

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс-ЭХЗ»

**Станция дренажной защиты
ПРОТЕК-МСДЗ УД**

ВНФТ.142.000.000.000 РЭ

Руководство по эксплуатации

Версия 1.01

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс-ЭХЗ»

Содержание

1	Описание и работа	5
1.1	Назначение	5
1.2	Технические характеристики	5
1.3	Функциональные возможности.....	10
1.4	Устройство и принцип действия.....	11
1.5	Принцип действия	12
1.6	Средства измерения, инструмент и принадлежности.....	13
2	Использование по назначению.....	14
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	14
2.2	Подготовка к работе)	14
2.3	Работа	15
3	Техническое обслуживание	16
3.1	Общие указания.....	16
3.2	Меры безопасности	16
3.3	Порядок технического обслуживания	16
4	Текущий ремонт.....	18
4.1	Общие указания.....	18
4.2	Меры безопасности	18
5	Консервация и хранение.....	19
5.1	Консервация.....	19
5.2	Условия хранения.....	19
6	Транспортирование	20
7	Утилизация	21
	Приложение А (справочное) Общий вид МСДЗ УД.....	22
	Приложение Б (справочное) Общий вид блочного каркаса.....	24
	Приложение В (справочное) Общий вид модулей силовых	25
	Приложение Г (справочное) Расположение органов управления и индикаторов модуля управления ПРОТЕК-МК	26
	Приложение Д (справочное) Панель монтажная дренажа поляризованного в сборе	27
	Приложение Е (справочное) DIN-рейка автоматов	29
	Приложение Ж (справочное) DIN-рейка УЗИП цепей измерений.....	30
	Приложение И (справочное) Расположение элементов на коммутационной DIN-рейке	31
	Приложение К (рекомендуемое) Описание контактов внешних соединений МСДЗ УД.....	32
	Приложение Л (обязательное) Схема внешних соединений.....	33
	Приложение М (обязательное) Схема установки перемычек балластных резисторов	34
	Приложение Н (обязательное) Габаритные и установочные размеры шкафа.....	38
	Приложение П (обязательное) Протокол обмена данными ПРОТЕК-МК по интерфейсу RS-485/Fiber optic (ВОЛС)/GSM с системами телемеханики	40
	Приложение Р (обязательное) Порядок работы с модулем управления ПРОТЕК-МК.....	45
	Приложение С (обязательное) Порядок работы с амперметром цифровым	61

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс-ЭХЗ»

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) предназначено для обеспечения правильной и безопасной эксплуатации станции дренажной защиты ПРОТЕК-МСДЗ УД, ознакомления потребителя с его конструкцией и принципом работы.

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

1 Описание и работа

1.1 Назначение

Станция дренажной защиты ПРОТЕК-МСДЗ УД (далее по тексту – МСДЗ УД) предназначена для распределения блуждающих токов между подземным стальным сооружением и рельсом электрифицированной железной дороги с энергоснабжением постоянным тяговым током. МСДЗ УД оснащена устройством катодной поляризации и имеет модульное исполнение.

1.1.1 Пример записи при заказе МСДЗ УД:

ПРОТЕК-МСДЗ УД-500/100-Р-RS-У1, где:

- **ПРОТЕК** – фирменное название изделия;
- **МСДЗ** – модульная станция дренажной защиты;
- **500** – номинальный отводимый ток с трубы на рельс 500 ампер;
- **100** – номинальный выходной ток катодной защиты 100 ампер;
- **Р** – наличие резервного устройства катодной поляризации;
- **RS** – тип интерфейса связи с системой телемеханики RS-485 (двух проводной);
- **У1** – климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные параметры и размеры

1.2.1.1 Номинальное выходное напряжение, номинальная выходная мощность, номинальный ток катодной защиты, полная потребляемая мощность, габаритные размеры и масса МСДЗ УД приведены в таблице 1.

1.2.1.2 МСДЗ УД должна обеспечивать следующие характеристики:

1.2.1.3 Основные параметры и характеристики автоматической МСДЗ УД приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные параметры и характеристики автоматической МСДЗ УД

Объект подключения	Номинальное выходное напряжение, В	Номинальная выходная мощность, кВт	Номинальный выходной ток катодной защиты ¹⁾ , А	Полная потребляемая мощность, кВт·А, не более
Труба-Рельс	10	5,00	500	8,3
	12	0,96/1,92/2,88/3,84/4,80	80/160/240/320/400	1,4/2,8/4,2/5,6/6,9
Труба-Анодный заземлитель	48/96	4,80/4,99	100/52	6,2

1.2.1.4 Номинальный отводимый ток с трубы на рельс, А, не более.....100/300/500²⁾

1.2.1.5 Номинальное напряжение питающей сети переменного тока, В.....230³⁾

¹⁾ Номинальный выходной ток возможен только при сопротивлении блока балластных резисторов равном 0 Ом. Возможно изготовление МСДЗ УД на другие токи по требованию заказчика.

²⁾ Согласно таблиц 2 – 7 указанное значение тока возможно при соответствующем сопротивлении балластных резисторов и ограничивается характеристиками диода поляризованного дренажа.

³⁾ МСДЗ УД должна сохранять свою работоспособность и обеспечивать номинальные выходные параметры в диапазоне напряжений питающей сети от 165 до 253 В. МСДЗ УД должна обеспечивать безаварийное функционирование без гарантированного сохранения выходных параметров в диапазоне напряжений питающей сети от 150 до 264 В.

1.2.1.6	Частота питающей сети, Гц.....	50 ⁴⁾
1.2.1.7	Число фаз электропитания.....	одна
1.2.1.8	Пределы регулирования выходного тока и напряжения от номинального значения, %.....	от 5 до 100
1.2.1.9	Отклонение выходного тока и напряжения от номинального значения, %, не более.....	2,5
1.2.1.10	Пределы регулирования суммарного потенциала защищаемого подземного стального сооружения (с омической составляющей), В, не менее.....	от минус 0,5 до минус 3,5
1.2.1.11	Входное сопротивление канала контроля потенциала защищаемого подземного стального сооружения (с омической составляющей), МОм, не менее.....	10
1.2.1.12	Коэффициент пульсации выходного тока, %, не более.....	2
1.2.1.13	Коэффициент полезного действия, %, не менее.....	85
1.2.1.14	Коэффициент мощности, не менее.....	0,9
1.2.1.15	Минимальное сопротивление нагрузки для устройства катодной поляризации, объект подключения «Труба-Анодный заземлитель», Ом.....	0,1
1.2.1.16	Номинальное сопротивление нагрузки для устройства катодной поляризации с выходным напряжением 10 В, объект подключения «Труба-Рельс», $R_{ном}$, Ом.....	0,02
1.2.1.17	Номинальное сопротивление нагрузки для устройства катодной поляризации, с выходным напряжением 12 В, объект подключения «Труба-Рельс», $R_{ном}$, Ом.....	0,15/0,08/0,05/0,04/0,03
1.2.1.18	Номинальное сопротивление нагрузки для устройства катодной поляризации, объект подключения «Труба-Анодный заземлитель», $R_{ном}$, Ом.....	0,48/1,85
1.2.1.19	Габаритные размеры шкафа устройства катодной поляризации (В×Ш×Г), мм, не более.....	2005×635×635
1.2.1.20	Масса шкафа устройства катодной поляризации, кг, не более.....	185
1.2.1.21	Габаритные размеры шкафа балластных резисторов (В×Ш×Г), мм, не более.....	2005×635×635
1.2.1.22	Масса шкафа балластных резисторов, кг, не более.....	185
1.2.1.23	Номинальный отводимый ток с трубы на рельс, А, не более.....	100/300/500 ⁵⁾
1.2.1.24	Напряжение включения дренажа, В.....	0,7
1.2.1.25	Допустимое обратное напряжение поляризующего устройства (полупроводникового диода) поляризованного дренажа, В, не менее.....	1000

Основные параметры и характеристики блока балластных резисторов приведены в таблицах 2 – 7. Для выбора оптимального сопротивления, должна иметься возможность изменения сопротивления блока балластных резисторов. Балластные резисторы должны включаться по схемам параллельного или последовательного соединения для получения требуемого сопротивления.

⁴⁾ МСДЗ УД сохраняет свою работоспособность в диапазоне частот питающей сети 45-55 Гц.

⁵⁾ Согласно таблиц 2 – 7 указанное значение тока возможно при соответствующем сопротивлении балластных резисторов и ограничивается характеристиками диода поляризованного дренажа.

Таблица 2 – Основные характеристики блока балластных резисторов (параллельное включение, номинальный ток 500 А)

Наименование параметра	Значение параметра											
Общее количество резисторов, шт.	10											
Количество включённых резисторов, шт.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Номинальный ток⁶⁾, А	500	172	240	290	332	368	400	429	456	480	503	
Скважность протекания номинального тока, %	50	8										
- при нормируемом времени работы, секунд	10	48										
- при нормируемом времени паузы, секунд	10	552										
Ток паузы, А	0	48	66	78	88	96	104	110	116	121	125	
Ток непрерывной работы, А	250	58	79	95	108	118	127	135	143	149	156	
Сопротивление блока балластных резисторов, мОм	0	101	51	34	25	20	17	14	13	11	10	
Напряжение на блоке балластных резисторов при протекании тока непрерывной работы, В	0	5,9	4,0	3,2	2,7	2,4	2,1	2,0	1,8	1,7	1,6	

Таблица 3 – Основные характеристики блока балластных резисторов (параллельное включение, номинальный ток 300 А)

Наименование параметра	Значение параметра											
Общее количество резисторов, шт.	10											
Количество включённых резисторов, шт.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Номинальный ток⁷⁾, А	300	101	141	172	197	219	239	257	273	288	303	
Скважность протекания номинального тока, %	50	10										
- при нормируемом времени работы, секунд	10	58										
- при нормируемом времени паузы, секунд	10	542										
Ток паузы, А	0	33	46	55	62	69	74	79	84	88	91	
Ток непрерывной работы, А	150	40	55	66	75	83	90	96	102	107	112	
Сопротивление блока балластных резисторов, мОм	0	230	115	77	58	46	38	33	29	26	23	
Напряжение на блоке балластных резисторов при протекании тока непрерывной работы, В	0	9,1	6,3	5,1	4,3	3,8	3,5	3,2	2,9	2,7	2,6	

⁶⁾ Номинальный ток – амплитуда импульса тока, наложенного на ток паузы.

⁷⁾ Номинальный ток – амплитуда импульса тока, наложенного на ток паузы.

Таблица 4 – Основные характеристики блока балластных резисторов (параллельное включение, номинальный ток 100 А)

Наименование параметра	Значение параметра										
Общее количество резисторов, шт.	10										
Количество включённых резисторов, шт.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номинальный ток⁷⁾, А	100	33	47	57	65	72	79	85	90	95	100
Скважность протекания номинального тока, %	50	33									
- при нормируемом времени работы, секунд	10	196									
- при нормируемом времени паузы, секунд	10	404									
Ток паузы, А	0	21	29	35	40	45	49	52	55	58	61
Ток непрерывной работы, А	80	25	35	42	48	54	58	63	67	70	74
Сопротивление блока балластных резисторов, МОм	0	600	300	200	150	120	100	86	75	67	60
Напряжение на блоке балластных резисторов при протекании тока непрерывной работы, В	0	15,0	10,5	8,5	7,3	6,4	5,8	5,4	5,0	4,7	4,4

Таблица 5 – Основные характеристики блока балластных резисторов (последовательное включение, номинальный ток 500 А)

Наименование параметра	Значение параметра										
Общее количество резисторов, шт.	10										
Количество включённых резисторов, шт.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номинальный ток⁸⁾, А	500	172	122	100	87	78	71	66	62	58	55
Скважность протекания номинального тока, %	50	8									
- при нормируемом времени работы, секунд	10	48									
- при нормируемом времени паузы, секунд	10	552									
Ток паузы, А	0	48	35	29	25	23	21	19	18	17	16
Ток непрерывной работы, А	250	58	42	35	30	27	25	23	22	20	19
Сопротивление блока балластных резисторов, МОм	0	101	202	303	404	505	606	707	808	909	1010
Напряжение на блоке балластных резисторов при протекании тока непрерывной работы, В	0	5,9	8,5	10,5	12,2	13,7	15,1	16,3	17,5	18,6	19,6

⁸⁾ Номинальный ток – амплитуда импульса тока, наложенного на ток паузы.

Таблица 6 – Основные характеристики блока балластных резисторов (последовательное включение, номинальный ток 300 А)

Наименование параметра	Значение параметра										
Общее количество резисторов, шт.	10										
Количество включённых резисторов, шт.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номинальный ток ⁸⁾ , А	300	101	72	59	51	46	42	39	36	34	32
Скважность протекания номинального тока, %	50	10									
- при нормируемом времени работы, секунд	10	58									
- при нормируемом времени паузы, секунд	10	542									
Ток паузы, А	0	33	24	20	17	15	14	13	12	12	11
Ток непрерывной работы, А	150	40	28	23	20	18	17	16	15	14	13
Сопротивление блока балластных резисторов, МОм	0	230	460	690	920	1150	1380	1610	1840	2070	2300
Напряжение на блоке балластных резисторов при протекании тока непрерывной работы, В	0	9,1	13,1	16,1	18,7	21,0	23,0	24,9	26,7	28,3	29,8

Таблица 7 – Основные характеристики блока балластных резисторов (последовательное включение, номинальный ток 100 А)

Наименование параметра	Значение параметра										
Общее количество резисторов, шт.	10										
Количество включённых резисторов, шт.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номинальный ток ⁹⁾ , А	100	33	24	19	17	15	14	13	12	11	11
Скважность протекания номинального тока, %	50	33									
- при нормируемом времени работы, секунд	10	196									
- при нормируемом времени паузы, секунд	10	404									
Ток паузы, А	0	21	15	12	11	10	9	8	8	7	7
Ток непрерывной работы, А	50	25	18	15	13	11	10	10	9	9	8
Сопротивление блока балластных резисторов, МОм	0	600	1200	1800	2400	3000	3600	4200	4800	5400	6000
Напряжение на блоке балластных резисторов при протекании тока непрерывной работы, В	0	15,0	21,4	26,3	30,5	34,1	37,5	40,5	43,3	46,0	48,5

1.2.2 Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха для исполнения У1, °Сот минус 45 до +40

Температура окружающего воздуха для исполнения УХЛ1, °Сот минус 60 до +40

Относительная влажность воздуха при t = +25 °С, %, не более..... 98

Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 84,0 – 106,7 (630 – 800)

1.3 Функциональные возможности

1.3.1 Распределение блуждающих токов между подземным стальным сооружением и рельсом электрифицированной железной дороги с энергоснабжением постоянным тяговым током.

1.3.2 Обеспечение выходного тока катодной защиты между подземным стальным сооружением и рельсом электрифицированной железной дороги при отсутствии блуждающих токов в режиме поддержания заданного потенциала или тока в соответствии с ГОСТ Р 51164-98.

1.3.3 Обеспечение выходного тока катодной защиты между подземным стальным сооружением и анодным заземлителем при отсутствии блуждающих токов в режиме поддержания заданного потенциала или тока в соответствии с ГОСТ Р 51164-98.

1.3.4 МСДЗ УД обеспечивает работу в следующих режимах:

- стабилизация тока;
- стабилизация суммарного потенциала;
- стабилизация напряжения.

1.3.5 Автоматический переход в режим стабилизации выходного тока из режима стабилизации потенциала при обрыве в цепи электрода сравнения.

1.3.6 Защита от импульсных перенапряжений.

1.3.7 Отображение на встроенном индикаторе модуля управления ПРОТЕК-МК и передача по интерфейсу RS-485/Fiber optic (ВОЛС)/GSM/4...20 мА в систему телемеханики следующих параметров (протокол обмена по цифровому интерфейсу связи указан в приложении П):

- выходной ток катодной защиты;
- суммарный потенциал подземного стального сооружения в точке дренажа;
- выходное напряжение устройства катодной поляризации;

⁹⁾ Номинальный ток – амплитуда импульса тока, наложенного на ток паузы.

- режим работы устройства катодной поляризации (стабилизация тока, стабилизация суммарного, стабилизация напряжения);
- режим управления устройством катодной поляризации (ручной, дистанционный);
- время защиты подземного стального сооружения;
- время наработки;
- состояние пластин индикаторов коррозии;
- значения напряжения питающей сети ~230 В;
- значения счётчика учёта электрической энергии питающей сети ~230 В;
- состояние модулей силовых;
- температура в шкафу.

1.3.8 Дистанционное управление по интерфейсу RS-485/Fiber optic (ВОЛС)/GSM следующими режимами устройства катодной поляризации:

- режим работы устройства катодной поляризации (стабилизация тока, стабилизация суммарного, стабилизация напряжения);
- включение и выключение режима ожидания устройства катодной поляризации (выходной ток катодной защиты равен «0», стабилизация не осуществляется).

1.3.9 Дистанционное регулирование по интерфейсу RS-485/Fiber optic (ВОЛС)/GSM следующих параметров:

- выходной ток катодной защиты;
- суммарный потенциал подземного стального сооружения;
- выходное напряжение.

1.3.10 Передача по интерфейсу RS-485/Fiber optic (ВОЛС)/GSM сигнала об открытии двери шкафа.

1.3.11 Учёт активной электроэнергии¹⁰⁾.

1.3.12 Автоматическое восстановление режима работы после восстановления отключённого напряжения питающей сети не более 10 секунд.

1.3.13 Изменение граничных значений текущего потенциала подземного стального сооружения (уставок), в пределах которых счётчик времени защиты подземного стального сооружения накапливает своё значение.

1.3.14 Ввод, изменение и визуализация параметров модуля управления оператором при помощи экранного меню, кнопок и энкодера. Перемещение по меню кнопками и энкодером.

1.3.15 Защита от внешних замыканий и перегрузок.

1.3.16 Работа в режиме удвоения выходного напряжения.

1.3.17 Длительная работы в режиме прерывания тока катодной защиты.

1.4 Устройство и принцип действия

1.4.1 Устройство

1.4.1.1 Конструктивно МСДЗ УД состоит из следующего оборудования и модулей.

1.4.1.2 Шкаф 19" (корпус) монтажный (по ГОСТ 28601.2-90)..... 1 шт.

1.4.1.3 Дренаж поляризованный в составе:

– панель монтажная дренаж поляризованного 1 шт.

– блок балластных резисторов..... 1 шт.

1.4.1.4 Устройство катодной поляризации:

– модуль управления ПРОТЕК-МК..... 1 шт.

– модуль силовой ПРОТЕК-МС 5 шт.¹¹⁾

1.4.1.5 Модуль защиты от импульсных перенапряжений 1 шт.

1.4.1.6 Подставка для шкафа 1 шт.

1.4.1.7 Комплект ЗИП 1 шт.

1.4.1.8 Ключи от замка шкафа..... 5 шт.

¹⁰⁾ Устанавливается счётчик с функцией передачи данных по интерфейсу CAN.

¹¹⁾ Количество определяется согласно карте заказа на МСДЗ УД и указывается в паспорте на изделие.

1.4.2 Общий вид МСДЗ УД см. рисунок А.1 Приложение А.

1.4.3 Габаритные и установочные размеры шкафа МСДЗ УД – рисунок Н.1 Приложение Н.

1.4.4 Шкаф имеет степень защиты от воздействий окружающей среды IP34.

1.4.5 Дренаж поляризованный состоит из панели монтажной дренажа поляризованного в сборе и блока балластных резисторов.

1.4.6 Блок балластных резисторов, в свою очередь состоит из десяти секций. Каждая секция состоит из одного резистора. Несущее шасси позволяет осуществлять их параллельное либо последовательное соединение при изготовлении МСДЗ УД. В процессе эксплуатации возможно изменение номинала балласта с помощью электрических перемычек. Схема установки перемычек показана в Приложение М.

1.4.7 Устройство катодной поляризации состоит из блочного каркаса (по ГОСТ 28601.3-90) поз. 1 рисунок Б.1 (Приложение Б), закреплённого на стойках шкафа, модуля управления ПРОТЕК-МК и модулей силовых ПРОТЕК-МС поз. 2 рисунок Б.1.

1.4.8 Модуль управления ПРОТЕК-МК обеспечивает контроль и управление устройством катодной поляризации, индикацию необходимых параметров, сигнализацию аварийных режимов и защиту от перегрузок (Приложение Г). В корпус ПРОТЕК-МК встроен преобразователь сетевого напряжения, который обеспечивает электропитание модуля. На передней панели модуля управления расположены: дисплей, светодиодные индикаторы «РАБОТА БУ», «НОРМА / ВНИМАНИЕ», «АВАРИЯ БП», кнопки «ВВОД» и «ОТМЕНА», энкодер.

1.4.9 Модуль силовой ПРОТЕК-МС обеспечивает преобразование переменного однофазного тока, напряжением ~230 В, в постоянный с последующей фильтрацией и стабилизацией в зависимости от установленных параметров. Модуль силовой ПРОТЕК-МС-1,0(48/96) имеет номинальное значение выходного тока 21/10,5 А. На лицевой панели модуля силового расположены индикаторы наличия питающей сети ~230 В, исправной работы и аварийного состояния (Приложение В).

1.5 Принцип действия

1.5.1 МСДЗ УД осуществляет отвод блуждающих токов до 100/300/500 А с подземных стальных сооружений в рельс электрифицированной железной дороги по схеме поляризованного дренажа при условии, что разность потенциалов сооружение-рельс положительна. Для регулирования тока, отводимого с трубы на рельс МСДЗ УД имеет возможность изменения сопротивления блока балластных резисторов. В зависимости от величины тока балластные резисторы включаются по схемам параллельного или последовательного соединения для получения требуемого сопротивления. Электрические характеристики блока балластных резисторов приведены в таблицах 2 – 7. Процесс действия блуждающих токов носит вероятностный стохастический характер. В процессе режимных пуско-наладочных работ методом подбора величины сопротивления балластных резисторов определяется степень влияния дренажного тока на потенциал подземного стального сооружения. При сопротивлении блока балластных резисторов 0 Ом и протекании дренажного тока потенциал подземного сооружения отличается от потенциала рельса на величину падения напряжения на диоде (около +1 В). Например, потенциал рельс минус 10,0 В, потенциал сооружения минус 9,0 В.

1.5.2 При увеличении сопротивления дренажный ток уменьшается, при этом потенциал подземного стального сооружения отличается от потенциала рельс на величину падения напряжения на балластном резисторе и диоде. Таким образом, уменьшается степень влияния рельс на потенциал сооружения.

1.5.3 Оптимальным значением величины балластного резистора является значение, при котором величина потенциала сооружения уходит в область отрицательных значений не ниже нескольких вольт.

1.5.4 При условии, что разность потенциалов сооружение-рельс отрицательна, закрывается диод в схеме поляризованного дренажа и как следствие прекращается отвод дренажных токов с подземных стальных сооружений в рельс. При этом возможен переход потенциала сооружения в область положительных значений. Для исключения этого явления в состав МСДЗ УД входит устройство катодной поляризации, выполняющее функцию усиленного дренажа. При этом значение защитного потенциала подземного стального сооружения поддерживается током катодной защиты.

1.5.5 Конструктивной особенностью МСДЗ УД является возможность её применения в качестве станции дренажно-катодной защиты, генерирующей токи катодной защиты между подземным стальным сооружением и анодным заземлителем, а также отводящей блуждающие токи с подземного стального сооружения на рельс электрифицированной железной дороги. Для подключения данной схемы МСДЗ УД имеет три силовые клеммы: АНОД, РЕЛЬС, ТРУБА. Это решение позволяет исключить попадание токов катодной защиты в рельсовую цепь и предотвращает влияние на систему централизованной блокировки (СЦБ) подвижного железнодорожного состава.

1.5.6 Функционирование устройства катодной поляризации МСДЗ УД может осуществляться в следующих режимах:

- режим стабилизации выходного тока;
- режим стабилизации суммарного потенциала (с омической составляющей);
- режим ожидания.

1.5.7 В режиме автоматического поддержания выходного тока техническими средствами модуля ПРОТЕК-МК осуществляется непрерывное измерение текущего значения выходного тока, сравнение его с заданным значением и изменение режима модулей силовых таким образом, чтобы текущее значение выходного тока было равно требуемому значению с заданной точностью.

1.5.8 В режиме автоматического поддержания суммарного потенциала (с омической составляющей) сооружения техническими средствами ПРОТЕК-МК осуществляется непрерывное измерение текущего значения потенциала защищаемого сооружения, сравнение его с заданным значением и изменение режима модулей силовых таким образом, чтобы текущее значение защитного потенциала было равно требуемому значению с заданной точностью.

1.5.9 В режиме ожидания выходное напряжение модулей силовых равно нулю, стабилизация не осуществляется.

1.5.10 При значении потенциала защищаемого сооружения менее минус 0,5 В в окне основных параметров модуля ПРОТЕК-МК вместо значения потенциала отображается надпись «ОБРЫВ».

1.5.11 При возникновении короткого замыкания в цепи нагрузки устройство катодной поляризации поддерживает максимальное значение выходного тока. В таком состоянии устройство может находиться продолжительное время без опасения выхода из строя. После устранения перегрузки восстанавливается режим, в котором он находился до возникновения перегрузки.

1.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности

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

- вольтметр постоянного тока любого типа с максимальным пределом шкалы не менее 100 В;
- токовые клещи постоянного тока с пределом шкалы не менее 500 А;
- омметр с минимальным пределом шкалы не более 1 Ом;
- эквивалент нагрузки в виде омического сопротивления 1,85 Ом, 5 кВт, подключаемый между выводами АНОД и ТРУБА;
- делитель напряжения в виде последовательного соединения резистора ($R_1=20$ кОм, 1,0 Вт) и переменного резистора ($R_2=1$ кОм, 0,5 Вт), подключаемый свободным выводом резистора R_1 к выводу АНОД, свободным выводом переменного резистора к выводам ТРУБА и ТР, а средней точкой переменного резистора – к выводу ЭС;
- перемычка в виде провода сечением не менее 90 мм² и длиной не менее 300 мм.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

Заявленные значения выходного тока обеспечиваются при нормальных условиях эксплуатации. При повышении температуры окружающей среды выше 45 °С возможно понижение выходного тока. Понижение является действием тепловой защиты. Это следует учитывать при первоначальном задании требуемого тока. Номинальный ток катодной защиты возможен только при сопротивлении блока балластных резисторов равном 0 Ом.

Для обеспечения устойчивой работы МСДЗ УД в режиме малой выходной мощности (меньшей номинальной) рекомендуется использовать минимальное количество работающих модулей силовых. Остальные модули силовые рекомендуется удалить из блочного каркаса.

В целях пожарной безопасности для ограничения количества тепла, отводимого от МСДЗ УД блуждающие токи, протекающие с трубы на рельс не должны превышать приведённую величину, длительность и периодичность следования, указанные в таблицах 2 – 7.

Допускается подключение электропитания через устройство защитного отключения (УЗО).

Электрические характеристики УЗО электропитания для МСДЗ УД:

Номинальный отключающий дифференциальный ток УЗО, не менее, мА.....	300
Номинальный ток УЗО, не менее, А.....	63

2.2 Подготовка к работе ¹²⁾

2.2.1 Подготовка к использованию включает в себя:

- внешний осмотр шкафа МСДЗ УД и каждого модуля на наличие повреждений и ослабленных крепёжных винтов;
- установка шкафа МСДЗ УД на месте эксплуатации;
- установку (в случае необходимости) и крепление каждого модуля на соответствующем месте в шкафу МСДЗ УД;*
- заземление МСДЗ УД;
- установку всех автоматических выключателей в положение «ОТКЛ»;
- подключение всех силовых и измерительных цепей к соответствующим зажимам, установленным на коммутационной DIN-рейке (см. Приложение Д, Приложение Е и Приложение И).**

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

** Для обеспечения сохранности МСДЗ УД подключение всех силовых и измерительных цепей следует производить при отключённом внешнем электропитании.

2.2.2 Порядок установки модулей в шкаф

Модули силовые ПРОТЕК-МС устанавливаются в блочный каркас по верхним и нижним направляющим блочного каркаса (поз. 6 рисунок Б.1. Приложение Б). Для этого необходимо:

2.2.2.1 направляющую радиатора и место установки в блочный каркас платы ПРОТЕК-МК (поз. 6 рисунок Б.1 Приложение Б) совместить с соответствующими данному модулю направляющими блочного каркаса (поз. 7 рисунок В.1 Приложение В);

2.2.2.2 продвинуть модуль силовой по направляющим в блочный каркас **до упора** (лицевая панель модуля поз. 5 рисунок В.1 Приложение В своей задней стороной должна упереться в Рельсы горизонтальные передние поз. 8 рисунок Б.1 Приложение Б блочного каркаса). При этом разъём (вилка) на задней стороне модуля силового должен войти в ответную часть (разъём-розетка), расположенную на кросс-плате блочного каркаса (см. Приложение Б и Приложение В);

2.2.2.3 закрепить модуль силовой в блочном каркасе при помощи 4-х винтов (поз. 7 рисунок Б.1 Приложение Б).

¹²⁾ Подготовка к работе и первичное включение МСДЗ УД должны производиться специалистами ООО «НПО «Нефтегазкомплекс-ЭХЗ» либо специалистами, аттестованными предприятием изготовителем в установленном порядке.

Аналогично в блочный каркас устанавливается модуль управления ПРОТЕК-МК.

Во избежание поломки оборудования установку всех модулей в МСДЗ УД производить строго в соответствии с рисунками А.1 Приложение А (по расположению модулей) и п. 2.2.2 (порядок установки модулей).

2.3 Работа

2.3.1 Порядок включения в работу

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

2.3.1.2 Проверить установку перемычек блока балластных резисторов в соответствии с рекомендованным положением.

2.3.1.3 Подать сетевое напряжение на МСДЗ УД. При этом должен включиться индикатор наличия сети ~230 В.

2.3.1.4 Перевести автоматический выключатель сети модуля ПРОТЕК-МК в положение «ВКЛ» (см. Приложение Е). При этом должны включиться светодиодные индикаторы «СЕТЬ» (зелёный), «РАБОТА БУ» (зелёный), «НОРМА / ВНИМАНИЕ» (зелёный либо жёлтый), «АВАРИЯ БП» (красный) и на дисплее модуля управления отобразиться «окно основных параметров» (см. Приложение Г). В «окне основных параметров» должны отобразиться:

2.3.1.5 текущее время защиты сооружения в часах;

2.3.1.6 текущий режим работы МСДЗ УД;

2.3.1.7 текущий режим управления МСДЗ УД;

2.3.1.8 три основных параметра МСДЗ УД.

2.3.1.9 Задать режим управления МСДЗ УД – ручной (см. Приложение Р).

2.3.1.10 Задать требуемый режим работы МСДЗ УД («стабилизация выходного тока» либо «стабилизация потенциала»).

2.3.1.11 Задать значение стабилизируемого параметра (тока либо потенциала, в зависимости от выбранного режима работы устройства катодной поляризации).

2.3.1.12 Перевести автоматический выключатель сети модулей силовых в положение «ВКЛ» (см. Приложение Е).

2.3.1.13 Кратковременно перевести автоматический выключатель сети модуля ПРОТЕК-МК в положение «ВЫКЛ» затем «ВКЛ», при этом должны включиться светодиодные индикаторы «СЕТЬ» (зелёный), «РАБОТА» (зелёный) на всех модулях силовых (см. Приложение В), а индикаторы «АВАРИЯ» на всех модулях (ПРОТЕК-МС и ПРОТЕК-МК) – погаснуть (см. Приложение В, Приложение Г).

2.3.1.14 Через небольшой промежуток времени (когда выполняются условия необходимые для отсутствия электрохимической коррозии) индикатор «НОРМА / ВНИМАНИЕ» ПРОТЕК-МК изменит цвет свечения на зелёный.

2.3.1.15 Порядок работы оператора с модулем управления ПРОТЕК-МК см. Приложение Н.

2.3.2 Порядок выключения

2.3.2.1 Установить все автоматические выключатели сети в положение «ОТКЛ» (см. Приложение Е).

2.3.2.2 Допускается кратковременное остаточное свечение индикаторов «АВАРИЯ» на всех модулях силовых ПРОТЕК-МС.

2.3.2.3 Установить выключатель-разъединитель в положение «ОТКЛ».

2.3.2.4 Снять сетевое напряжение с вводов ~230 В.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

Техническое обслуживание МСДЗ УД включает в себя:

- внешний осмотр каждого модуля на наличие повреждений и ослабление крепёжных винтов;
- проверку заземления МСДЗ УД;
- проверку сопротивления заземления между шкафом МСДЗ УД и общей шиной.

К техническому обслуживанию МСДЗ УД допускаются лица, ознакомленные с руководством по эксплуатации на МСДЗ УД, прошедшие медицинский осмотр и инструктаж по технике безопасности, имеющие допуск к работе с электроустановками до 1000 В.

3.2 Меры безопасности

Запрещается:

- подключение МСДЗ УД к электросети без заземления её корпуса;
- проведение профилактических работ с МСДЗ УД, находящейся под напряжением;
- подключение внешних кабелей к МСДЗ УД во время её работы.

3.3 Порядок технического обслуживания

В таблице 8 приведён перечень узлов МСДЗ УД, подлежащих техническому обслуживанию, вид обслуживания, его периодичность.

Таблица 8 – Перечень узлов МСДЗ УД, подлежащих техническому обслуживанию

Наименование объекта	Перечень работ	Трудоёмкость человек/час	Периодичность
МСДЗ УД	Внешний осмотр модулей на наличие повреждений, ослабление крепёжных винтов и сочленение электрических разъёмов и контактов	2/1,5	1 раз в 3 месяца
МСДЗ УД	Проверка сопротивления заземления между шкафом и общей шиной	1/0,5	1 раз в 3 месяца
МСДЗ УД	Проверка автоматического восстановления режима работы после возобновления электропитания	1/0,5	1 раз в 3 месяца
МСДЗ УД	Проверка возможности регулирования тока и потенциала	1/0,5	1 раз в 3 месяца
МСДЗ УД	Измерение сопротивления изоляции силовых цепей. Сопротивление должно быть не менее 20 МОм	2/2	1 раз в год
Модуль ПРОТЕК-МК	Проверка энкодеров на плавность вращения вала во всём диапазоне его положений. Проверка дисплеев на отсутствие внешних повреждений	1/0,25	1 раз в 3 месяца
Модули ПРОТЕК-МК	Проверка переключателей на чёткую фиксацию в каждом из положений	1/0,25	1 раз в 3 месяца

Наименование объекта	Перечень работ	Трудоёмкость человек/час	Периодичность
Модули ПРОТЕК-МК, ПРОТЕК-МК	Проверка на наличие жёсткой фиксации в блочном каркасе	1/0,25	1 раз в 3 месяца
DIN-рейки	Проверка автоматических выключателей на чёткую фиксацию в каждом из положений	1/0,25	1 раз в 3 месяца
Устройства защиты от импульсных перенапряжений	Проверка целостности цепей и элементов защиты от импульсных (грозовых) перенапряжений	1/1,2	1 раз в год

ООО «ННПО «Нефтегазкомплекс-ЭХЗ»

4 Текущий ремонт

4.1 Общие указания

4.1.1 Текущий ремонт МСДЗ УД заключается в замене вышедших из строя модулей согласно таблице 9.

4.1.2 Требования к квалификации персонала.

4.1.3 Лица, осуществляющие ремонт, должны иметь навыки работы с источниками вторичного электропитания мощностью до 5 кВт, построенными на базе импульсных высокочастотных преобразователей.

4.1.4 В качестве встроенных средств диагностики можно использовать показания дисплеев модулей, а также светодиодные индикаторы, расположенные на лицевых панелях модулей силовых ПРОТЕК-МС и модуля управления ПРОТЕК-МК.

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

Таблица 9 – Перечень работ по текущему ремонту

Наименование операций	Перечень работ	Трудоёмкость человек/час	Состав бригады, квалификация
Замена модуля силового	Проверка и замена модуля силового	1/0,5	Инженер, электромонтёр ЭХЗ 5 разряд
Замена модуля управления	Проверка и замена модуля управления	1/0,5	Инженер, электромонтёр ЭХЗ 5 разряд
Замена УЗИП	Проверка и замена УЗИП	1/0,5	Инженер, электромонтёр ЭХЗ 5 разряд
Замена автоматического выключателя	Проверка и замена автоматических выключателей	2/1	Инженер, электромонтёр ЭХЗ 5 разряд
Замена плавкого предохранителя	Проверка и замена плавкого предохранителя	1/0,5	Инженер, электромонтёр ЭХЗ 5 разряд

4.2 Меры безопасности

При проведении ремонтных работ должны быть обеспечены технические и организационные меры, предусмотренные ГОСТ 12.1.019-2017 для обеспечения безопасного ведения работ в действующих электроустановках до 1000 В без снятия напряжения.

5 Консервация и хранение

5.1 Консервация

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

5.2 Условия хранения

Условия хранения МСДЗ УД должны соответствовать условиям хранения по ГОСТ 15150-69. МСДЗ УД должна храниться в штатной упаковке в течение не более 3 лет в хранилище в условиях:

- температура окружающей среды минус от 50 °С до +50 °С;
- относительная влажность воздуха 80 % при температуре +25 °С.

6 Транспортирование

Транспортирование МСДЗ УД 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 Ж 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 МСДЗ УД ДОПУСКАЕТСЯ ТОЛЬКО ПОСЛЕ ВЫДЕРЖКИ В НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ (УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ) В ТЕЧЕНИЕ 24 ЧАСОВ.

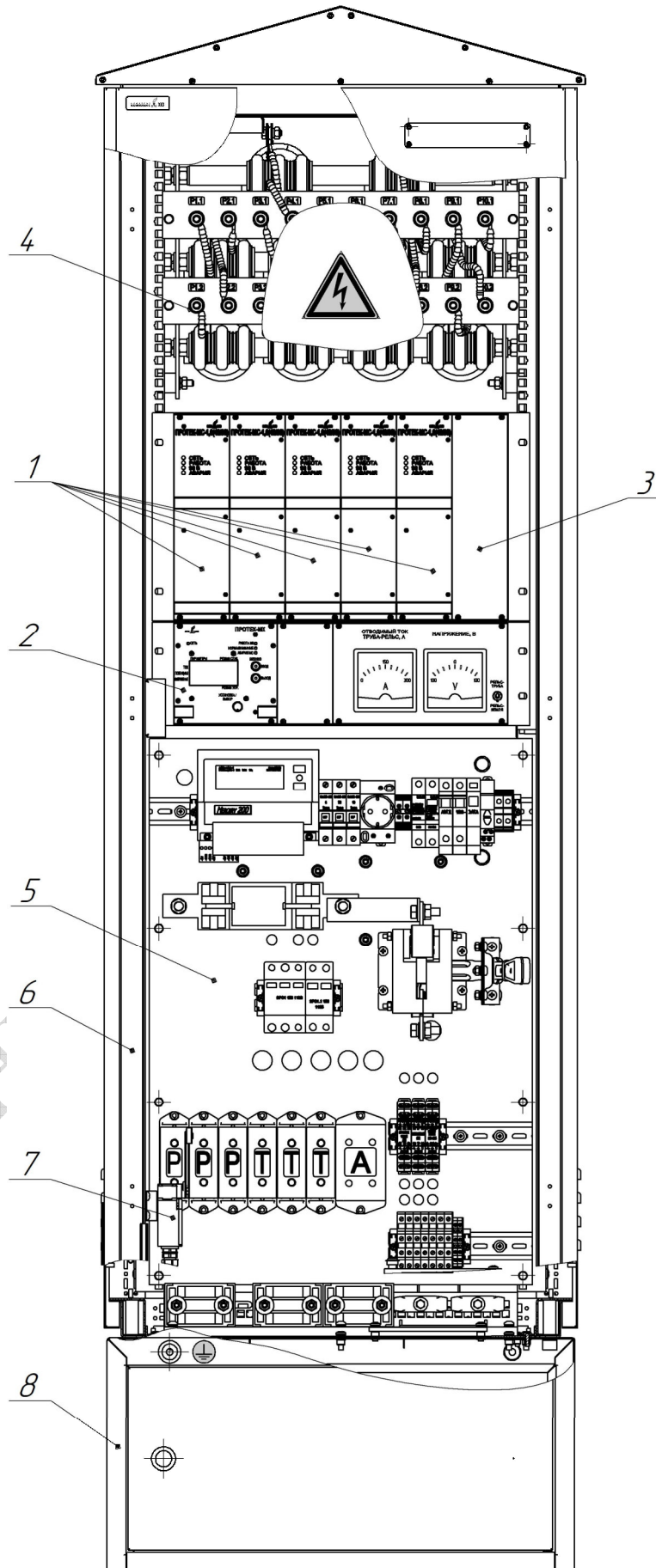
ООО «НШО» «Нефтегазкомплекс-ЭХЗ»

7 Утилизация

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

ООО «НШО «Нефтегазкомплекс-ЭХЗ»

Приложение А
(справочное)
Общий вид МСДЗ УД



«СКХ-ЭХЗ»

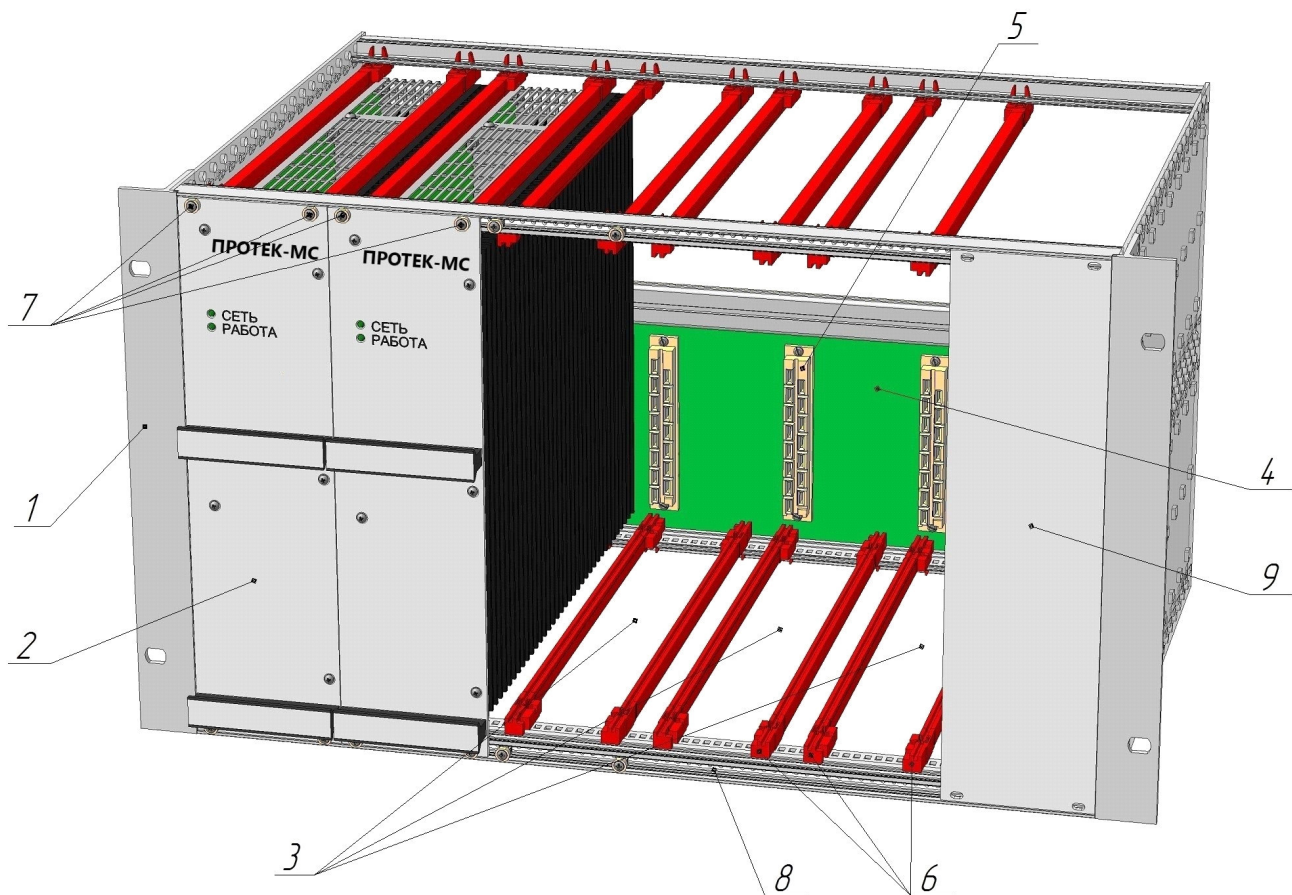
000 КХ

- 1 Модули силовые ПРОТЕК-МС.
- 2 Модуль управления ПРОТЕК-МК.
- 3 Заглушка.
- 4 Блок балластных резисторов.
- 5 Панель управления.
- 6 Корпус МСДЗ УД.
- 7 Концевой выключатель
- 8 Подставка корпуса МСДЗ УД

Рисунок А.1 – Общий вид МСДЗ УД

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс-ЭХЗ»

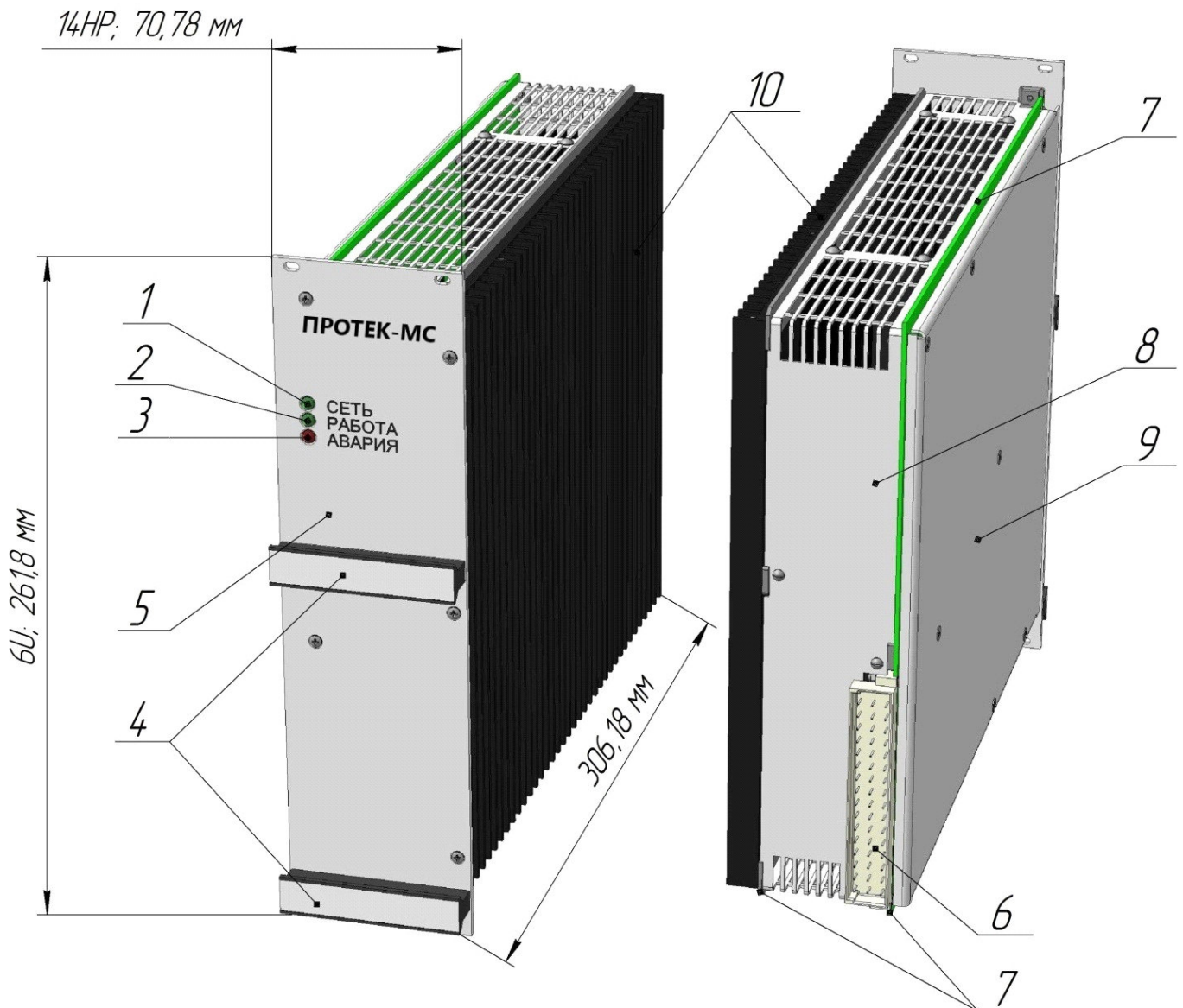
Приложение Б
(справочное)
Общий вид блочного каркаса



- 1 Блочный каркас устройства катодной поляризации.
- 2 Модуль силовой ПРОТЕК-МС.
- 3 Места для дополнительных модулей силовых ПРОТЕК-МС.
- 4 Кросс-плата модулей силовых ПРОТЕК-МС.
- 5 Разъём (розетка).
- 6 Направляющие блочного каркаса.
- 7 Винты крепёжные.
- 8 Рельс горизонтальный передний.
- 9 Заглушка.

Рисунок Б.1 – Общий вид блочного каркаса устройства катодной поляризации

Приложение В
(справочное)
Общий вид модулей силовых

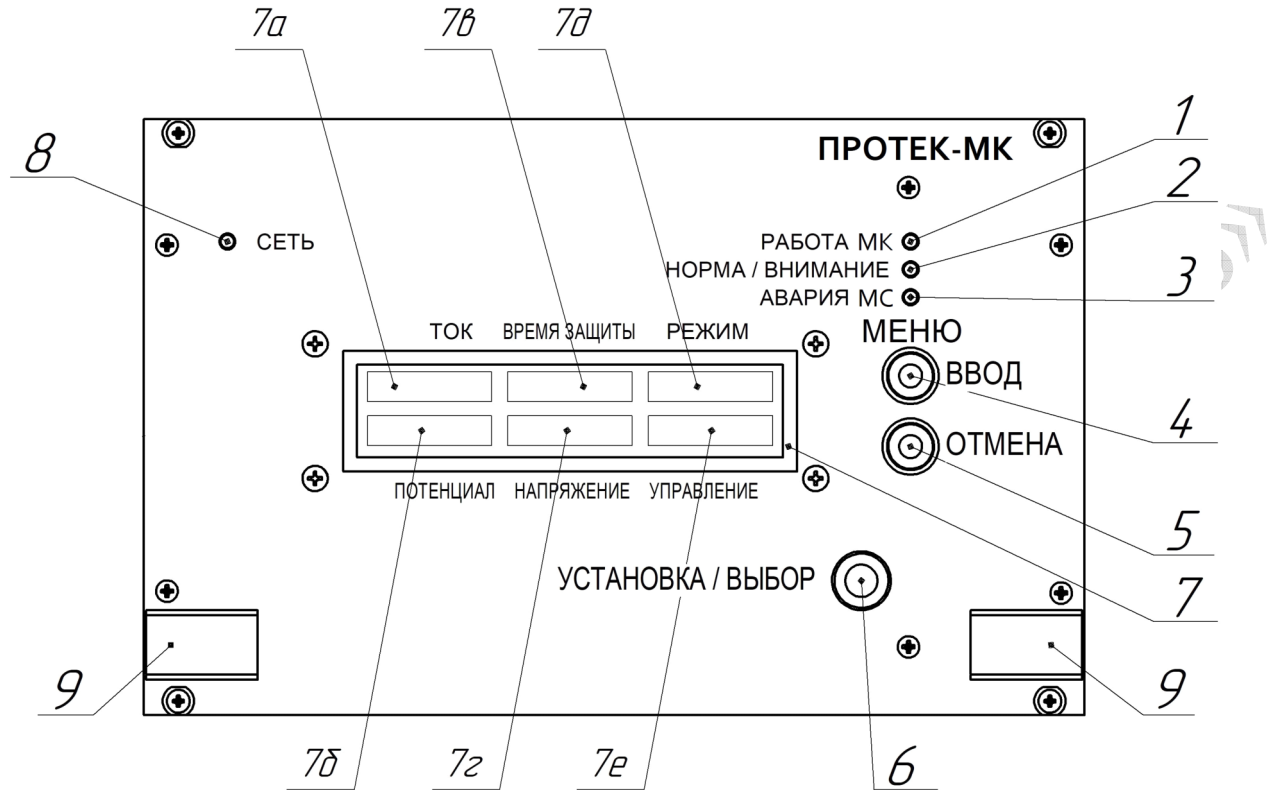


- 1 Индикатор подачи питающего напряжения.
- 2 Индикатор исправной работы.
- 3 Индикатор аварийного состояния.
- 4 Ручки.
- 5 Лицевая панель.
- 6 Разъём (вилка).
- 7 Плата и направляющая радиатора (места установки в направляющие блочного каркаса).
- 8 Кожух перфорированный.
- 9 Кожух защитный боковой.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

Рисунок В.1 – Модуль силовой ПРОТЕК-МС (спереди, сзади)

**Приложение Г
(справочное)**

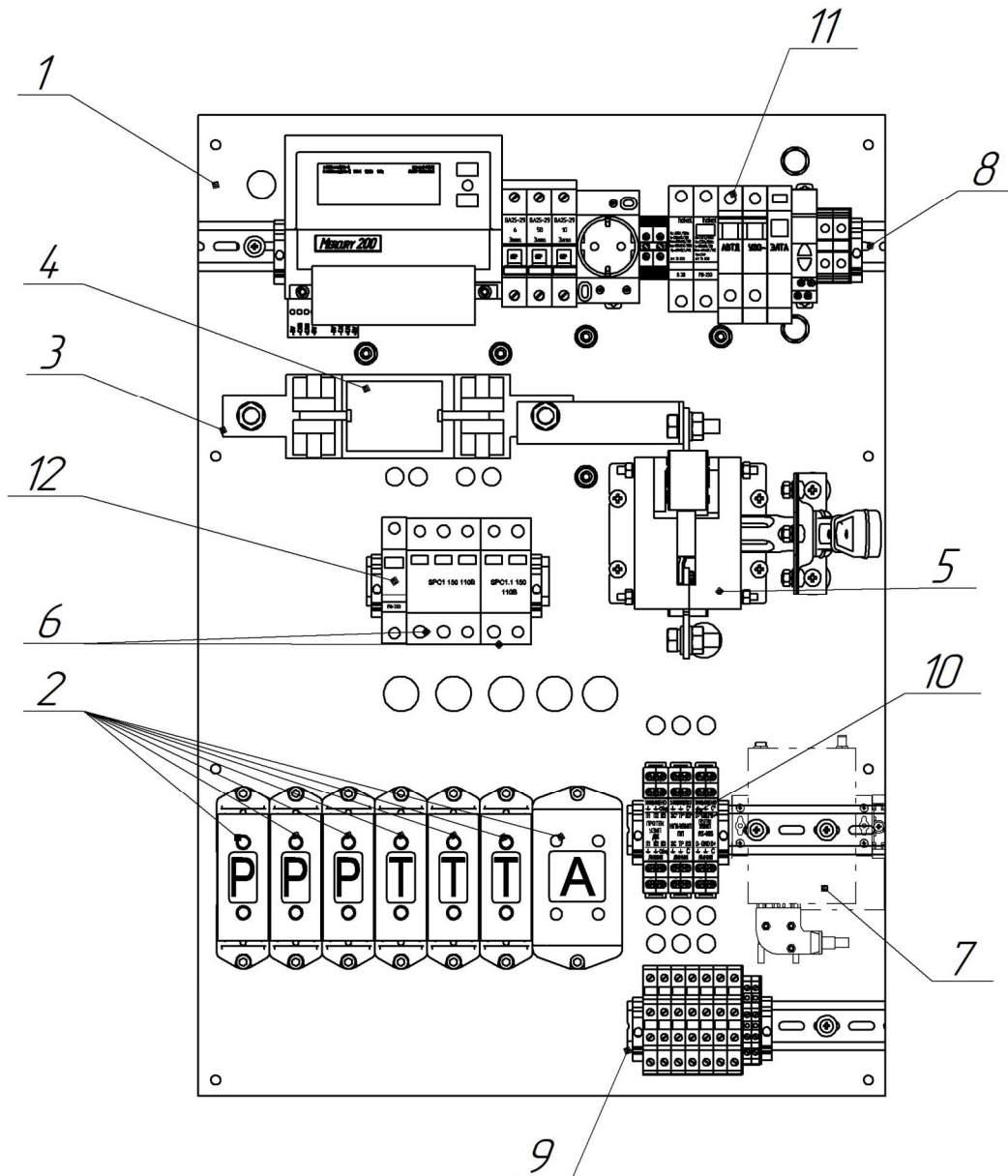
Расположение органов управления и индикаторов модуля управления ПРОТЕК-МК



- 1 Светодиодный индикатор «РАБОТА МК».
- 2 Светодиодный индикатор «НОРМА / ВНИМАНИЕ».
- 3 Светодиодный индикатор «АВАРИЯ МС».
- 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 поляризационного/защитного 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 выходного тока, при обрыве цепей электрода сравнения;
 - НАПР – режим стабилизации выходного напряжения.
 - 7е текущий режим управления преобразователем:
 - РУЧН. – режим ручного управления преобразователем;
 - ТМ. – режим управления преобразователем по интерфейсу RS-485/Fiber optic (ВОЛС)/GSM (через систему телемеханики).
- 8 Светодиодный индикатор «СЕТЬ».
- 9 Ручки.

Рисунок Г.1 – Расположение органов управления и индикаторов на лицевой панели модуля управления ПРОТЕК-МК

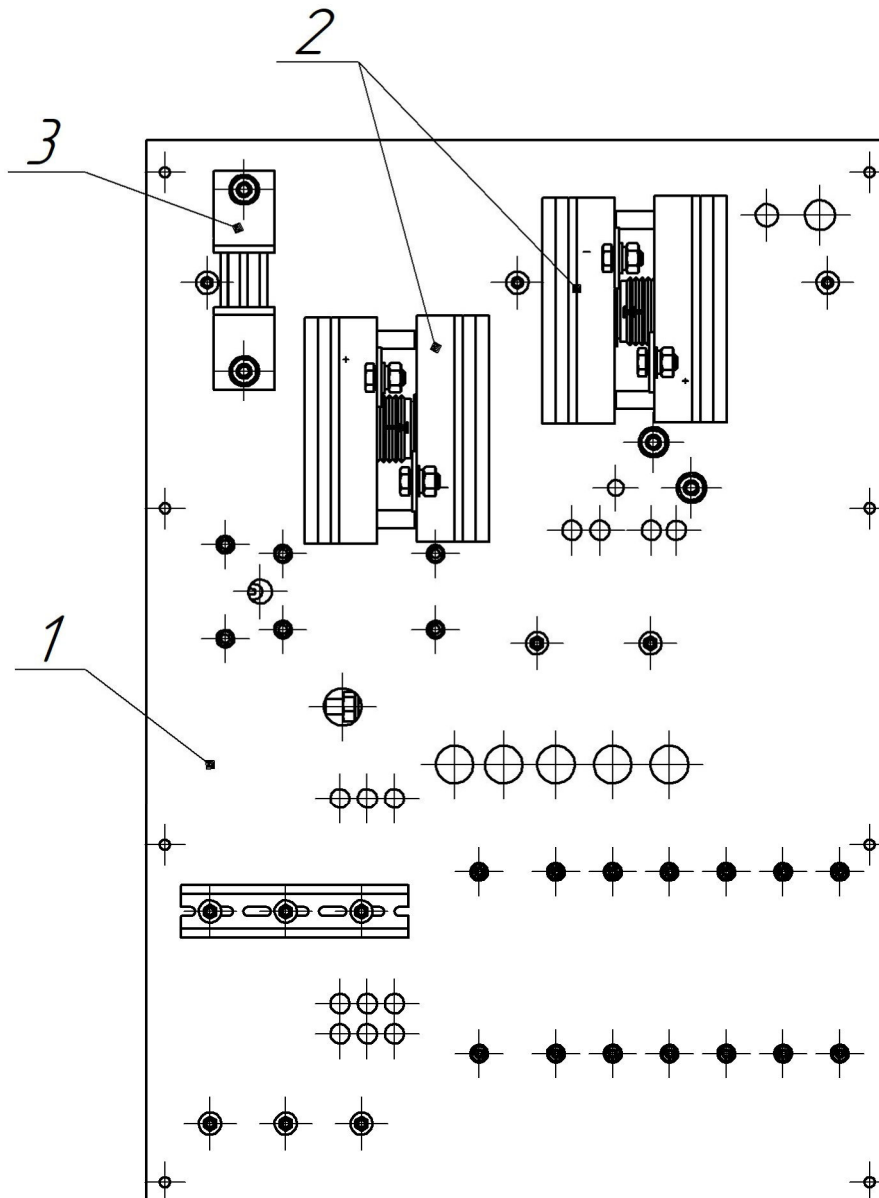
**Приложение Д
(справочное)
Панель монтажная дренажа поляризованного в сборе**



- 1 Панель.
- 2 Клеммы: Рельс; Труба; Анод.
- 3 Держатель предохранителя.
- 4 Предохранитель.
- 5 Выключатель-разъединитель.
- 6 УЗИП цепей нагрузки.
- 7 GSM модем¹³⁾
- 8 DIN-рейка автоматов.
- 9 Коммутационная DIN-рейка.
- 10 DIN-рейка УЗИП цепей измерений.
- 11 Выключатель автоматический дифференциального тока.
- 12 УЗИП рельсовой цепи (цепи рельс-земля).

Рисунок Д.1 – Панель монтажная дренажа поляризованного в сборе

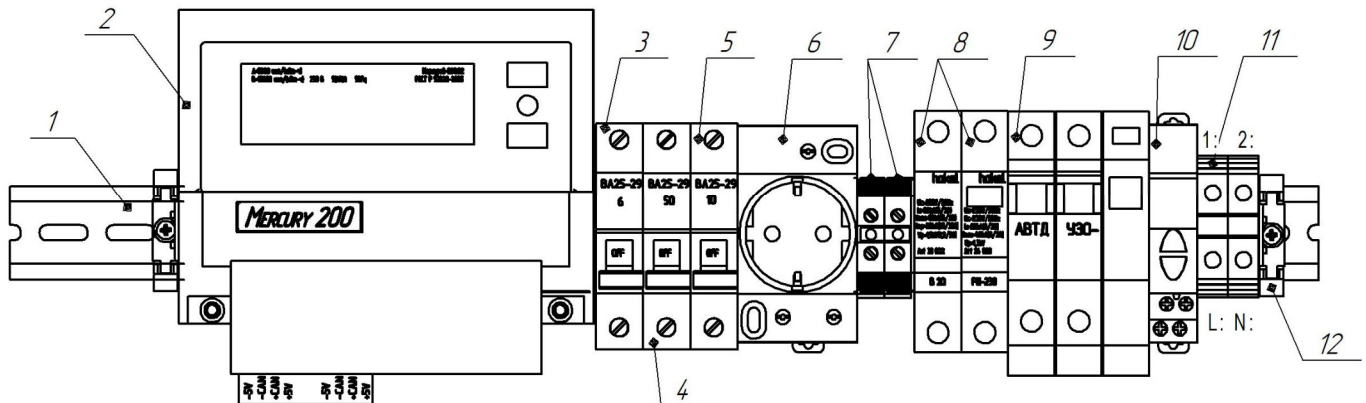
¹³⁾ Оборудование устанавливается опционально согласно карте заказа МСДЗ УД.



- 1 Панель
- 2 Диод
- 3 Шунт

Рисунок Д.2 – Панель монтажная дренажа поляризованного в сборе

Приложение Е
(справочное)
DIN-рейка автоматов

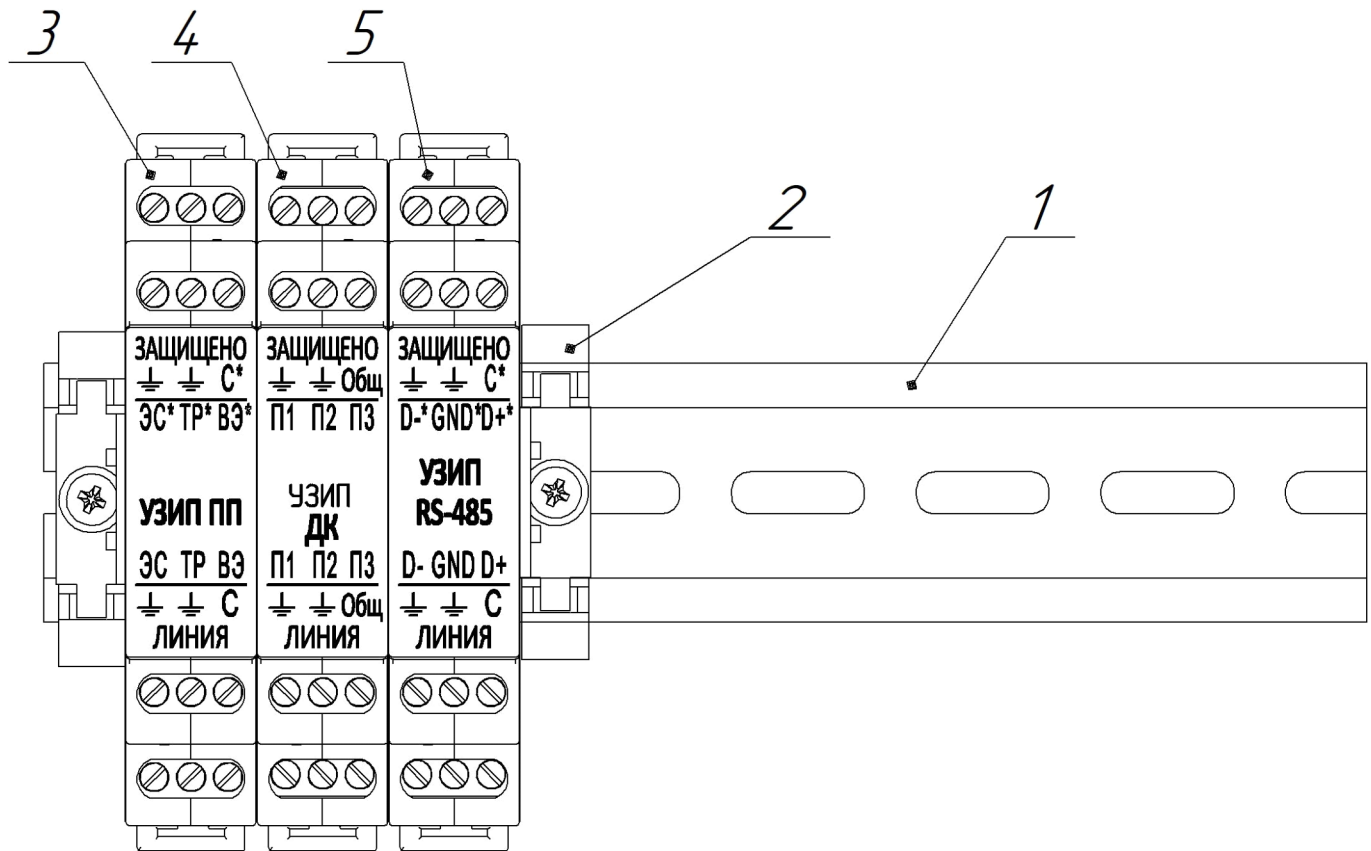


- 1 DIN-рейка.
- 2 Счётчик электроэнергии.
- 3 Автоматический выключатель модуля управления ПРОТЕК-МК (6 А).
- 4 Автоматический выключатель модулей силовых ПРОТЕК-МС (50 А).
- 5 Автоматический выключатель сервисной розетки (10 А).
- 6 Сервисная розетка ~230 В.
- 7 Нулевая шина.
- 8 УЗИП цепи ~230 В.
- 9 Вводной дифференциальный автомат питающей сети.
- 10 Индикатор наличия сети ~230 В.
- 11 Клеммы для подключения питающей сети ~230 В: L(1:) – фазовый проводник; N(2:) – токоведущая нейтраль.*
- 12 Ограничитель на DIN-рейку.

Рисунок Е.1 – DIN-рейка автоматов

*** ВНИМАНИЕ! ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРАВИЛЬНОЙ РАБОТЫ УЗИП СОБЛЮДЕНИЕ ФАЗИРОВКИ – ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

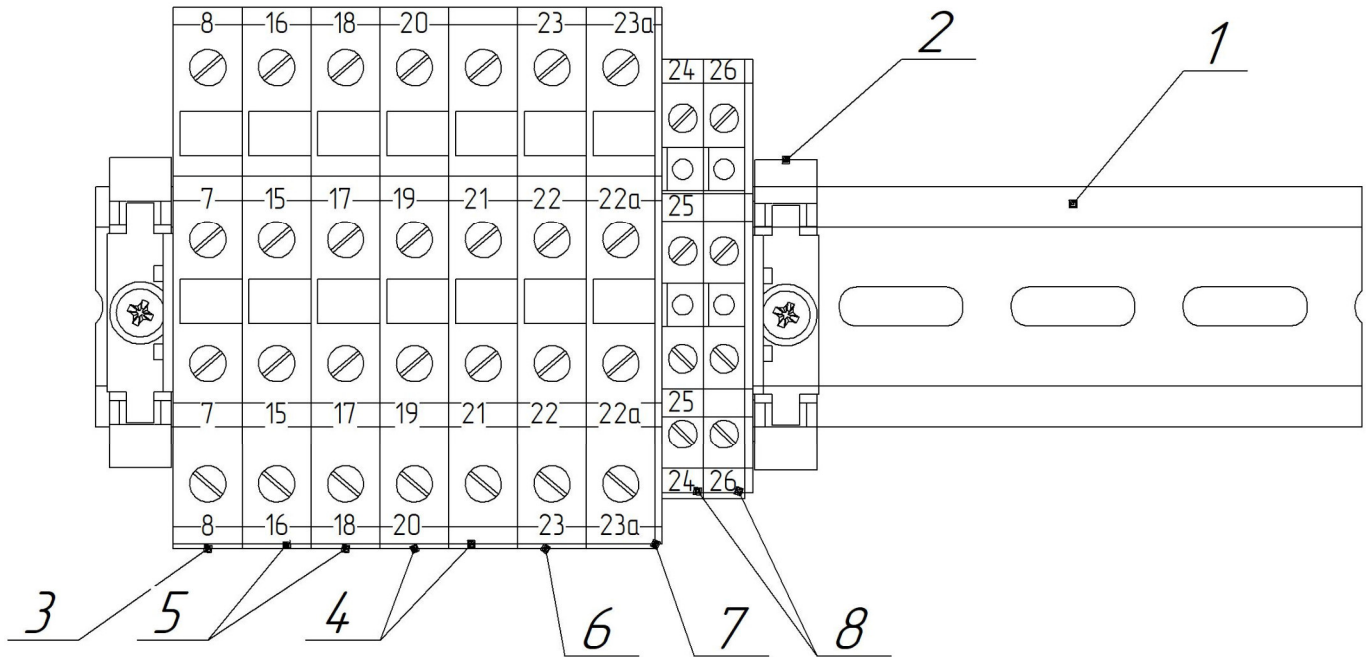
Приложение Ж
(справочное)
DIN-рейка УЗИП цепей измерений



- 1 DIN-рейка.
- 2 Ограничитель
- 3 УЗИП контроля потенциала.
- 4 УЗИП индикатора скорости коррозии.
- 5 УЗИП RS-485 телемеханика МСДЗ УД.

Рисунок Ж.1 – DIN-рейка УЗИП цепей измерений

Приложение И
(справочное)
Расположение элементов на коммутационной DIN-рейке



- 1 Коммутационная DIN-рейка.
- 2 Ограничитель
- 3 Концевой выключатель двери (7:, 8: Концевой выключатель).
- 4 Контроль потенциала (19: Электрод сравнения; 20: Труба; 21: Вспомогательный электрод).
- 5 Клеммы индикатора скорости коррозии (15: Индикатор коррозии 1, 16: Индикатор коррозии 2, 17: Индикатор коррозии 3, 18: Общий вывод)
- 6 Контроль тока катодной защиты (22: $+ [0 \div 75 \text{ мВ}]$ измерительная клемма; 23: $- [0 \div 75 \text{ мВ}]$ измерительная клемма).
- 7 Контроль тока дренажной защиты (22а: $+ [0 \div 75 \text{ мВ}]$ измерительная клемма; 23а: $- [0 \div 75 \text{ мВ}]$ измерительная клемма).
- 8 RS-485 телемеханика МСДЗ УД (24: -Данные (В) ТМ; 25: +Данные (А) ТМ; 26: Общий данных ТМ)

Рисунок И.1 – Расположение элементов на коммутационной DIN-рейке

Приложение К
(рекомендуемое)
Описание контактов внешних соединений МСДЗ УД

Таблица К.1 – Описание контактов внешних соединений МСДЗ УД

	Цепь	№ контакта	Сечение проводников, мм ²
Питание ~230 В	Фазовый проводник ~230 В	1	16
	Токоведущая нейтраль ~230 В	2	16
Нагрузка	(+) Рельс	5	35 – 240
	(+) Анод	5А	35 – 240
	(-) Труба	6	35 – 240
Концевой выключатель вскрытия	Выключатель двери	7	6
	Выключатель двери	8	6
Контроль потенциала	«Электрод сравнения»	19	6
	«Труба»	20	6
	«Вспомогательный электрод»	21	6
Контроль тока катодной защиты	(+) [0÷75 мВ] измерительная клемма	22	6
	(-) [0÷75 мВ] измерительная клемма	23	6
Контроль тока дренажной защиты	(+) [0÷75 мВ] измерительная клемма	22а	6
	(-) [0÷75 мВ] измерительная клемма	23а	6
RS-485 телемеханика	- Данные	24	4
	+ Данные	25	4
	Общий данных	26	4
Индикатор скорости коррозии	Индикатор коррозии 1	15	6
	Индикатор коррозии 2	16	6
	Индикатор коррозии 3	17	6
	Общий вывод	18	6

Приложение Л
(обязательное)
Схема внешних соединений

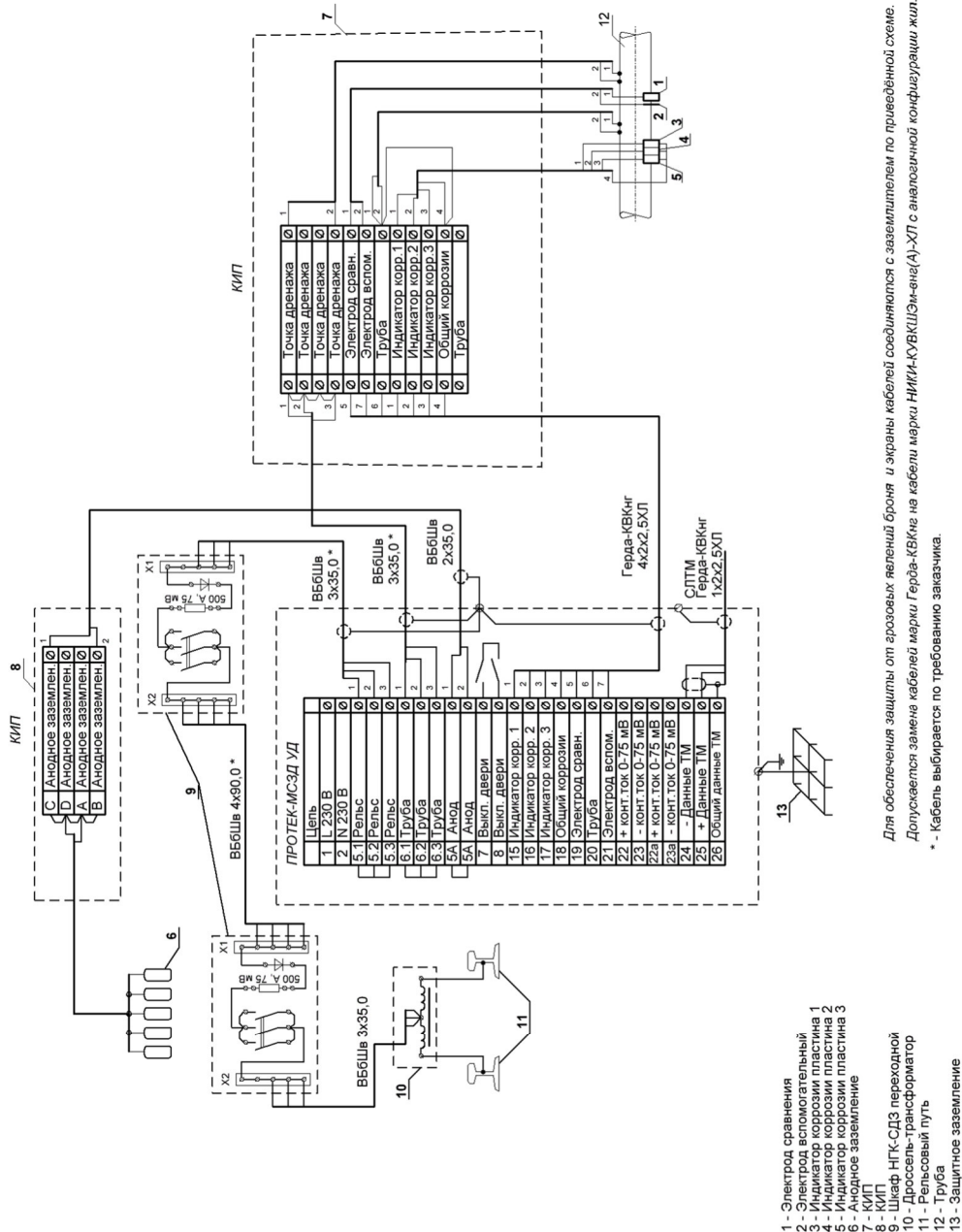


Рисунок Л.1 – Схема электрическая внешних соединений МСДЗ УД

**Приложение М
(обязательное)**

Схема установки перемычек балластных резисторов

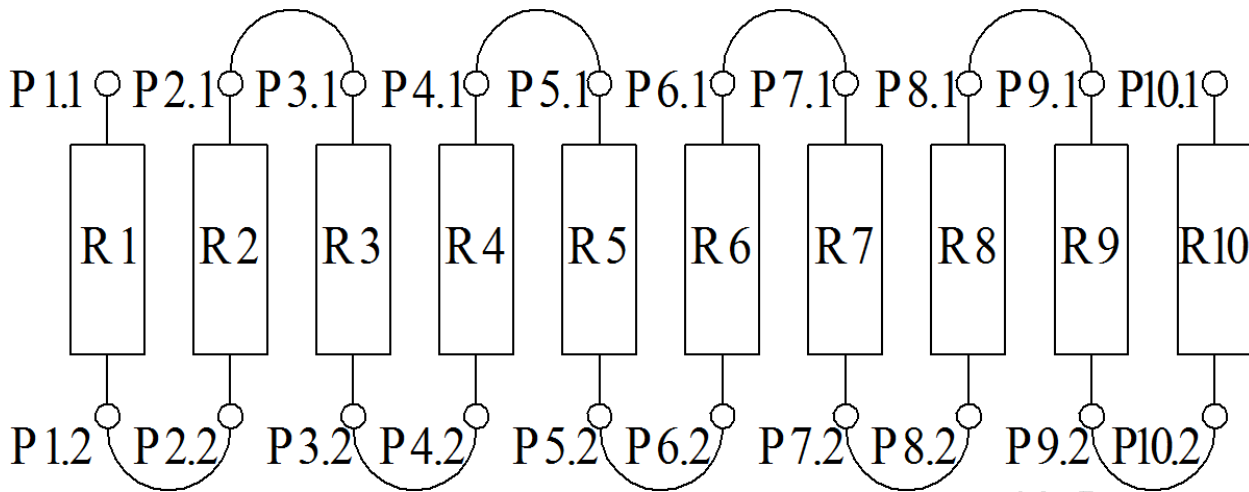


Рисунок М.1 – Установка перемычек при последовательном соединении

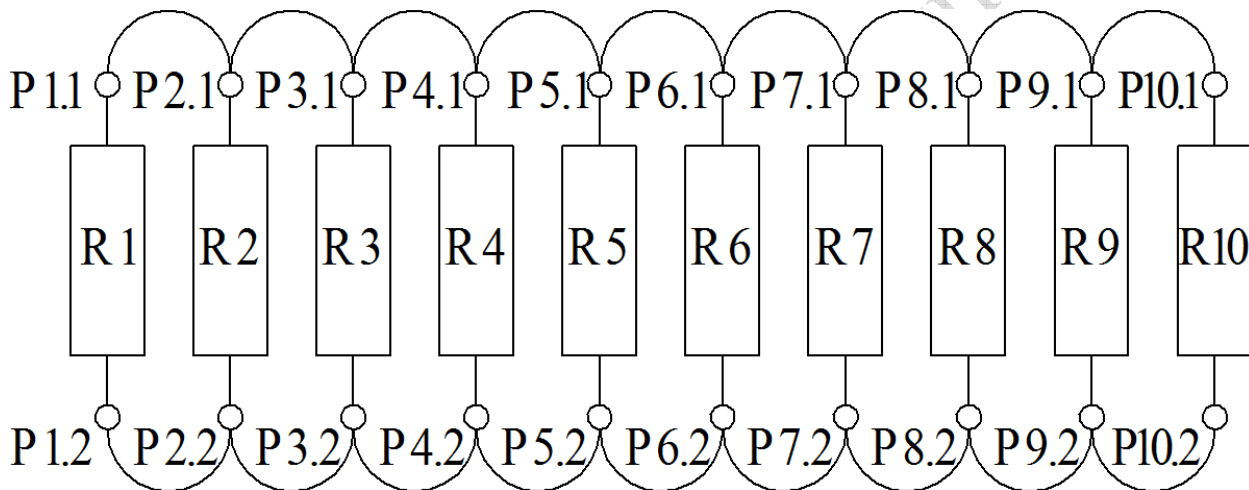
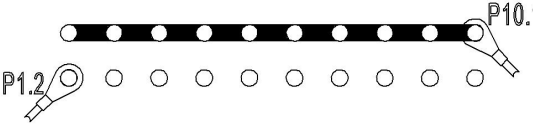
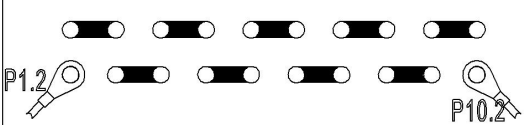
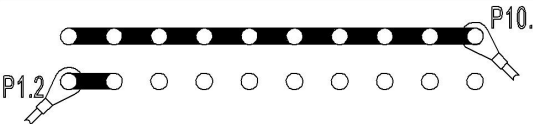
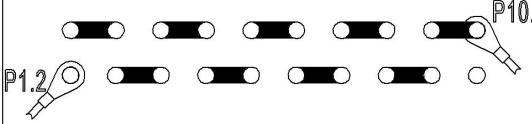
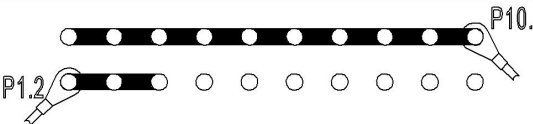
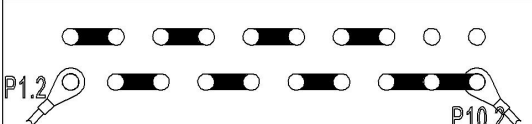
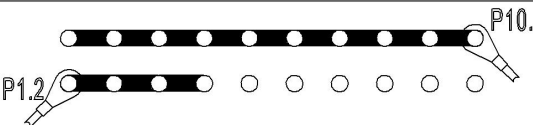
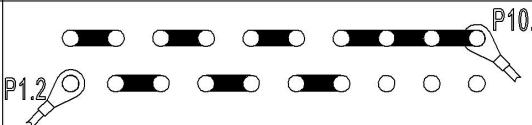
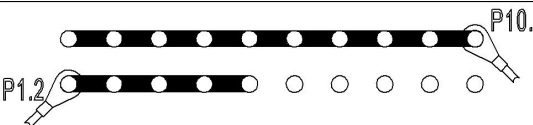
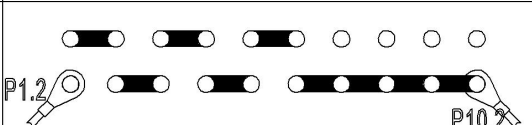
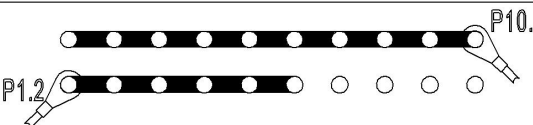
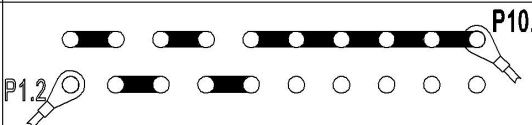
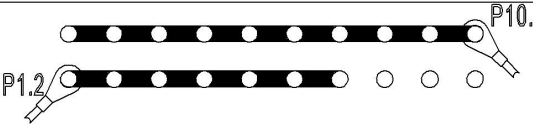
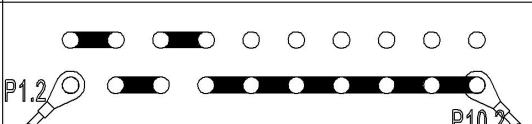
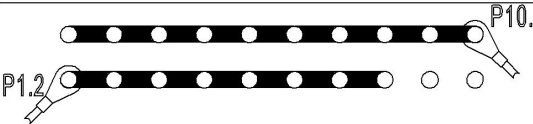
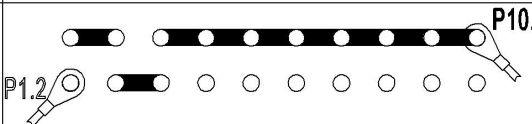
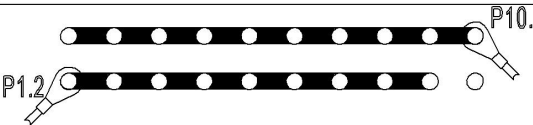
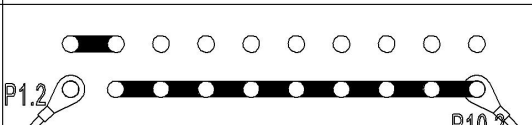
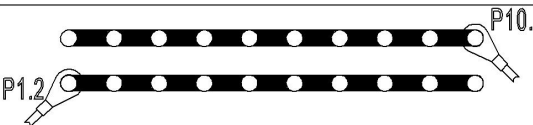
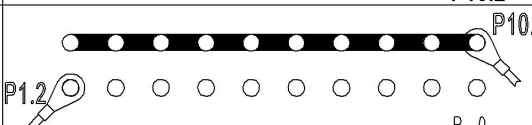
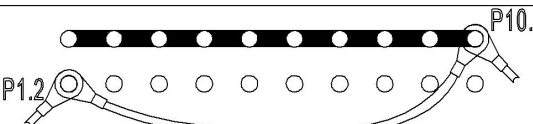
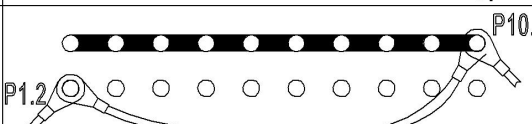


Рисунок М.2 – Установка перемычек при параллельном соединении

Положение перемычек (параллельное соединение)	R, Ом	Положение перемычек (последовательное соединение)	R, Ом
	0,6		6,0
	0,3		5,4
	0,2		4,8
	0,15		4,2
	0,12		3,6
	0,1		3,0
	0,086		2,4
	0,075		1,8
	0,067		1,2
	0,060		0,6
	0		0

Примечание: согласно таблице, значение сопротивления можно изменить ступенями в зависимости от положения перемычек от 0 до величины **6,0 Ом**

Рисунок М.3 – Таблица значений сопротивлений блока балластных резисторов
(номинальный ток 100 А)

Положение перемычек (параллельное соединение)	R, Ом	Положение перемычек (последовательное соединение)	R, Ом
	0,23		2,3
	0,115		2,07
	0,077		1,84
	0,058		1,61
	0,046		1,38
	0,038		1,15
	0,033		0,92
	0,029		0,69
	0,026		0,46
	0,023		0,23
	0		0

Примечание: согласно таблице, значение сопротивления можно изменить ступенями в зависимости от положения перемычек от 0 до величины **2,3 Ом**

Рисунок М.4 – Таблица значений сопротивлений блока балластных резисторов
(номинальный ток 300 А)

Положение перемычек (параллельное соединение)	R, Ом	Положение перемычек (последовательное соединение)	R, Ом
	0,101		1,01
	0,051		0,909
	0,034		0,808
	0,025		0,707
	0,020		0,606
	0,017		0,505
	0,014		0,404
	0,013		0,303
	0,011		0,202
	0,010		0,101
	0		0

Примечание: согласно таблице, значение сопротивления можно изменить ступенями в зависимости от положения перемычек от 0 до величины 1,01 Ом

Рисунок М.5 – Таблица значений сопротивлений блока балластных резисторов
(номинальный ток 500 А)

Приложение Н
(обязательное)
Габаритные и установочные размеры шкафа

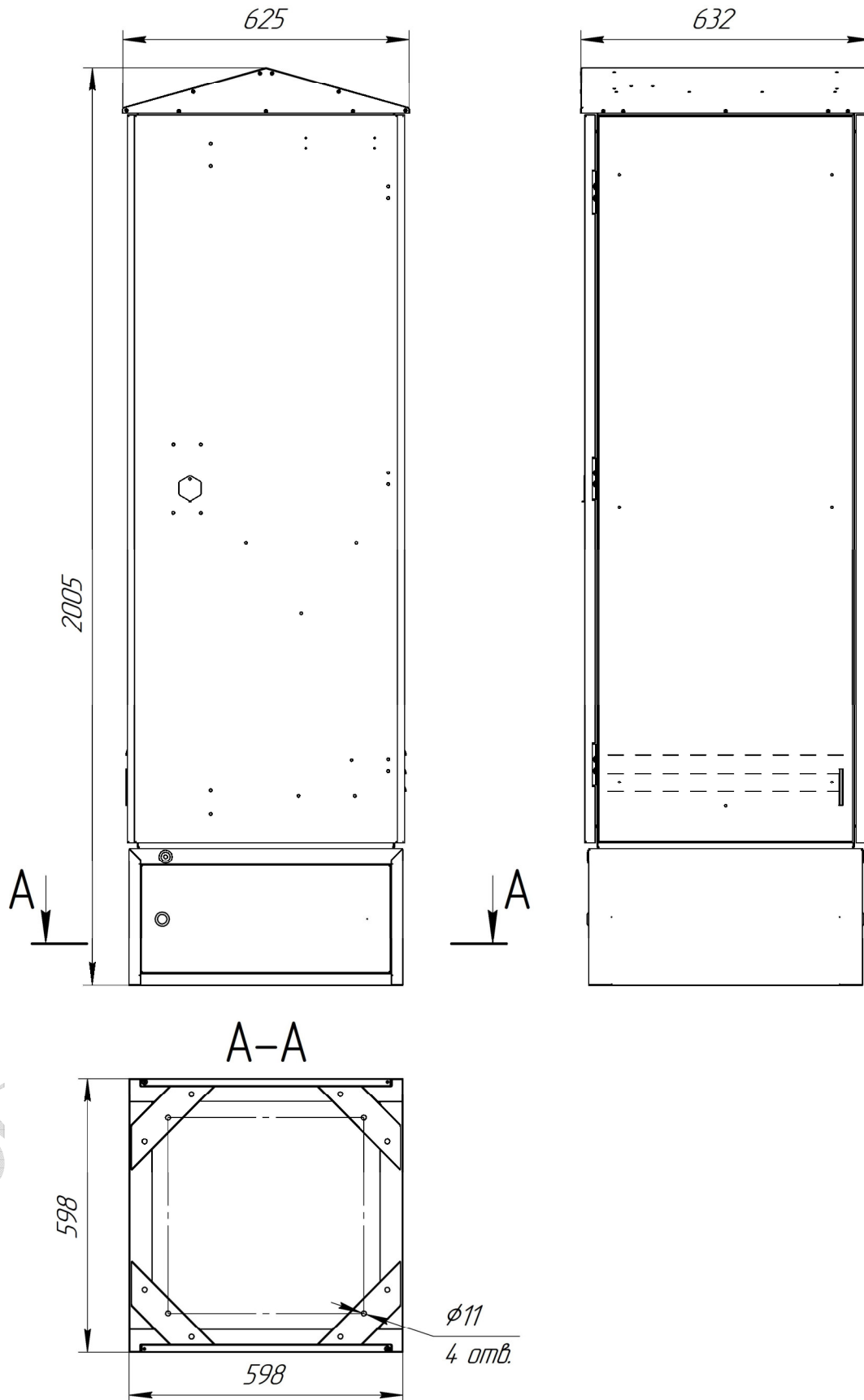


Рисунок Н.1 – Габаритные и установочные размеры шкафа МСДЗ УД

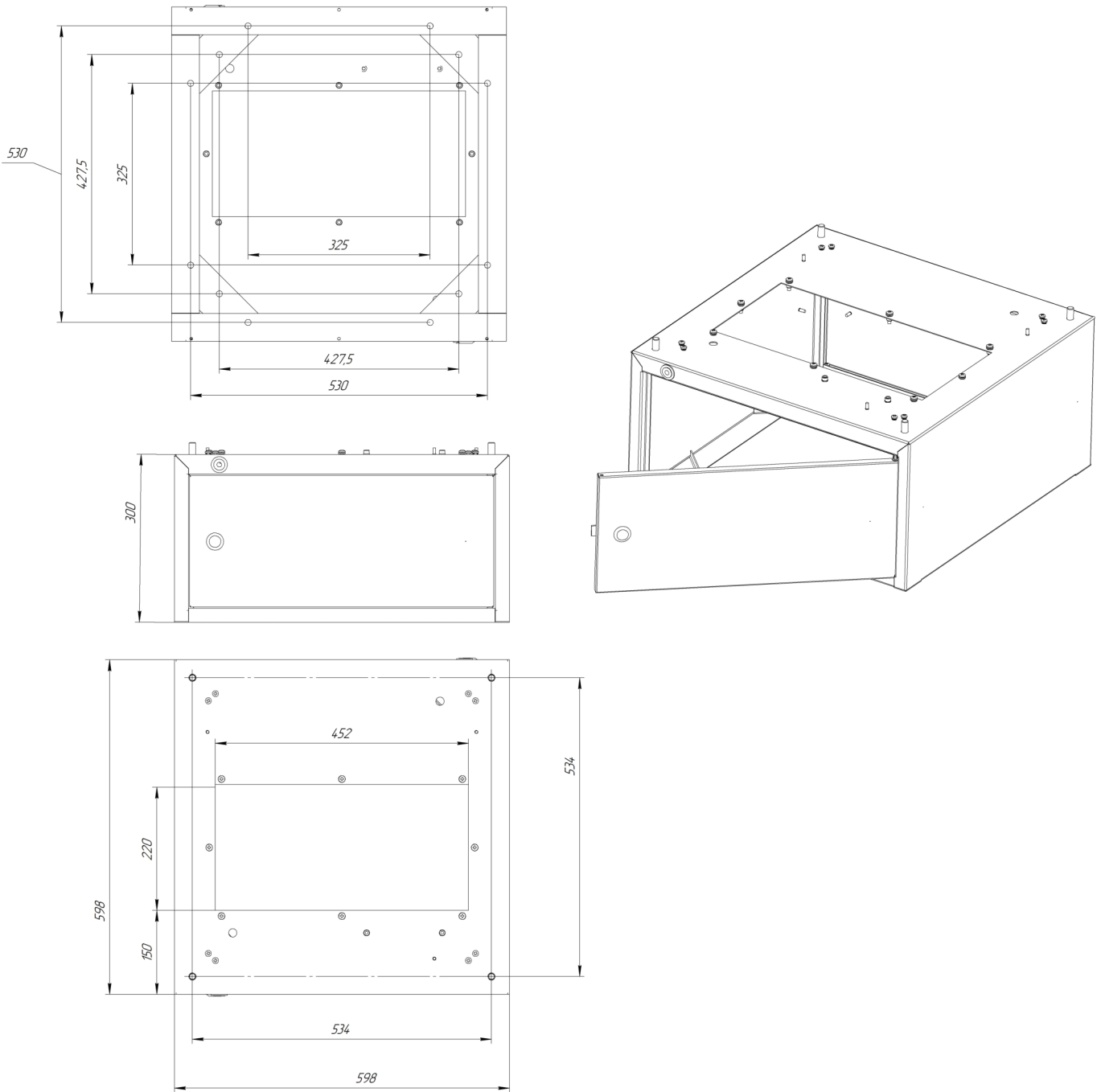


Рисунок Н.2 – Подставка МСДЗ УД

Приложение П (обязательное)

Протокол обмена данными ПРОТЕК-МК по интерфейсу RS-485/Fiber optic (ВОЛС)/GSM с системами телемеханики

1 Общие сведения

1.1 Протокол логического обмена – «Modbus».

1.2 Режим функционирования – «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 ПРОТЕК-МК - *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 ПРОТЕК-МК. По умолчанию ПРОТЕК-МК имеет адрес «1». Данный адрес можно определить и изменить через меню ПРОТЕК-МК.

1.12 Поддержка функций (команд) обеспечивается в полном соответствии с синтаксисом запроса и ответа определённым в документе «MODBUS Application Protocol Specification v1.1b3».

2 Информационные сигналы (параметры) и регистры

2.1 Телеизмерение выходных параметров МСДЗ УД

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

Адрес (hex)	Наименование сигнала (параметра)	Обозначение параметра	Диапазон значений	Диапазон передаваемых значений	Дискретность	Тип данных
0x0001	Напряжение питающей сети 1 (основное)	Uc1	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)*	Uc2	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 шкафе	T ⁰	минус 45...100 (°C)	минус 45...100	1 °C	Int16
0x0008	Время наработки	СВН	0...999999 (ч)	0...9999999	1 час	Int32
0x000A	Время защиты сооружения	СВЗ	0...999999 (ч)	0...9999999	1 час	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	Суммарный потенциал, **	U _{сп}	минус 5...5 (В)	минус 500...500	0,01 В	Int16
0x000F	Поляризационный потенциал, **	U _{пп}	минус 5...5 (В)	минус 500...500	0,01 В	Int16
0x0010	Режим управления станцией	РУ	00 – стабилизация тока; 01 – стабилизация суммарного потенциала; 02 – стабилизация поляризационного потенциала; 03 – стабилизация напряжения	0...3		Int16
0x0011	Состояние модуля силового 1	ССМ1	00 – включён; 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 – включён; 01 – выключен; 02 – отсутствует; 03 – авария	0...3		Int16
0x001C	Состояние модуля силового 12***	ССМ12	00 – включён; 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 M****	СК_ИКПM	0...65,535 мм в год	0...65535	1 мкм	UInt16
0x00XX	Глубина коррозии индикатора скорости коррозии M****	ГК_ИКПM	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 UInt32).						
Для измеренных параметров, значения которых выходят за границы диапазона, передаётся крайнее значение из диапазона измеряемого параметра.						
* Используется для МСДЗ УД с резервным питанием, без резервного питания – резерв.						
** Используется для МСДЗ УД с возможностью измерения суммарного и поляриционного потенциала, без возможности измерения потенциала – резерв.						
*** Количество модулей силовых определяется техническими характеристиками МСДЗ УД.						
**** Используется для МСДЗ УД с возможностью подключения индикаторов скорости коррозии ИКП. Без возможности подключения измерителей скорости коррозии – резерв.						

2.2 Телесигнализация текущего состояния МСДЗ УД

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

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 МСДЗ УД)	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 (МСДЗ УД)	ТС5 (Основные - Резервные)	bool	0 – основные; 1 – резервные
0x0006	Индикатор скорости коррозии, 1 инд. ¹⁴⁾	ТС6-1 (ДСК1)	bool	0 – разрыв; 1 – замкнут
0x0007	Индикатор скорости коррозии, 2 инд. ¹⁴⁾	ТС6-2 (ДСК2)	bool	0 – разрыв; 1 – замкнут
0x0008	Индикатор скорости коррозии, 3 инд. ¹⁴⁾	ТС6-3 (ДСК3)	bool	0 – разрыв; 1 – замкнут

¹⁴⁾ Используется для МСДЗ УД с возможностью подключения индикаторов скорости коррозии. Без возможности подключения индикаторов скорости коррозии – резерв.

2.3 Телерегулирование выходными параметрами МСДЗ УД и потенциалом

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

Адрес (hex)	Наименование сигнала (параметра)	Обозначение параметра	Диапазон значений	Диапазон передаваемых значений	Дискретность	Тип данных
0x0081	Задание выходного тока ¹⁵⁾	I _{уст}	0...150 (А)	0...15000	0,01 А	Int16
0x0082	Задание суммарного потенциала ¹⁵⁾	U _{потс}	минус 5...0 (В)	минус 500...0	0,01 В	Int16
0x0083	Задание поляризационного потенциала ¹⁵⁾	U _{полп}	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

2.4 Телеуправление МСДЗ УД

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

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

¹⁵⁾ 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).

Приложение Р (обязательное)

Порядок работы с модулем управления ПРОТЕК-МК

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕРМИНЫ

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

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

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Модуль управления ПРОТЕК-МК (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 потенциала/поляризованного потенциала, либо защитного 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 в системе;
- диагностику работы, изменение режима работы, установку параметров для режимов работы с управлением от системы телемеханики, корректировку текущего времени и даты через систему SCADA;
- 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 поляризованного потенциала;
- режим стабилизации защитного 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 НОРМА, ВНИМАНИЕ и АВАРИЯ, расположенными над кнопками модуля управления.

ПОРЯДОК РАБОТЫ С МОДУЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Светодиодные индикаторы

2.1.1 Модуль управления оснащён тремя светодиодными индикаторами: РАБОТА, НОРМА/ВНИМАНИЕ, АВАРИЯ.

2.1.2 Светодиод НОРМА (зелёный) индицирует исправную работу ПРОТЕК-МК. Светодиод гаснет в следующих случаях:

- сбой модуля управления ПРОТЕК-МК.

2.1.3 Светодиод АВАРИЯ (красный) индицирует аварийную ситуацию, количество работоспособных модулей силовых меньше, чем штатное количество модулей силовых.

2.1.4 Светодиод НОРМА/ВНИМАНИЕ (жёлтый) индицирует остановку счётчика времени защиты сооружения.

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**¹⁶⁾:

- 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.

Кнопка **ОТМЕНА**¹⁷⁾:

¹⁶⁾ 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.

¹⁷⁾ 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.

- 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:

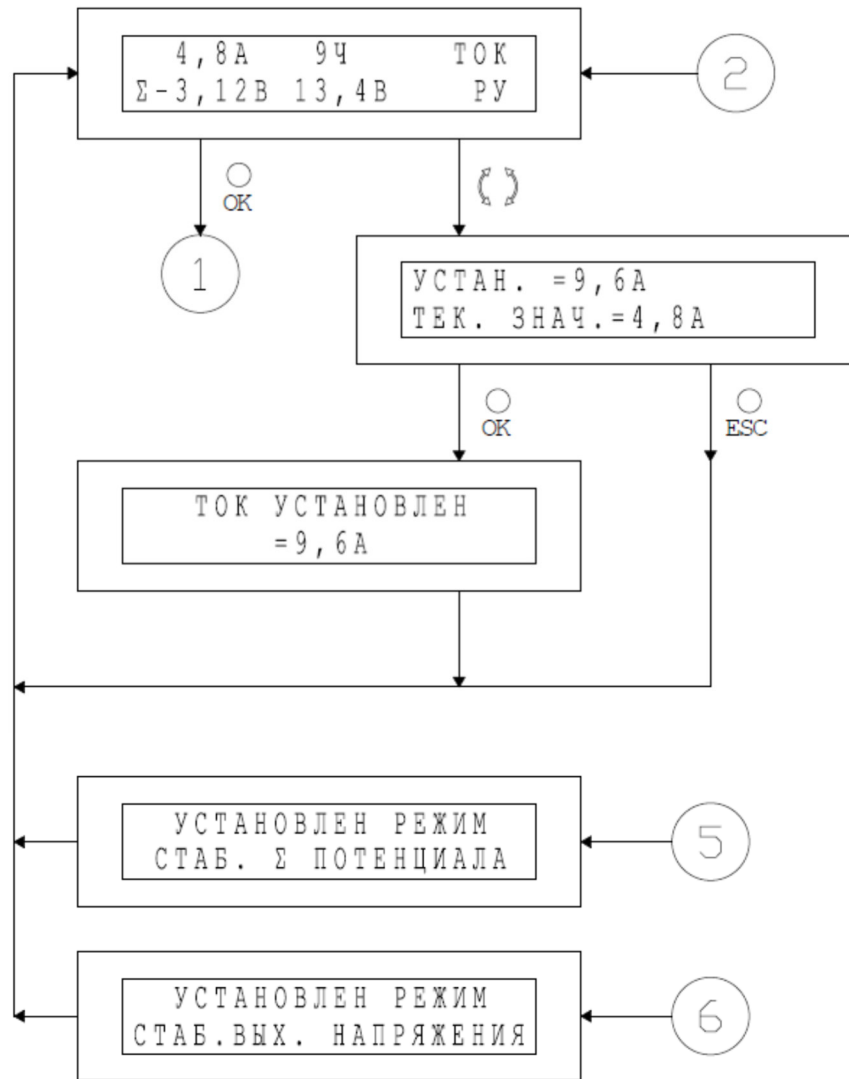
- выделить его при помощи энкодера;

- подтвердить выбор нажатием кнопки ВВОД.

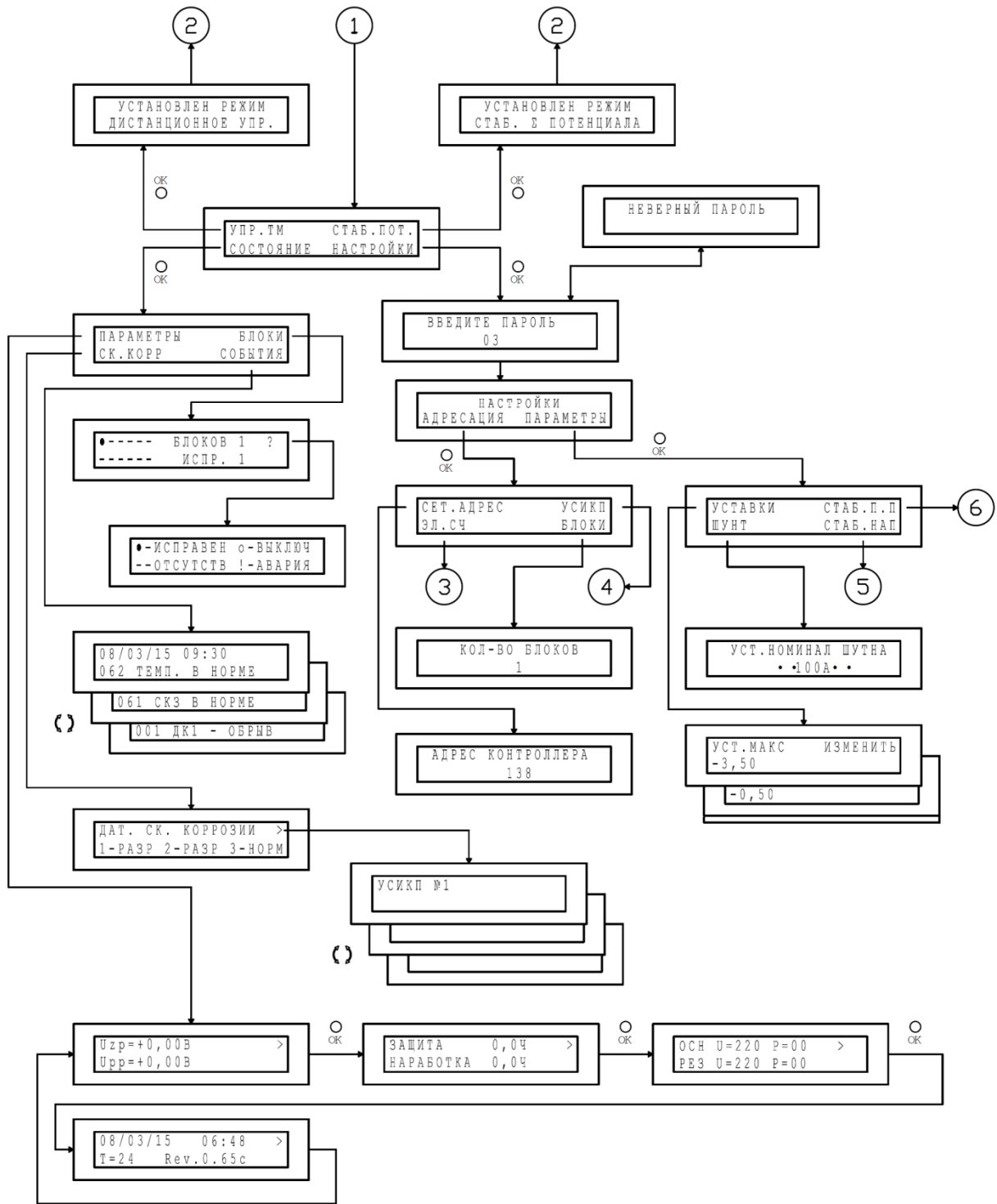
2.3.4 Для возврата в предыдущий раздел меню необходимо нажать кнопку ОТМЕНА.

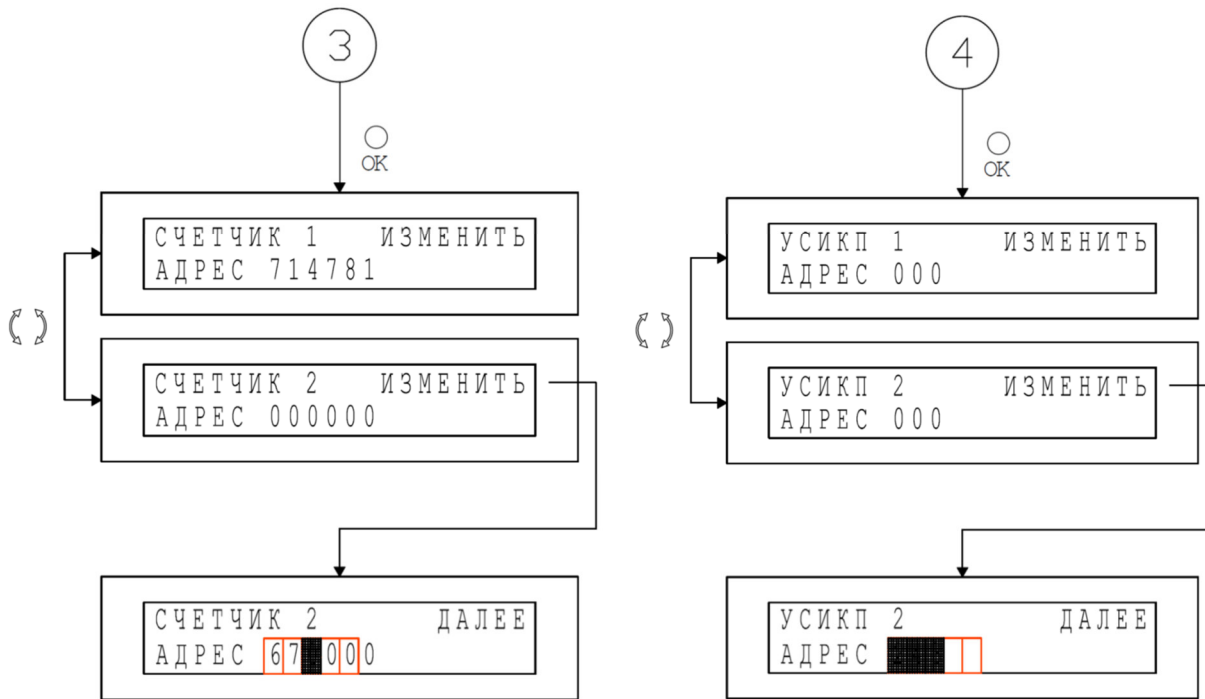
2.3.5 Для входа в окно изменения величины стабилизируемого параметра (выходной ток, потенциал и пр.) необходимо в окне основных параметров повернуть ручку энкодера.

Структура меню программы¹⁸⁾



¹⁸⁾ - данный символ обозначает вращение энкодера
 - данный символ обозначает нажатие кнопки **ВВОД**
 - данный символ обозначает нажатие кнопки **ОТМЕНА**





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.

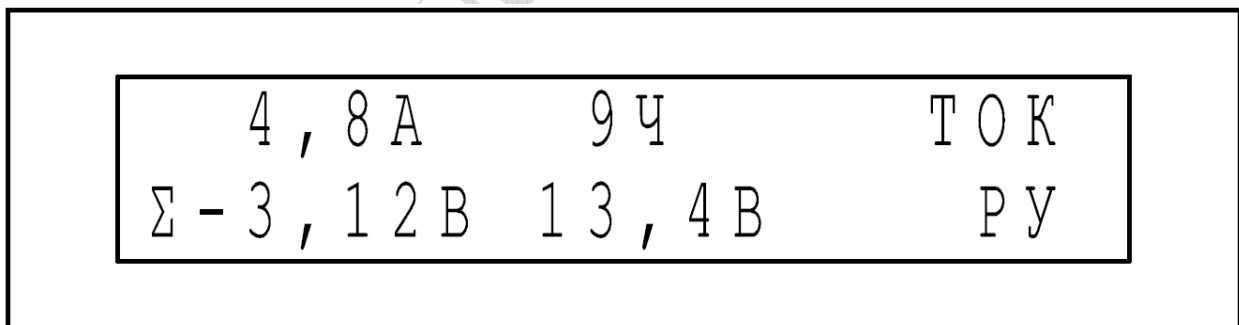


Рисунок Р.1 – Окно основных параметров модуля управления

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 защитного потенциала; |
| !ТОК | – режим стабилизации тока при обрыве цепей электрода сравнения; |
| НАПР | – режим стабилизации выходного напряжения. |

ВЫКЛ. – режим ожидания, ПРОТЕК-МС отключены.

2.3.9 Вторая строка дисплея отображает:

- поляризационный либо защитный потенциал (защитный 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

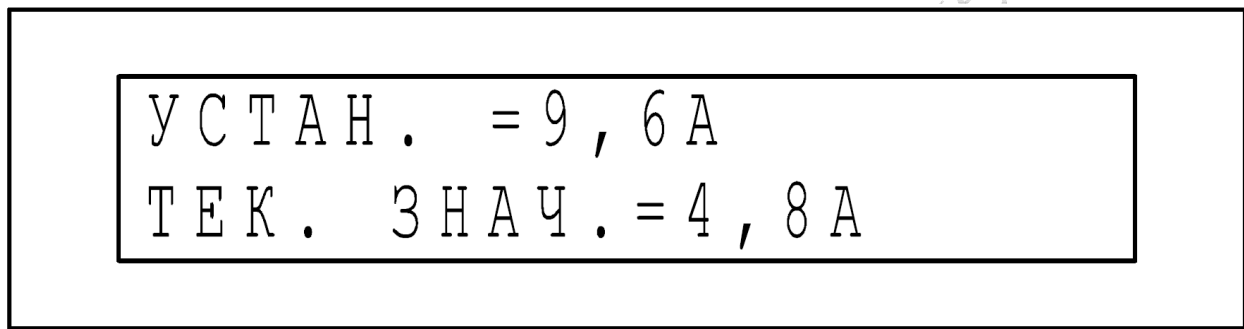


Рисунок Р.2 – Окно установки величины выходного стабилизируемого параметра

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 защитного потенциала то первая строка отражает этот факт соответствующим образом.

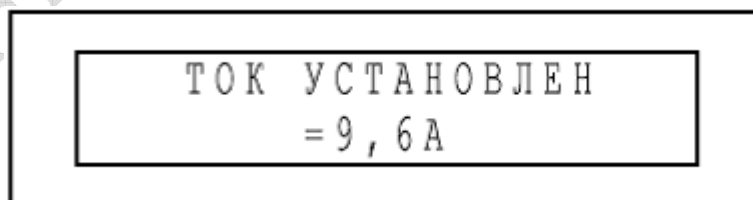


Рисунок Р.3 – Окно подтверждения установки величины выходного стабилизируемого параметра

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);

- 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**¹⁹⁾:

- 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**²⁰⁾:

- 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 ввода происходит переход в меню настроек модуля управления.

Раздел меню СОСТОЯНИЕ

Окно меню состояние

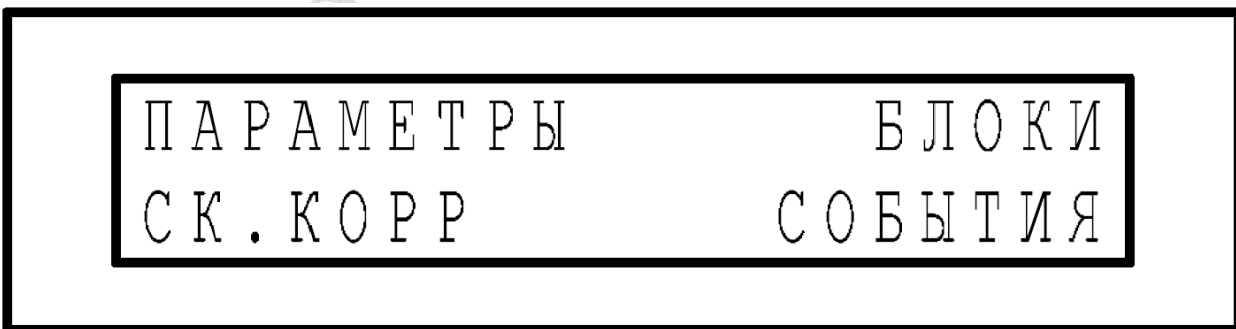


Рисунок Р.5 – Окно меню «Состояние»

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**:

¹⁹⁾ 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**.

²⁰⁾ 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**.

- выбор пункта **БЛОКИ** приводит к переходу в окно просмотра состояния модулей силовых.
- 3 раздел меню **СК.КОРР:**
переход к меню просмотра состояния датчиков коррозии
 - 4 раздел меню **СОБЫТИЯ:**
переход к окну просмотра журнала событий

Окно меню СОСТОЯНИЕ - ПАРАМЕТРЫ

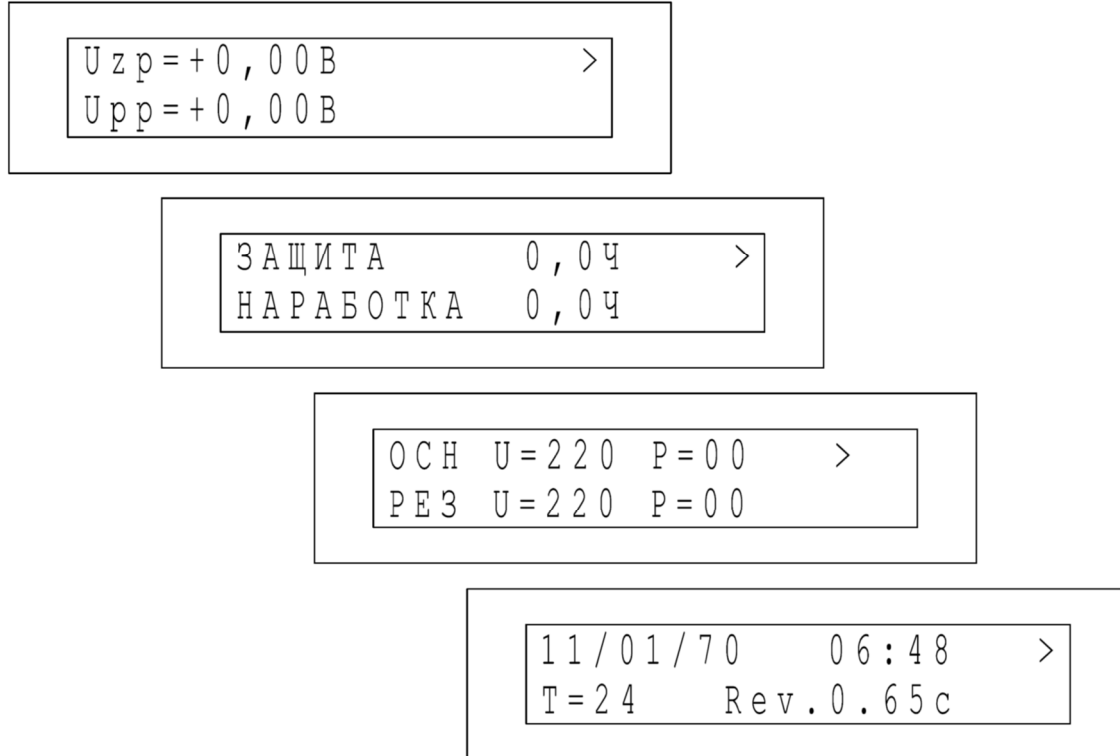


Рисунок Р.6 – Окно меню «Состояние – Параметры»

В данном разделе отображаются следующие параметры:

- величина защитного 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 силовых модулей

●	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 ²¹⁾

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**.

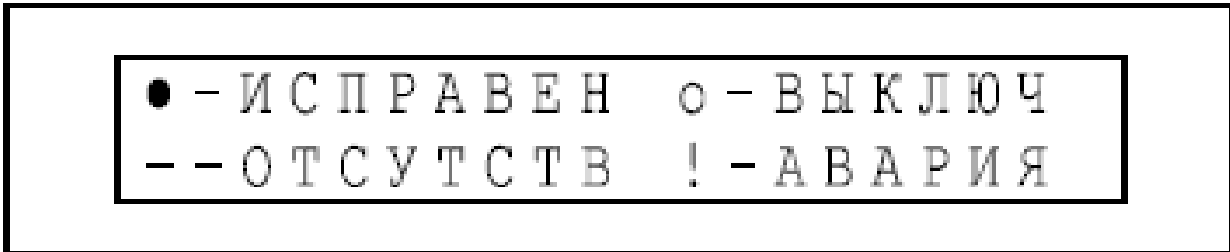


Рисунок Р.8 – Окно расшифровки значений пиктограмм

Окно меню СОСТОЯНИЕ - СК.КОРР

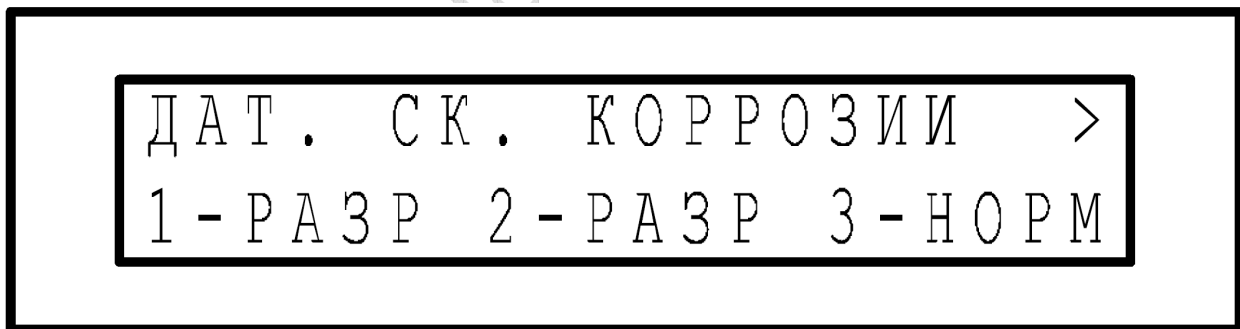


Рисунок Р.9 – Окно меню «Состояние – Скорость коррозии»

В данном окне отображается текущее состояние датчиков 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 «>»).

²¹⁾ Смотри документацию на модули силовые.

Окно меню СОСТОЯНИЕ - СОБЫТИЯ

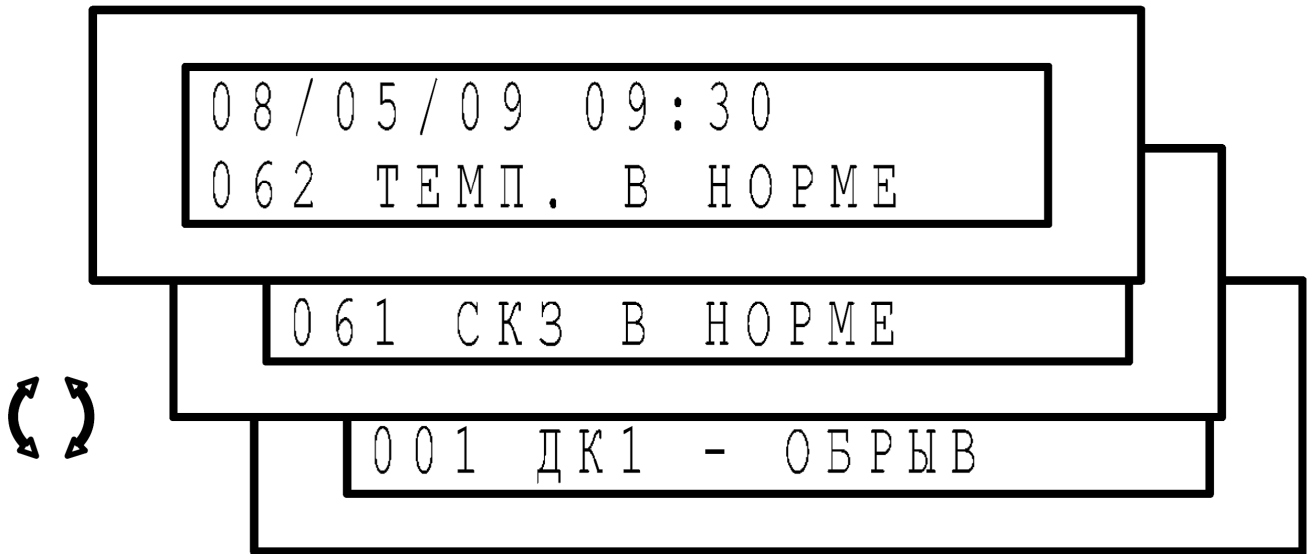


Рисунок Р.10 – Окно меню «Состояние – События»

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
МСДЗ УД 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.
МСДЗ УД - 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 отсутствует	Событие фиксирует факт падения сетевого напряжения и замыкание контактов реле (E12 – A14)
Сеть в норме	Событие фиксирует факт восстановления сетевого напряжения и размыкание контактов реле (E12 – A14)
Температура 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
Температура повышена	Событие фиксирует факт повышение температуры выше уровня +70 °С
Температура понижена	Событие фиксирует факт снижения температуры ниже уровня минус 40 °С
Дверь открыта	Событие фиксирует факт открытия двери
Дверь закрыта	Событие фиксирует факт закрытия двери

Текст сообщения	Условия фиксации события
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 датчика коррозии
ДК2 - обрыв	
ДК3 - обрыв	
ДК1 – восстановлен	Событие фиксирует факт восстановления соответствующего датчика коррозии
ДК2 – восстановлен	
ДК3 – восстановлен	

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

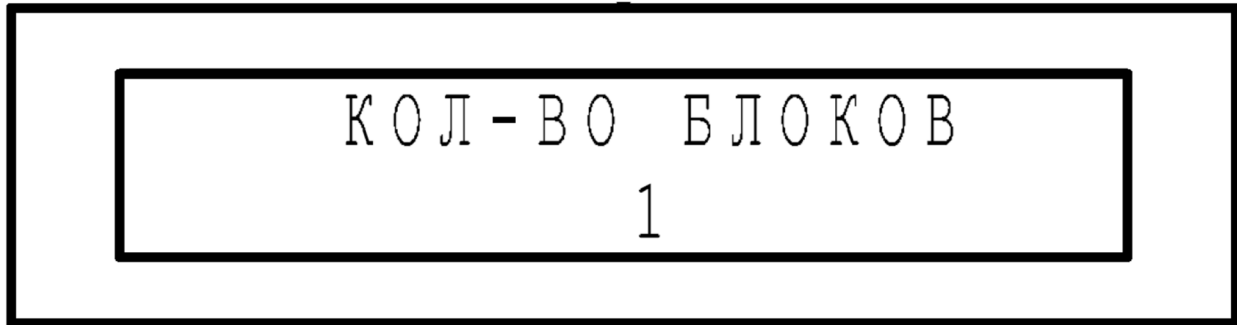


Рисунок Р.15 – Окно меню «Настройки – Адресация – Блоки»

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

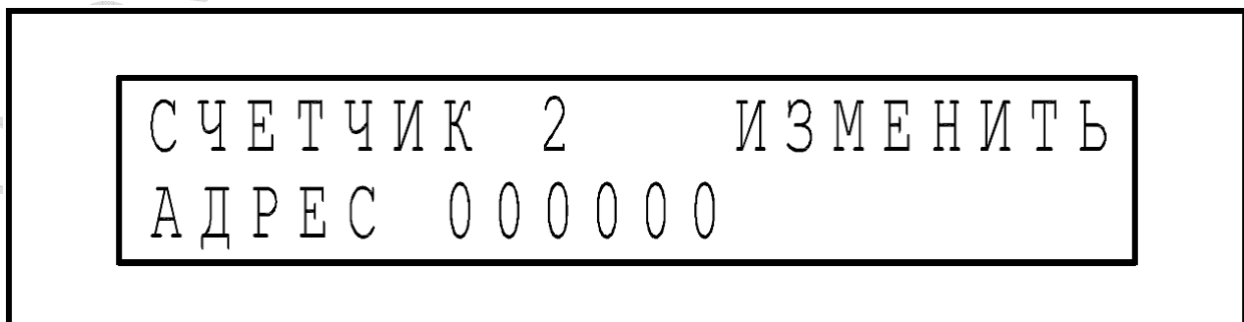


Рисунок Р.17 – Окно меню «Настройки – Адресация – Электрический счётчик»

В данном окне текущий изменяемый параметр выделяется миганием.

Изменение выделенного параметра происходит с помощью энкодера.

Для входа в режим редактирования²²⁾ адреса электросчётчика необходимо нажать кнопку **ВВОД** (напротив надписи **ИЗМЕНИТЬ**).

Установить последовательно каждый разряд адреса с помощью энкодера и подтверждения клавишей **ВВОД**.

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

Окно меню НАСТРОЙКИ – АДРЕСАЦИЯ – УСИКП

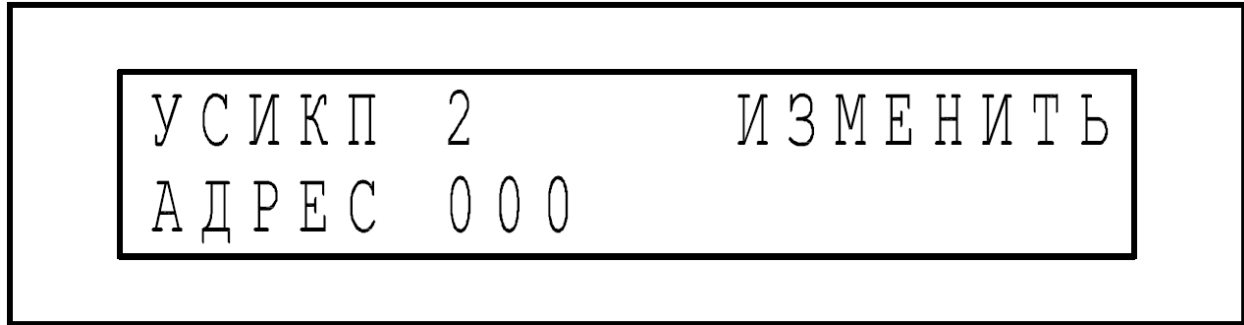


Рисунок Р.18 – Окно меню «Настройки – Адресация – УСИКП»

Выбор редактируемого устройства осуществляется с помощью энкодера.

Для входа в режим редактирования²³⁾ 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 адреса²⁴⁾ подтверждается клавишей **ВВОД**.

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

Окно меню НАСТРОЙКИ - ПАРАМЕТРЫ

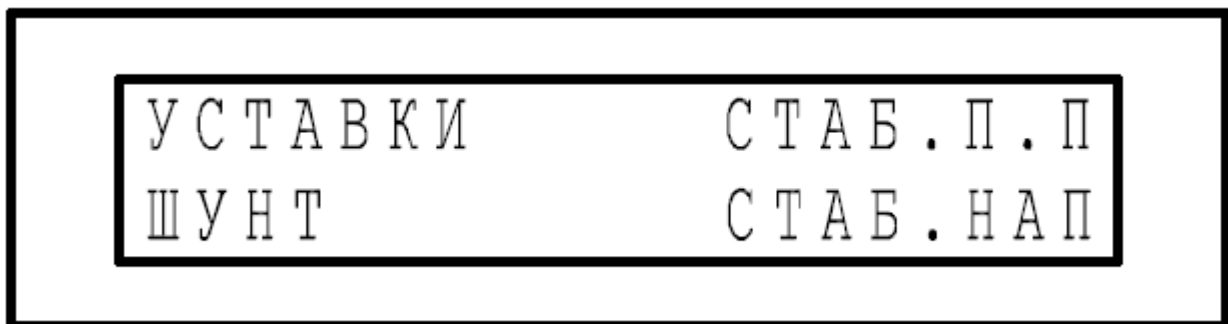


Рисунок Р.19 – Окно меню «Настройки – Параметры»

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**:

²²⁾ При входе в режим редактирования надпись **ИЗМЕНИТЬ** заменяется на надпись **СОХР**.

²³⁾ При входе в режим редактирования надпись **ИЗМЕНИТЬ** заменяется на надпись **СОХР**.

²⁴⁾ Корректными считаются адреса 1 – 255. Устройства с адресом 0 опрашиваться не будут.

выбор пункта **СТАБ.П.П** переводит модуль управления в режим стабилизации поляризационного потенциала.

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

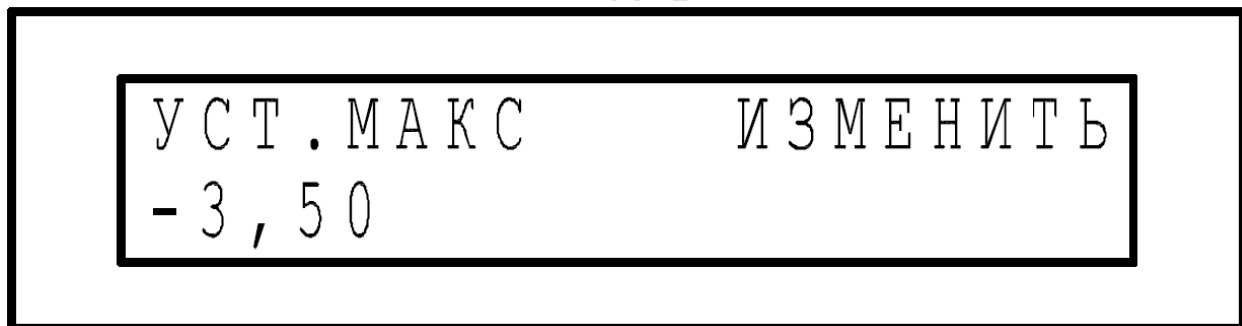


Рисунок Р.21 – Окно меню «Настройки – Параметры – Уставки»

Выбор редактируемого параметра осуществляется с помощью энкодера.

Для входа в режим редактирования²⁵⁾ 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**.

²⁵⁾ При входе в режим редактирования надпись **ИЗМЕНИТЬ** заменяется на надпись **СОХР**.

**Приложение С
(обязательное)**

Порядок работы с амперметром цифровым

Порядок работы и протокол обмена с амперметром цифровым изложены в руководстве по эксплуатации и руководстве пользователя на амперметр цифровой. В комплекте с МСДЗ УД поставляется электронный носитель информации, содержащий необходимое программное обеспечения для работы с амперметром цифровым и эксплуатационная документация.

По умолчанию амперметр цифровой имеет адрес «3», скорость передачи данных 9600 бит/с.

ООО «ННПО «Нефтегазкомплекс-ЭХЗ»

Лист регистрации изменений	
Номер версии	Описание изменения
1.01	Введено климатическое исполнение УХЛ1

ООО «НПО «Нефтегазкомплекс-ЭХЗ»