляторной батареи, после чего заряд можно возобновить.

ВНИМАНИЕ (ПРИ ИСПОЛНЕНИИ КМО С МОДУЛЕМ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ АКБ): НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ РАЗРЯЖЕННЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ НИЖЕ МИНУС 15 °С.

Расконсервация КМО не требуется.

6 Транспортирование

Транспортирование КМО должно осуществляться только в упакованном виде, на любые расстояния, любым видом транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждом виде транспорта.

Условия транспортирования в части воздействия механических факторов – категория С по ГОСТ 23216-78 и ГОСТ Р 51908-2002. Транспортировка продукции в упакованном виде должна осуществляться по ГОСТ 15150-69 условия 5 (ОЖ4) в интервале температур от минус 50 до +50 °С.

ВНИМАНИЕ: ПОСЛЕ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И МОНТАЖА НА МЕСТЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВКЛЮЧЕНИЕ КМО ДОПУСКАЕТСЯ ТОЛЬКО ПОСЛЕ ВЫДЕРЖКИ В НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ (УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ) В ТЕЧЕНИЕ 24 ЧАСОВ.

7 Утилизация

7.1 По окончанию срока службы, КМО подлежит утилизации. При утилизации КМО и его составных частей рекомендуется их частичная разборка и сортировка по материалам (черные металлы, печатные платы, пластмассовые изделия и т.д.). Следуйте правилам утилизации, принятым в данном регионе.

7.2 При комплектовании КМО модулем АКБ выведенные из эксплуатации аккумуляторы следует передать на утилизацию. Защитите выводы аккумулятора изолирующим материалом, так как в отработавшем аккумуляторе имеется электрическая энергия и в случае короткого замыкания возможно возгорание. Следуйте правилам утилизации, принятым в данном регионе.

Приложение А
(справочное)
Общий вид КМО НГК-ИПКЗ-Евро

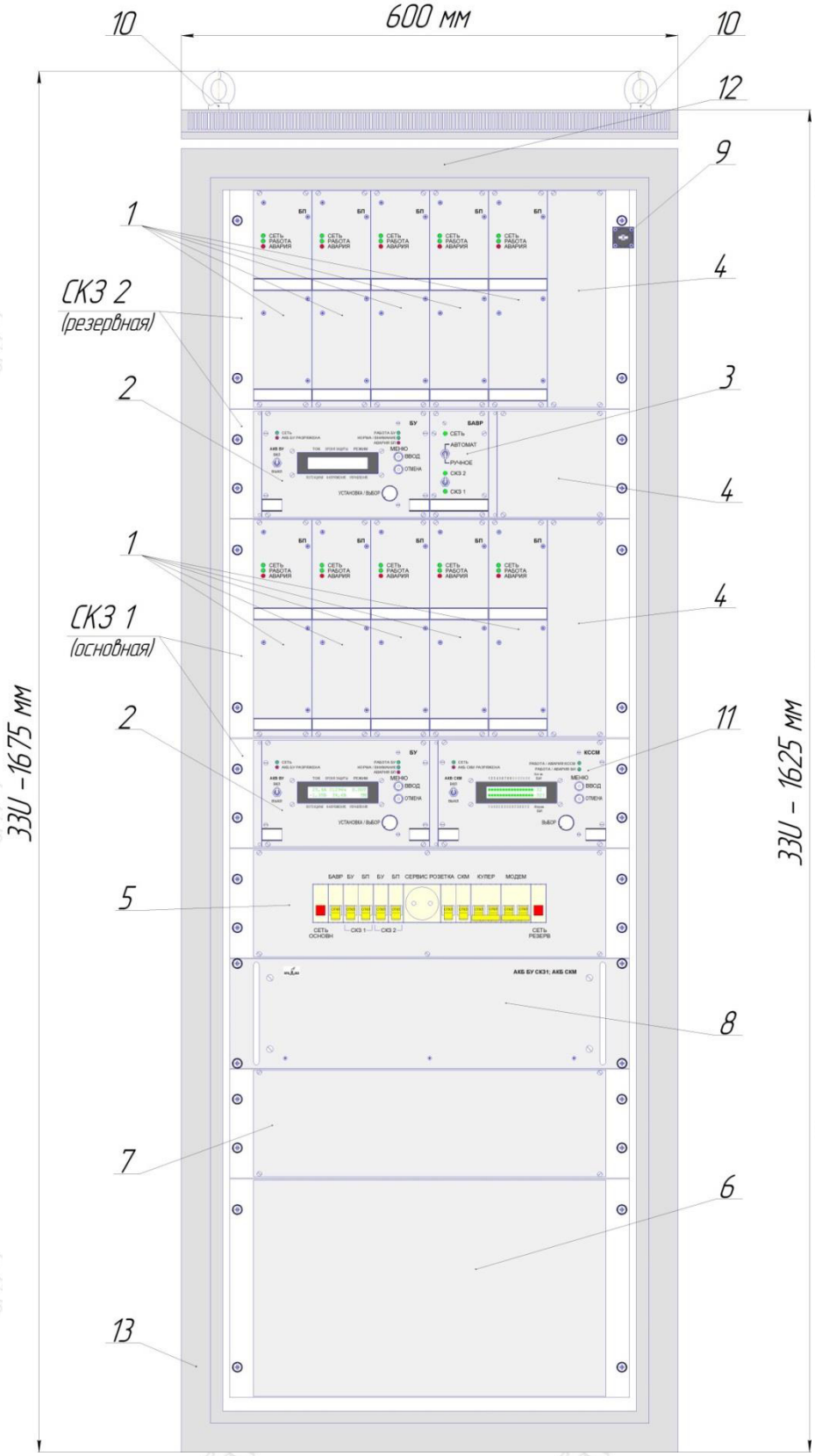
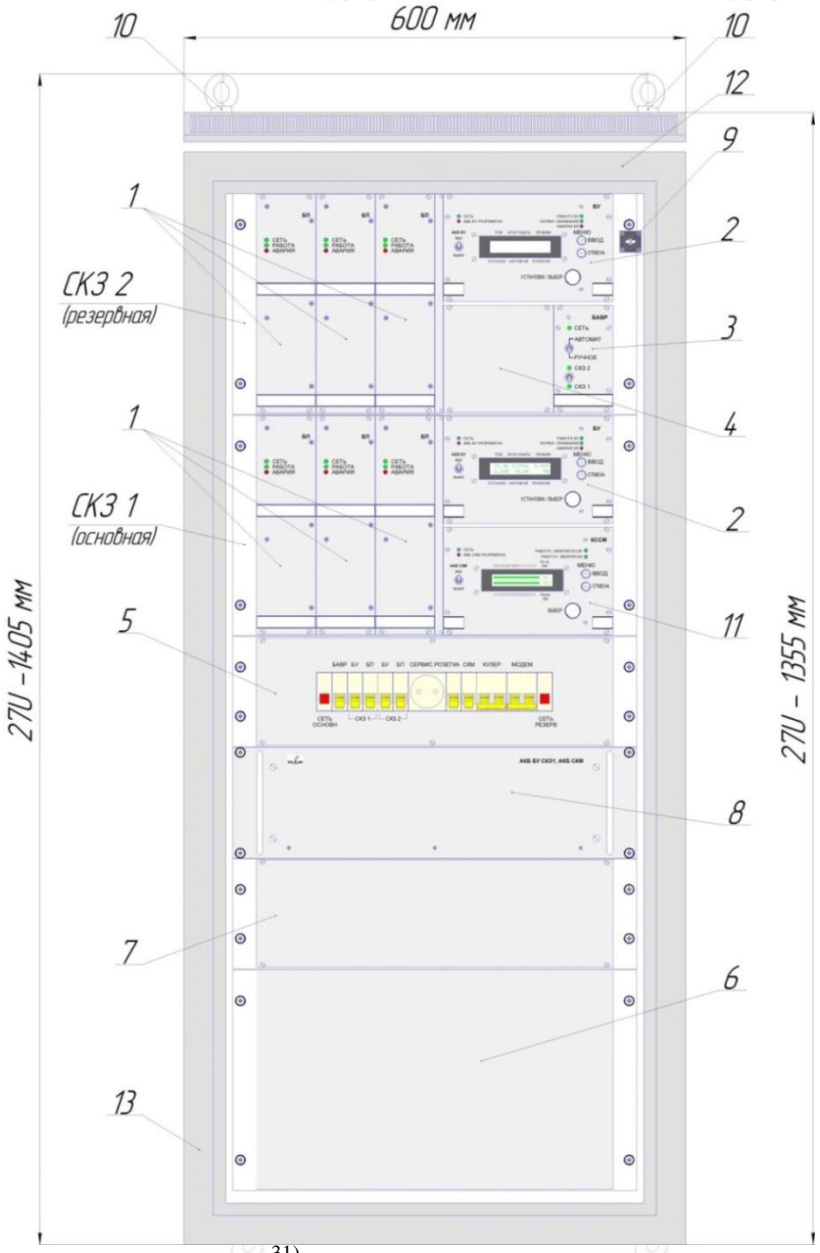


Рисунок А.1 – Общий вид КМО НГК-ИПКЗ-Евро (выходной мощностью 4 кВт или 5 кВт)



1 Модули силовые НГК-БП-Евро[31)] основной и резервной СКЗ.
2 Модули управления НГК-БУ-Евро основной и резервной СКЗ.
3 Модуль автоматического включения резерва БАВР.
4 Заглушки.
5 Блочный каркас с автоматическими выключателями подачи напряжения питания.
6 Блочный каркас устройств защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) и внешней коммутации (с установленными зажимами для подключения входных и выходных цепей).
7 Блочный каркас учёта электроэнергии.
8 *Модуль аккумуляторных батарей АКБ или заглушка (место для его установки)*[32)].
9 Концевой выключатель «Открытие двери шкафа».
10 Монтажные рым-болты.
11 *Модуль НГК-КССМ подсистемы НГК-СКМ или заглушка (место для его установки)*[32)].
12 *Место установки блока вентиляции системы принудительной вентиляции шкафа*[32)].
13 Шкаф.

Рисунок А.2 – Общий вид КМО НГК-ИПКЗ-Евро (выходной мощностью 1, 2 или 3 кВт)

[31)] Количество модулей НГК-БП-Евро может быть от двух до десяти, в зависимости от выходной мощности КМО.
[32)] Оборудование устанавливается по карте заказа на КМО.

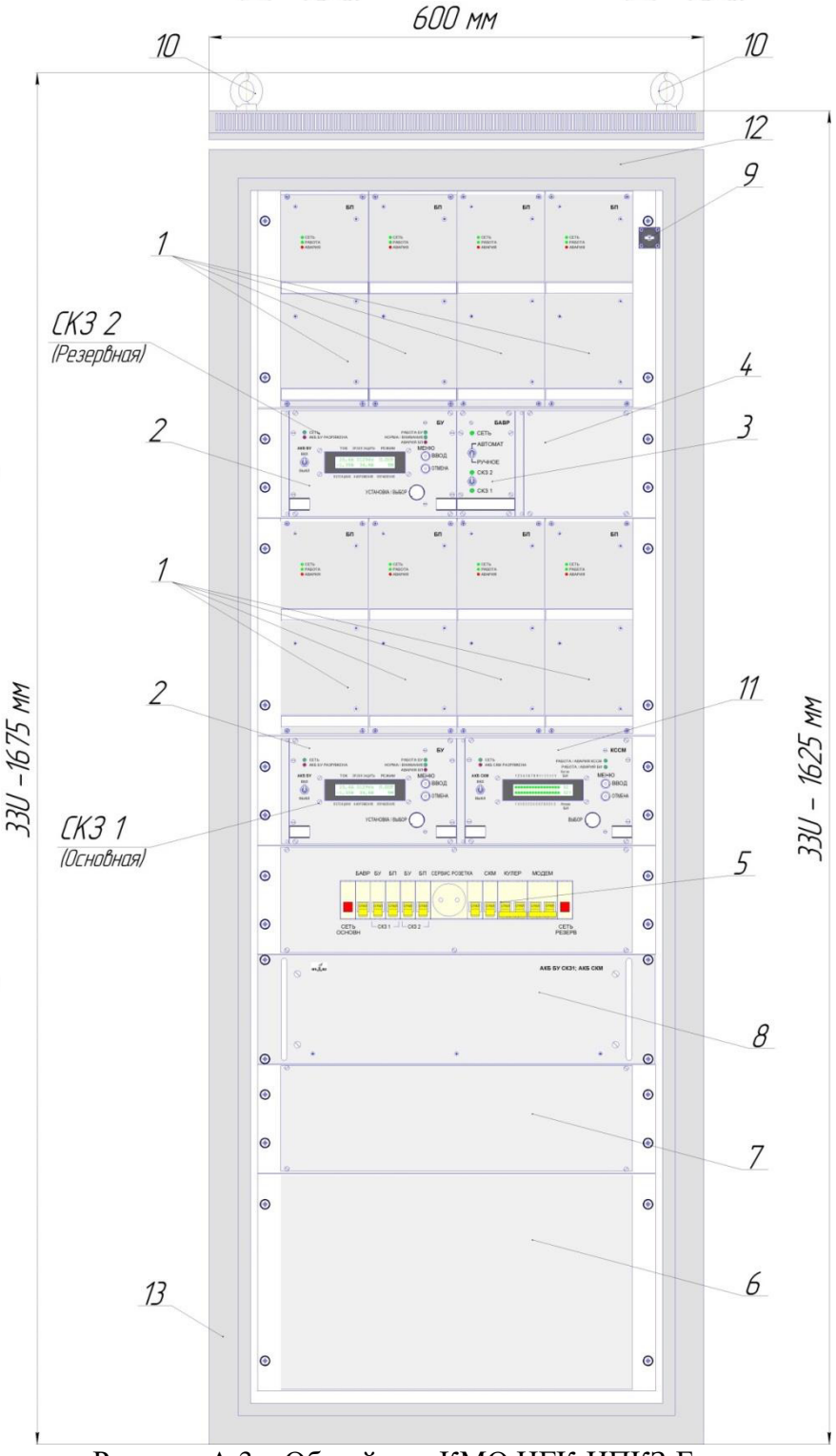
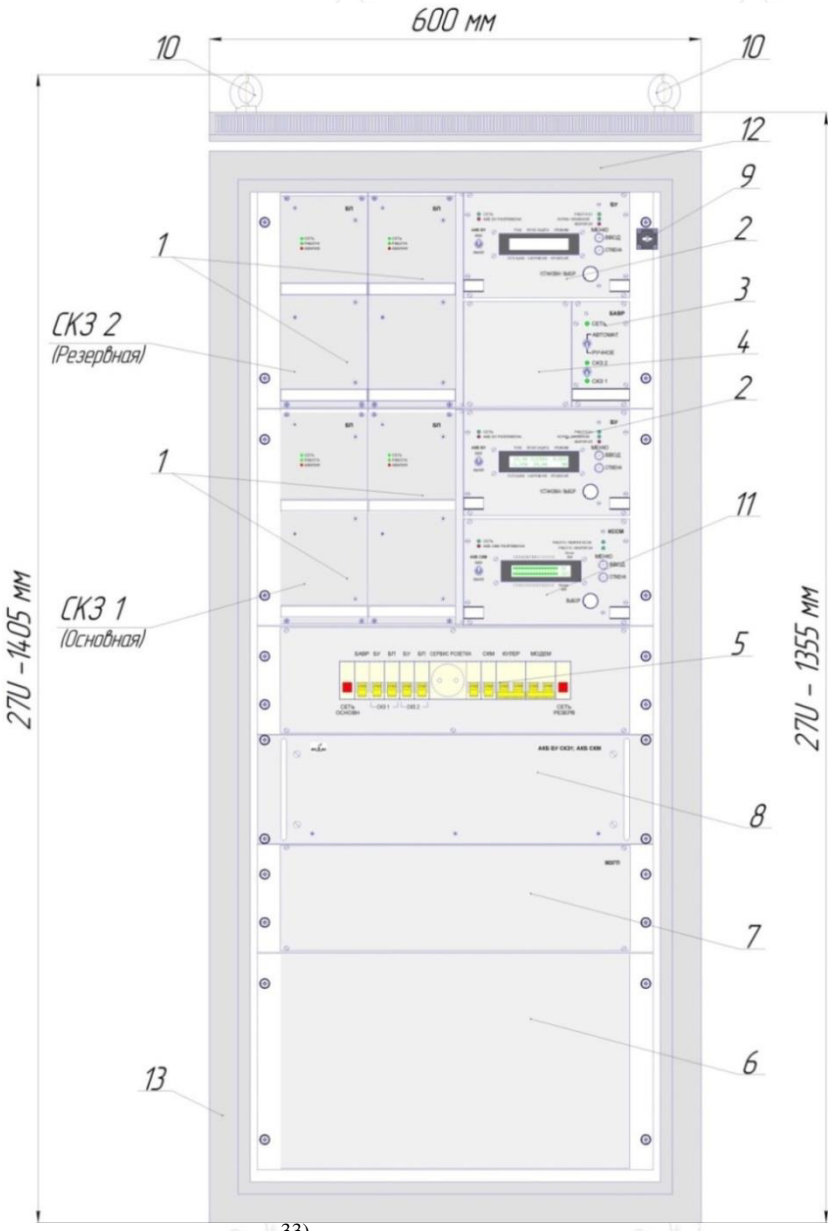


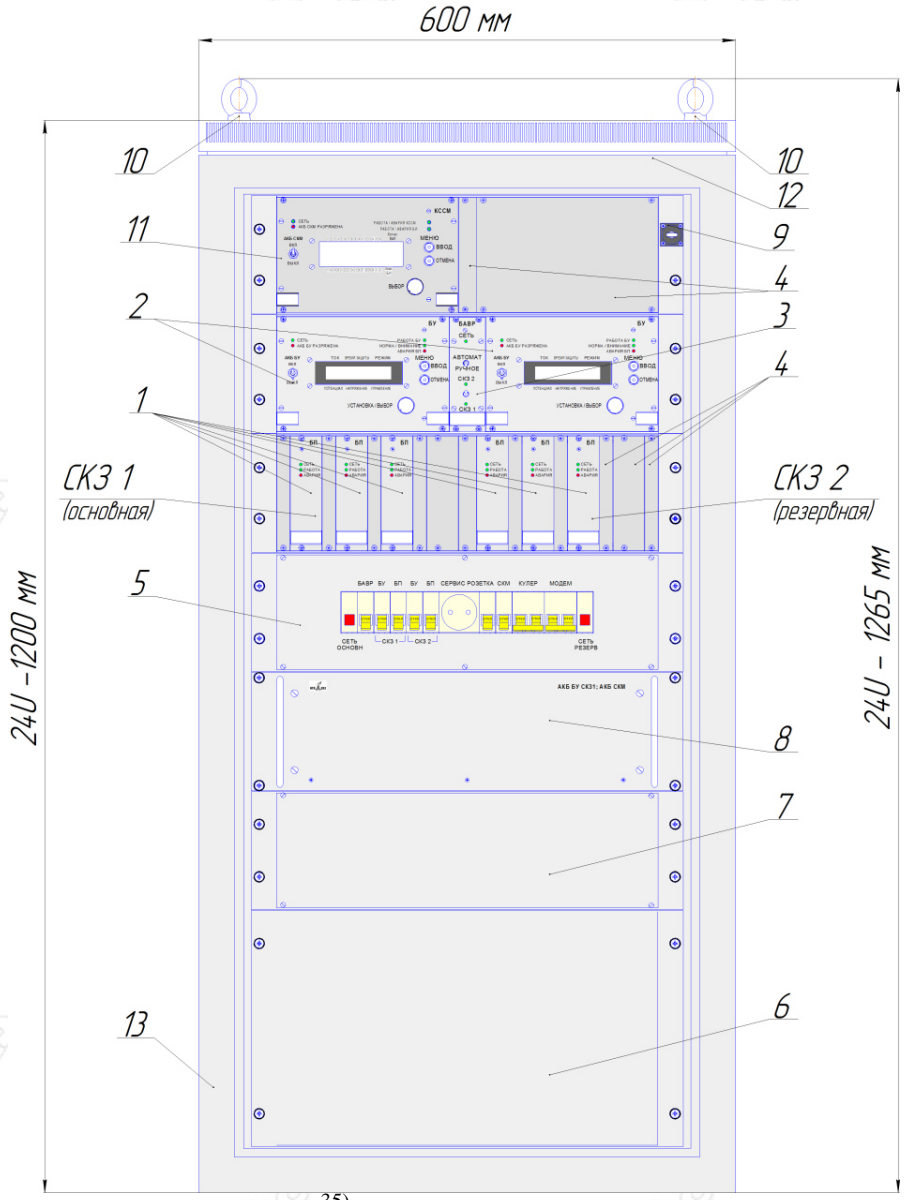
Рисунок А.3 – Общий вид КМО НГК-ИПКЗ-Евро
(выходной мощностью 3,75 кВт или 5,0 кВт)



1 Модули силовые НГК-БП-Евро[33)] основной и резервной СКЗ.
2 Модули управления НГК-БУ-Евро основной и резервной СКЗ.
3 Модуль автоматического включения резерва БАВР.
4 Заглушки.
5 Блочный каркас с автоматическими выключателями подачи напряжения питания.
6 Блочный каркас устройств защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) и внешней коммутации (с установленными зажимами для подключения входных и выходных цепей).
7 Блочный каркас учёта электроэнергии.
8 *Модуль аккумуляторных батарей АКБ или заглушка (место для его установки)[34)]*.
9 Концевой выключатель «Открытие двери шкафа».
10 Монтажные рым-болты.
11 *Модуль НГК-КССМ подсистемы НГК-СКМ или заглушка (место для его установки)[34)]*.
12 *Место установки блока вентиляции системы принудительной вентиляции шкафа[34)]*.
13 Шкаф.

Рисунок А.4 – Общий вид КМО НГК-ИПКЗ-Евро
(выходной мощностью 1,25 кВт или 2,5 кВт)

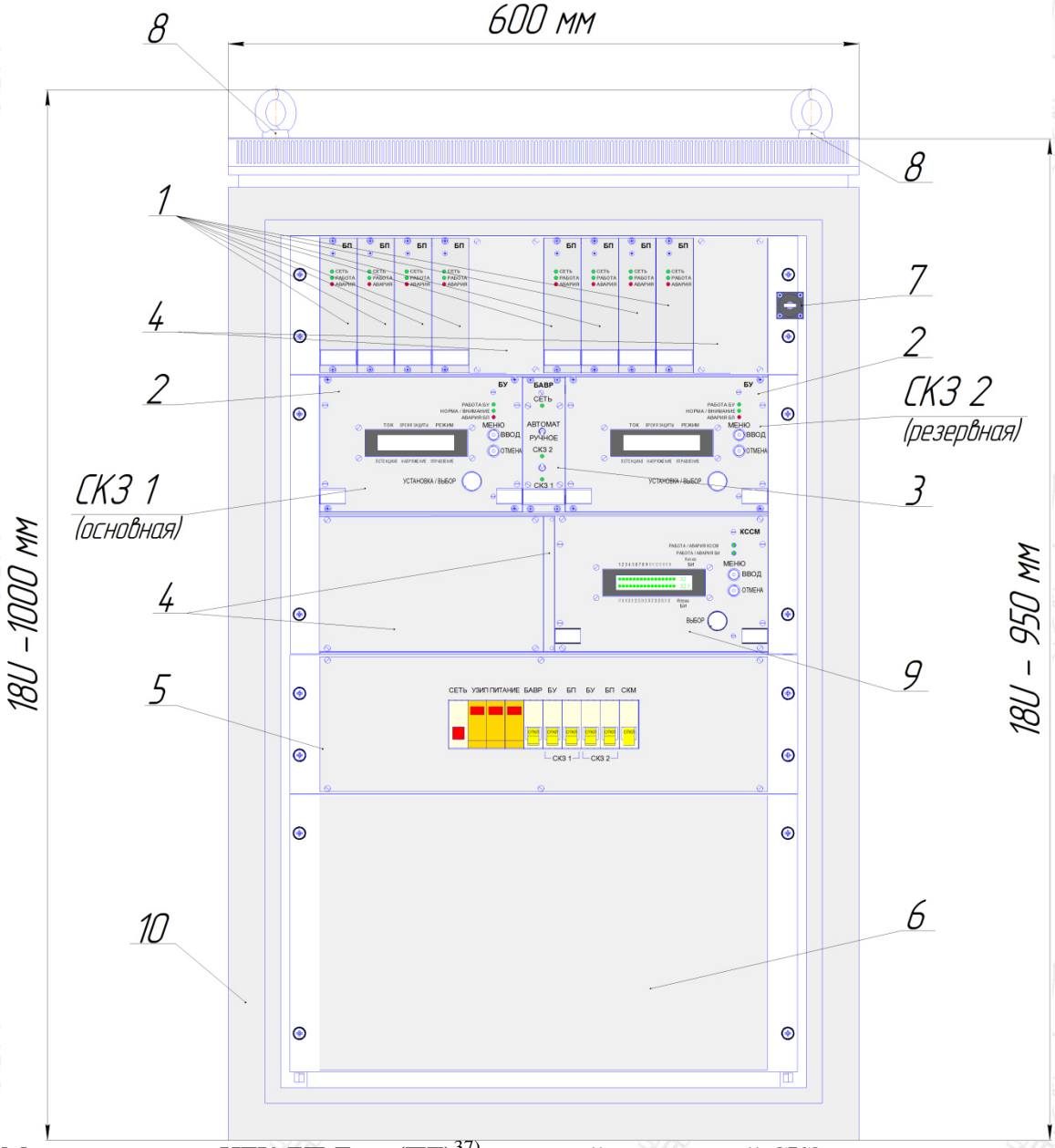
[33)] Количество модулей НГК-БП-Евро может быть от двух до восьми, в зависимости от выходной мощности КМО.
[34)] Оборудование устанавливается согласно карте заказа на КМО.



1 Модули силовые НГК-БП-Евро[35)] основной и резервной СКЗ.
2 Модули управления НГК-БУ-Евро основной и резервной СКЗ.
3 Модуль автоматического включения резерва БАВР.
4 Заглушка.
5 Блочный каркас с автоматическими выключателями подачи напряжения питания.
6 Блочный каркас устройств защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) и внешней коммутации (с установленными зажимами для подключения входных и выходных цепей).
7 Блочный каркас учёта электроэнергии.
8 *Модуль аккумуляторных батарей АКБ или заглушка (место для его установки)*[36)].
9 Концевой выключатель «Открытие двери шкафа».
10 Монтажные рым-болты.
11 *Модуль НГК-КССМ подсистемы НГК-СКМ или заглушка (место для его установки)*[36)].
12 *Место установки блока вентиляции системы принудительной вентиляции шкафа*[36)].
13 Шкаф.

Рисунок А.5 – Общий вид КМО НГК-ИПКЗ-Евро
(выходной мощностью от 0,2 кВт до 0,8 кВт)

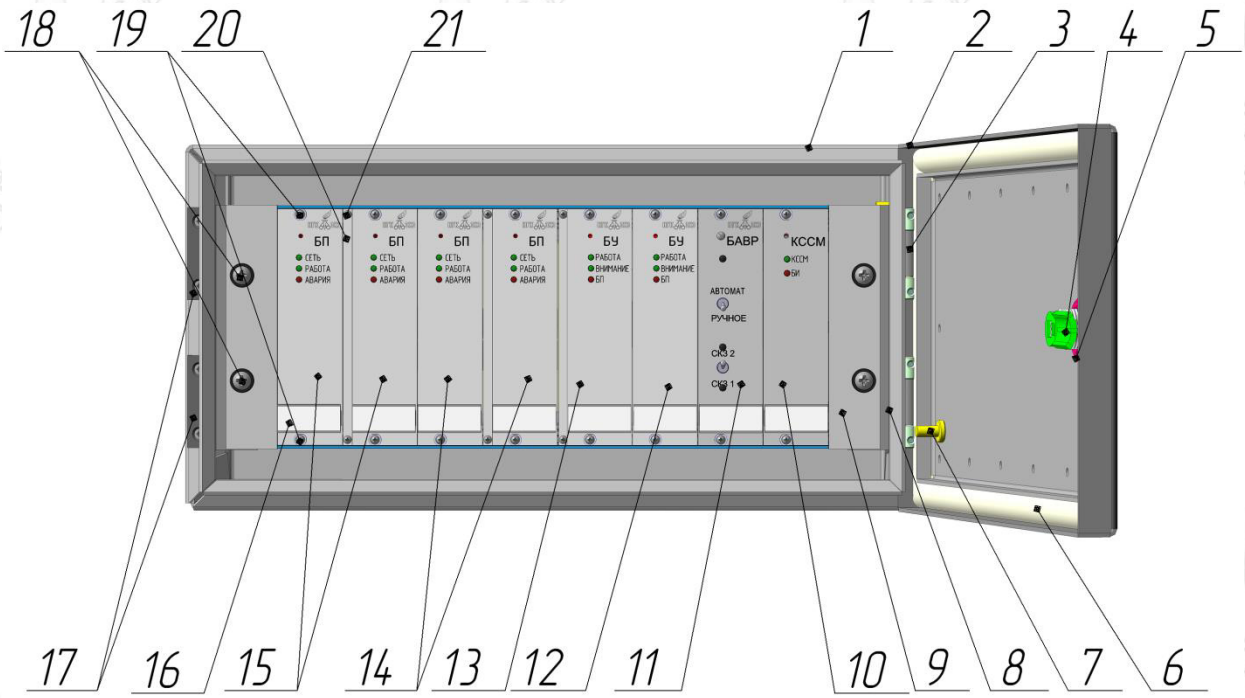
[35)] Количество модулей НГК-БП-Евро может быть от двух до восьми, в зависимости от выходной мощности.
[36)] Оборудование устанавливается согласно карте заказа на КМО.



1 Модули силовые НГК-БП-Евро(ПТ)[37] основной и резервной СКЗ.
2 Модули управления НГК-БУ-Евро(ПТ) основной и резервной СКЗ.
3 Модуль автоматического включения резерва БАВР.
4 Заглушка.
5 Блочный каркас с автоматическими выключателями подачи напряжения питания.
6 Блочный каркас устройств защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) и внешней коммутации (с установленными зажимами для подключения входных и выходных цепей).
7 Концевой выключатель «Открытие двери шкафа».
8 Монтажные рым-болты.
9 *Модуль НГК-КССМ(ПТ) подсистемы НГК-СКМ(ПТ) или заглушка (место для его установки)*[36].
10 Шкаф.

Рисунок А.6 – Общий вид КМО НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ)
(выходной мощностью от 0,2 кВт до 0,8 кВт)

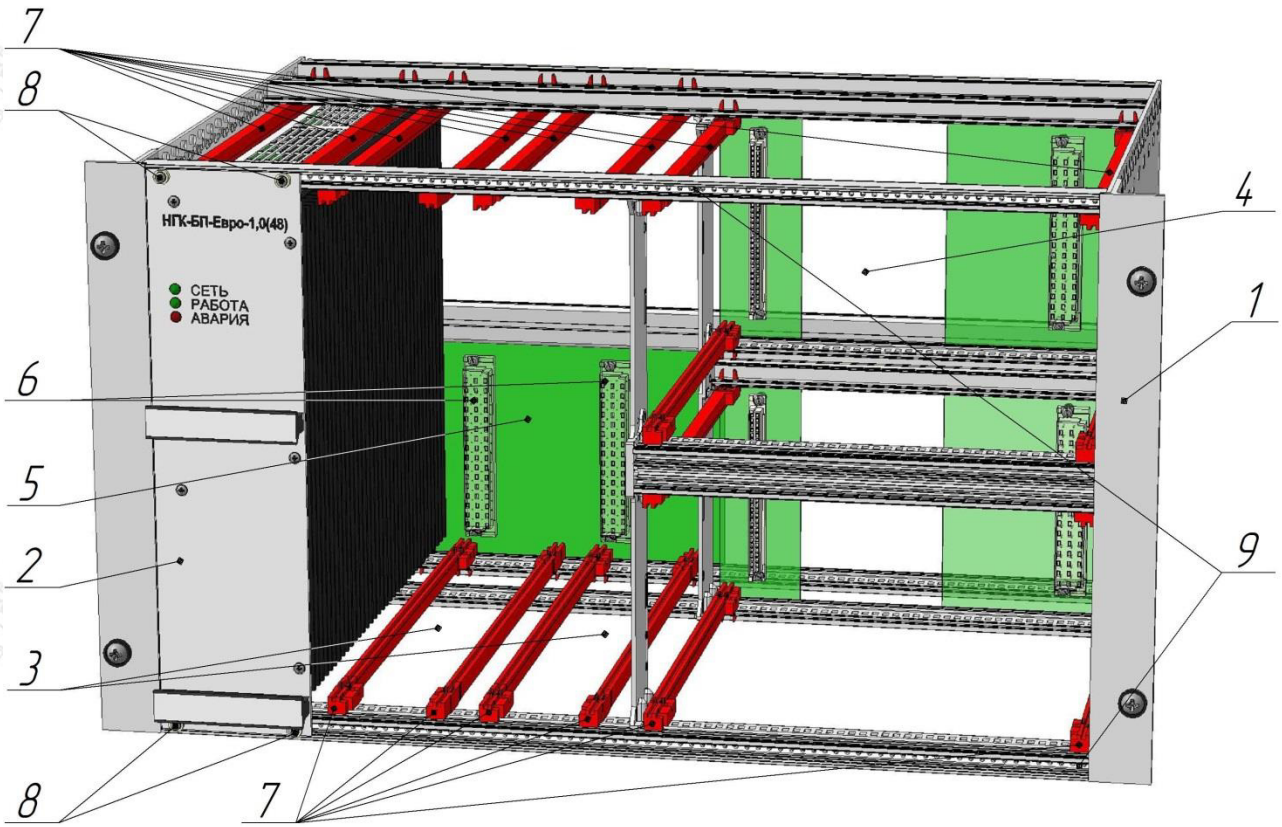
[37] Количество модулей НГК-БП-Евро(ПТ) может быть от двух до восьми, в зависимости от выходной мощности.



1 Корпус КМО
2 Дверь корпуса.
3 Петля двери корпуса.
4 Замок двери корпуса
5 Гайка замка двери корпуса.
6 Уплотнитель двери корпуса.
7 Болт заземления двери корпуса.
8 Вертикальная рейка с перфорацией.
9 Каркас блочный высотой 3U шириной 59HP.
10 Модуль НГК-КССМ системы НГК-СКМ.
11 Модуль БАВР.
12 Модуль НГК-БУ-Евро(ПТ) СКЗ2 (резервной).
13 Модуль НГК-БУ-Евро(ПТ) СКЗ1(основной).
14 Модуль НГК-БП-Евро(ПТ) СКЗ2 (резервной).
15 Модуль НГК-БП-Евро(ПТ) СКЗ1 (основной).
16 Ручка для извлечения / установки модулей.
17 Пластина монтажная.
18 Винты крепления каркаса блочного на рейке в сборе с шайбами.
19 Винты крепления модуля.
20 Заглушка.
21 Винт крепления заглушки.

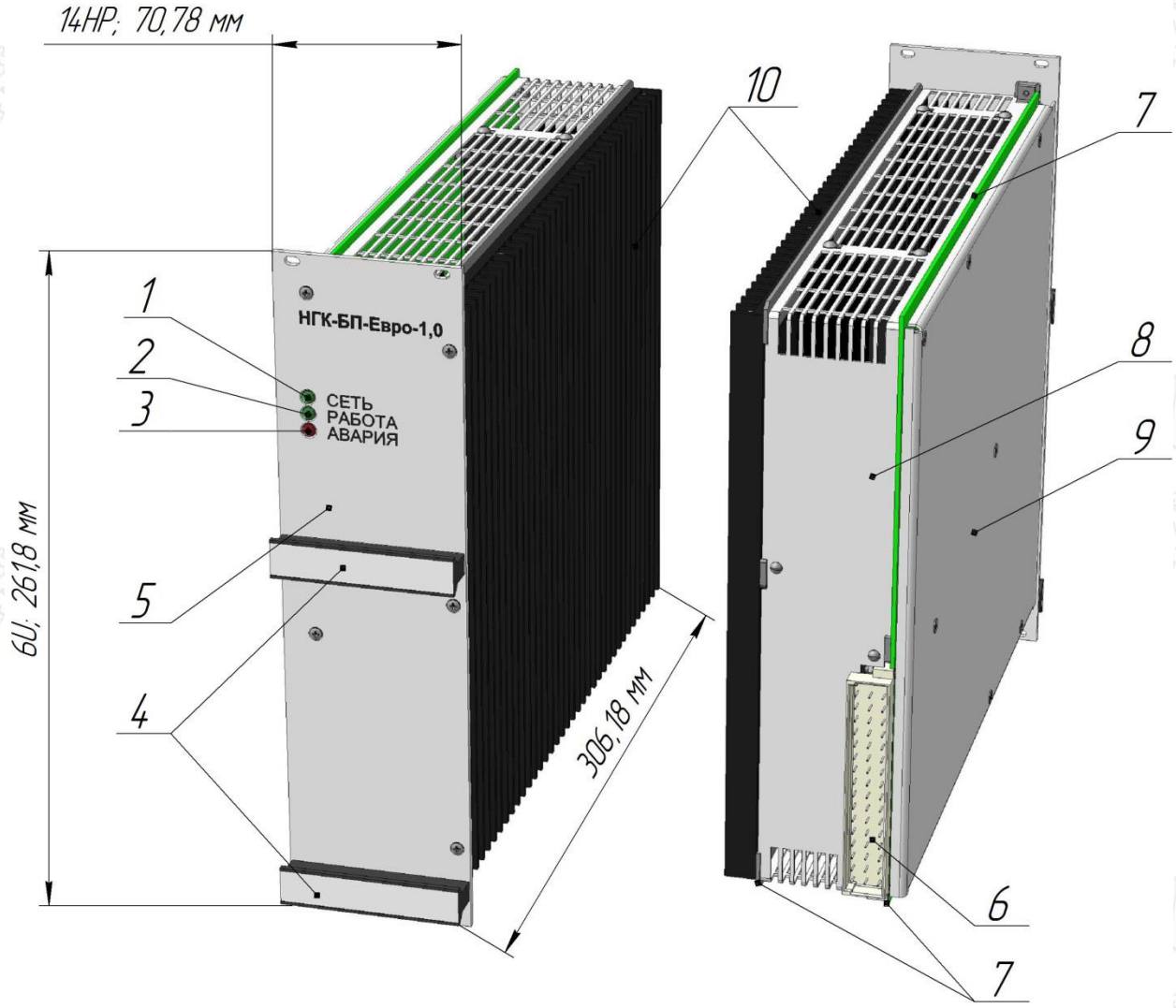
Рисунок А.7 – Общий вид КМО НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ)-0,4(24)-У1(В)-М с НГК-СКМ(ПТ) (выходной мощностью от 0,4 кВт)

Приложение Б
(справочное)
Общий вид блочных каркасов и модулей силовых



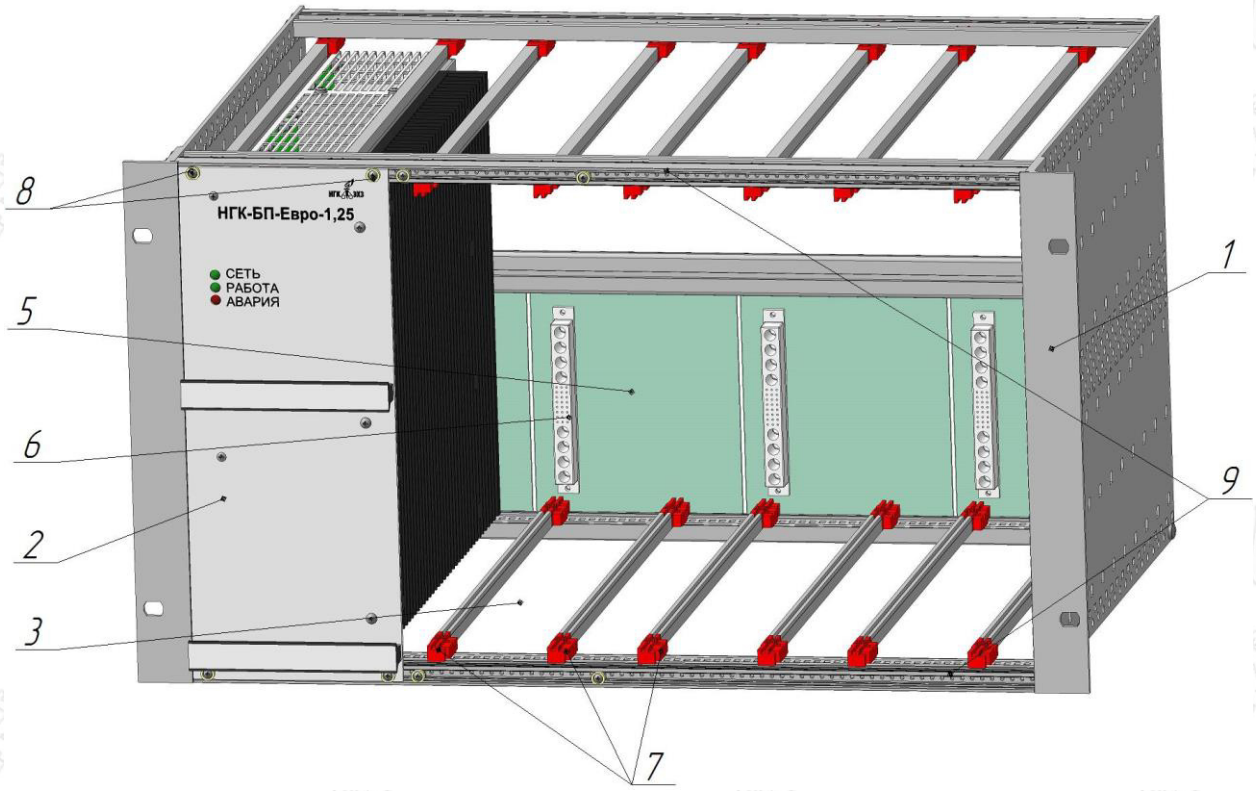
1 Блочный каркас преобразователя НГК-ИПКЗ-Евро.
2 Модуль силовой НГК-БП-Евро-1,0.
3 Места для установки резервных/дополнительных модулей силовых НГК-БП-Евро-1,0.
4 Место установки модуля управления НГК-БУ-Евро.
5 Кросс-плата модулей силовых НГК-БП-Евро-1,0.
6 Разъём (розетка).
7 Направляющие каркаса блочного.
8 Винты крепёжные.
9 Рельс горизонтальный передний.

Рисунок Б.1 – Общий вид каркаса блочного для модулей силовых НГК-БП-Евро-1,0



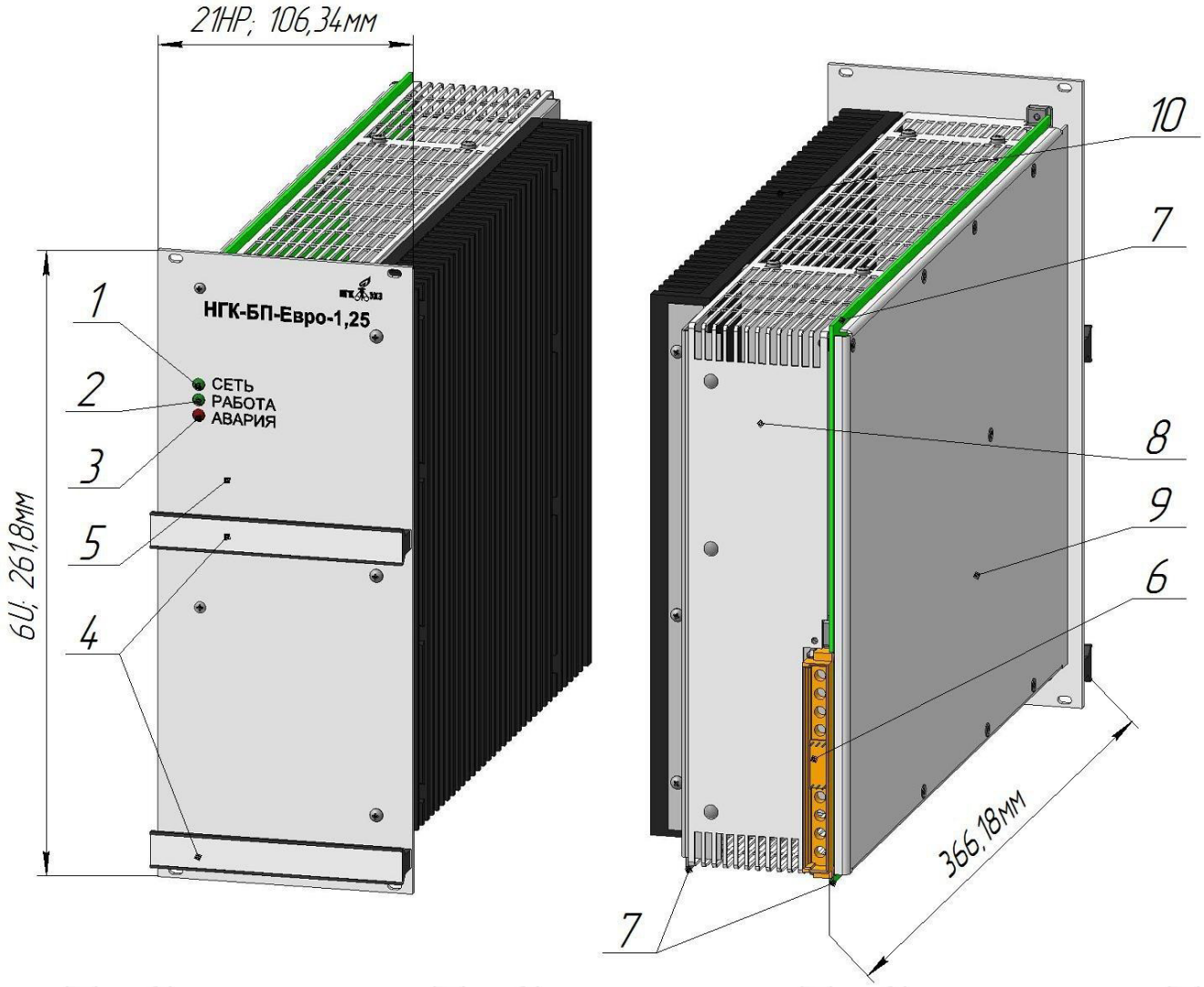
1 Индикатор подачи питающего напряжения.
2 Индикатор исправной работы.
3 Индикатор аварийного состояния.
4 Ручки.
5 Лицевая панель.
6 Разъём (вилка).
7 Плата и направляющая радиатора (места установки в направляющие каркаса блочного).
8 Кожух перфорированный.
9 Кожух защитный боковой.
10 Радиатор.

Рисунок Б.2 – Модуль силовой НГК-БП-Евро-1,0 (спереди, сзади)



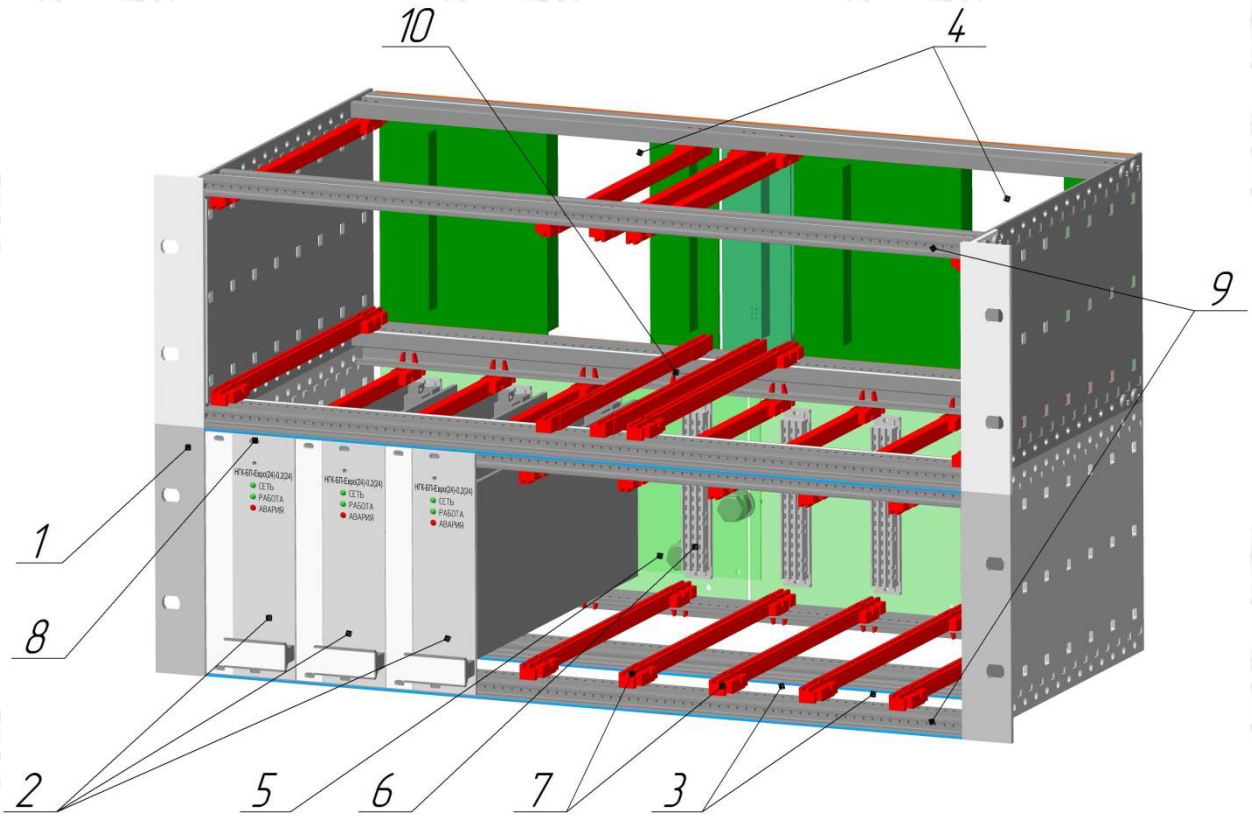
1 Блочный каркас для модулей силовых НГК-БП-Евро-1,25(48).
2 Модуль силовой НГК-БП-Евро-1,25(48).
3 Места для установки резервных/дополнительных модулей силовых НГК-БП-Евро-1,25(48).
5 Кросс-плата модулей силовых НГК-БП-Евро-1,25(48).
6 Разъём (розетка).
7 Направляющие каркаса блочного.
8 Винты крепёжные.
9 Рельс горизонтальный передний.

Рисунок Б.3 – Общий вид каркаса блочного для модулей силовых НГК-БП-Евро-1,25(48)



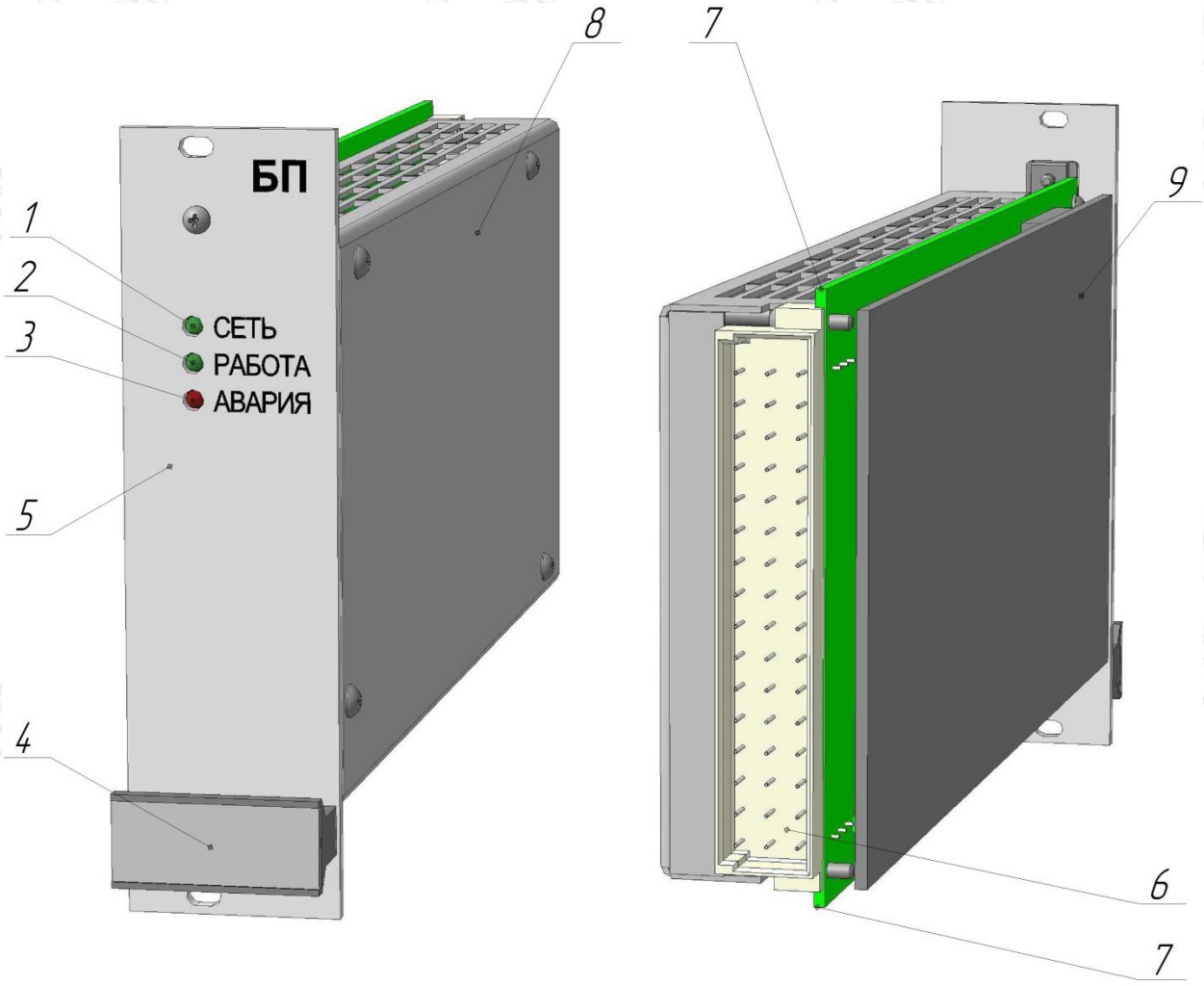
1 Индикатор подачи питающего напряжения.
2 Индикатор исправной работы.
3 Индикатор аварийного состояния.
4 Ручки.
5 Лицевая панель.
6 Разъём (вилка).
7 Плата и направляющая радиатора (места установки в направляющие каркаса блочного).
8 Кожух перфорированный.
9 Кожух защитный боковой.
10 Радиатор.

Рисунок Б.4 – Модуль силовой НГК-БП-Евро-1,25(48) (спереди, сзади)



1 Блочный каркас преобразователей НГК-ИПКЗ-Евро.
2 Модуль силовой НГК-БП-Евро-0,2 или НГК-БП-Евро(ПТ)-0,2.
3 Места для установки резервных/дополнительных модулей силовых НГК-БП-Евро-0,2 или НГК-БП-Евро(ПТ)-0,2.
4 Места установки модулей управления НГК-БУ-Евро или НГК-БУ-Евро(ПТ) (слева – основной (СКЗ1), справа – резервной (СКЗ2)).
5 Кросс-плата модулей силовых НГК-БП-Евро-0,2 или НГК-БП-Евро(ПТ)-0,2.
6 Разъёмы (розетка).
7 Направляющие каркаса блочного.
8 Винты крепёжные.
9 Рельс горизонтальный передний.
10 Место для установки модуля БАВР.

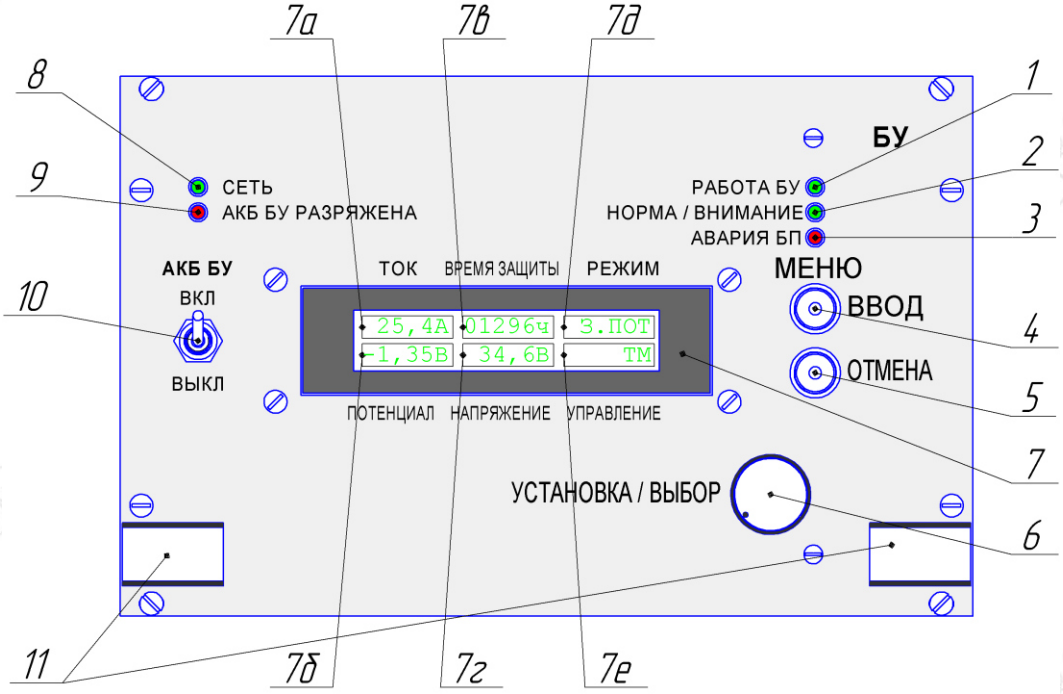
Рисунок Б.5 – Общий вид каркаса блочного преобразователей НГК-ИПКЗ-Евро для модулей силовых НГК-БП-Евро-0,2; НГК-БП-Евро(ПТ)-0,2



1 Индикатор подачи питающего напряжения.
2 Индикатор исправной работы.
3 Индикатор аварийного состояния.
4 Ручка.
5 Лицевая панель.
6 Разъём (вилка).
7 Плата (место установки в направляющие каркаса блочного).
8 Кожух защитный.
9 Радиатор.

Рисунок Б.6 – Модуль силовой НГК-БП-Евро-0,2; НГК-БП-Евро(ПТ)-0,2 (спереди, сзади)

Приложение В
(справочное)
Расположение органов управления и индикаторов модуля управления НГК-БУ-Евро

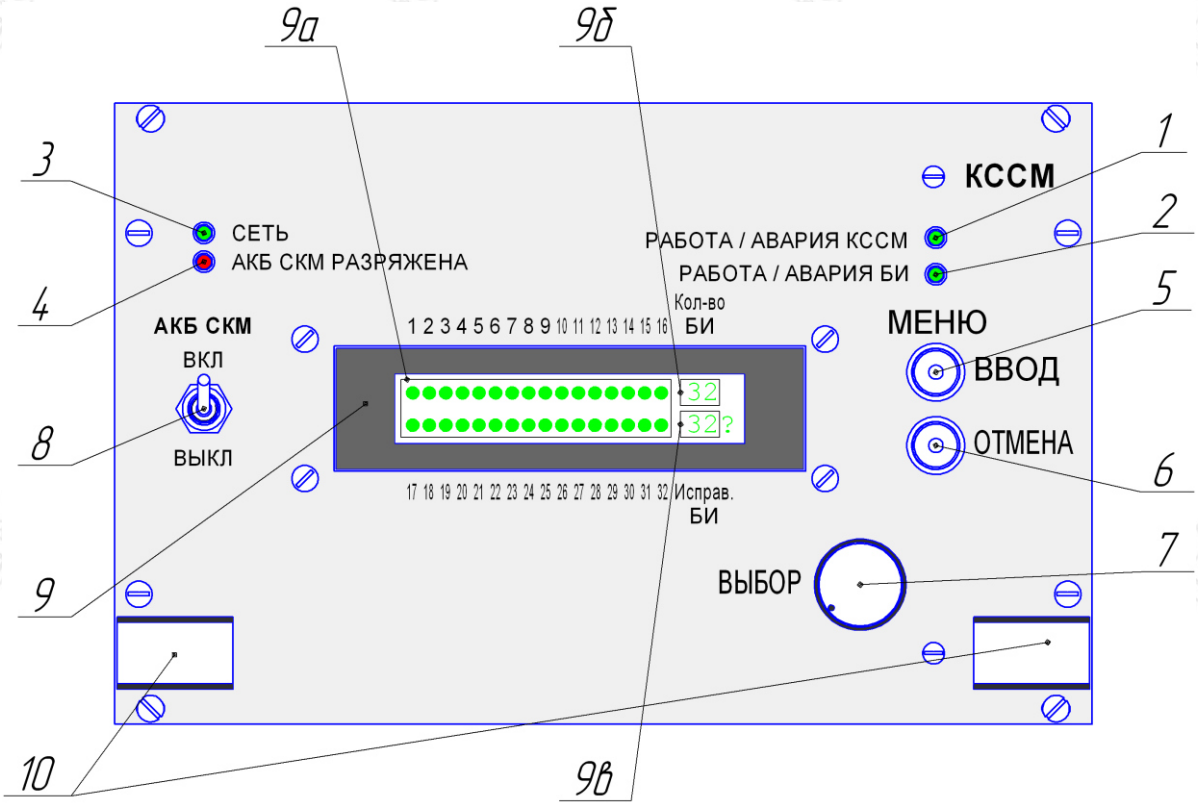


1 Светодиодный индикатор РАБОТА БУ.
2 Светодиодный индикатор «НОРМА / ВНИМАНИЕ».
3 Светодиодный индикатор АВАРИЯ БП.
4 Кнопка ВВОД.
5 Кнопка ОТМЕНА.
6 Энкодер.
7 Дисплей модуля управления (окно основных параметров):
7а текущее значение выходного тока в амперах;
7б текущее значение суммарного/поляризационного потенциала (в зависимости от режима работы) в вольтах либо надпись «ОБРЫВ»;
7в время защиты сооружения в часах;
7г текущее значение выходного напряжения в вольтах;
7д текущий режим работы преобразователя:
ТОК – режим стабилизации выходного тока;
П.ПОТ. – режим стабилизации поляризационного потенциала;
З.ПОТ – режим стабилизации суммарного потенциала;
!ТОК – режим стабилизации тока при обрыве цепей электрода сравнения;
НАПР – режим стабилизации выходного напряжения;
ВЫКЛ. – режим ожидания, НГК-БП-Евро отключены.
7е текущий режим управления преобразователем:
РУЧН. – режим ручного управления преобразователем;
ТМ. – режим управления преобразователем через систему телемеханики.
8 Светодиодный индикатор СЕТЬ[38)].
9 Светодиодный индикатор АКБ БУ РАЗРЯЖЕНА[38)].
10 Тумблер АКБ БУ «ВКЛ – ВЫКЛ»[38)].
11 Ручки.

Рисунок В.1 – Лицевая панель модуля управления НГК-БУ-Евро

[38)] В исполнении НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ) не реализуется.

Приложение Г
(справочное)
Расположение органов управления и индикаторов модуля сопряжений НГК-КССМ



1 Светодиодный индикатор «РАБОТА/АВАРИЯ КССМ».

2 Светодиодный индикатор «РАБОТА/АВАРИЯ БИ».

3 Светодиодный индикатор СЕТЬ[39)]*.*

4 Светодиодный индикатор АКБ СКМ РАЗРЯЖЕНА[39)]*.*

5 Кнопка ВВОД.

6 Кнопка ОТМЕНА.

7 Энкодер.

8 Тумблер АКБ СКМ «ВКЛ – ВЫКЛ»[39)]*.*

9 Индикатор НГК-КССМ.

9а Отображение состояния НГК-БИ(ИКП) по номерам в подсистеме НГК-СКМ:

●	*исправен*	*Соответствующий НГК-БИ(ИКП) исправен*
○	*вскрыт*	*Соответствующий НГК-КИП вскрыт*
-	*отсутствует*	*НГК-БИ(ИКП) отсутствует, либо не отвечает на запросы модуля*
!	*авария*	*НГК-БИ(ИКП) сообщает об аварии*

9б Общее количество НГК-БИ(ИКП) (НГК-КИП-СМ(ИКП)) в подсистеме НГК-СКМ.

9в Количество исправных НГК-БИ(ИКП) (НГК-КИП-СМ(ИКП)) в подсистеме НГК-СКМ.

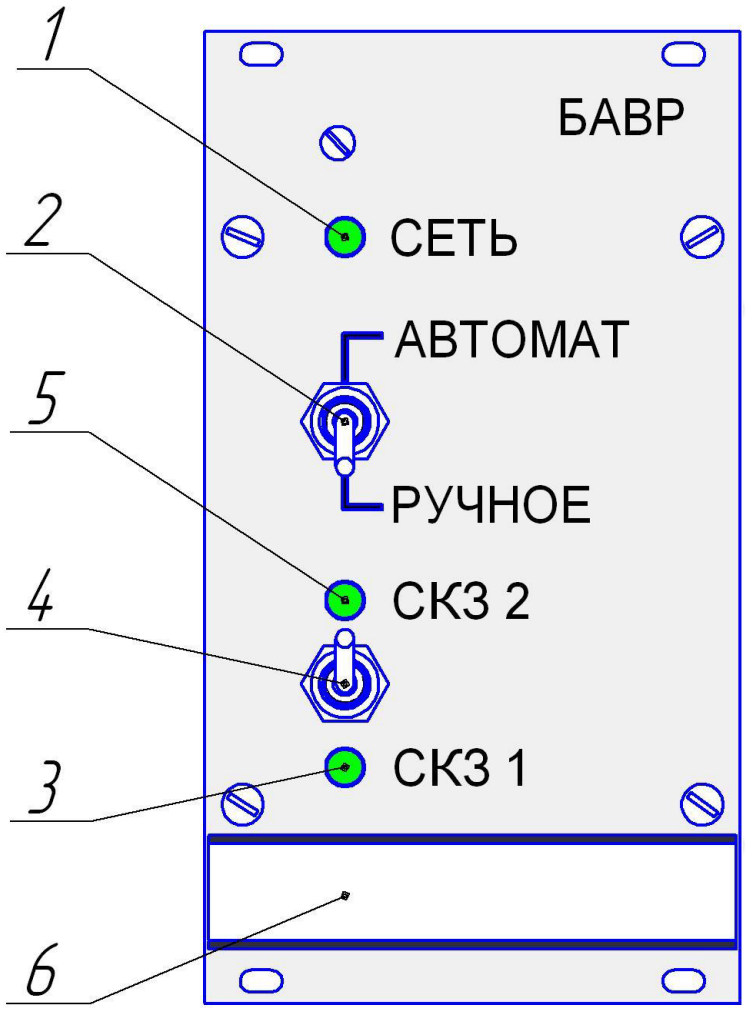
10 Ручки.

Рисунок Г.1 – Лицевая панели модуля сопряжений НГК-КССМ подсистемы НГК-СКМ[40)]

[39)] В исполнении НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ) не реализуется.

[40)] Оборудование устанавливается по согласованию с заказчиком.

Приложение Д
(справочное)
Расположение органов управления и индикаторов модуля автоматического включения резерва БАВР



1 Индикатор включения блока БАВР.
2 Переключатель режима работы «АВТОМАТ – РУЧНОЕ».
3 Индикатор работы основной СКЗ (СКЗ1).
4 Переключатель «СКЗ1 – СКЗ2».
5 Индикатор работы резервной СКЗ (СКЗ2).
6 Ручка.

Рисунок Д.1 – Лицевая панель модуля автоматического включения резерва БАВР

Приложение Е
(справочное)
Расположение автоматических выключателей

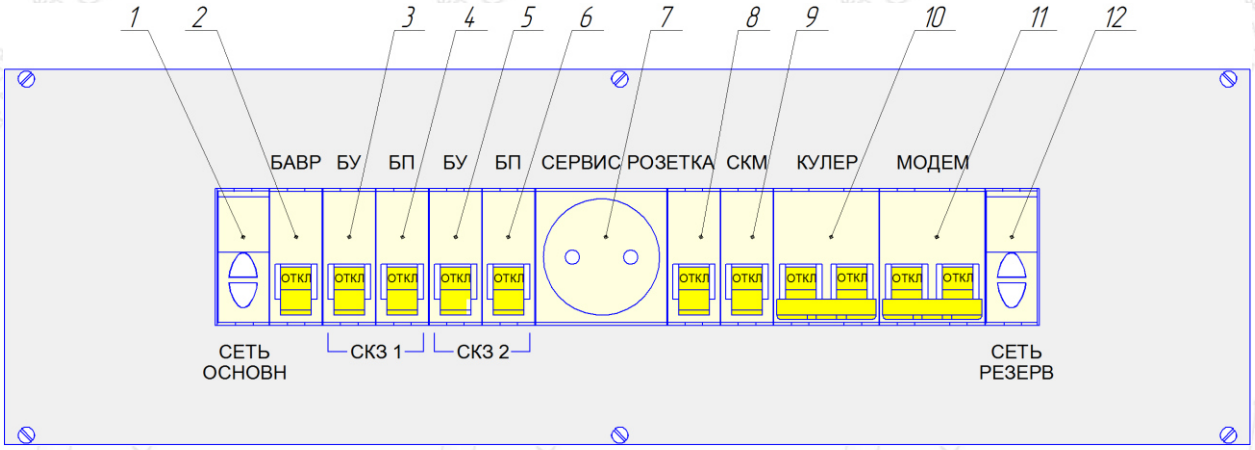
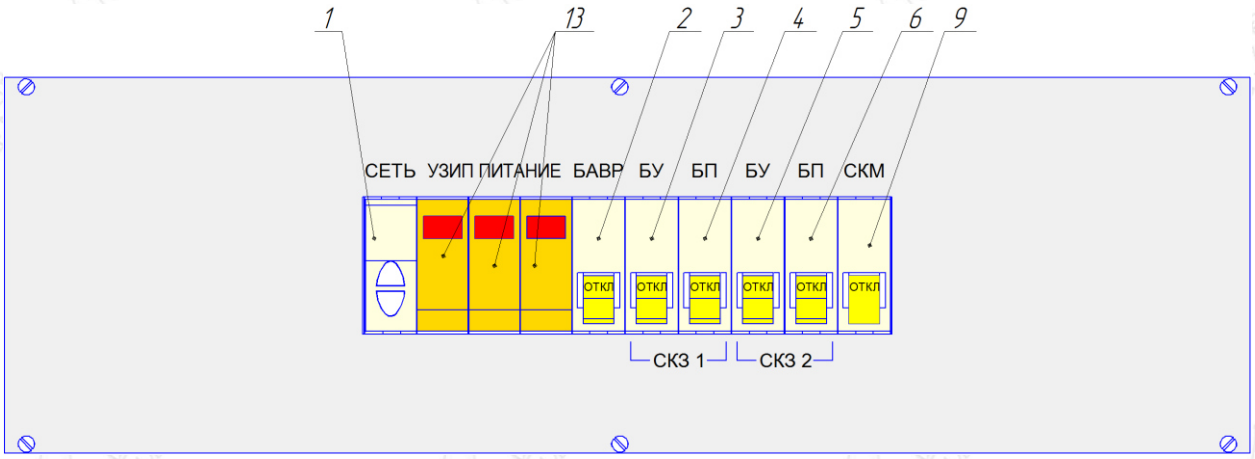


Рисунок Е.1 – Расположение автоматических выключателей для КМО НГК-ИПКЗ-Евро

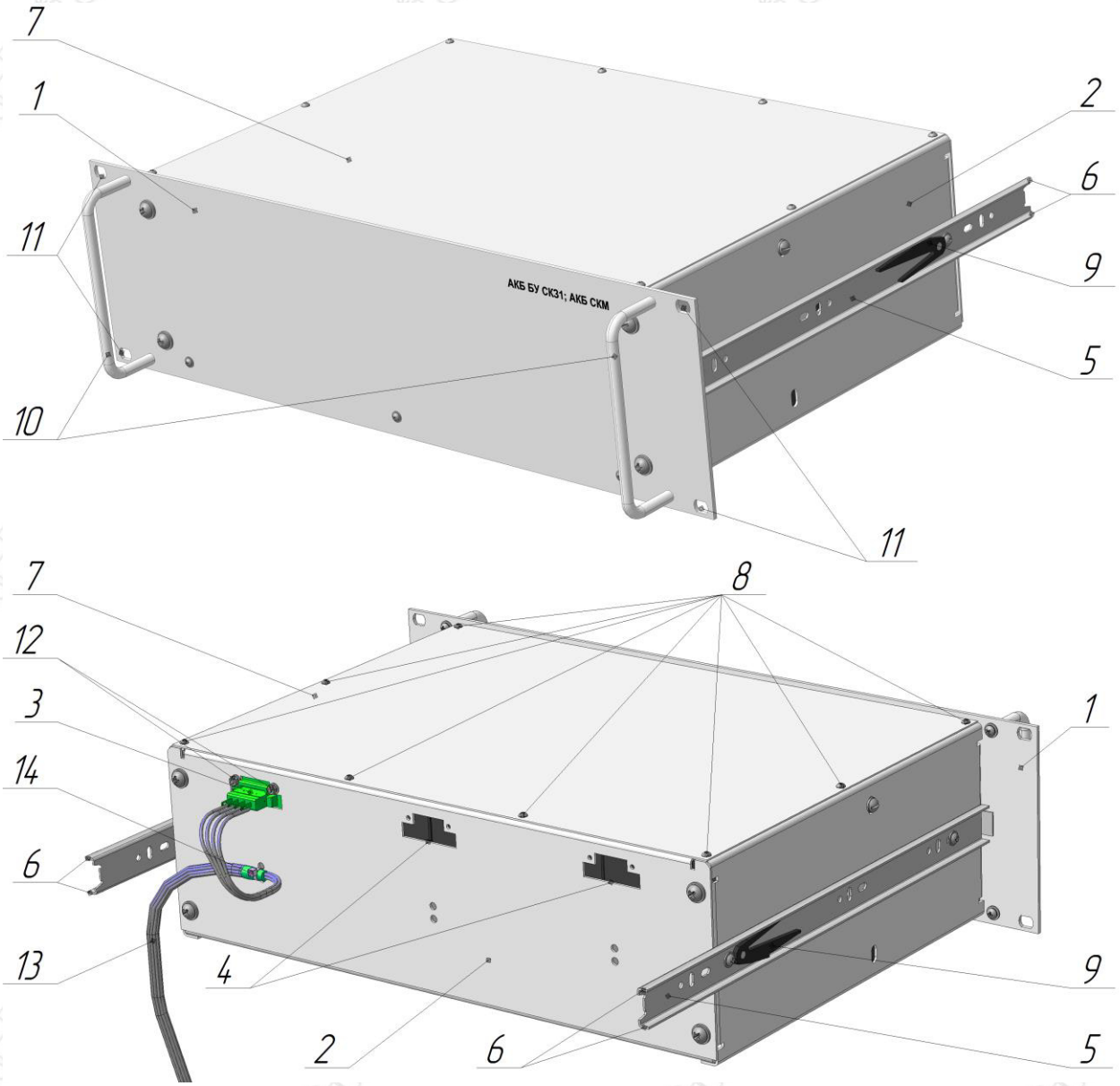


1 Индикатор наличия напряжения сети электропитания (основная).
2 Автоматический выключатель модуля автоматического включения резерва БАВР 6 А.
3 Автоматический выключатель модуля управления НГК-БУ-Евро основной СКЗ (СКЗ1) 6 А.
4 Автоматический выключатель модулей силовых НГК-БП-Евро основной СКЗ (СКЗ1) 32 А[41)].
5 Автоматический выключатель модуля управления НГК-БУ-Евро резервной СКЗ (СКЗ2) 6 А.
6 Автоматический выключатель модулей силовых НГК-БП-Евро резервной СКЗ (СКЗ2) 32 А[41)].
7 Сервисная розетка ~230 В.
8 Автоматический выключатель сервисной розетки 10 А.
9 *Автоматический выключатель модуля НГК-КССМ подсистемы НГК-СКМ 6 А*[42)].
10 *Автоматический выключатель системы принудительной вентиляции шкафа 6 А*[42)].
11 *Автоматический выключатель модема 6 А*[42)].
12 *Индикатор наличия напряжения сети электропитания ~230 В (резервная)*[42)].
13 УЗИП питание.

Рисунок Е.2 – Расположение автоматических выключателей для КМО НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ)

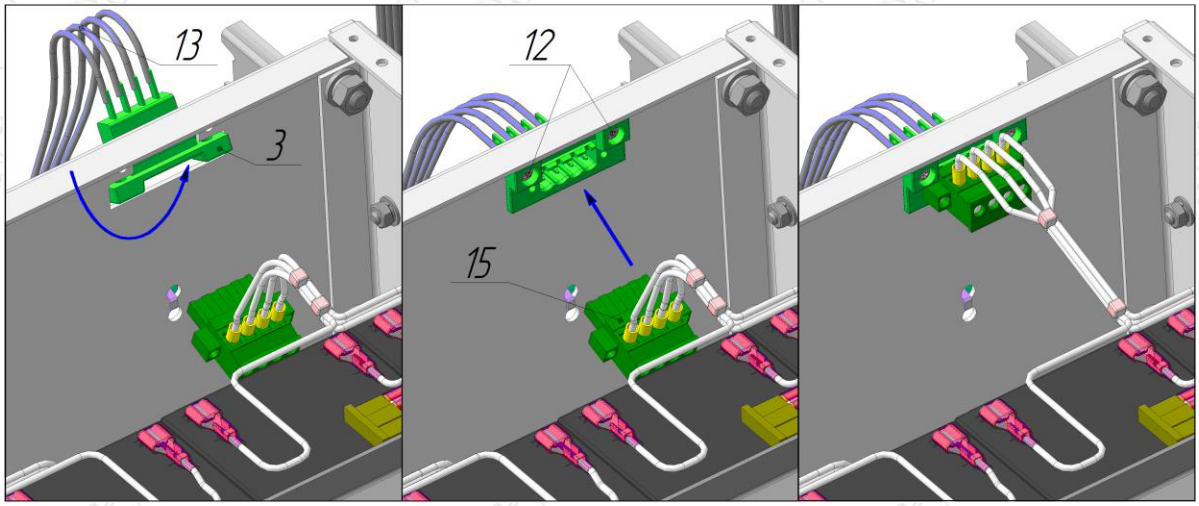
[41)] для КМО НГК-ИПКЗ-Евро выходной мощностью: 0,2 – 0,8 кВт – 10 А; 1,0 – 3,0 кВт – 32 А; 4,0 – 5,0 кВт – 50 А;
для КМО НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ) – 50 А.
[42)] Соответствующее оборудование устанавливается согласно карте заказа на КМО.

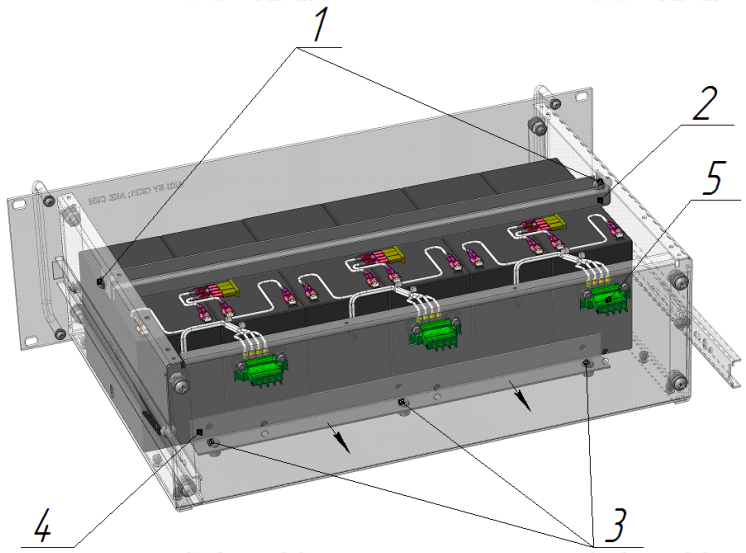
Приложение Ж
(справочное)
Модуль аккумуляторных батарей

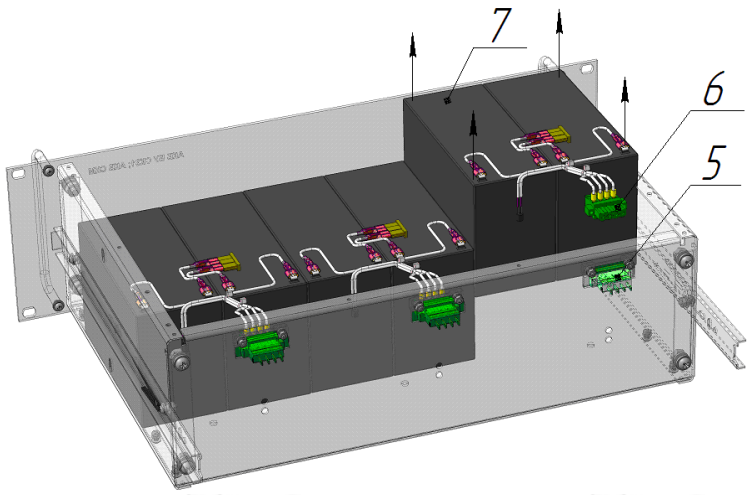


1 Панель передняя.
2 Корпус.
3 Коммутационный разъём АКБ (вилка).
4 Отверстия под коммутационные разъёмы.
5 Внутренние рельсы телескопических направляющих.
6 Места установки внутренних рельсов в телескопические направляющие шкафа.
7 Защитная крышка.
8 Винты крепёжные защитной крышки.
9 Стопоры телескопических направляющих.
10 Ручки.
11 Отверстия для крепления модуля АКБ к вертикальным стойкам шкафа.
12 Крепёжные элементы разъёма АКБ (вилка).
13 Жгут разъёма АКБ (вилка).
14 Фиксатор жгута.
15 Коммутационный разъём АКБ (розетка).

Рисунок Ж.1 – Модуль аккумуляторных батарей АКБ



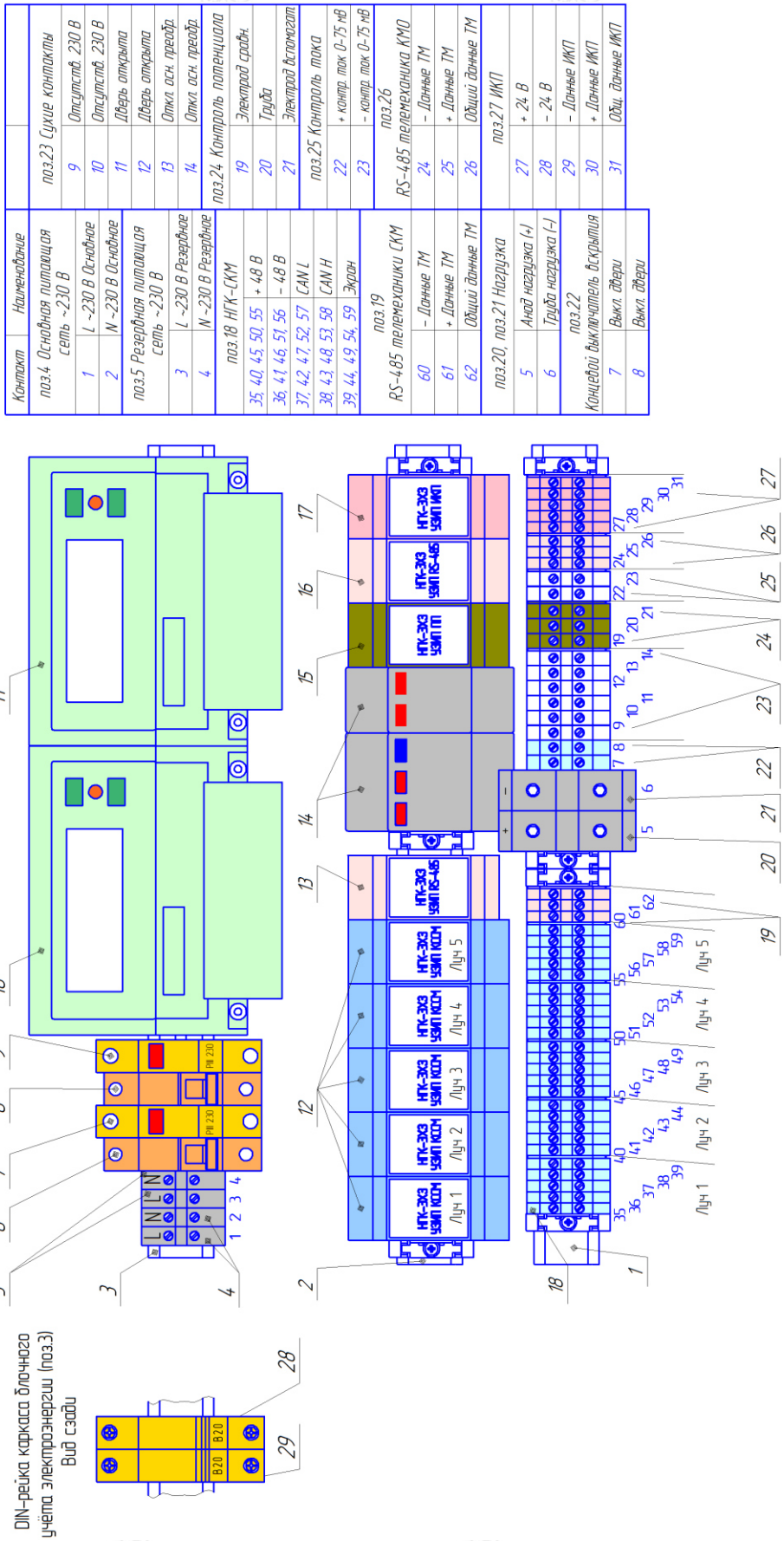




1 Крепёжные элементы планки прижимной.
2 Планка прижимная.
3 Крепёжные элементы уголка фиксирующего.
4 Уголок фиксирующий.
5 Коммутационный разъём АКБ (вилка).
6 Коммутационный разъём АКБ (розетка).
7 Блок аккумуляторов.

Рисунок Ж.2 – Замена блока аккумуляторов

Приложение И
(справочное)
Расположение элементов в блочных каркасах



1 DIN-рейка клемм внешней коммутации.
2 DIN-рейка УЗИП.
3 DIN-рейка каркаса блочного учёта электроэнергии.
4 Клеммы для подключения основной питающей сети ~230 В:
L – фазовый проводник[43)];
N – токоведущая нейтраль[43)].
5 *Клеммы для подключения резервной питающей сети ~230 В[44)]*.
6 Вводной автомат основной питающей сети ~230 В[45)].
7 УЗИП питание ~230 В основное.
8 *Вводной автомат резервной питающей сети ~230 В[44),45)]*.
9 *УЗИП питание ~230 В резервное[44)]*.
10 Счётчик электроэнергии основной сети.
11 *Счётчик электроэнергии резервной сети[44)]*.
12 УЗИП КССМ[44),46)].
13 УЗИП RS-485 телемеханика НГК-СКМ[44)].
14 УЗИП цепей нагрузки.
15 УЗИП контроля потенциала.
16 УЗИП RS-485 телемеханика КМО.
17 УЗИП ИКП либо УЗИП ДК (согласно карте заказа на КМО).
18 Клеммы НГК-СКМ[44),46)].
19 Клеммы RS-485 телемеханика НГК-СКМ[44)].
20 Анод нагрузка (+).
21 Труба нагрузка (-).
22 Клеммы концевого выключателя вскрытия.
23 Сухие контакты.
24 Клеммы контроля потенциала.
25 Клеммы контроля тока.
26 Клеммы RS-485 телемеханика КМО.
27 Клеммы ИКП.
28 УЗИП цепи «~230 В основное».
29 *УЗИП цепи «~230 В резервное»*.

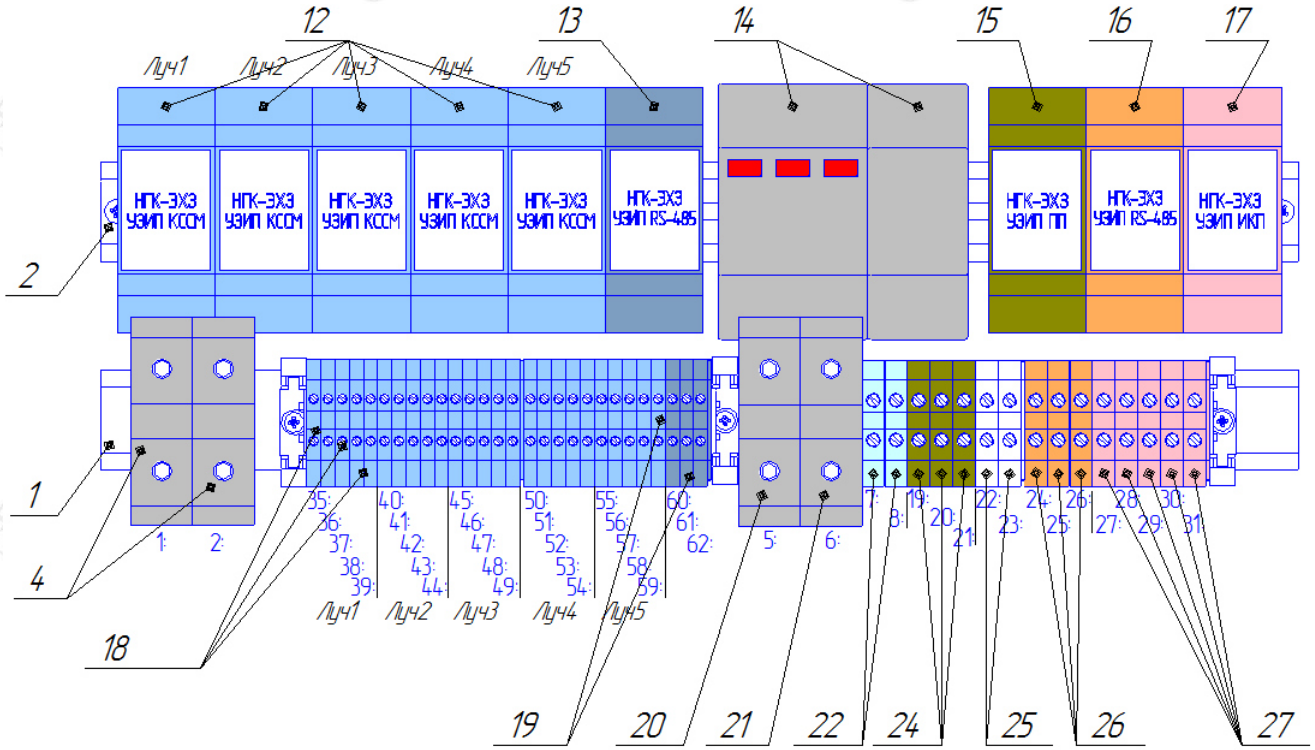
Рисунок И.1 – Расположение элементов в блочных каркасах учёта электроэнергии и внешней коммутации КМО НГК-ИПКЗ-Евро

[43)] **ВНИМАНИЕ! Для обеспечения правильной работы УЗИП соблюдение ФАЗИРОВКИ – ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

[44)] Оборудование устанавливается опционально согласно Карте заказа на КМО.

[45)] Для КМО выходной мощностью: 0,2 – 0,8 кВт – 10 А;
1,0 – 3,0 кВт – 40 А;
4,0 – 5,0 кВт – 63 А.

[46)] Для каждого луча НГК-СКМ соответственно. Нумерация лучей НГК-СКМ: слева направо.



Конт.	Наименование
поз.4 Питающая сеть постоянного тока	
1:	+
2:	–
поз.18 СКМ	
35; 40; 45; 50; 55:	+ 48 В
36; 41; 46; 51; 56:	– 48 В
37; 42; 47; 52; 57:	CAN L
38; 43; 48; 53; 58:	CAN H
39; 44; 49; 54; 59:	Экран
поз.19 RS-485 телемеханика СКМ	
60:	– Данные ТМ
61:	+ Данные ТМ
62:	Общий данные ТМ
поз.22 Концевой выключатель вскрытия	
7:	Выкл. двери
8:	Выкл. двери

Конт.	Наименование
поз.24 Контроль потенциала	
19:	Электрод сравн.
20:	Труба
21:	Электрод вспомогат.
поз.25 Контроль тока	
22:	+ контр. тока 0-75 мВ
23:	- контр. тока 0-75 мВ
поз.26 RS-485 телемеханика КМО	
24:	– Данные ТМ
25:	+ Данные ТМ
26:	Общий данные ТМ
поз.27 ИКП	
27:	+ 24 В
28:	– 24 В
29:	– Данные ИКП
30:	+ Данные ИКП
31:	Общий данные ИКП

1 DIN-рейка клемм внешней коммутации.
2 DIN-рейка УЗИП.
4 Клеммы для подключения питающей сети постоянного тока:
1: + [47];
2: - [47].
12 УЗИП НГК-КССМ[48),49)].
13 УЗИП RS-485 телемеханика НГК-СКМ[48)].
14 УЗИП цепей нагрузки.
15 УЗИП контроля потенциала.
16 УЗИП RS-485 телемеханика КМО.
17 УЗИП ИКП либо УЗИП ДК (согласно карте заказа на КМО).
18 Клеммы НГК-СКМ[48),49)].
19 Клеммы RS-485 телемеханика НГК-СКМ[48)].
20 Анод нагрузка (+).
21 Труба нагрузка (-).
22 Клеммы концевого выключателя вскрытия.
24 Клеммы контроля потенциала.
25 Клеммы контроля тока.
26 Клеммы RS-485 телемеханика КМО.
27 Клеммы ИКП.

Рисунок И.2 – Расположение элементов в блочном каркасе внешней коммутации КМО НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ)

[47] **ВНИМАНИЕ! Для обеспечения правильной работы УЗИП соблюдение ПОЛЯРНОСТИ – ОБЯЗАТЕЛЬНО!**
[48] Оборудование устанавливается опционально согласно Карте заказа на КМО.
[49] Для каждого луча НГК-СКМ соответственно. Нумерация лучей НГК-СКМ: слева направо.

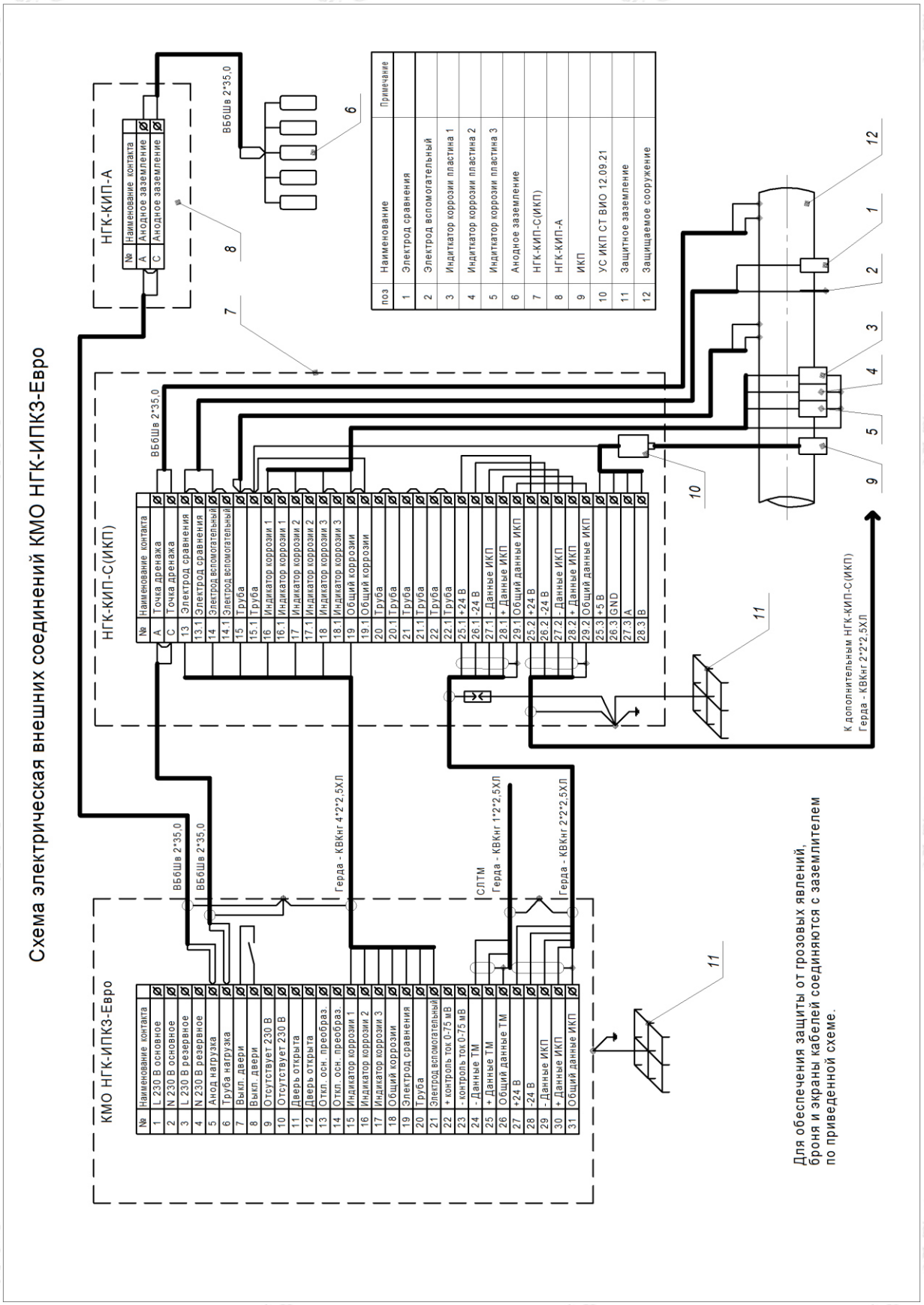
Приложение К
(рекомендуемое)
Описание контактов внешних соединений

Таблица К.1 – Описание контактов внешних соединений

Цепь	Название контакта	Номер контакта	Сечение проводников, мм²
Основная питающая сеть ~230 В[50)]	L 230 В основное	1	16
	N 230 В основное	2	16
Питающая сеть постоянного тока[51)]	L +	1	70
	L -	2	70
Резервная питающая сеть ~230 В[50),52)]	*L 230 В резервное*	*3*	*16*
	N 230 В резервное	*4*	*16*
Нагрузка	Анод нагрузка	5	70; (2×35)
	Труба нагрузка	6	70; (2×35)
Концевой выключатель вскрытия	Выкл. двери	7	6
	Выкл. двери	8	6
Сухие контакты[50)]	Отсутствует 230 В	9	6
	Отсутствует 230 В	10	6
	Дверь открыта	11	6
	Дверь открыта	12	6
	Отключение основного преобразователя	13	6
	Отключение основного преобразователя	14	6
Контроль потенциала	Электрод сравнения	19	6
	Труба	20	6
	Электрод вспомогательный	21	6
Контроль тока	+ контроль ток 0 – 75 мВ	22	6
	- контроль ток 0 – 75 мВ	23	6
RS-485 телемеханика КМО	- Данные ТМ	24	4
	+ Данные ТМ	25	4
	Общий данные ТМ	26	4
ИКП	+ 24 В	27	4
	- 24 В	28	4
	- Данные ИКП	29	4
	+ Данные ИКП	30	4
	Общий данные ИКП	31	4
НГК-СКМ [52)]	*+ 48 В*	*35, 40, 45, 50, 55*	*4*
	- 48 В	*36, 41, 46, 51, 56*	*4*
	CAN L	*37, 42, 47, 52, 57*	*4*
	CAN H	*38, 43, 48, 53, 58*	*4*
	Экран	*39, 44, 51, 54, 59*	*4*
RS-485 телемеханика НГК-СКМ [52)]	*- Данные ТМ*	*60*	*4*
	+ Данные ТМ	*61*	*4*
	Общий данные ТМ	*62*	*4*

[50)] В исполнении НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ) не реализуется.
[51)] В исполнении НГК-ИПКЗ-Евро не реализуется.
[52)] Оборудование устанавливается согласно Карте заказа на КМО.

Приложение Л
(обязательное)
Схема внешних соединений



поз	Наименование	Примечание
1	Электрод сравнения	
2	Электрод вспомогательный	
3	Индикатор коррозии пластина 1	
4	Индикатор коррозии пластина 2	
5	Индикатор коррозии пластина 3	
6	Анодное заземление	
7	НГК-КИП-С(ИКП)	
8	НГК-КИП-А	
9	ИКП	
10	УС ИКП СТ ВИО 12.09.21	
11	Защитное заземление	
12	Защищаемое сооружение	

* НГК-КИП-А и НГК-КИП-С(ИКП) в базовую комплектацию КМО не входят.

Рисунок Л.1 – Схема внешних соединений для КМО НГК-ИПКЗ-Евро

Приложение М
(обязательное)
Схема внешних соединений для КМО НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ) с подсистемой НГК-СКМ(ПТ)

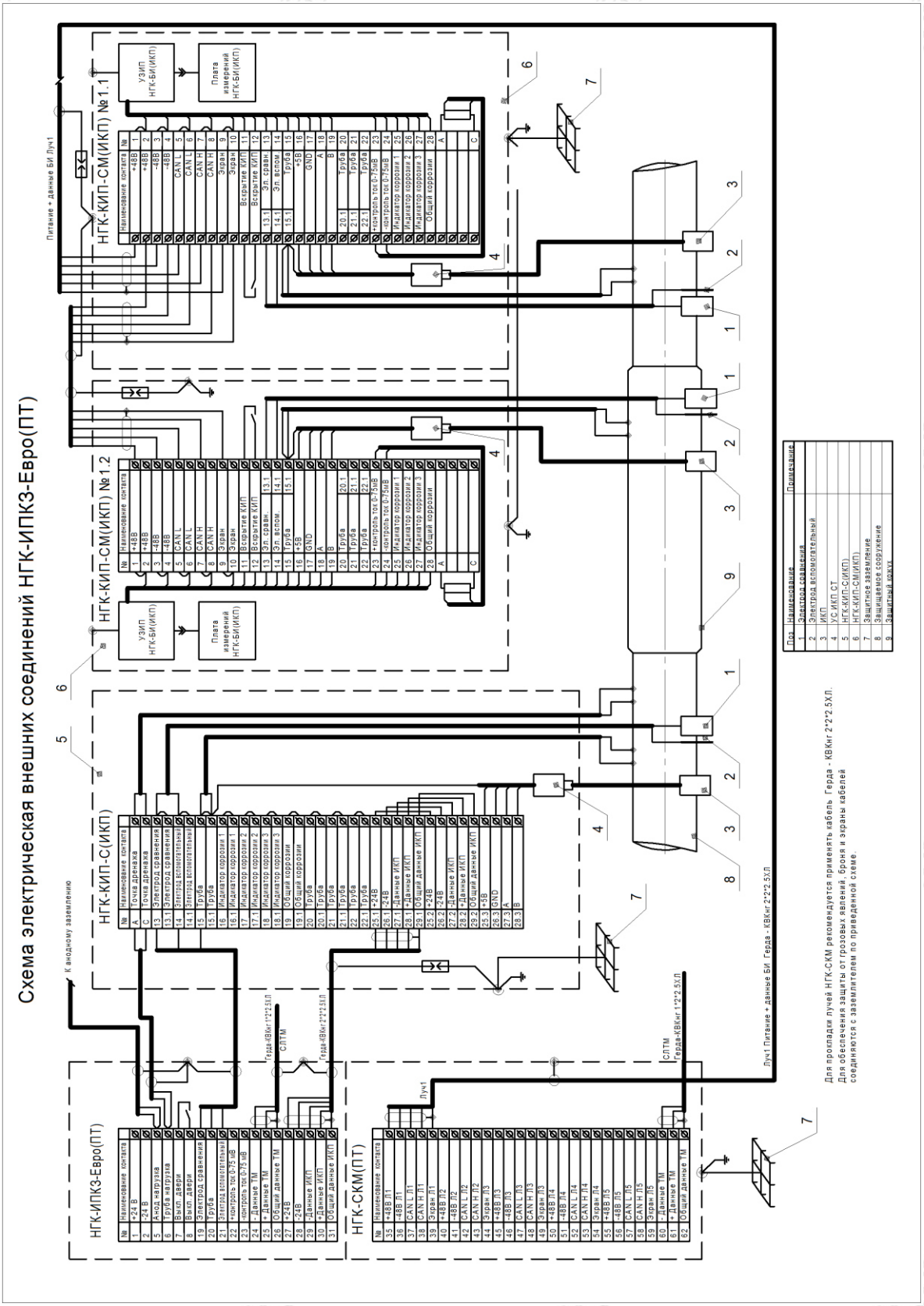


Рисунок М.1 – Схема внешних соединений для КМО НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ) с подсистемой НГК-СКМ(ПТ)

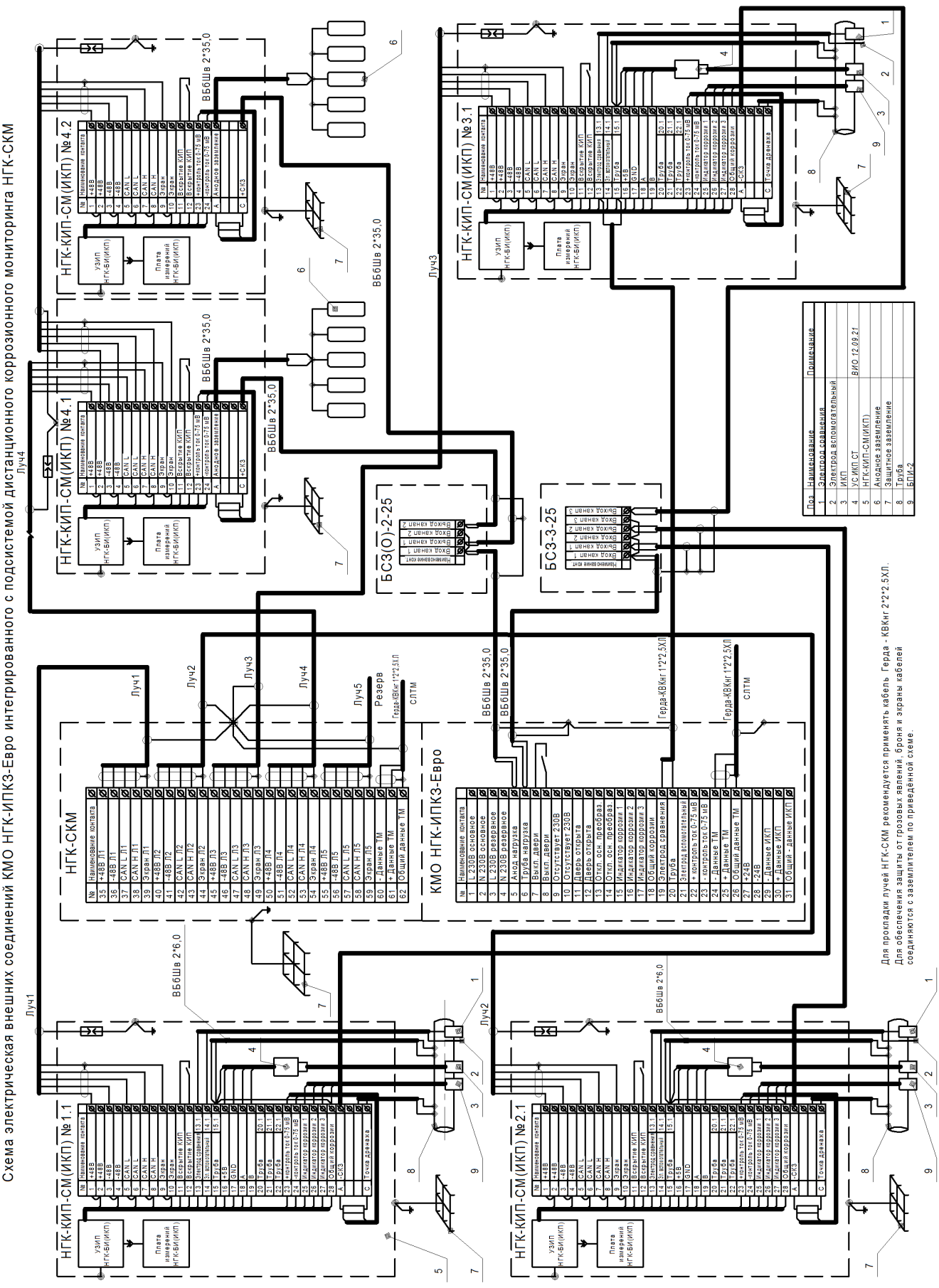


Рисунок М.2 – Схема внешних соединений для КМО НГК-ИПКЗ-Евро с подсистемой НГК-СКМ

Приложение Н
(обязательное)
Габаритные и установочные размеры шкафа

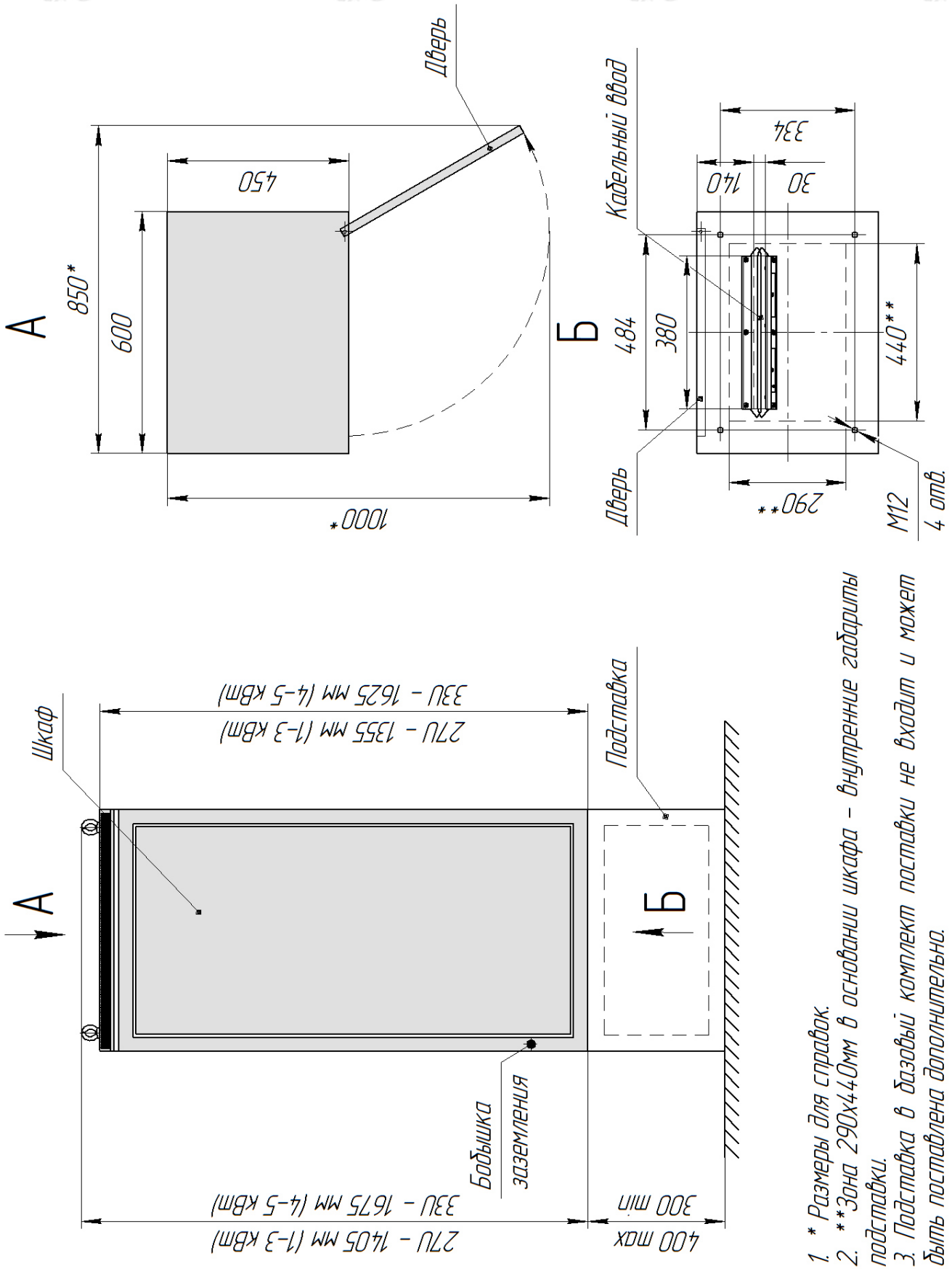


Рисунок Н.1 – Габаритные и установочные размеры шкафа КМО НГК-ИПКЗ-Евро климатического исполнения У2

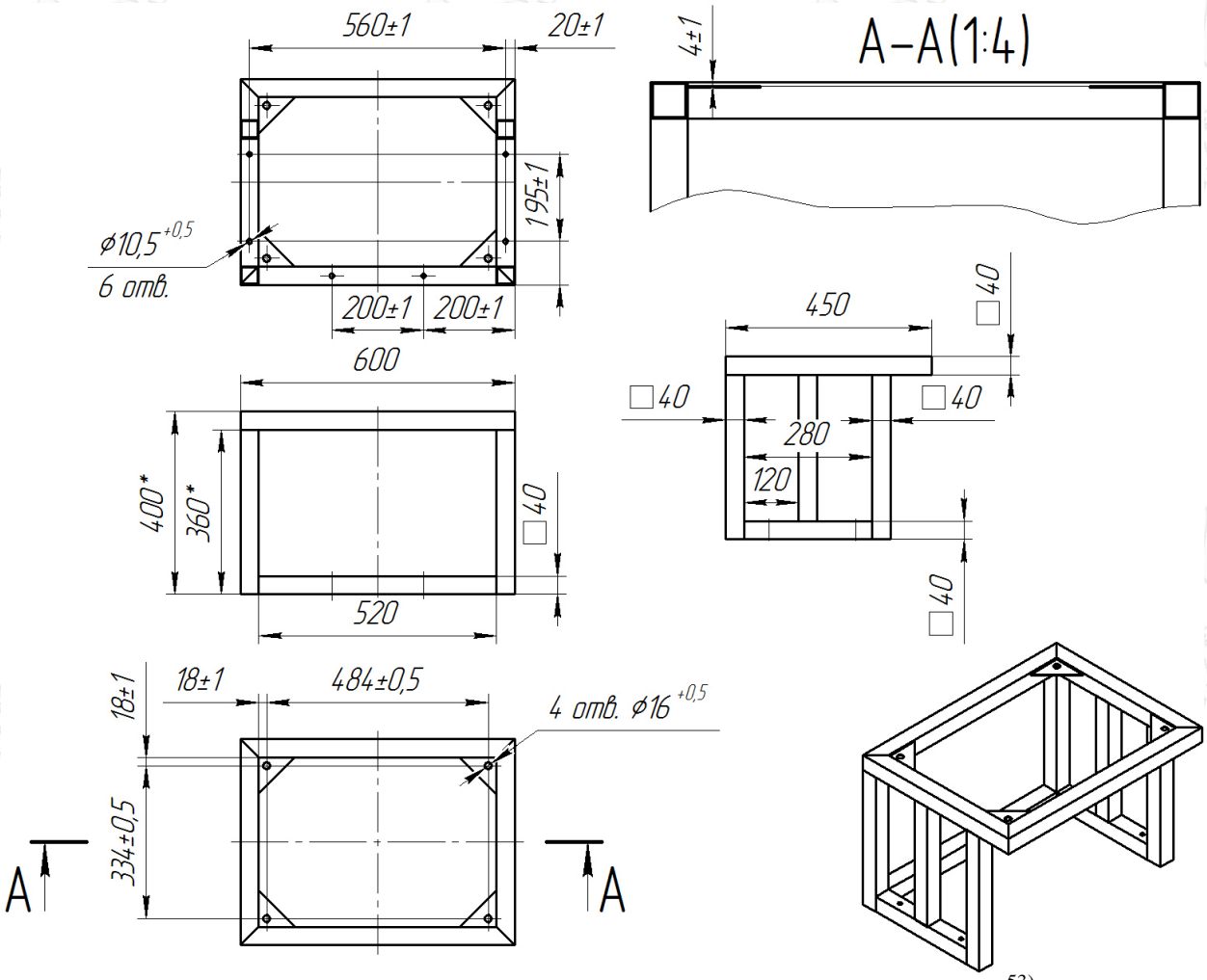
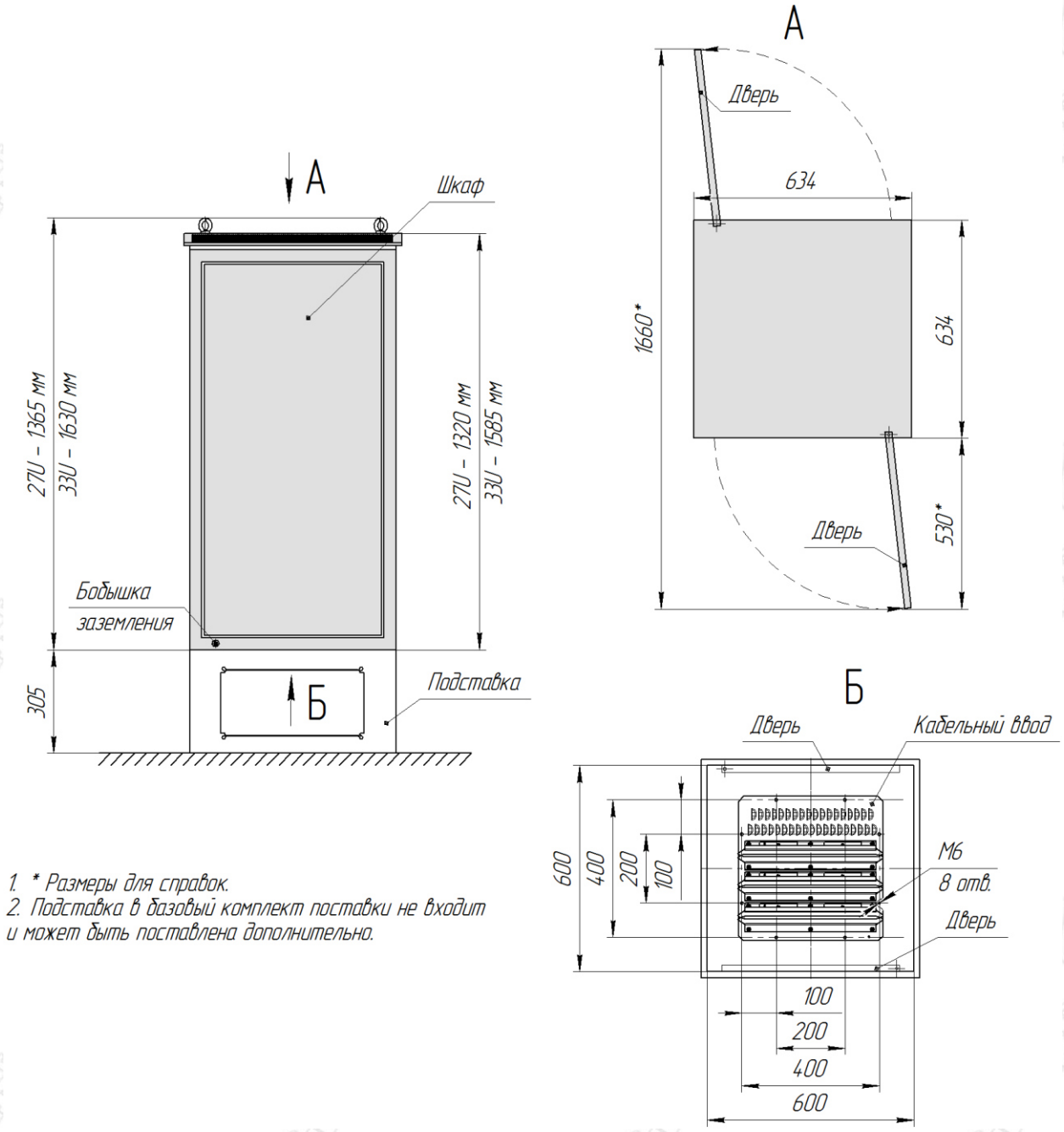


Рисунок Н.2 – Подставка КМО климатического исполнения У2[53)]

[53)] Высота подставки имеет два исполнения:
- для КМО выходной мощностью от 3,75 до 5 кВт – 300 мм;
- для КМО выходной мощностью от 0,2 до 3 кВт – 400 мм.



1. * Размеры для справок.
2. Подставка в базовый комплект поставки не входит и может быть поставлена дополнительно.

Рисунок Н.3 – Габаритные и установочные размеры шкафа КМО НГК-ИПКЗ-Евро климатического исполнения У1

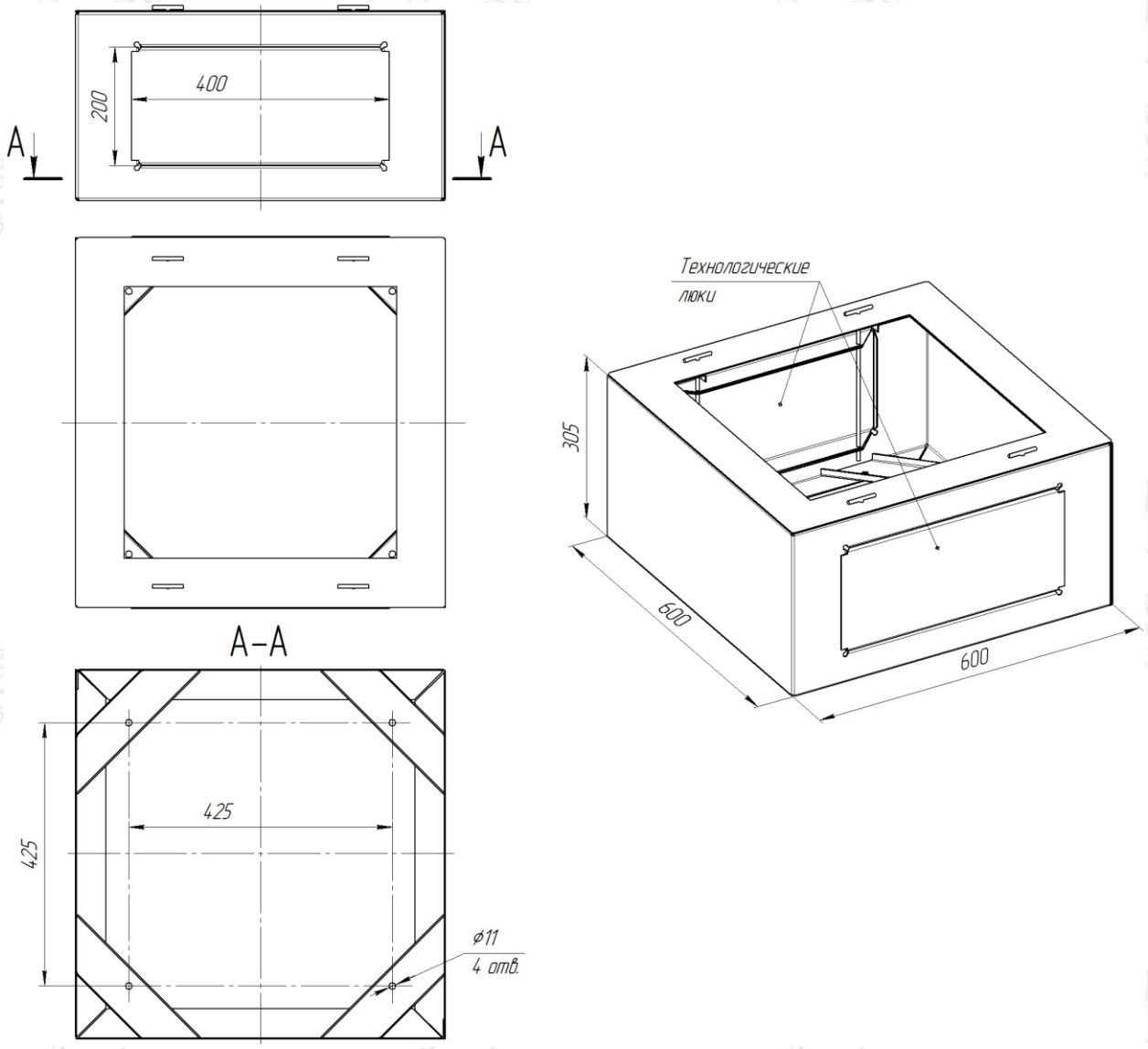


Рисунок Н.4 – Подставка КМО климатического исполнения У1

Приложение П
(обязательное)
Протокол обмена данными НГК-ИПКЗ-Евро по интерфейсу RS-485/Fibre optic (ВОЛС)/GSM с системами телемеханики

1 Общие сведения

1.1 Протокол логического обмена – Modbus.

1.2 Режим функционирования СКЗ – Slave (подчинённый).

1.3 Режим передачи информации – RTU (бинарный режим).

1.4 Количество бит данных – 8.

1.5 Количество стоповых бит – 1.

1.6 Бит чётности – отсутствует.

1.7 Используемые функции (команды) обмена информацией:

- код функции – 01 (чтение значений из нескольких регистров флагов Coil);
- код функции – 02 (чтение значений из нескольких дискретных регистров);
- код функции – 03 (чтение значений из нескольких регистров хранения);
- код функции – 04 (чтение значений из нескольких входных регистров);
- код функции – 05 (запись значений в один регистр флагов Coil);
- код функции – 06 (запись значений в один регистр хранения);
- код функции – 17 (чтение информации об СКЗ – *функция необязательна к реализации*);
- код функции – 08 (тестирование интерфейса связи – *функция необязательна к реализации*).

1.8 Протокол физического стыка – EIA/TIA-485-A (RS-485), двухпроводный, полудуплексный с гальванической развязкой.

1.9 Для информационных сигналов обмена выделены следующие адресные области (в шестнадцатеричном исчислении):

- для сигналов телесигнализации: 0x0001…0x0080 (MEM1);
- для сигналов телеуправления: 0x0081…0x00FF (MEM2);
- для сигналов телеизмерения: 0x0001…0x0080 (MEM3);
- для сигналов телерегулирования: 0x0081…0x00FF (MEM4);

Адресные пространства (MEM1…4) включают в себя две области памяти: первая половина адресного пространства (0x0001..0x0040, 0x0081..0x00C0) закреплена за данным протоколом, вторая половина адресного пространства (0x0041..0x0080, 0x00C1..0x00FF) свободна для использования производителями станций в своих целях. При использовании памяти, выделенной для целей производителей станций, рекомендуется информировать других пользователей протоколом об используемых регистрах памяти.

1.10 Скорость передачи данных 9600 бит/с.

1.11 Modbus адрес устройства (СКЗ). По умолчанию все СКЗ будут иметь адрес «1». Данный адрес можно определить и изменить через меню СКЗ.

1.12 Для многоканальных СКЗ – каждому из каналов выделять независимый сетевой адрес. Для СКЗ с несколькими модулями управления такая реализация протокола обмена получается автоматически, для СКЗ с единым модулем управления – путём виртуализации адресов с поканальной привязкой (одно физическое устройство на шине отвечает на несколько сетевых адресов, при этом каждый адрес ассоциируется с конкретным каналом нагрузки). При этом канал может иметь как основные, так и резервные модули силовые, управляемые одним блоком управления.

1.13 Поддержка функций (команд) обеспечивается в полном соответствии с синтаксисом запроса и ответа определённым в документе «MODBUS Application Protocol Specification v1.1b».

2 Информационные сигналы (параметры) и регистры

2.1 Телеизмерение выходных параметров СКЗ

(аналоговые сигналы – Input Registers, чтение, код функции – 04)

Таблица П.1– Описание контактов внешних соединений

Адрес (hex)	**Наименование сигнала (параметра)**	**Обозначение параметра**	**Диапазон значений**	**Диапазон передаваемых значений**	**Дискретность**	**Тип данных**
0x0001	Напряжение питающей сети 1 (основное)	U_C1	0…300 (В)	0…3000	0,1 В	Int16
0x0002	Значение счётчика электроэнергии сети 1 (основное)	Сч.ЭЭ.1	0…999999,9 (кВт·ч)	0…9999999	0,1 кВт·ч	Int32
0x0004	Напряжение питающей сети 2 (резервное)*	U_C2	0…300 (В)	0…3000	0,1 В	Int16
0x0005	Значение счётчика электроэнергии сети 2 (резервное)*	Сч.ЭЭ.2	0…999999,9 (кВт·ч)	0…9999999	0,1 кВт·ч	Int32
0x0007	Температура в шкафу	Т°	минус 45… +100 (°С)	минус 45…100	1 °С	Int16
0x0008	Время наработки	СВН	0…999999 (ч)	0…999999	1 ч	Int32
0x000A	Время защиты сооружения	СВЗ	0…999999 (ч)	0…999999	1 ч	Int32
0x000C	Выходной ток	$I_{ВЫХ}$	0…150 (А)	0…15000	0,01 А	Int16
0x000D	Выходное напряжение	$U_{ВЫХ}$	0…100 (В)	0…10000	0,01 В	Int16
0x000E	Защитный потенциал, суммарный**	$U_{СП}$	минус 5…+5 (В)	минус 500…500	0,01 В	Int16
0x000F	Защитный потенциал, поляризационный**	$U_{ПП}$	минус 5…+5 (В)	минус 500…500	0,01 В	Int16
0x0010	Режим управления станцией	РУ	00 – стабилизация тока; 01 – стабилизация сумм. потенциала; 02 – стабилизация поляр. потенциала; 03 – стабилизация напряжения	0..3		Int16
0x0011	Состояние модуля силового 1	ССМ1	00 – включен; 01 – выключен; 02 – отсутствует; 03 – авария	0..3		Int16

Адрес (hex)	Наименование сигнала (параметра)	Обозначение параметра	Диапазон значений	Диапазон передаваемых значений	Дискретность	Тип данных
0x00XX	Состояние модуля силового N+1***	ССМ(N+1)	00 – включен; 01 – выключен; 02 – отсутствует; 03 – авария	0..3		Int16
0x001C	Состояние модуля силового 12***	ССМ12	00 – включен; 01 – выключен; 02 – отсутствует; 03 – авария	0..3		Int16
0x001D	Скорость коррозии индикатора скорости коррозии 1****	СК_ИКП1	0…65,535 мм в год	0…65535	1 мкм	Uint16
0x001E	Глубина коррозии индикатора скорости коррозии 1****	ГК_ИКП1	0…65,535 мм	0…65535	1 мкм	Uint16
0x00XX	Скорость коррозии индикатора скорости коррозии М****	СК_ИКПМ	0…65,535 мм в год	0…65535	1 мкм	Uint16
0x00XX	Глубина коррозии индикатора скорости коррозии М****	ГК_ИКПМ	0…65,535 мм	0…65535	1 мкм	Uint16
0x002B	Скорость коррозии индикатора скорости коррозии 8****	СК_ИКП8	0…65,535 мм в год	0…65535	1 мкм	Uint16
0x002C	Глубина коррозии индикатора скорости коррозии 8****	ГК_ИКП8	0…65,535 мм	0…65535	1 мкм	Uint16

Для параметров, не поддерживаемых исполнением станции, передаётся минимальное отрицательное значение (0x8000 для Int16, 0x80000000 для Int32).

Для измеренных параметров, значения которых выходят за границы диапазона, передаётся крайнее значение из диапазона измеряемого параметра.

* Используется для СКЗ с резервным питанием, без резервного питания – резерв.

** Используется для СКЗ с возможностью измерения суммарного и поляризационного потенциала, без возможности измерения потенциала – резерв.

*** Количество модулей силовых определяется техническими характеристиками СКЗ.

**** Используется для СКЗ с возможностью подключения индикаторов скорости коррозии ИКП. Без возможности подключения измерителей скорости коррозии – резерв.

2.2 Телесигнализация текущего состояния СКЗ

(дискретные сигналы – Input Discrete, чтение, код функции – 02)

Таблица П.2– Описание контактов внешних соединений

Адрес (hex)	**Наименование сигнала (параметра)**	**Условное обозначение**	**Тип данных**	**Код состояния**
0x0001	Несанкционированный доступ в шкаф станции (блок-бокс)	ТС1 (Дверь)	bool	0 – дверь закрыта; 1 – дверь открыта
0x0002	Режим управления станцией: местный – дистанционный	ТС2 (ДУ)	bool	0 – местный; 1 – дистанционный
0x0003	Неисправность станции	ТС3 (Неисправность СКЗ)	bool	0 – исправна (работа); 1 – неисправна (авария)
0x0004	Обрыв измерительных цепей от защищаемого сооружения или от электрода сравнения.	ТС4 (Обрыв ЭС/Т)	bool	0 – норма (нет обрыва); 1 – неисправна (авария)
0x0005	Включение группы основных или резервных модулей силовых (СКЗ)	ТС5 (Основные – Резервные)	bool	0 – основные; 1 – резервные
0x0006	Индикатор скорости коррозии, 1 инд.*	ТС6-1 (ДСК1)	bool	0 – разрыв; 1 – замкнут
0x0007	Индикатор скорости коррозии, 2 инд.*	ТС6-2 (ДСК2)	bool	0 – разрыв; 1 – замкнут
0x0008	Индикатор скорости коррозии, 3 инд.*	ТС6-3 (ДСК3)	bool	0 – разрыв; 1 – замкнут

* Используется для СКЗ с возможностью подключения индикаторов скорости коррозии. Без возможности подключения индикаторов скорости коррозии – резерв.

2.3 Телерегулирование выходными параметрами СКЗ и потенциалом

(аналоговые сигналы – Holding Register; запись, код функции – 06; чтение, код функции – 03)

Таблица П.3– Описание контактов внешних соединений

Адрес (hex)	**Наименование сигнала (параметра)**	**Обозначение параметра**	**Диапазон значений**	**Диапазон передаваемых значений**	**Дискретность**	**Тип данных**
0x0081	Задание выходного тока*	$I_{УСТ}$	0…150 (А)	0…15000	0,01 А	Int16
0x0082	Задание суммарного потенциала*	$U_{потс}$	минус 5…0 (В)	минус 500…0	0,01 В	Int16
0x0083	Задание поляризационного потенциала*	$U_{потп}$	минус 5…0 (В)	минус 500…0	0,01 В	Int16
0x0084	Управление режимами стабилизации станции	Упр.	00 – выходной ток; 01 – суммарный потенциал; 02 – поляризационный потенциал; 03 – выходное напряжение			Int16
0x0085	Задание выходного напряжения	$U_{УСТ}$	0…100 (В)	0…10000	0,01 В	Int16

* В случае если задаваемое значение параметра входит в допустимый диапазон, но превышает максимально возможное значение, модуль принимает значение, но поддерживает на уровне максимально возможного (исходя из возможностей объекта).

2.4 Телеуправление СКЗ

(дискретные сигналы – Coil; запись, код функции – 05; чтение, код функции – 01)

Таблица П.4– Описание контактов внешних соединений

Адрес (hex)	**Наименование сигнала (параметра)**	**Условное обозначение**	**Тип данных**	**Код состояния**
0x0081	Дистанционное отключение и включение модулей силовых	ТУ1 (ДО СМ)	bool	0 – выключить; 1 – включить

2.5 Диагностика последовательного интерфейса RS-485 (необязательна к реализации)

Функция предназначена для тестирования канала связи между ведущим и ведомым устройствами по интерфейсу RS-485.

Для тестирования канала связи используется функция 0x08 протокола Modbus.

2.5.1 Возврат запрошенных данных, подфункция 0x00.

2.5.2 Очистка счётчиков ошибок Modbus, подфункция 0x0A.

2.5.3 Возврат количества всех сообщение по интерфейсу, подфункция 0x0B.

2.5.4 Возврат количества всех ошибок по интерфейсу, подфункция 0x0C.

2.5.5 Возврат количества ошибок связан с неправильными запросами Modbus, подфункция 0x0D.

2.5.6 Возврат количества сообщений к нашему устройству, подфункция 0x0E.

2.5.7 Возврат количества сообщений без ответа, подфункция 0x0F.

2.6 Чтение идентификаторов устройства (необязательна к реализации)

2.6.1 Идентификационная карта сведений о СКЗ определяется производителем станции и реализуется командой 0x17.

Приложение Р
(обязательное)
Порядок работы с модулем управления НГК-БУ-Евро

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕРМИНЫ

Основные параметры – под данным термином понимается группа из четырёх параметров: значение выходного тока, время защиты сооружения, значение выходного напряжения, значение потенциала/поляризационного потенциала.

SCADA (англ. *Supervisory Control And Data Acquisition*) — система диспетчерского контроля и сбора данных.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Модуль управления НГК-БУ-Евро (именуемый далее модуль управления) представляет собой микропроцессорную систему управления и предназначен для работы в составе станций катодной защиты (именуемой далее системой) в связке с модулями силовыми, управляемыми через цифровой интерфейс по протоколу Modbus.

1.2 Модуль управления обеспечивает:

- стабилизацию выходного тока, либо суммарного/поляризационного потенциала, либо потенциала согласно установленному режиму работы;
- стабилизацию выходного напряжения системы, в случае работы в соответствующем режиме;
- возможность изменения режима работы, установку/изменение параметров для всех режимов работы;
- возможность установки/корректировки текущего времени и даты;
- возможность установки/корректировки адреса модуля на шине Modbus;
- возможность установки/корректировки штатного количества модулей силовых системе;
- диагностику работы, изменение режима работы, установку параметров для режимов работы с управлением от системы телемеханики, корректировку текущего времени и даты через систему SCADA. Работа с системой SCADA описана в отдельном руководстве (Протокол обмена данными НГК-ИПКЗ-Евро по интерфейсу RS-485/Fibre optic (ВОЛС)/GSM с системами телемеханики);
- непрерывное измерение и отображение на дисплее основных параметров устройства;
- контроль технического состояния устройства и его индикацию на светодиодах, расположенных на передней панели модуля управления;
- формирование до пяти сигналов неисправности и их выдачу на внешний интерфейс через перекидные беспотенциальные контакты реле;
- регистрацию и сохранение в энергонезависимой памяти аварийных и оперативных изменений состояния устройства с указанием даты, времени, наименования события на момент записи в журнале событий;
- модуль управления обеспечивает вывод журнала событий на дисплей.

1.3 Работа оператора с модулем управления возможна в следующих режимах управления:

- в режиме ручного управления: просмотр/изменение параметров и технического состояния устройства осуществляется через органы управления модуля;
- в режиме дистанционного управления: просмотр/изменение параметров и технического состояния устройства осуществляется через систему SCADA;

1.4 Работа оператора с модулем управления возможна в следующих режимах стабилизации:

- режим стабилизации выходного тока;

- режим стабилизации поляризационного потенциала;

- режим стабилизации суммарного потенциала;

- режим стабилизации выходного напряжения.

1.5 Модуль управления включается в работу автоматически после подачи электропитания. После подачи на модуль управления питания, на дисплее в течение нескольких секунд высвечивается заставка с надписью «ООО НПО НЕФТЕГАЗКОМПЛЕКС-ЭХЗ». Через несколько секунд заставка на дисплее модуля управления сменяется окном главного меню программы, а светодиодные индикаторы отобразят текущее состояние устройства.

1.6 Выбор и ввод/изменение параметров модуля управления осуществляется оператором при помощи экранного меню, кнопок и энкодера. Перемещение по меню осуществляется кнопками и энкодером, расположенными рядом с экраном дисплея.

1.7 Свечение дисплея продолжается в течение 10 минут после включения модуля управления либо последнего действия с кнопками и энкодером (далее дисплей гаснет).

1.8 Текущее техническое состояние системы отображается светодиодными индикаторами «РАБОТА БУ», «НОРМА/ВНИМАНИЕ» и «АВАРИЯ БП», расположенными над кнопками модуля управления.

ПОРЯДОК РАБОТЫ С МОДУЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Светодиодные индикаторы

2.1.1 Модуль управления оснащён тремя светодиодными индикаторами: «РАБОТА БУ», «НОРМА/ВНИМАНИЕ», «АВАРИЯ БП».

2.1.2 Светодиод «РАБОТА БУ» (зелёный) индицирует исправную работу системы СКЗ. Светодиод гаснет в следующих случаях:

- сбой модуля управления СКЗ.

2.1.3 Светодиод «НОРМА/ВНИМАНИЕ» (жёлтый) индицирует остановку счётчика времени защиты сооружения.

2.1.4 Светодиод «АВАРИЯ БП» (красный) индицирует аварийную ситуацию, количество работоспособных модулей силовых меньше чем штатное количество модулей силовых.

Дисплей модуля управления и кнопки управления

2.1.5 Дисплей модуля управления имеет две строки. Нумерация строк принята сверху вниз.

2.1.6 Две кнопки (ВВОД и ОТМЕНА) для перемещения по меню и ввода данных в память модуля управления расположены сбоку от дисплея.

Назначение кнопок и энкодера

Кнопка ВВОД[54)]:

- в разделах меню, где производится установка числовых параметров, служит для фиксации и сохранения в память изменяемого параметра;
- во время навигации по меню, служит для входа в выбранный раздел меню.

[54)] В некоторых разделах меню назначение кнопки ВВОД может отличаться от указанного. В таком случае на дисплее напротив кнопки появляется подпись, указывающая назначение кнопки в данном окне.

Кнопка ОТМЕНА[55]:

- в разделах меню, где производится установка числовых параметров, служит для выхода из меню без изменения параметра;
- во время навигации по меню, служит для возврата в предыдущий раздел меню.

Энкодер:

- в разделах меню, где производится установка числовых параметров, служит для изменения численного значения параметров;
- во время навигации по меню, служит для выделения пунктов меню.

Общая концепция навигации по меню

2.3.1 Выделенный пункт меню или параметр обозначается миганием.

2.3.2 Для входа в главное меню модуля управления необходимо в окне основных параметров нажать кнопку ВВОД.

2.3.3 Для входа в один из разделов меню, необходимо:

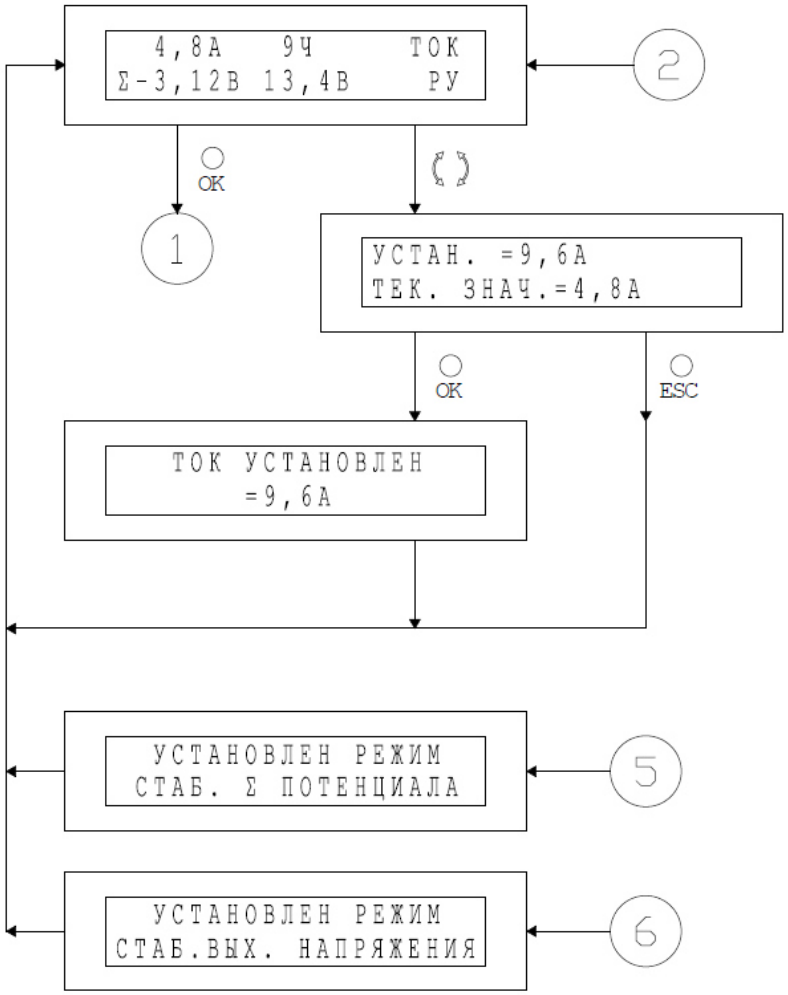
- выделить его при помощи энкодера;
- подтвердить выбор нажатием кнопки ВВОД.

2.3.4 Для возврата в предыдущий раздел меню необходимо нажать кнопку ОТМЕНА.

2.3.5 Для входа в окно изменения величины стабилизируемого параметра (выходной ток, потенциал и пр.) необходимо в окне основных параметров повернуть ручку энкодера.

[55] В некоторых разделах меню назначение кнопки ОТМЕНА может отличаться от указанного. В таком случае на дисплее напротив кнопки появляется подпись, указывающая назначение кнопки в данном окне.

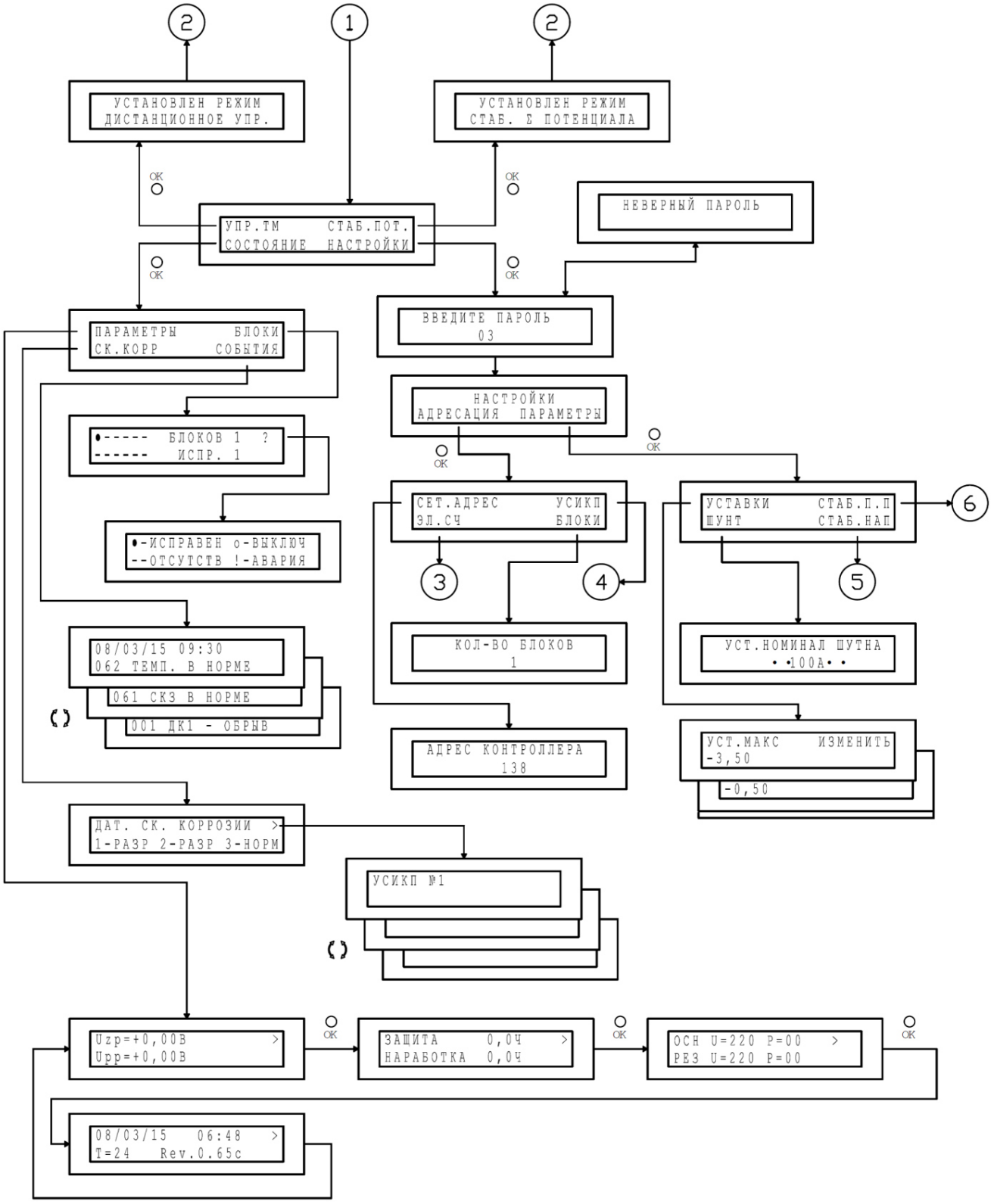
Структура меню программы[56)]

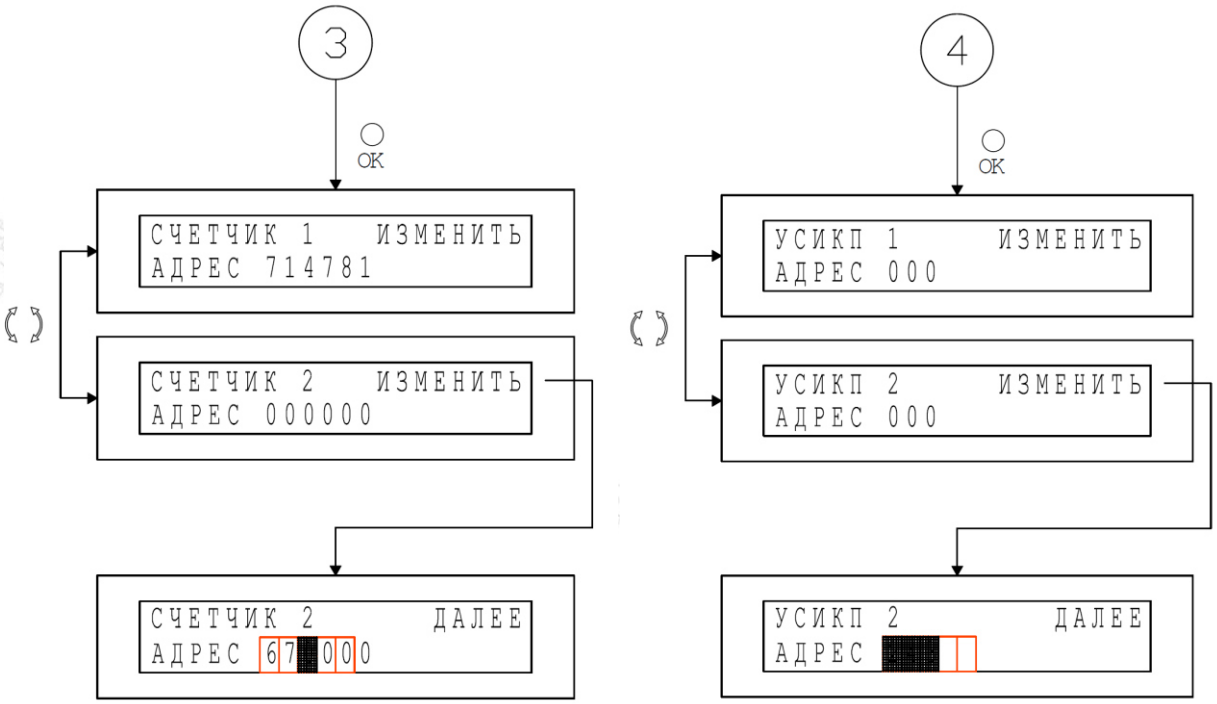


56) – данный символ обозначает вращение энкодера.

OK – данный символ обозначает нажатие кнопки ВВОД.

ESC – данный символ обозначает нажатие кнопки ОТМЕНА.


2
1
2
УСТАНОВЛЕН РЕЖИМ ДИСТАНЦИОННОЕ УПР.
УСТАНОВЛЕН РЕЖИМ СТАБ. Σ ПОТЕНЦИАЛА
OK
OK
НЕВЕРНЫЙ ПАРОЛЬ
УПР.ТМ СТАБ.ПОТ.
СОСТОЯНИЕ НАСТРОЙКИ
OK
OK
ПАРАМЕТРЫ БЛОКИ
СК.КОРР СОБЫТИЯ
ВВЕДИТЕ ПАРОЛЬ
03
•----- БЛОКОВ 1 ?
------ ИСПР. 1
НАСТРОЙКИ
АДРЕСАЦИЯ ПАРАМЕТРЫ
OK
OK
•-ИСПРАВЕН o-ВЫКЛЮЧ
--ОТСУТСТВ !-АВАРИЯ
СЕТ.АДРЕС УСИКП
ЭЛ.СЧ БЛОКИ
УСТАВКИ СТАБ.П.П
ШУНТ СТАБ.НАП
6
3
4
5
08/03/15 09:30
062 ТЕМП. В НОРМЕ
061 СКЗ В НОРМЕ
001 ДК1 - ОБРЫВ
КОЛ-ВО БЛОКОВ
1
УСТ.НОМИНАЛ ШУНТА
••100А••
АДРЕС КОНТРОЛЛЕРА
138
УСТ.МАКС ИЗМЕНИТЬ
-3,50
-0,50
ДАТ. СК. КОРРОЗИИ >
1-РАЗР 2-РАЗР 3-НОРМ
УСИКП №1
Uzp=+0,00В >
Upp=+0,00В
OK
ЗАЩИТА 0,0Ч >
НАРАБОТКА 0,0Ч
OK
ОСН U=220 P=00 >
РЕЗ U=220 P=00
OK
08/03/15 06:48 >
T=24 Rev.0.65c



Окно основных параметров модуля управления

2.3.6 Окно основных параметров модуля управления появляется на дисплее через несколько секунд после включения устройства (после заставки «ООО НПО НЕФТЕГАЗКОМПЛЕКС-ЭХЗ»).

2.3.7 Окно основных параметров модуля управления отображает (Рисунок Р.1):
- текущее состояние счётчика времени защиты сооружения;
- текущий режим работы устройства;
- три основных параметра устройства.

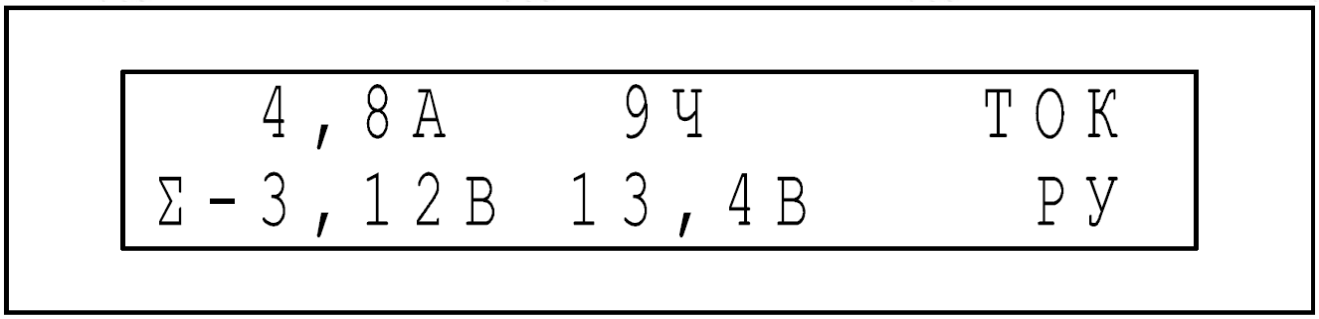


Рисунок Р.1 – Окно основных параметров модуля управления

2.3.8 В первой строке отображается:
- выходной ток;
- время защиты сооружения в часах;
- текущий режим работы модуля управления:

ТОК – режим стабилизации выходного тока;

П.ПОТ. – режим стабилизации поляризационного потенциала;

З.ПОТ – режим стабилизации суммарного потенциала;

!ТОК – режим стабилизации тока при обрыве цепей электрода сравнения;

НАПР – режим стабилизации выходного напряжения;

ВЫКЛ. – режим ожидания, НГК-БП-Евро отключены.

2.3.9 Вторая строка дисплея отображает:

- поляризационный либо суммарный потенциал (суммарный потенциал обозначается префиксом в виде символа Σ);
- выходное напряжение;
- текущий режим управления устройством:

РУЧН. – режим ручного управления устройством;

ТМ. – режим управления устройством через систему телемеханики.

2.3.10 Назначение кнопок и энкодера в окне основных параметров модуля управления:

- нажатие кнопки ВВОД приводит к переходу в главное меню модуля управления;
- поворот энкодера приводит к переходу на экран установки стабилизируемого параметра (только в режиме ручного управления).

Окно установки величины выходного стабилизируемого параметра

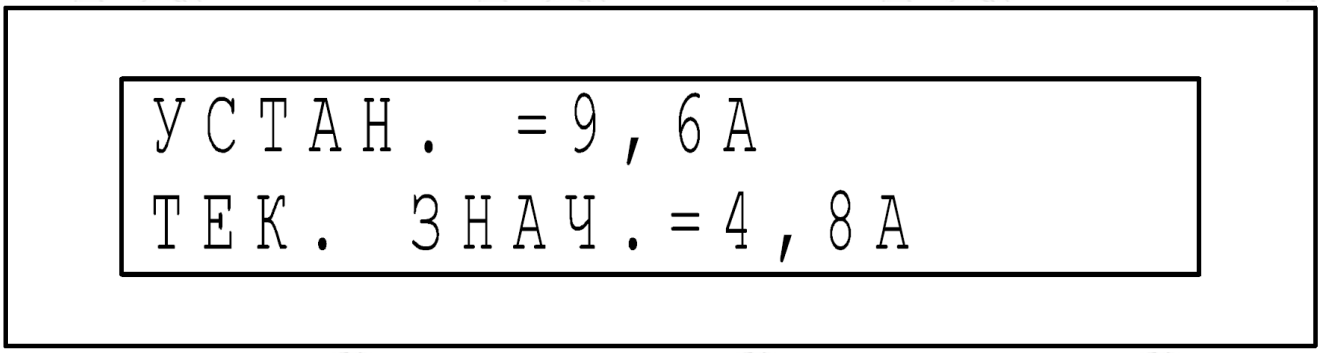


Рисунок Р.2 – Окно установки величины выходного стабилизируемого параметра

2.3.11 В данное окно можно попасть из окна основных параметров модуля управления только в том случае, если модуль управления работает в режиме ручного управления.

2.3.12 Содержимое данного окна зависит от текущего режима работы модуля управления. На рисунке приведён вид окна для случая, когда модуль управления находится в режиме стабилизации выходного тока системы. В случае если модуль управления находится в режиме стабилизации поляризационного потенциала, выходного напряжения или суммарного потенциала то первая строка отражает этот факт соответствующим образом.

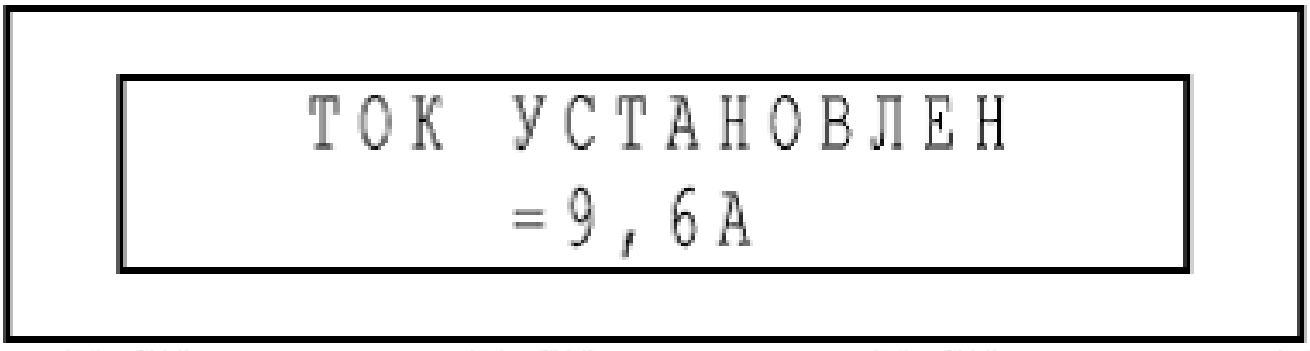


Рисунок Р.3 – Окно подтверждения установки величины выходного стабилизируемого параметра

2.3.13 Назначение кнопок и энкодера в окне установки величины выходного стабилизируемого параметра:

- нажатие кнопки ВВОД приводит к сохранению в энергонезависимой памяти нового значения стабилизируемого параметра и переходу в окно основных параметров модуля управления (при этом отображается окно, оповещающее о данном действии см. Рисунок Р.3);

- нажатие кнопки ОТМЕНА переходу в окно основных параметров модуля управления без сохранения изменений;
- поворот энкодера приводит к изменению устанавливаемой величины.

Окно главного меню модуля управления

2.3.14 Окно главного меню модуля управления появляется на дисплее после нажатия кнопки ВВОД в окне основных параметров.

Рисунок Р.4 – Окно главного меню модуля управления

Главное меню состоит из четырёх пунктов:

1 «УПР.ТМ» либо «УПР.РУЧН»[57]:
   - выбор пункта «УПР.ТМ» переводит модуль управления в режим дистанционного управления через систему телемеханики;
   - выбор пункта «УПР.РУЧН» переводит модуль управления в режим ручного управления;
2 раздел меню «СТАБ.ПОТ.» либо «СТАБ.ТОКА»[58]:
   - выбор пункта «СТАБ.ПОТ.» переводит модуль управления в режим стабилизации потенциала;
   - выбор пункта «СТАБ.ТОКА» переводит модуль управления в режим стабилизации тока;
3 раздел меню «СОСТОЯНИЕ»:
   - выбор пункта «СОСТОЯНИЕ» приводит к переходу в меню просмотра состояния подсистем устройства;
4 раздел меню «НАСТРОЙКИ»:
   - выбор пункта «НАСТРОЙКИ» приводит к переходу в окно ввода пароля, и в случае корректного вода происходит переход в меню настроек модуля управления.

[57] Если модуль управления находится в режиме ручного управления, то отображается надпись «УПР.ТМ», если модуль управления находится в режиме управления от системы телемеханики, то отображается надпись «УПР.РУЧН.»

[58] Если модуль управления находится в режиме стабилизации тока, то отображается надпись «СТАБ.ПОТ.», если модуль управления находится в любом режиме отличном от стабилизации тока, то отображается надпись «СТАБ.ТОКА».

Раздел меню «СОСТОЯНИЕ»

Окно меню «СОСТОЯНИЕ»

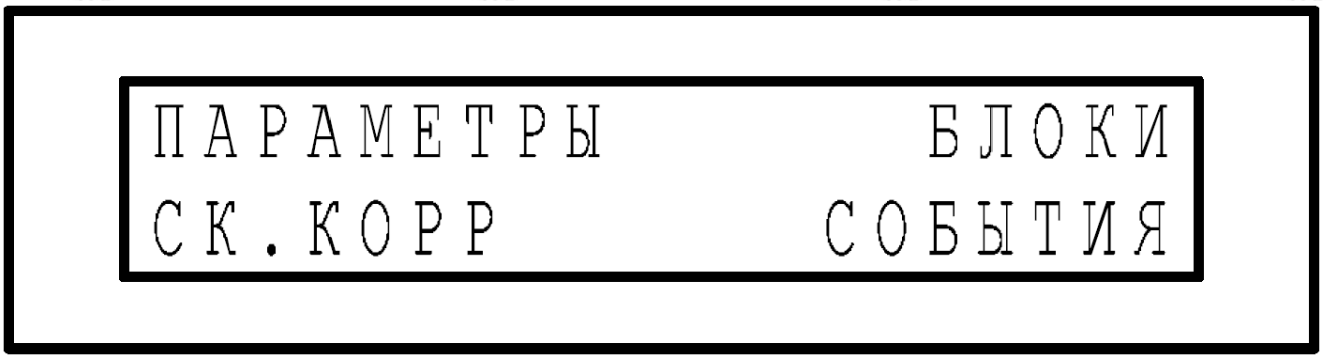


Рисунок Р.5 – Окно меню «СОСТОЯНИЕ»

Меню состоит из четырёх пунктов:

1 раздел меню «ПАРАМЕТРЫ»:
- выбор пункта «ПАРАМЕТРЫ» приводит к переходу в окно просмотра текущих параметров устройства;

2 раздел меню «БЛОКИ»:
- выбор пункта «БЛОКИ» приводит к переходу в окно просмотра состояния модулей силовых;

3 раздел меню «СК.КОРР»:
- переход к меню просмотра состояния индикаторов коррозии;

4 раздел меню «СОБЫТИЯ»:
- переход к окну просмотра журнала событий.

Окно меню «СОСТОЯНИЕ – ПАРАМЕТРЫ»

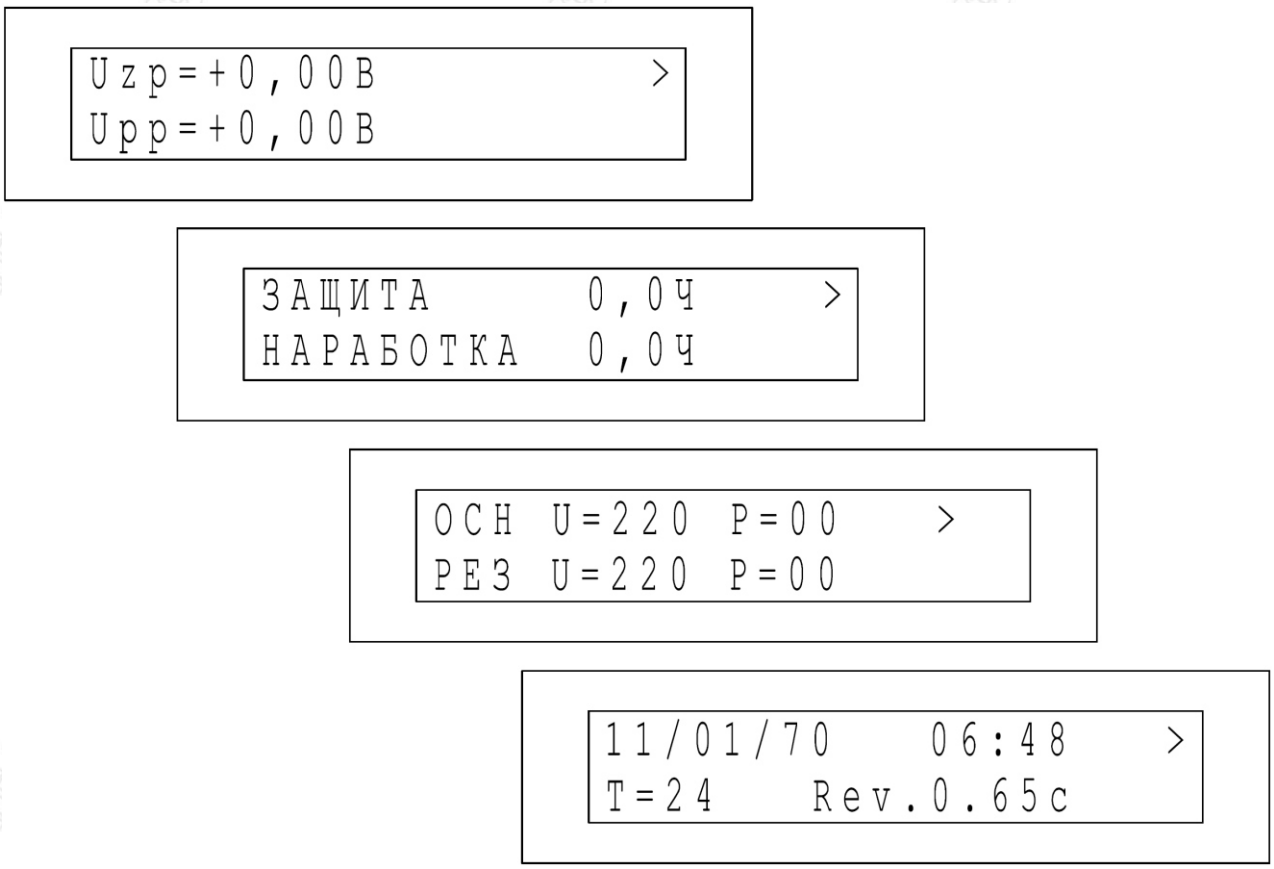


Рисунок Р.6 – Окно меню «СОСТОЯНИЕ – ПАРАМЕТРЫ»

В данном разделе отображаются следующие параметры:

- величина суммарного потенциала;
- величина поляризационного потенциала;
- время защиты;
- время наработки;
- напряжение сети и потреблённая мощность основного и резервного вводов;
- дата и время;
- температура устройства;
- версия ПО.

Для просмотра всего перечня параметров необходимо «листать» данные нажатием кнопки ВВОД (на дисплее кнопка отмечена символом «>»).

Окно меню «СОСТОЯНИЕ – БЛОКИ»

Рисунок Р.7 – Окно меню «СОСТОЯНИЕ – БЛОКИ»

В данном окне пиктограммами отражается текущее состояние модулей силовых (см. Таблица Р.1), а также общее количество модулей силовых в системе и количество исправных модулей силовых.

Таблица Р.1 – Перечень статусов модулей силовых

●	исправен	модуль силовой исправен
○	выключен	модуль силовой отключён системой телемеханики
-	отсутствует	модуль силовой отсутствует, либо не отвечает на запросы модуля управления
!	авария	модуль силовой сообщает об аварии[59)]

Система сконфигурирована для работы с фиксированным количеством модулей силовых, это количество указывается числом, расположенным справа от надписи «БЛОКОВ». Количество модулей силовых в системе устанавливается в подразделе «ПАРАМЕТРЫ – БЛОКИ» раздела главного меню «НАСТРОЙКИ».

Количество исправных модулей силовых в системе указывается справа от надписи «ИСПР.» Исправными считаются модули силовые, имеющие статус исправен либо выключен.

Для просмотра расшифровки значений пиктограмм, в окне «СОСТОЯНИЕ – БЛОКИ» необходимо нажать кнопку ВВОД (на дисплее кнопка отмечена знаком вопроса). Возврат осуществляется нажатием кнопки ОТМЕНА.

[59)] См. документацию на модули силовые.

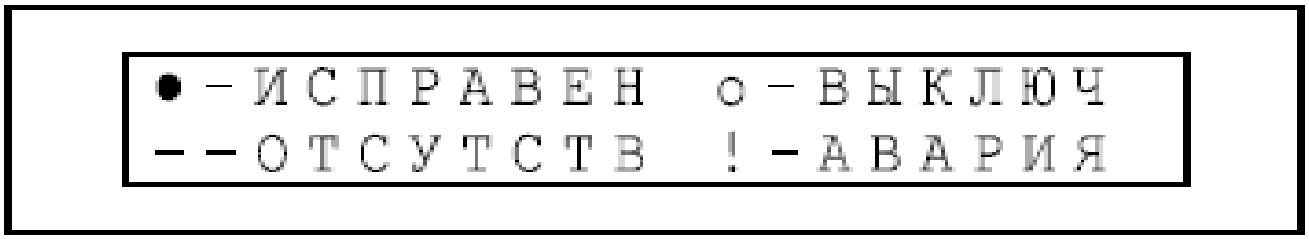


Рисунок Р.8 – Окно расшифровки значений пиктограмм

Окно меню «СОСТОЯНИЕ – СК.КОРРОЗИИ»

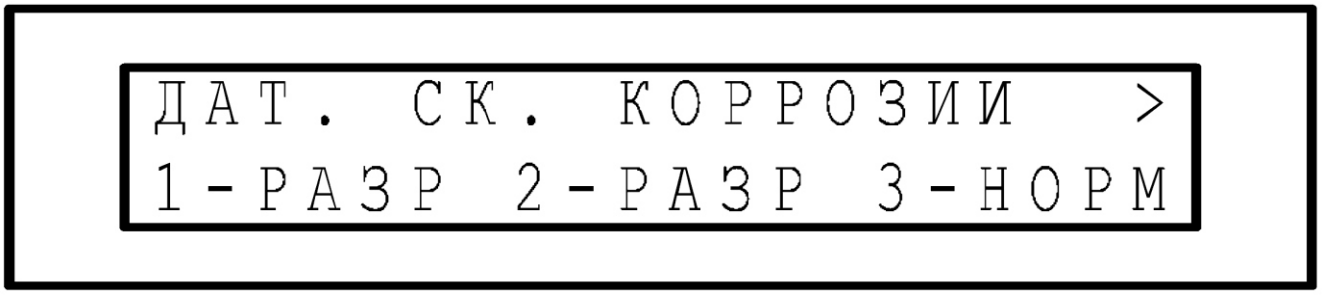


Рисунок Р.9 – Окно меню «СОСТОЯНИЕ – СКОРОСТЬ КОРРОЗИИ»

В данном окне отображается текущее состояние индикаторов скорости коррозии. Справа от номера пластины указывается состояние (разрыв либо норма).

Для просмотра параметров полученных от УС ИКП СТ необходимо «листать» данные нажатием кнопки ВВОД (на дисплее кнопка отмечена символом «>»).

Окно меню «СОСТОЯНИЕ – СОБЫТИЯ»

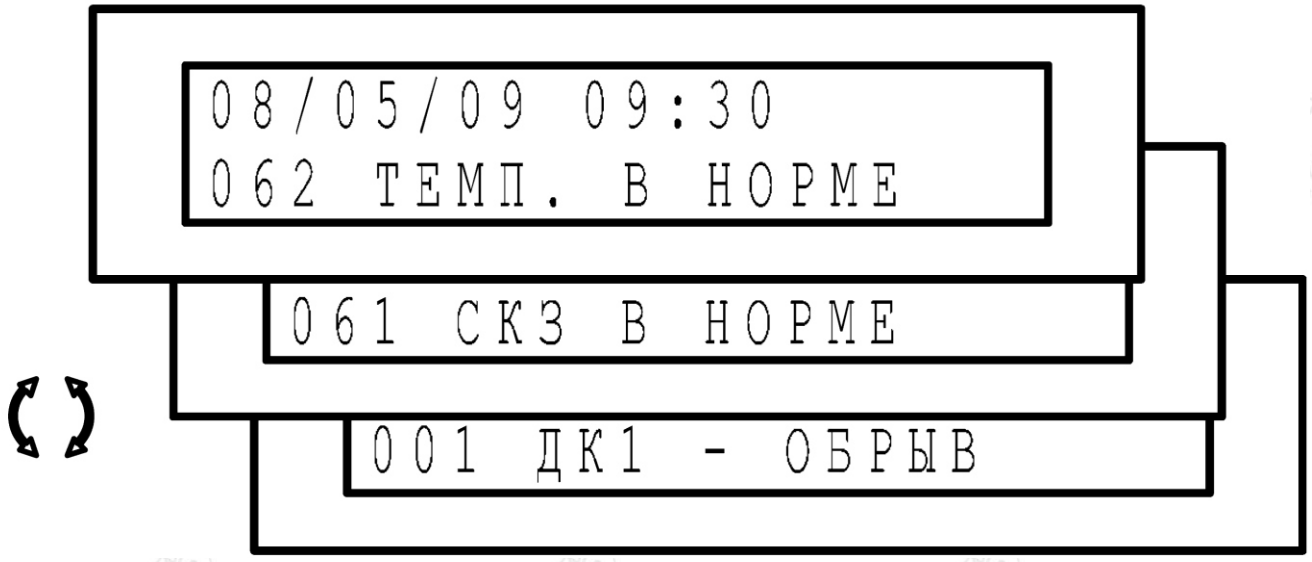


Рисунок Р.10 – Окно меню «СОСТОЯНИЕ – СОБЫТИЯ»

При входе в данный раздел меню в окне отображается запись о последнем зарегистрированном событии. Просмотр предыдущих записей осуществляется путём «пролистывания» с помощью энкодера.

Для возврата из окна параметров необходимо нажать кнопку ОТМЕНА.

Запись в журнале содержит:

- дату и время наступления события;
- порядковый номер события (событиям присваиваются порядковые номера от 0 до 65535, очередному 65537-му событию вновь присваивается номер 0);
- тип события (см. Таблица Р.2).

Таблица Р.2 – Перечень регистрируемых событий

Текст сообщения	Условия фиксации события
СКЗ в норме	Событие фиксирует переход системы из состояния аварии в рабочий режим. Событие фиксируется после того, как число исправных модулей силовых становится равным или превышает штатное число модулей силовых в системе.
СКЗ – авария	Событие фиксирует переход системы из состояния нормы в аварийное состояние. Событие фиксируется после того, как число исправных модулей силовых становится меньше штатного числа модулей силовых в системе.
Сеть отсутств.	Событие фиксирует факт падения сетевого напряжения и замыкание контактов реле (Е12 – А14)
Сеть в норме	Событие фиксирует факт восстановления сетевого напряжения и размыкание контактов реле (Е12 – А14)
Темп. в норме	Событие фиксирует факт перехода температуры из диапазона более +70 °С или диапазона менее минус 40 °С в диапазон минус 40 °С…+70 °С
Темп. повышена	Событие фиксирует факт повышение температуры выше уровня +70 °С
Темп. понижена	Событие фиксирует факт снижения температуры ниже уровня минус 40 °С
Дверь откр.	Событие фиксирует факт открытия двери
Дверь закр.	Событие фиксирует факт закрытия двери
Защита есть	Событие фиксирует факт включения счётчика времени защиты сооружения
Защиты нет	Событие фиксирует факт отключения счётчика времени защиты сооружения
ДК1 – обрыв	Событие фиксирует факт срабатывания соответствующего индикатора коррозии
ДК2 – обрыв	
ДК3 – обрыв	
ДК1 – восст.	Событие фиксирует факт восстановления соответствующего индикатора коррозии
ДК2 – восст.	
ДК3 – восст.	

Раздел меню «НАСТРОЙКИ»

Окно ввода пароля

Рисунок Р.11 – Окно ввода пароля

В данном окне необходимо ввести с помощью энкодера пароль сервисного доступа (по умолчанию число «3») и подтвердить выбор нажатием кнопки ВВОД. В случае если введён корректный пароль, произойдёт переход к окну меню «НАСТРОЙКИ». В противном случае будет выведено уведомление о вводе неверного пароля.

Рисунок Р.12 – Окно неверного ввода пароля

Окно меню «НАСТРОЙКИ»

Рисунок Р.13 – Окно меню «НАСТРОЙКИ»

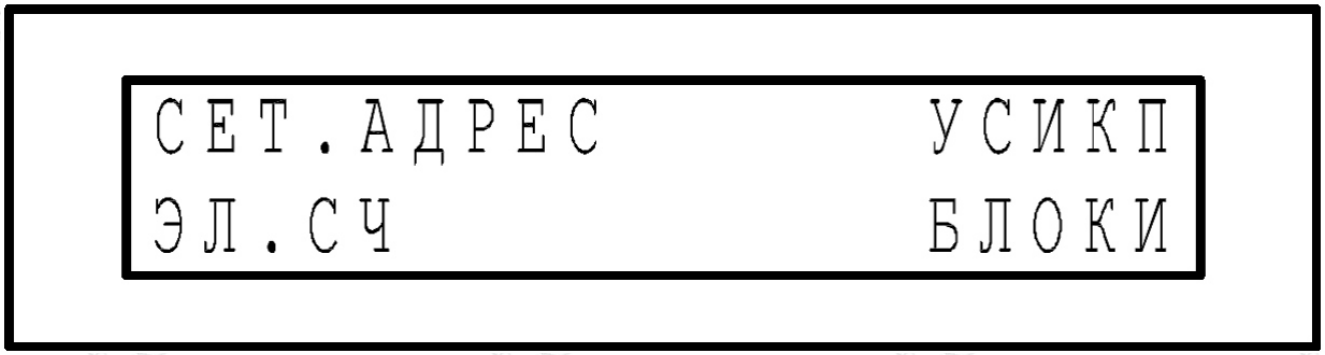
Меню состоит из двух пунктов:

1 раздел меню «АДРЕСАЦИЯ»:

выбор пункта «АДРЕСАЦИЯ» приводит к переходу в окно установки адресации оборудования и его элементов;

2 раздел меню «ПАРАМЕТРЫ»:

выбор пункта «ПАРАМЕТРЫ» приводит к переходу в окно изменения текущих параметров системы.



Окно меню «НАСТРОЙКИ – АДРЕСАЦИЯ»

Рисунок Р.14 – Окно меню «НАСТРОЙКИ – АДРЕСАЦИЯ»

Меню состоит из 4 пунктов:

1 раздел меню «СЕТ.АДРЕС»:
- выбор пункта «СЕТ.АДРЕС» приводит к переходу в окно установки адреса устройства в системе телемеханики;

2 раздел меню «ЭЛ.СЧ»:
- выбор пункта «ЭЛ.СЧ» приводит к переходу в окно установки адреса электросчётчика;

3 раздел меню «УСИКП»:
- выбор данного раздела меню приводит к переходу в окно задания адресов индикаторов коррозионных процессов;

4 раздел меню «БЛОКИ»:
- выбор данного раздела меню приводит к переходу в окно установки штатного количества модулей силовых.

Окно меню «НАСТРОЙКИ – АДРЕСАЦИЯ – БЛОКИ»

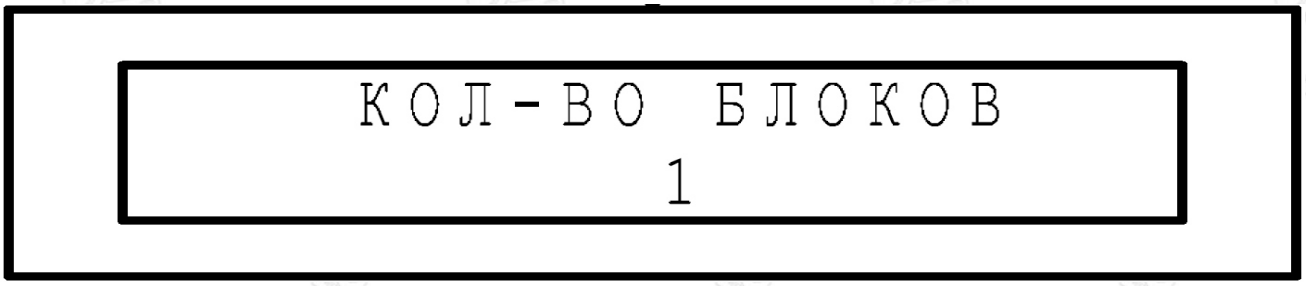


Рисунок Р.15 – Окно меню «НАСТРОЙКИ – АДРЕСАЦИЯ – БЛОКИ»

В данном окне текущий изменяемый параметр выделяется миганием.

Изменение выделенного параметра происходит с помощью энкодера.

Для сохранения штатного количества модулей силовых в системе и выхода в вышестоящее окно меню необходимо нажать кнопку ВВОД.

Для выхода в вышестоящее окно меню без сохранения изменений необходимо нажать кнопку ОТМЕНА.

Окно меню «НАСТРОЙКИ – АДРЕСАЦИЯ – СЕТ.АДРЕС»

Рисунок Р.16 – Окно меню «НАСТРОЙКИ – АДРЕСАЦИЯ – БЛОКИ – СЕТЕВОЙ АДРЕС»

В данном окне текущий изменяемый параметр выделяется миганием.

Изменение выделенного параметра происходит с помощью энкодера.

Для сохранения сетевого адреса модуля управления в системе телемеханики и выхода в вышестоящее окно меню необходимо нажать кнопку ВВОД.

Для выхода в вышестоящее окно меню без сохранения изменений необходимо нажать кнопку ОТМЕНА.

Окно меню «НАСТРОЙКИ – АДРЕСАЦИЯ – ЭЛ.СЧ»

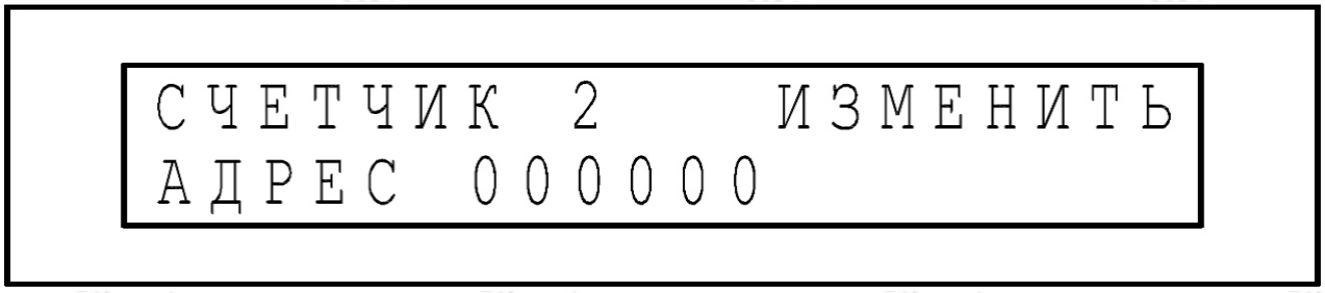


Рисунок Р.17 – Окно меню «НАСТРОЙКИ – АДРЕСАЦИЯ – ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СЧЁТЧИК»

В данном окне текущий изменяемый параметр выделяется миганием.

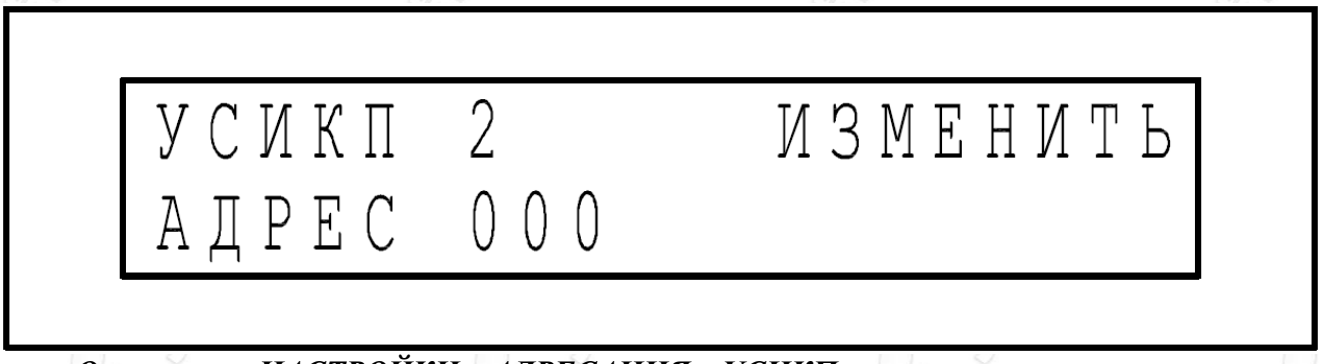
Изменение выделенного параметра происходит с помощью энкодера.

Для входа в режим редактирования[60)] адреса электросчётчика необходимо нажать кнопку ВВОД (напротив надписи «ИЗМЕНИТЬ»).

[60)] При входе в режим редактирования надпись «ИЗМЕНИТЬ» заменяется на надпись «СОХР».

Установить последовательно каждый разряд адреса с помощью энкодера и подтверждения клавишей ВВОД. Адрес электросчётчика – последние шесть цифр его серийного номера по паспорту.

Для выхода в вышестоящее окно меню без сохранения изменений необходимо нажать кнопку ОТМЕНА.



Окно меню «НАСТРОЙКИ – АДРЕСАЦИЯ – УСИКП»

Рисунок Р.18 – Окно меню «НАСТРОЙКИ – АДРЕСАЦИЯ – УСИКП»

Выбор редактируемого устройства осуществляется с помощью энкодера.

Для входа в режим редактирования[61)] адреса УС ИКП необходимо нажать кнопку ВВОД (напротив надписи «ИЗМЕНИТЬ»).

В данном режиме текущий изменяемый параметр выделяется миганием.

Изменение выделенного параметра происходит с помощью энкодера.

Установка корректного адреса[62)] подтверждается клавишей ВВОД.

Для выхода в вышестоящее окно меню без сохранения изменений необходимо нажать кнопку ОТМЕНА.

Окно меню «НАСТРОЙКИ – ПАРАМЕТРЫ»

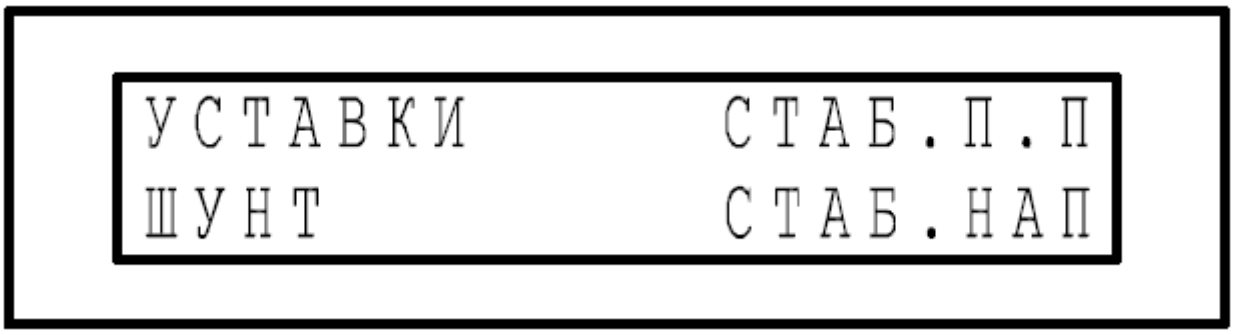


Рисунок Р.19 – Окно меню «НАСТРОЙКИ – ПАРАМЕТРЫ»

Меню состоит из четырёх пунктов:

1 раздел меню «УСТАВКИ»:
- выбор пункта «УСТАВКИ» приводит к переходу в окно установки/изменения верхнего и нижнего порога потенциала (обеспечивает запуск/останов счётчика времени защиты сооружения);

2 раздел меню «ШУНТ»:
- выбор пункта «ШУНТ» приводит к переходу в окно установки/изменения номинала токового шунта системы;

3 раздел меню «СТАБ.П.П»:
- выбор пункта «СТАБ.П.П» переводит модуль управления в режим стабилизации поляризационного потенциала;

[61)] При входе в режим редактирования надпись «ИЗМЕНИТЬ» заменяется на надпись «СОХР».

[62)] Корректными считаются адреса 1 – 255. Устройства с адресом 0 опрашиваться не будут.

4 раздел меню «СТАБ.НАПР.»:

- выбор пункта «СТАБ.НАПР.» переводит модуль управления в режим стабилизации выходного напряжения.

Окно меню «НАСТРОЙКИ – ПАРАМЕТРЫ – ШУНТ»

Рисунок Р.20 – Окно меню «НАСТРОЙКИ – ПАРАМЕТРЫ – ШУНТ»

В данном окне текущий параметр выделяется миганием.

Изменение номинала шунта происходит с помощью энкодера.

Для фиксации выбранного номинала шунта и выхода в вышестоящее окно меню необходимо нажать кнопку ВВОД.

Окно меню «НАСТРОЙКИ – ПАРАМЕТРЫ – УСТАВКИ»

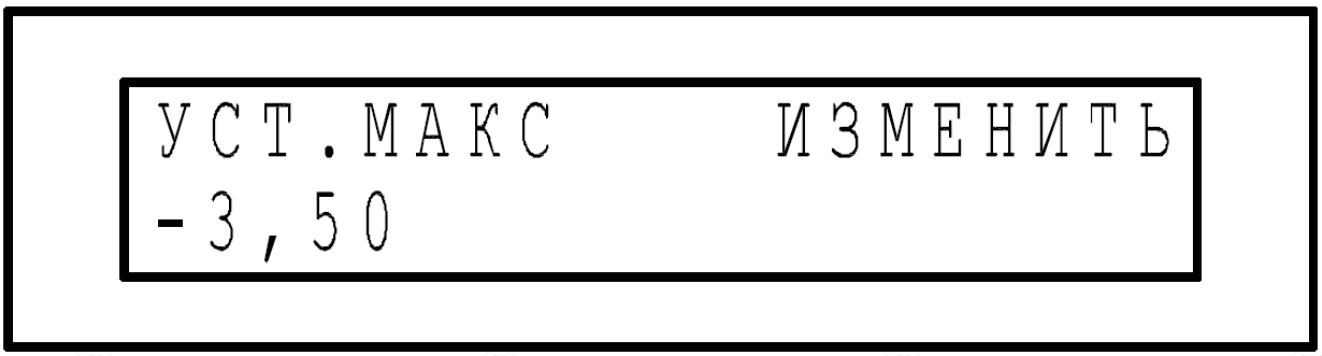


Рисунок Р.21 – Окно меню «НАСТРОЙКИ – ПАРАМЕТРЫ – УСТАВКИ»

Выбор редактируемого параметра осуществляется с помощью энкодера.

Для входа в режим редактирования[63)] уставки потенциала необходимо нажать кнопку ВВОД (напротив надписи «ИЗМЕНИТЬ»).

Изменение выделенного параметра происходит с помощью энкодера.

Сохранение нового значения подтверждается клавишей ВВОД.

Для выхода в вышестоящее окно меню без сохранения изменений необходимо нажать кнопку ОТМЕНА.

[63)] При входе в режим редактирования надпись «ИЗМЕНИТЬ» заменяется на надпись «СОХР».

Лист регистрации изменений	
Номер версии	Описание изменения
3.24	Обновлена Таблица 4, Обновлено описание пункта 3 с подпункта 3.1 до подпункта 3.3.1.
3.29	Исполнение КМО НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ) заменено на КМО НГК-ИПКЗ-Евро(24) по всему тексту документа. Добавлено новое исполнение КМО НГК-ИПКЗ-Евро(48). Добавлены технические характеристики, функциональные возможности, устройство и принцип действия КМО НГК-ИПКЗ-Евро(24) и КМО НГК-ИПКЗ-Евро(48). Добавлена нумерация внутри пункта 3.1. Добавлены: Рисунок 7 – Общий вид КМО НГК-ИПКЗ-Евро(24) и КМО НГК-ИПКЗ-Евро(48) (выходной мощностью от 0,2 кВт до 0,8 кВт); Рисунок 19 – Расположение автоматических выключателей для КМО НГК-ИПКЗ-Евро(24) и КМО НГК-ИПКЗ-Евро(48); Рисунок 23 – Расположение элементов в блочном каркасе внешней коммутации КМО НГК-ИПКЗ-Евро(24) и КМО НГК-ИПКЗ-Евро(48) и обновлены пояснения к рисункам. Обновлены: Приложение К; Рисунок 25 – Схема внешних соединений для КМО НГК-ИПКЗ-Евро(24) и КМО НГК-ИПКЗ-Евро(48) в соответствии с новыми КМО НГК-ИПКЗ-Евро(24) и КМО НГК-ИПКЗ-Евро(48).
3.31	В таблицах 1 и 2 Изменена графа «Выходное напряжение» на «Номинальное выходное напряжение». Сноски пронумерованы и описание сносок содержится внизу страницы.
3.33	Обновлены рисунки: Общий вид НГК-КИП-С(ИКП) и Общий вид НГК-КИП-СМ(ИКП). Изменено оформление в соответствии с требованиями ГОСТ 2.601-2013. Добавлен знак «ЕАС». Сокращение «БУ» заменено на полное обозначение «НГК-БУ-Евро(ИКП)». Сокращение «БП» заменено на полное обозначение «НГК-БП-Евро». Сокращение «БИ» заменено на полное обозначение «НГК-БИ(ИКП)»
3.36	Изменено описание и технические характеристики в соответствии с изменением №4 ТУ 3415-008-43750384-2005
3.38	КМО НГК-ИПКЗ-Евро(24) и КМО НГК-ИПКЗ-Евро(48) объединены в КМО НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ) в связи с расширением диапазона питающего напряжения. Модули силовые НГК-ИПКЗ-Евро(24) и НГК-ИПКЗ-Евро(48) объединены в НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ) в связи с расширением диапазона питающего напряжения.
3.41	Обновлены технические характеристики и таблицы 1 и 2. Название «система НГК-СКМ» изменено на «подсистема НГК-СКМ». Дополнены функциональные возможности. Расширено описание подраздела «Средства измерения, инструмент и принадлежности», добавлены резисторы под конкретные модификации КМО. По тексту название «датчик скорости коррозии» изменено на «индикатор скорости коррозии». Обновлены рисунки и схемы приложений Е, И, Л, М и П.
3.42	Добавлено описание КМО с передачей данных через сеть GSM. Изменён диапазон регулирования поляризационного потенциала. Дополнено описание комплекта устройств защиты от импульсных перенапряжений. Изменено описание НГК-КИП. Добавлено описание НГК-КИП-С.
3.43	ПОТ Р М-016-2001 заменён на ПОТЭУ-328н-2016 в связи с отменой.
3.44	Для КМО построенного на силовых модулях НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ)-0,2(24) изменено напряжение сети. Было «21 – 60 В» стало «21 – 30 В». Для КМО построенного на силовых модулях НГК-ИПКЗ-Евро(ПТ)-0,2(48) и НГК-ИПКЗ-Евро-0,2(48) добавлено описание ВАХ с сохранением выходной мощности.
3.45	Обновлены ГОСТы, расширено описание подраздела «Условия хранения»