ВЫПРЯМИТЕЛИ ДЛЯ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ

В-ОПЕ-М2

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ часть 2

Сборник приложений

САНТ.435211.002 РЭ01

серия В

ЭНЕРГОМЕРА

СОДЕРЖАНИЕ

Приложение А. Габаритные, установочные размеры и масса выпрямителей 3

Приложение Б. Функциональная схема выпрямителей 4

Приложение В. Схема электрическая принципиальная выпрямителей 6

Приложение Г. Перечень элементов выпрямителей..... 12

Приложение Д. Блок управления БУ-2МВ. Схема электрическая принципиальная 20

Приложение Е. Перечень элементов блока управления БУ-2МВ 22

Приложение Ж. Схема подключения делителя напряжения 24

Приложение И. Схема подключения внешних цепей к выпрямителю 25

Приложение К. Сигналы на блоке зажимов ТМ 1 и ТМ-Д для подключения устройств телеметрии 26

Приложение Л. Перечень основных систем телемеханики, адаптированных к выпрямителю 29

Приложение М. Способ стационарной установки электродов 30

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Габаритные, установочные размеры и масса выпрямителей

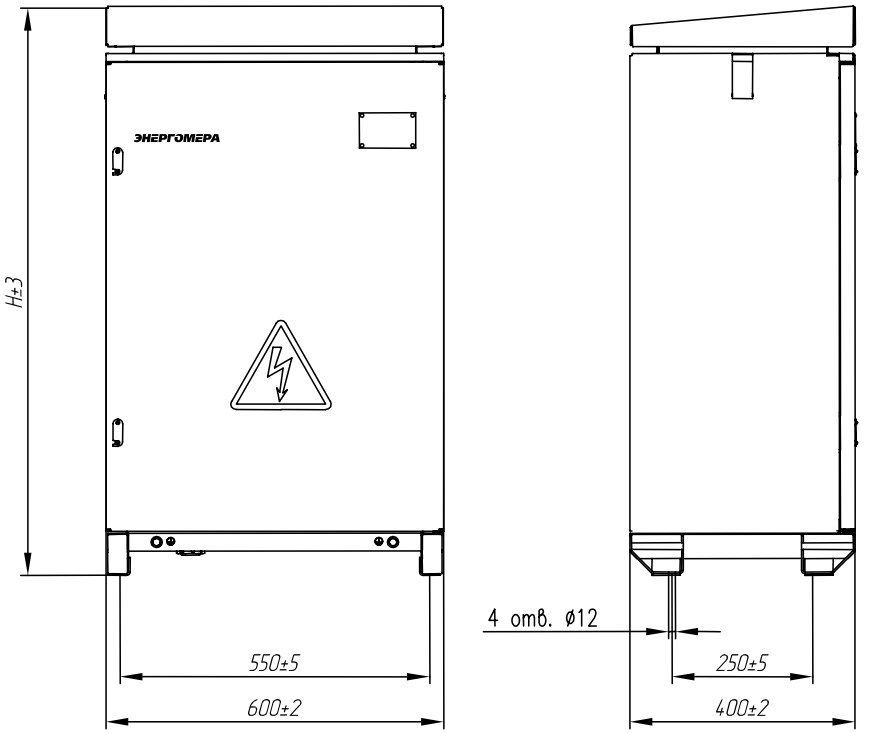


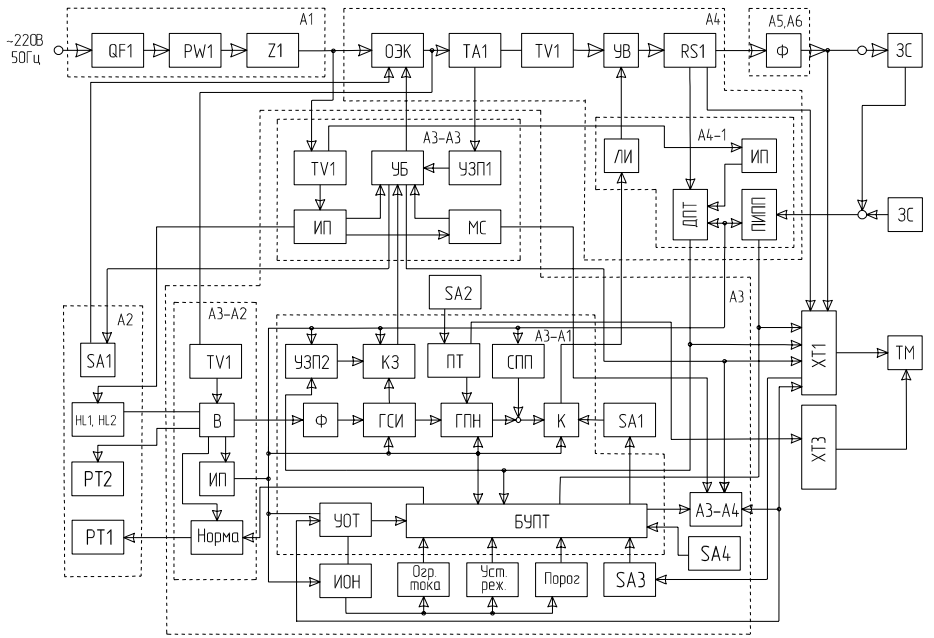
Таблица А.1

Типоисполнение выпрямителей	Н, мм	Масса, не более, кг
В-ОПЕ-М2-С1(С0,С4)-15-24-У1-В	835	90
В-ОПЕ-М2-С1(С0,С4)-25-24-У1-В		100
В-ОПЕ-М2-С1(С0,С4)-42-24-У1-В		120
В-ОПЕ-М2-С1(С0,С4)-25-48-У1-В		125
В-ОПЕ-М2-С1(С0,С4)-42-48-У1-В	1010	135
В-ОПЕ-М2-С1(С0,С4)-63-48-У1-В		150
В-ОПЕ-М2-С1(С0,С4)-84-48-У1-В	1210	170
В-ОПЕ-М2-С1(С0,С4)-104-48-У1-В		200

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Функциональная схема выпрямителей

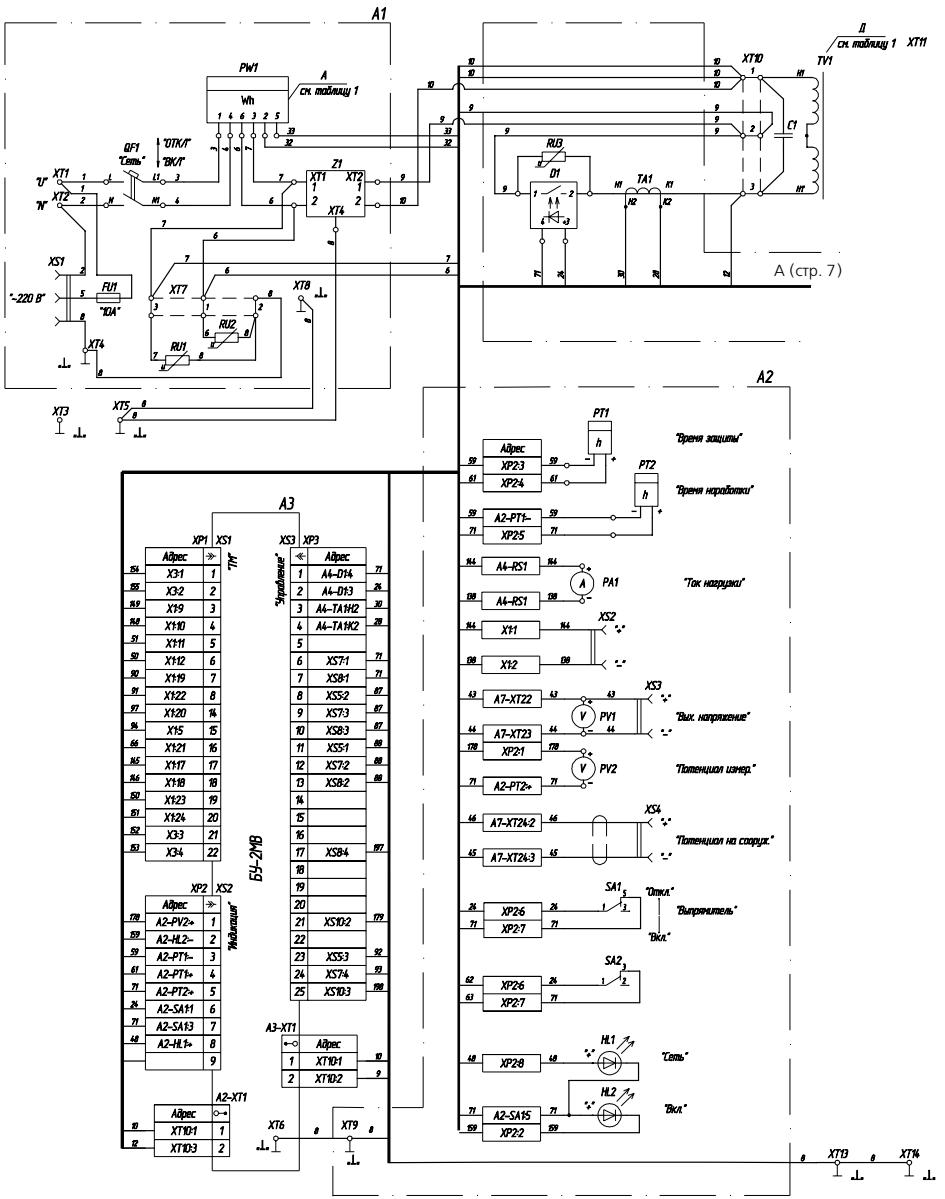


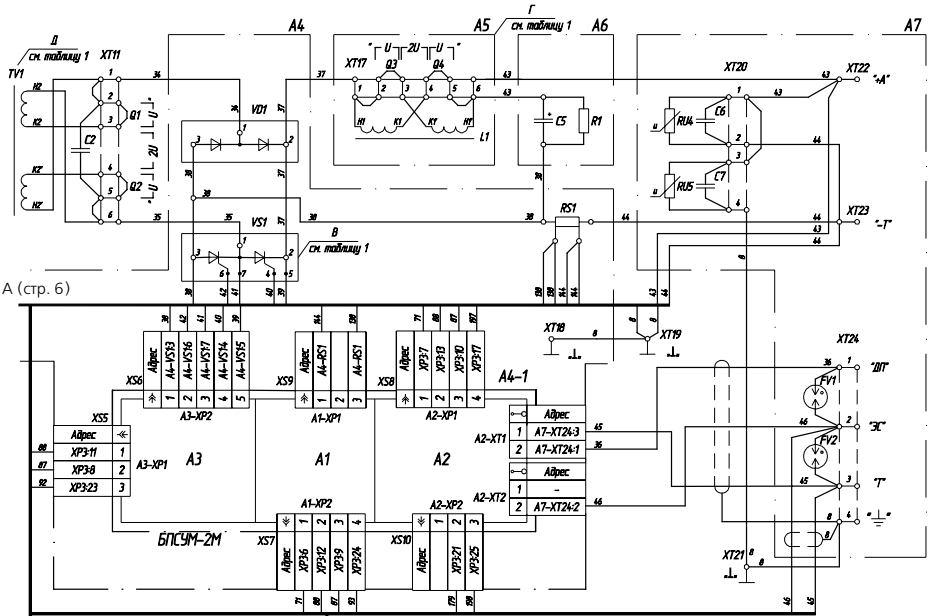
ЗС - защищаемое сооружение;
ЭС - электрод сравнения;
ТМ - система телемеханики;
XT1 - блок зажимов системы телемеханики.
XT3 –дополнительный блок зажимов системы телемеханики.
A1 – блок входной
QF1 – автоматический выключатель СЕТЬ;
PW1 - счетчик электрической энергии;
Z1 – фильтр радиопомех.
A2 – дверь
SA1 – тумблер ВКЛ. включения выпрямителя;
HL1, HL2 – индикаторы единичные СЕТЬ и ВКЛ;
PT1 – Счетчик времени защиты;
PT2 – Счетчик времени наработки.
A3 - блок управления (БУ-2МВ)
ОГР.ТОКА - задатчик уровня ограничения тока в режимах АВТ. ПОТ. и РУЧН. УСТ.;
УСТ. РЕЖ. – задатчик основного параметра в выбранном режиме работы;
ПОРОГ – задатчик порога включения счетчика времени защиты;

SA1 – переключатель РЕЖИМ РАБОТЫ (АВТ. ПОТ. - СУМ., АВТ. ПОТ. - ПОЛЯР., АВТ. ТОК, РУЧН. УСТ.);
SA2 – переключатель ПРЕРЫВАНИЯ ТОКА («4/1», «8/2», «12/3», «27/3», ВНЕШ., ОТКЛ.);
SA3 – переключатель РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ (ДИСТ., МЕСТН.).
A3-A1 - плата управления (ПУ-2М)
УЗП 2 – узел защиты от перегрузок (I > 1,2Iн.);
КЗ – контроллер защиты;
СПП – схема плавного пуска;
Ф – фильтр;
ГСИ – генератор синхроимпульса;
ГПН – генератор пилообразного напряжения;
К – компаратор;
УОТ - устройство ограничения тока;
БУПТ - блок усилителей постоянного тока;
ИОН – источник опорного напряжения;
ПТ – прерыватель тока.
A3-A2 – блок источников питания (БИП-3М)
TV1 – трансформатор питания;
В – выпрямитель;
ИП – источник питания;
Норма – ключевой элемент управления счетчиком времени защиты.
A3-A4 – блок индикации (БИ-3М)
A3-A3 – блок защиты (БЗ-3М)
TV1 – трансформатор питания;
ИП – источник питания;
МС – монитор сетевого напряжения;
УБ – устройство блокировки;
УЗП1 - узел защиты от внутренних коротких замыканий (Iвх > 3Iвх.н.).
A4 – блок силовой
ОЭК – твердотельное реле;
TA1 – трансформатор тока;
TV1 – трансформатор силовой;
УВ – управляемый выпрямитель;
RS1 –датчик выходного тока (шунт).
A4-1 – блок преобразователей сигналов и управления мостом (БПСУМ-2М)
ЛИ – логический изолятор;
ИП – источник питания;
ДПТ – датчик постоянного тока;
ПИПП – плата измерения поляризационного потенциала.
A5, A6 – блок сглаживающего фильтра, блок конденсаторов

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

Схема электрическая принципиальная выпрямителей





А (стр. 6)

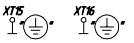
Б
см. таблицу 1

X1 "ТМ 1"

	Адрес	Цепь
144	1	A4–RS1 +Uвых. (ТИ)
598	2	A4–RS1 –Uвых. (ТИ)
43	3	A2–PV1+ +Uвых. (ТИ)
44	4	A2–PV1– –Uвых. (ТИ)
94	5	XP1:15 +Uупр. вх. (ТР)
	6	
71	7	A2–PV2– Общ.
179	8	A2–PV2+ +Uпп. (ТИ)
149	9	XP1:3 +Сеть (ТС)
148	10	XP1:4 –Сеть (ТС)
51	11	XP1:5 +Неисп. (ТС)
50	12	XP1:6 –Неисп. (ТС)
32	13	A1–PW1:2 +Сч. (ТИ)
33	14	A1–PW1:5 –Сч. (ТИ)
62	15	SA2:1 Дверь (ТС)
63	16	SA2:2 Дверь (ТС)
145	17	XP1:17 +ДУ (ТС)
146	18	XP1:18 –ДУ (ТС)
90	19	XP1:7 +12 В ТМ
97	20	XP1:14 +ДП (ТУ)
66	21	XP1:16 +ДО (ТУ)
91	22	XP1:8 –12 В ТМ
150	23	XP1:19 +Обрыв ЭС (ТС)
151	24	XP1:20 –Обрыв ЭС (ТС)
8	25	XT19 Корпус
7	26	A1–XT7:3 ~220 В
6	27	A1–XT7:1 ~220 В

X3 "ТМ–Д"

	Адрес	Цепь
154	1	XP1:1 + СП/ПП (ТС)
155	2	XP1:2 – СП/ПП (ТС)
152	3	XP1:21 + Синхр. ПТ
153	4	XP1:22 – Синхр. ПТ



1. Таблица 1 см. на листе 11
2. Нумерацию контактов клемм XT7, XT20, XT24, XT25 показана условной

Рис. 1

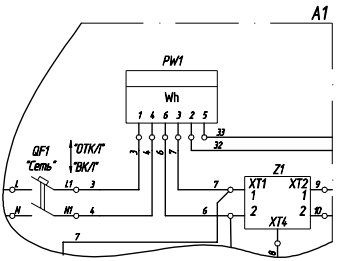


Рис. 2

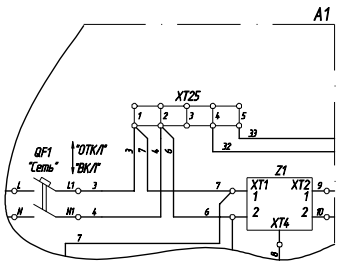


Рис. 3

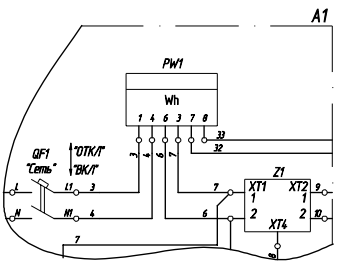


Рис. 5

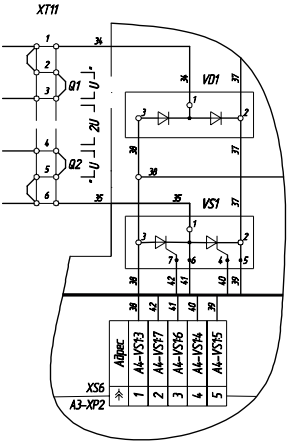


Рис. 6

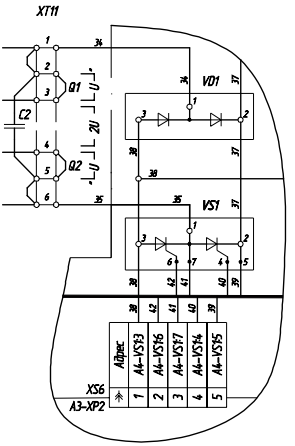


Рис. 7

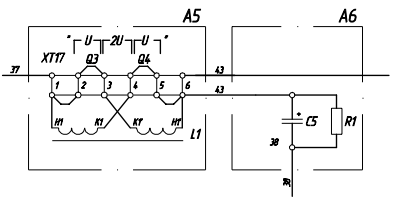


Рис. 8

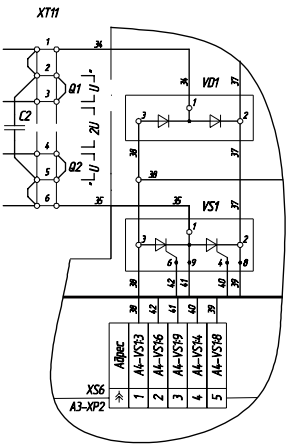


Рис. 11

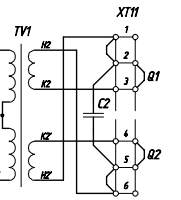


Рис. 12

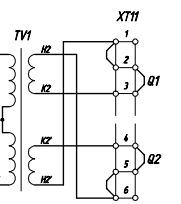


Рис. 9

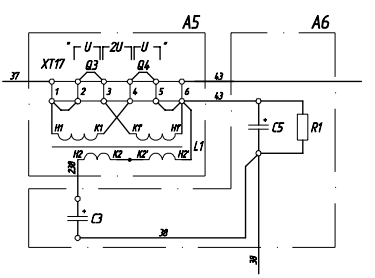


Рис. 10

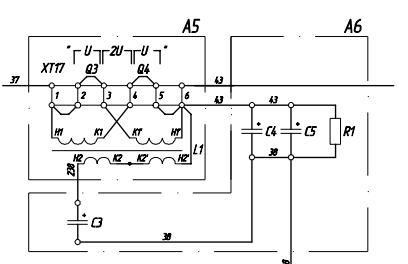


Рис. 13

	X1 "ТМ1"		
		Адрес	Цепь
144	1	A4–RS1	+Uвых. (ТИ)
138	2	A4–RS1	–Uвых. (ТИ)
43	3	A2–PV1:+	+Uвых. (ТИ)
44	4	A2–PV1:–	–Uвых. (ТИ)
94	5	XP1:15	+Uупр. вх. (ТР)
	6		
71	7	A2–PV2:–	Общ.
178	8	A2–PV2:+	+Uпп. (ТИ)
149	9	XP1:3	+Сеть (ТС)
148	10	XP1:4	–Сеть (ТС)
51	11	XP1:5	+Неиспр. (ТС)
50	12	XP1:6	–Неиспр. (ТС)
32	13	A1–PW1:2	+Сч. (ТИ)
33	14	A1–PW1:5	–Сч. (ТИ)
62	15	SA2:1	Дверь (ТС)
63	16	SA2:2	Дверь (ТС)
145	17	XP1:17	+ДУ (ТС)
146	18	XP1:18	–ДУ (ТС)
90	19	XP1:7	+12 В ТМ
97	20	XP1:14	+ДП (ТУ)
66	21	XP1:16	+ДП (ТУ)
91	22	XP1:8	–12 В ТМ
150	23	XP1:19	+Обрыв ЭС (ТС)
151	24	XP1:20	–Обрыв ЭС (ТС)
8	25	XT19	Корпус
7	26	A1–XT7:3	–220 В
6	27	A1–XT7:1	–220 В

Рис. 14

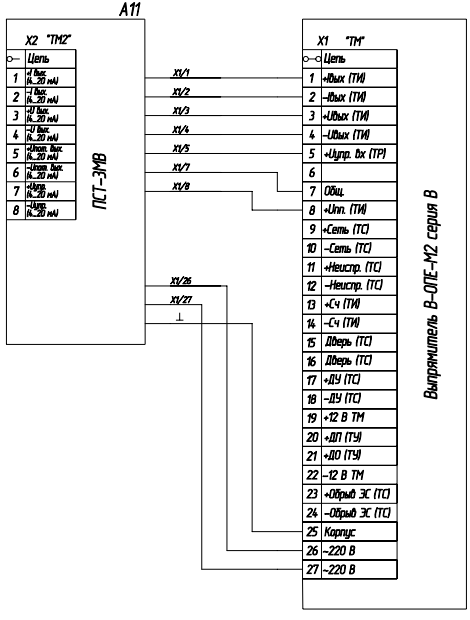

A11
X2 "ТМ2"
Цепь
1 +I вых (4...20 мА)
2 -I вых (4...20 мА)
3 +U вых (4...20 мА)
4 -U вых (4...20 мА)
5 +Uупр. вых (4...20 мА)
6 -Uупр. вых (4...20 мА)
7 +Uупр. (4...20 мА)
8 -Uупр. (4...20 мА)
ПСТ-3МВ
X1/1
X1/2
X1/3
X1/4
X1/5
X1/7
X1/8
X1/26
X1/27
⊥
X1 "ТМ"
Цепь
1 +Iвых (ТИ)
2 -Iвых (ТИ)
3 +Uвых (ТИ)
4 -Uвых (ТИ)
5 +Uупр. вх (ТР)
6
7 Общ.
8 +Uпп. (ТИ)
9 +Сеть (ТС)
10 -Сеть (ТС)
11 +Неиспр. (ТС)
12 -Неиспр. (ТС)
13 +Сч (ТИ)
14 -Сч (ТИ)
15 Дверь (ТС)
16 Дверь (ТС)
17 +ДУ (ТС)
18 -ДУ (ТС)
19 +12 В ТМ
20 +ДП (ТУ)
21 +ДО (ТУ)
22 -12 В ТМ
23 +Обрыв ЭС (ТС)
24 -Обрыв ЭС (ТС)
25 Корпус
26 ~220 В
27 ~220 В
Выпрямитель В-ОПЕ-М2 серия В

Рис. 15

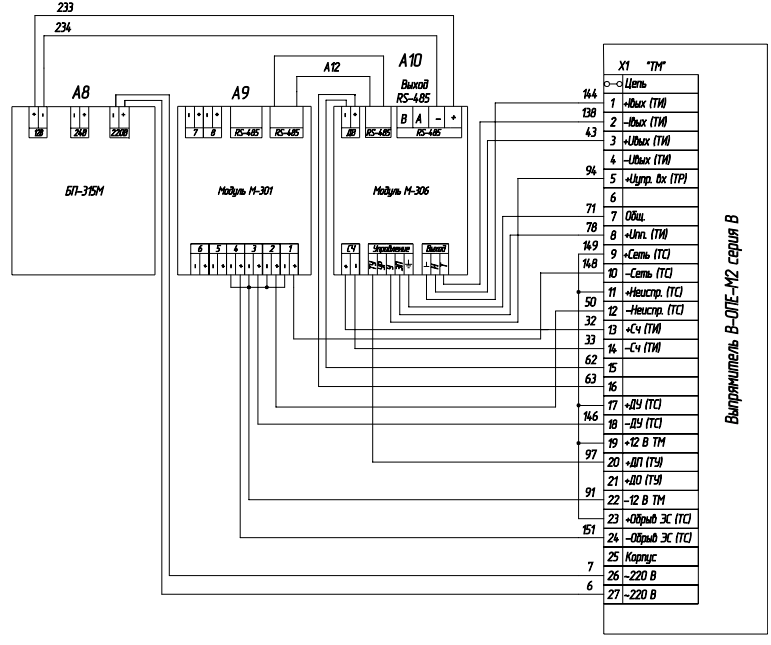

233
234
A8
A9
A12
A10
Выход RS-485
В
А
-
+
БП-315М
Модуль М-301
Модуль М-306
RS-485
Сч
Управление
Выход
144
138
43
94
71
78
149
148
50
32
33
62
63
146
97
91
151
7
6
X1 "ТМ"
Цепь
1 +Iвых (ТИ)
2 -Iвых (ТИ)
3 +Uвых (ТИ)
4 -Uвых (ТИ)
5 +Uупр. вх (ТР)
6
7 Общ.
8 +Uпп. (ТИ)
9 +Сеть (ТС)
10 -Сеть (ТС)
11 +Неиспр. (ТС)
12 -Неиспр. (ТС)
13 +Сч (ТИ)
14 -Сч (ТИ)
15
16
17 +ДУ (ТС)
18 -ДУ (ТС)
19 +12 В ТМ
20 +ДП (ТУ)
21 +ДО (ТУ)
22 -12 В ТМ
23 +Обрыв ЭС (ТС)
24 -Обрыв ЭС (ТС)
25 Корпус
26 ~220 В
27 ~220 В
Выпрямитель В-ОПЕ-М2 серия В

Таблица 1

Обозначение	Рис. для					Обозначение	Рис. для					Обозначение	Рис. для				
	А	Б	В	Г	Д		А	Б	В	Г	Д		А	Б	В	Г	Д
САНТ.435211.002	1	13	6	7	11	САНТ.435211.002-30	2	13	6	7	11	САНТ.435211.002-60	3	13	6	7	11
-01	1	13	6	9	11	-31	2	13	6	9	11	-61	3	13	6	9	11
-02	1	13	6	9	11	-32	2	13	6	9	11	-62	3	13	6	9	11
-03	1	13	6	9	11	-33	2	13	6	9	11	-63	3	13	6	9	11
-04	1	13	6	9	11	-34	2	13	6	9	11	-64	3	13	6	9	11
-05	1	13	5	9	11	-35	2	13	5	9	11	-65	3	13	5	9	11
-06	1	13	8	10	12	-36	2	13	8	10	12	-66	3	13	8	10	12
-07	1	13	8	10	12	-37	2	13	8	10	12	-67	3	13	8	10	12
-10	1	14	6	7	11	-40	2	14	6	7	11	-70	3	14	6	7	11
-11	1	14	6	9	11	-41	2	14	6	9	11	-71	3	14	6	9	11
-12	1	14	6	9	11	-42	2	14	6	9	11	-72	3	14	6	9	11
-13	1	14	6	9	11	-43	2	14	6	9	11	-73	3	14	6	9	11
-14	1	14	6	9	11	-44	2	14	6	9	11	-74	3	14	6	9	11
-15	1	14	5	9	11	-45	2	14	5	9	11	-75	3	14	5	9	11
-16	1	14	8	10	12	-46	2	14	8	10	12	-76	3	14	8	10	12
-17	1	14	8	10	12	-47	2	14	8	10	12	-77	3	14	8	10	12
-20	1	15	6	7	11	-50	2	15	6	7	11	-80	3	15	6	7	11
-21	1	15	6	9	11	-51	2	15	6	9	11	-81	3	15	6	9	11
-22	1	15	6	9	11	-52	2	15	6	9	11	-82	3	15	6	9	11
-23	1	15	6	9	11	-53	2	15	6	9	11	-83	3	15	6	9	11
-24	1	15	6	9	11	-54	2	15	6	9	11	-84	3	15	6	9	11
-25	1	15	5	9	11	-55	2	15	5	9	11	-85	3	15	5	9	11
-26	1	15	8	10	12	-56	2	15	8	10	12	-86	3	15	8	10	12
-27	1	15	8	10	12	-57	2	15	8	10	12	-87	3	15	8	10	12

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

Перечень элементов выпрямителей

Таблица Г.1

Обозначение	Наименование	Количество								Примечание
		В-ОПЕ-М2-15-24-У1-В	В-ОПЕ-М2-25-24-У1-В	В-ОПЕ-М2-42-24-У1-В	В-ОПЕ-М2-25-48-У1-В	В-ОПЕ-М2-42-48-У1-В	В-ОПЕ-М2-63-48-У1-В	В-ОПЕ-М2-84-48-У1-В	В-ОПЕ-М2-104-48-У1-В	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
C1, C2	Конденсатор К73-17-630 В-0,47 мкФ ±10% ОЖ0.461.104 ТУ	2	2	2	2	2	2	1	1	
Q1, Q2	Перемычка ЛЮСК.741122.023	2	2	2	2	2	2	2	2	
TV1	Трансформатор РМЕА.672129.408	1								
	Трансформатор РМЕА.672129.408-01		1							
	Трансформатор РМЕА.672129.408-02			1						
	Трансформатор РМЕА.672129.408-03				1					
	Трансформатор РМЕА.672129.408-04					1				
	Трансформатор РМЕА.672129.408-05						1			
	Трансформатор РМЕА.672129.408-06							1		
	Трансформатор РМЕА.672129.408-07								1	
X1	Блок зажимов наборных БЗН27-2,5М25-Д/Д (27 контактов) ТУ 16-89 ИГФР. 687222.023ТУ	1	1	1	1	1	1	1	1	
X3	Блок зажимов наборных БЗН27-2,5М25-Д/Д (4 контактов) ТУ 16-89 ИГФР. 687222.023ТУ	1	1	1	1	1	1	1	1	

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
XP1	Вилка DB-25M	1	1	1	1	1	1	1	1	
XP2	Вилка DB-9M	1	1	1	1	1	1	1	1	
XP3	Вилка DB-25M	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Корпус DP-25C	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Корпус DP-9C	1	1	1	1	1	1	1	1	
XS5	Розетка HU-3	1	1	1	1	1	1	1	1	
XS7,XS8	Розетка HU-4	2	2	2	2	2	2	2	2	
XS10	Розетка HU-3	1	1	1	1	1	1	1	1	
XT3,XT5	Зажим	2	2	2	2	2	2	2	2	
XT10	Зажим ЛЮСК.687222.009	1	1	1	1	1	1	1	1	
XT11	Зажим РМЕА.687222.402	1	1	1	1	1	1	1	1	
XT13, XT14	Зажим	2	2	2	2	2	2	2	2	
XT15, XT16	Зажим	2	2	2	2	2	2	2	2	
XT19	Зажим	1	1	1	1	1	1	1	1	
XT21	Зажим	1	1	1	1	1	1	1	1	
A1	**Блок входной РМЕА.656111.401**	1	1	1	1	1	1	1	1	
FU1	Вставка плавкая ВП2Б-1-10А-250В АГ0.481.304 ТУ	1	1	1	1	1	1	1	1	
QF1	Выключатель ВА-66-29-24-УХЛ4 D6,3 ТУ МД.29.18.05755789.007-98	1	1							
	Выключатель ВА-66-29-24-УХЛ4 D10 ТУ МД.29.18.05755789.007-98			1	1					
	Выключатель ВА-66-29-24-УХЛ4 D16 ТУ МД.29.18.05755789.007-98					1				
	Выключатель ВА-66-29-24-УХЛ4 D25 ТУ МД.29.18.05755789.007-98						1			
	Выключатель ВА-66-29-24-УХЛ4 D31,5 ТУ МД.29.18.05755789.007-98							1		

Продолжение таблицы Г.1

Обозначение	Наименование	Количество								
		В-ОПЕ-М2-15-24-У1-В	В-ОПЕ-М2-25-24-У1-В	В-ОПЕ-М2-42-24-У1-В	В-ОПЕ-М2-25-48-У1-В	В-ОПЕ-М2-42-48-У1-В	В-ОПЕ-М2-63-48-У1-В	В-ОПЕ-М2-84-48-У1-В	В-ОПЕ-М2-104-48-У1-В	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
QF1	Выключатель ВА-66-29-24-УХЛ4 D40 ТУ МД.29.18.05755789.007-98								1	
RU1, RU2	Варистор SIOV-S20K385	2	2	2	2	2	2	2	2	
XS1	Розетка РА10-508 серия «Москвичка» ТУ 3464-007-03964862-96	1	1	1	1	1	1	1	1	
XT1, XT2	Зажим	2	2	2	2	2	2	2	2	
XT4	Зажим	1	1	1	1	1	1	1	1	
XT7	Соединитель Т66-W03	1	1	1	1	1	1	1	1	
XT8	Зажим	1	1	1	1	1	1	1	1	
Z1	Фильтр радиопомех типа ФРВ САНТ.468162.002	1	1	1	1					
	Фильтр радиопомех типа ФРВ САНТ.468162.002-01					1	1			
	Фильтр радиопомех типа ФРВ САНТ.468162.002-02							1	1	
A2	**Дверь РМЕА.305341.441**									
A3	Блок управления БУ-2МВ РМЕА.426474.422	1	1	1	1	1	1	1	1	
HL1, HL2	Единичный индикатор L-53GD	2	2	2	2	2	2	2	2	
PA1	Амперметр М42301 0-30 А-1,5 В ТУ25-7504.132-97	1	1		1					
	Амперметр М42301 0-50 А-1,5 В ТУ25-7504.132-97			1		1				
	Амперметр М42301 0-75 А-1,5 В ТУ25-7504.132-97						1			

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
PA1	Амперметр М42301 0-150 А-1,5 В ТУ25-7504.132-97							1	1	
PT1, PT2	Счетчик времени наработки СВН-2-02 ТУ25-1865.081-87	2	2	2	2	2	2	2	2	
PV1	Вольтметр М42301 0-50 В-1,5 В ТУ25-7504.132-97	1	1	1						
	Вольтметр М42301 0-100 В-1,5 В ТУ25-7504.132-97				1	1	1	1	1	
PV2	Вольтметр М42301.107 0-5 В-1,5 В ТУ25-7504.132-97	1	1	1	1	1	1	1	1	
SA1	Тумблер Т3 АГ0.360.407 ТУ	1	1	1	1	1	1	1	1	
SA2	Концевой выключатель Saturn AU-29	1	1	1	1	1	1	1	1	
XS2...XS4	Розетка РД1-1 ГАО.364.010 ТУ	3	3	3	3	3	3	3	3	
XT9, XT12	Зажим	2	2	2	2	2	2	2	2	
A4	**Блок силовой САНТ.687430.001**	1	1	1	1	1	1	1	1	
A4-1	Блок БПСУМ-2М САНТ.656111.003	1	1	1	1	1	1	1	1	
D1	Реле МО8 МА-63-12 АЛЕИ.431162.003ТУ	1	1	1	1	1	1	1	1	
RS1	Шунт 75ШИСВ-30-0,5 ТУ 25-7504.175-2003	1	1		1					
	Шунт 75ШИСВ-50-0,5 ТУ 25-7504.175-2003			1		1				
	Шунт 75ШИСВ-75-0,5 ТУ 25-7504.175-2003						1			
	Шунт 75ШИСВ-150-0,5 ТУ 25-7504.175-2003							1	1	
RU3	Варистор SIOV-S20K385	1	1	1	1	1	1	1	1	
TA1	Трансформатор тока РМЕА.671210.406-06	1								
	Трансформатор тока РМЕА.671210.406-07		1							

Продолжение таблицы Г.1

Обозначение	Наименование	Количество								Примечание
		В-ОПЕ-М2-15-24-У1-В	В-ОПЕ-М2-25-24-У1-В	В-ОПЕ-М2-42-24-У1-В	В-ОПЕ-М2-25-48-У1-В	В-ОПЕ-М2-42-48-У1-В	В-ОПЕ-М2-63-48-У1-В	В-ОПЕ-М2-84-48-У1-В	В-ОПЕ-М2-104-48-У1-В	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
TA1	Трансформатор тока РМЕА.671210.406-08			1	1					
	Трансформатор тока РМЕА.671210.406-09					1				
	Трансформатор тока РМЕА.671210.406-10						1			
	Трансформатор тока РМЕА.671210.406-11							1	1	
VD1	Модуль М4-63-12 АЛЕИ.435744.000 ТУ	1								
	Модуль М4-80-12 АЛЕИ.435744.000 ТУ		1		1					
	Модуль М4-100-12 АЛЕИ.435744.000 ТУ			1		1				
	Модуль МДД 160-10-1 УХЛ2 ТУ АЕЦИ.4357444.009-98						1			
	Модуль МДД 320-10-1 УХЛ2 ТУ АЕЦИ.4357444.009-98							1	1	
VS1	Модуль М1-63-12 АЛЕИ.435744.000 ТУ	1								
	Модуль М1-80-12 АЛЕИ.435744.000 ТУ		1		1					
	Модуль М1-100-12 АЛЕИ.435744.000 ТУ			1		1				
	Модуль МТТ 160-10-0 УХЛ2 ТУ АЕЦИ.4357444.009-98						1			
	Модуль МТТ 320-10-14 УХЛ2 ТУ АЕЦИ.4357444.009-98							1	1	

Продолжение таблицы Г.1

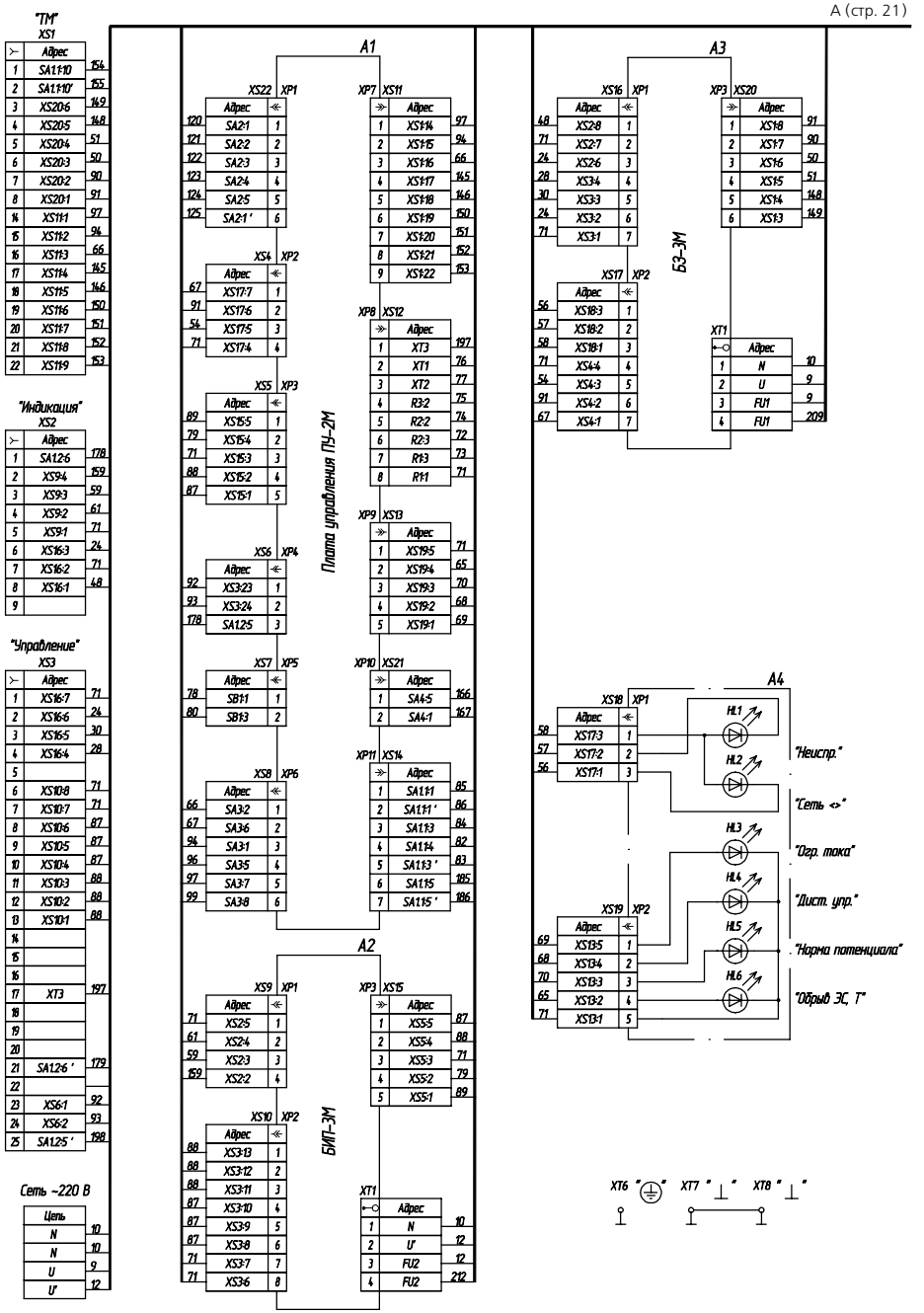
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
XS6	Розетка MHU-5	1	1	1	1	1	1	1	1	
XS9	Розетка HU-3	1	1	1	1	1	1	1	1	
XT18	Зажим	1	1	1	1	1	1	1	1	
A5	**Блок сглаживающего фильтра РМЕА.656110.407**	1	1	1	1	1	1	1	1	
L1	Реактор РМЕА.671331.406	1								
	Реактор РМЕА.671331.406-01		1		1					
	Реактор РМЕА.671331.406-02			1		1				
	Реактор РМЕА.671331.406-03						1			
	Реактор РМЕА.671331.406-04							1		
	Реактор РМЕА.671331.406-05								1	
Q3, Q4	Перемычка ЛЮСК.741122.023	2	2	2	2	2	2	2	2	
XT17	Зажим РМЕА.687222.402	1	1	1	1	1	1	1	1	
A6	**Блок конденсаторов РМЕА.301561.461**	1	1	1	1	1	1	1	1	
C3	Конденсатор К50-77-400 В-1000 мкФ $^{+50\%}_{-10\%}$ ИБ ЕВАЯ.673541.013 ТУ		1	1	1	1	1	1	1	
C4	Конденсатор К50-77-400 В-3300 мкФ $^{+50\%}_{-10\%}$ ИБ ЕВАЯ.673541.013 ТУ							1	1	
C5	Конденсатор К50-77-400 В-3300 мкФ $^{+50\%}_{-10\%}$ ИБ ЕВАЯ.673541.013 ТУ	1	1	1	1	1	1	1	1	
R1	Резистор С2-23-2-100 кОм ±10%-А-Д-В-А ОЖ0.467.104 ТУ	1	1	1	1	1	1	1	1	
A7	**Блок выходных зажимов РМЕА.686461.425–01**	1	1	1	1	1	1	1	1	
C6, C7	Конденсатор К73-17-400 В-0,47 мкФ ±10% ОЖ0.461.104 ТУ	2	2	2	2	2	2	2	2	
FV1,FV2	Разрядник Р-87 ОД0.339.630 ТУ	2	2	2	2	2	2	2	2	
RU4	Варистор SIOV-S20K175	1	1	1	1	1	1	1	1	

Продолжение таблицы Г.1

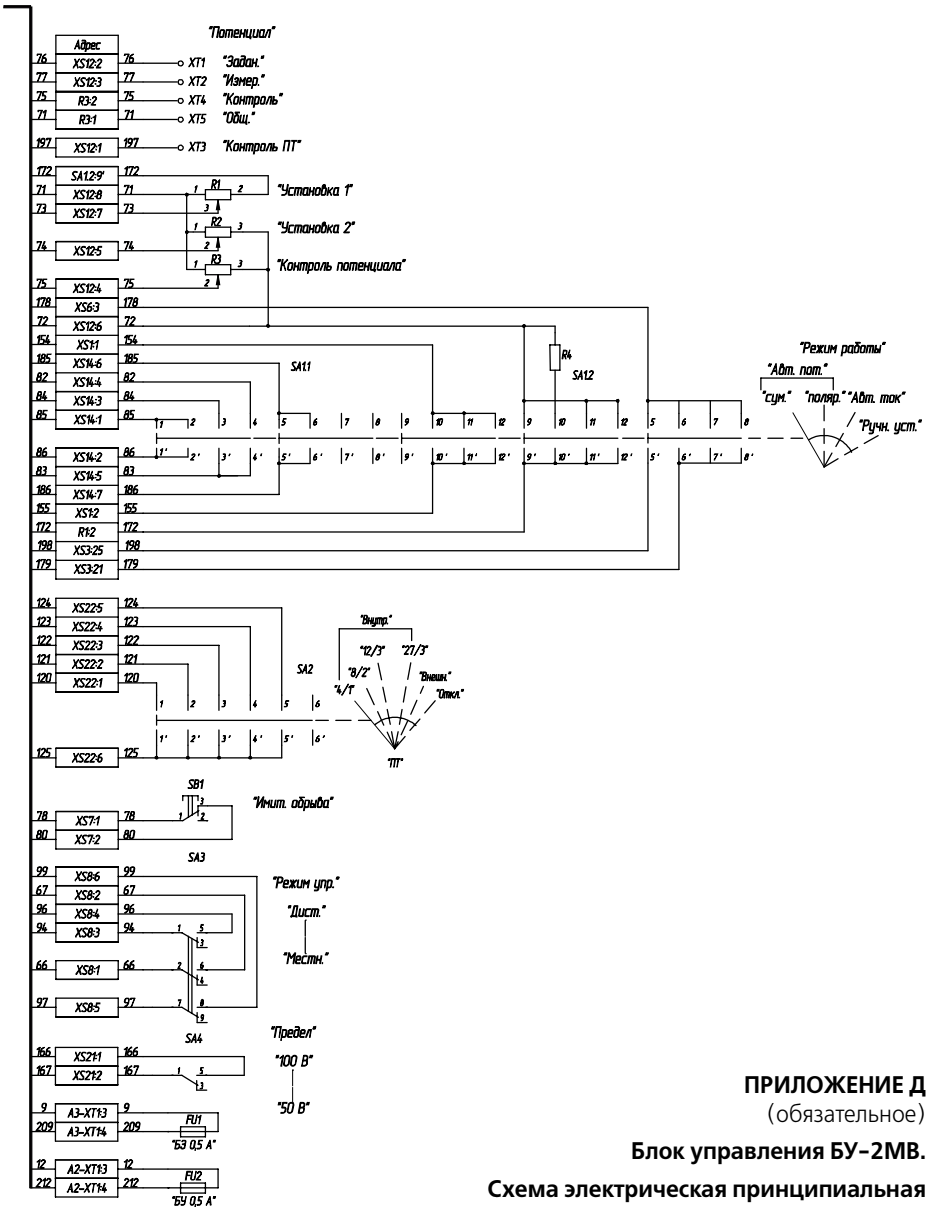
Обозначение	Наименование	Количество								Примечание
		В-ОПЕ-М2-15-24-У1-В	В-ОПЕ-М2-25-24-У1-В	В-ОПЕ-М2-42-24-У1-В	В-ОПЕ-М2-25-48-У1-В	В-ОПЕ-М2-42-48-У1-В	В-ОПЕ-М2-63-48-У1-В	В-ОПЕ-М2-84-48-У1-В	В-ОПЕ-М2-104-48-У1-В	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RU5	Варистор SIOV-S20K385	1	1	1	1	1	1	1	1	
Q5	Шина РМЕА.745352.416	1	1	1	1	1	1	1	1	
XT20	Соединитель T66-W04	1	1	1	1	1	1	1	1	
XT22, XT23	Зажим	2	2	2	2	2	2	2	2	
XT24	Соединитель T66-W04	1	1	1	1	1	1	1	1	

Таблица Г.2

Обозначение	Наименование	Для исполнений выпрямителей	Кол.	Примечание
1	2	3	4	5
	Переменные данные для исполнений			
A8	Блок питания БП-315М ТУ 4232-005-45985393-2004	С встроенным контроллером СКЗ и каналом связи с системами телемеханики по интерфейсу RS-485	1	
A9	Модуль М-301 ТУ 4232-005-45985393-2004		1	
A10	Модуль М-306 ТУ 4232-005-45985393-2004		1	
A12	Кабель СПДК 86.01.15.00		1	
A11	Преобразователь сигналов телемеханики "Энергомера" ПСТ-3МВ-0,6-У2-А ТУ 4237-027-22136119-2008	С встроенным преобразователем сигналов телеизмерений в нормированное значение 4 - 20 мА и телерегулирования нормированным сигналом 4 - 20 мА	1	
A1	**Блок входной РМЕА.656111.401**			
PI1	Счетчик электрической энергии ЦЭ6807П 1,0 220В 5-50А М Ш6 К ТУ 4228-035-46146329-2003	Со встроенным однотарифным счетчиком электроэнергии	1	
	Счетчик электрической энергии ЦЭ6827М1 1,0 220В 5-50А 1 Ш1 Т ТУ 4228-043-46146329-2004	Со встроенным четырехтарифным счетчиком электроэнергии	1	
XT25	Соединитель T66-W05	Без встроенного счетчика электроэнергии	1	


"ТМ"
XS1
"Индикация"
XS2
"Управление"
XS3
Сеть ~220 В
A1
Плата управления ПУ-2М
A2
БИП-3М
A3
БЗ-3М
A4
"Неиспр."
"Сеть <>"
"Огр. тока"
"Дист. упр."
"Норма потенциала"
"Обрыв ЭС, Т"
XT6
XT7
XT8

А (стр. 20)



ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(обязательное)

Блок управления БУ–2МВ.

Схема электрическая принципиальная

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(обязательное)

Перечень элементов блока управления БУ–2МВ

Таблица Е.1

Поз. обозна-чение	Наименование	Кол.	Примечание
1	2	3	4
A1	Плата управления ПУ-2М САНТ.687254.001	1	
A2	Блок БИП-3М РМЕА.436331.403	1	
A3	Блок БЗ-3М РМЕА.656111.402	1	
FU1,FU2	Вставка плавкая ВП1-1В-0,5 А-250 В АГ0.481.303 ТУ	2	
R1	Резистор СП5-35Б-4,7 кОм ±10% ОЖ0 .468.529 ТУ	1	
R2, R3	Резистор ППЗ-43-4,7 кОм ±10% ОЖ0 .468.565 ТУ	2	
R4	Резистор С2-33Н-0,25-1,0 кОм±5%-А-Д-В-А ОЖО.467.173 ТУ	1	
SA1	Переключатель П2Г-3 4П6Н “1” ЦЭ0.360.016 ТУ	1	
SA2	Переключатель П2Г-3 6П2Н “1” ЦЭ0.360.016 ТУ	1	
SA3	Переключатель MTS-302-A1	1	Jietong Elec.
SB1	Кнопка КМ1-1 ОЮ0.360.011 ТУ	1	
	Соединители		
XS1	Розетка DB-25F	1	Бурый Медведь
XS2	Розетка DB-9F	1	Бурый Медведь
XS3	Розетка DB-25F	1	Бурый Медведь
XS4	Розетка HU-4	1	Бурый Медведь
XS5	Розетка HU-5	1	Бурый Медведь
XS6	Розетка HU-3	1	Бурый Медведь
XS7	Розетка HU-2	1	Бурый Медведь
XS8	Розетка HU-6	1	Бурый Медведь
XS9	Розетка HU-4	1	Бурый Медведь
XS10	Розетка HU-8	1	Бурый Медведь

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
XS11	Розетка HU-9	1	Бурый Медведь
XS12	Розетка HU-8	1	Бурый Медведь
XS13	Розетка HU-5	1	Бурый Медведь
XS14	Розетка HU-7	1	Бурый Медведь
XS15	Розетка HU-5	1	Бурый Медведь
XS16, XS17	Розетка HU-7	2	Бурый Медведь
XS18	Розетка HU-3	1	Бурый Медведь
XS19	Розетка HU-5	1	Бурый Медведь
XS20	Розетка HU-6	1	Бурый Медведь
XS21	Розетка HU-2	1	Бурый Медведь
XS22	Розетка HU-6	1	Бурый Медведь
XT1...XT5	Клемма КП1А га0.483.002 ТУ	5	
XT6...XT8	Зажим	3	Конструктивный элемент
A4	**Блок индикации (БИ–3М) РМЕА.426436.418**	1	
	Индикаторы единичные		
HL1	L-53LID	1	Kingbright
HL2...HL5	L-53GD	4	Kingbright
HL6	L-53LID	1	Kingbright
XP1	Вилка WF-3	1	Бурый Медведь
XP2	Вилка WF-5	1	Бурый Медведь

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(рекомендуемое)

Схема подключения делителя напряжения

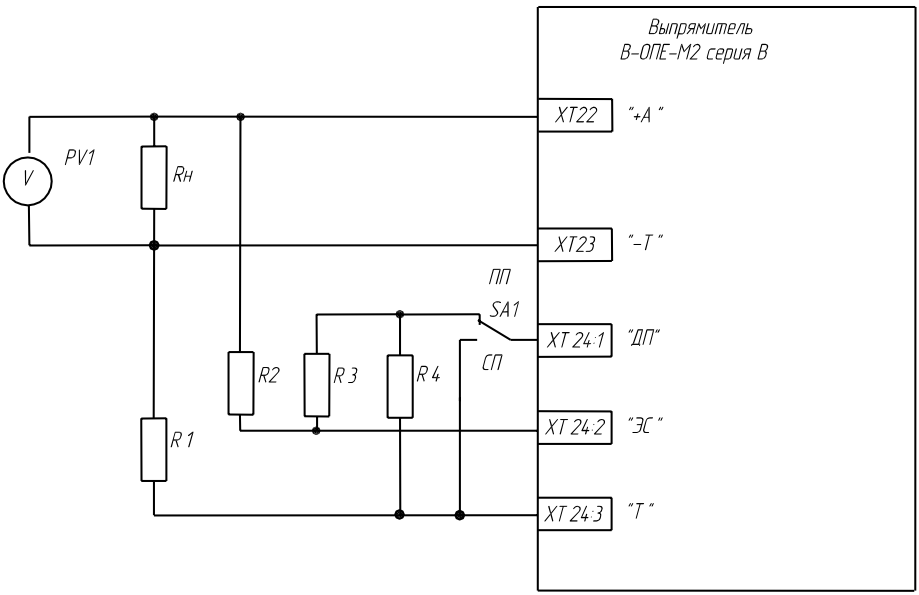
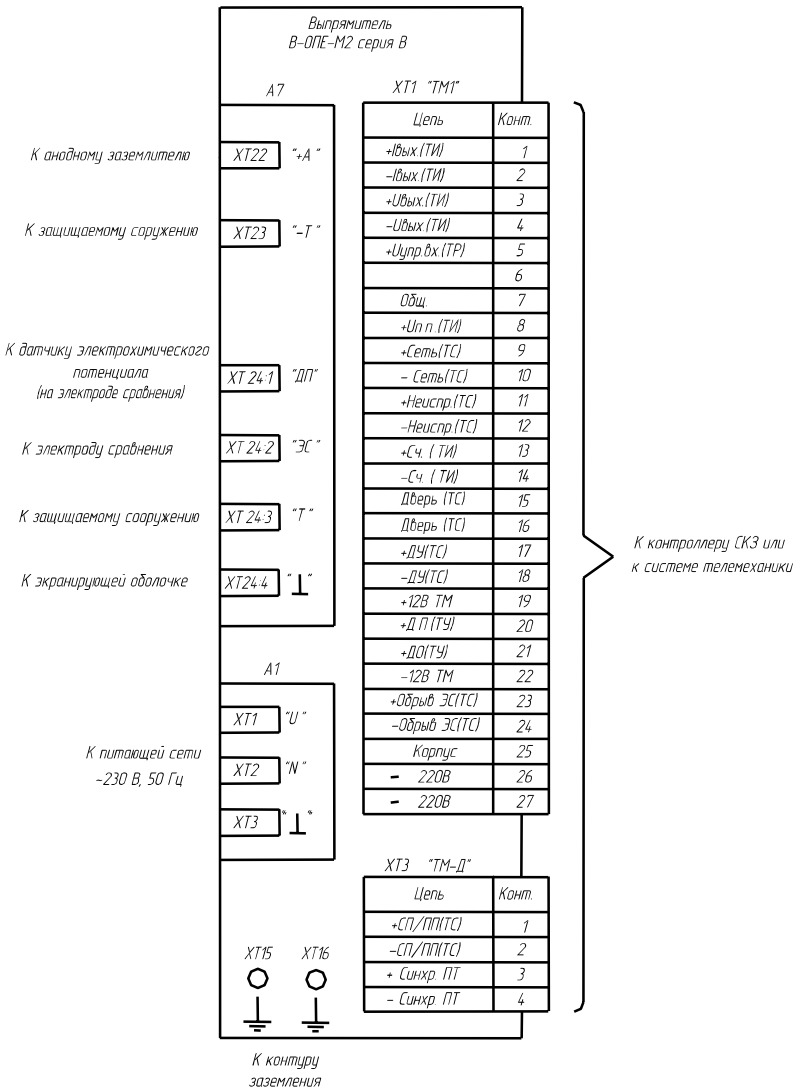


Таблица Ж.1

Типоисполнение выпрямителей	R1, кОм ± 1%	R2, кОм ± 1%	R3, R4, кОм ± 1%
В-ОПЕ-М2-С1(С0, С4)-15-24-У1-В	20,5	82,5	10
В-ОПЕ-М2-С1(С0, С4)-25-24-У1-В			10
В-ОПЕ-М2-С1(С0, С4)-42-24-У1-В			10
В-ОПЕ-М2-С1(С0, С4)-25-48-У1-В		162	10
В-ОПЕ-М2-С1(С0, С4)-42-48-У1-В			10
В-ОПЕ-М2-С1(С0, С4)-63-48-У1-В			10
В-ОПЕ-М2-С1(С0, С4)-84-48-У1-В			10
В-ОПЕ-М2-С1(С0,С4)-104-48-У1-В			10

ПРИЛОЖЕНИЕ И
(рекомендуемое)

Схема подключения внешних цепей к выпрямителю



ПРИЛОЖЕНИЕ К
(рекомендуемое)

Сигналы на блоке зажимов ТМ1 и ТМ–Д для подключения устройств телеметрии

К.1 Телеизмерения

К.1.1 Выходной ток ($I_{вых}$)

На контакты 1 «+Iвых», 2 «-Iвых» блока зажимов ТМ 1 поступает напряжение с шунта, пропорциональное выходному току выпрямителя. Значения напряжения на шунте при номинальном выходном токе приведены в таблице К.1.

Таблица К.1

Типоисполнение выпрямителей	Номинальный выходной ток, А	Тип шунта	Номинальное измеряемое напряжение,мВ
В-ОПЕ-М2-С1(С0,С4)-15-24-У1-В	15	75ШИСВ-30-0,5	37,5
В-ОПЕ-М2-С1(С0,С4)-25-24-У1-В	25	75ШИСВ-30-0,5	62,5
В-ОПЕ-М2-С1(С0,С4)-42-24-У1-В	42	75ШИСВ-50-0,5	63,0
В-ОПЕ-М2-С1(С0,С4)-25-48-У1-В	25	75ШИСВ-30-0,5	62,5
В-ОПЕ-М2-С1(С0,С4)-42-48-У1-В	42	75ШИСВ-50-0,5	63,0
В-ОПЕ-М2-С1(С0,С4)-63-48-У1-В	63	75ШИСВ-75-0,5	63,0
В-ОПЕ-М2-С1(С0,С4)-84-48-У1-В	84	75ШИСВ-150-0,5	42,0
В-ОПЕ-М2-С1(С0,С4)-104-48-У1-В	104	75ШИСВ-150-0,5	52,0

К.1.2 Выходное напряжение ($U_{вых}$)

На контакты 3 «+$U_{вых}$», 4 «-$U_{вых}$» блока зажимов ТМ 1 поступает выходное напряжение выпрямителя. Значения номинального выходного напряжения приведены в таблице К.2.

Таблица К.2

Типоисполнение выпрямителей	Номинальное выходное напряжение, В		Рекомендуемые пределы измерений напряжения (шкала) системы телемеханики, В	
	в режиме Uн ; Iн	в режиме 2Uн ; 0,5Iн	в режиме Uн ; Iн	в режиме 2Uн ; 0,5Iн
В-ОПЕ-М2-С1(С0,С4)-15-24-У1-В В-ОПЕ-М2-С1(С0,С4)-25-24-У1-В В-ОПЕ-М2-С1(С0,С4)-42-24-У1-В	24	48	0-30	0-50
В-ОПЕ-М2-С1(С0,С4)-25-48-У1-В В-ОПЕ-М2-С1(С0,С4)-42-48-У1-В В-ОПЕ-М2-С1(С0,С4)-63-48-У1-В В-ОПЕ-М2-С1(С0,С4)-84-48-У1-В В-ОПЕ-М2-С1(С0,С4)-104-48-У1-В	48	96	0-50	0-100

К.1.3 Защитный потенциал ($U_{пот}$)

На контакты 8 «+$U_{пп}$», 7 «Общ.» блока зажимов ТМ 1 поступает напряжение, соответствующее измеряемому потенциалу на защищаемом сооружении в диапазоне (0,5...3,5) В. Рекомендуемые пределы измерений потенциала системой телемеханики (0...4) В или (0...5) В. Входное сопротивление устройства сопряжения с системой телемеханики должно быть не менее 100 кОм.

К.1.4 Потребление электроэнергии (Сч)

В типоисполнениях выпрямителей В-ОПЕ-М2-С1, В-ОПЕ-М2-С4 на контакты 13 «+Сч», 14 «-Сч» блока зажимов ТМ 1 от счетчика электрической энергии поступает последовательность импульсов со скважностью 2 и частотой, пропорциональной потребляемой выпрямителем мощности. Число импульсов, соответствующее 1 кВт/ч, указано в паспорте и на лицевой панели счётчика.

Импульсная последовательность снимается с телеметрического выхода счетчика, имеющего гальваническую развязку от прочих цепей.

На контакт «+Сч» относительно контакта «-Сч» необходимо подать с соблюдением полярности внешнее постоянное напряжение, значением не более 30 В (например от устройства сопряжения с системой телемеханики), через ограничительный резистор, величину которого выбирают так, чтобы протекающий ток не превышал 10 мА.

К.2 Телерегулирование

Телерегулирование обеспечивает управление выходным напряжением и выходным током выпрямителя в ручном режиме, установкой защитного тока в режиме автоматического поддержания защитного тока или установкой защитного потенциала в режиме автоматического поддержания заданного защитного потенциала.

Телерегулирование осуществляться подачей на контакты 5 «+$U_{упр.вх.}$», 7 «Общ.» блока зажимов ТМ 1 внешнего управляющего напряжения (например, от устройства сопряжения с системой телемеханики), изменяющегося в диапазоне (0...10) В, гальванически развязанного от цепей питающей сети и выхода выпрямителей.

К.3 Телесигнализация

Телесигнализация осуществляется с помощью «сухих» контактов, обеспечивающих коммутацию внешнего постоянного напряжения не более 30 В при протекающем токе не более 50 мА. Сигналы телесигнализации указаны в таблице К.3.

Таблица К.3

Вид телесигнализации	Номер контактов блока зажимов	Состояние «сухого» контакта
Наличие напряжения питающей сети	9(плюс), 10(минус) ТМ1	Разомкнут – отсутствие сети, замкнут – наличие сети.
Неисправность выпрямителя	11(плюс), 12(минус) ТМ1	Разомкнут – неисправность выпрямителя, замкнут – выпрямитель исправен.
Действующий режим дистанционного управления выпрямителем	17(плюс), 18(минус) ТМ1	Разомкнут – местное управление, замкнут – дистанционное управление.
Обрыв измерительных цепей от электрода сравнения или сооружения	23(плюс), 24(минус) ТМ1	Разомкнут – отсутствие обрыва, замкнут – наличие обрыва.
Вид передаваемого в систему телемеханики сигнала измеряемого потенциала (суммарного или поляризационного)	1(плюс), 2(минус) ТМ-Д	Разомкнут – суммарный потенциал, замкнут – поляризованный потенциал.
Несанкционированный доступ внутрь выпрямителя	15(плюс), 16(минус) ТМ1	Разомкнут – дверь закрыта, замкнут – дверь открыта

К.4 Телеуправление

К.4.1 Дистанционное отключение выпрямителя осуществляется подачей внешнего постоянного напряжения (10...15) В на контакт 21 «+ДО» относительно контакта 22 «-12В ТМ» блока зажимов ТМ 1 (например замыканием контактов 21 «+ДО» и 19 «+12В ТМ» блока зажимов ТМ 1). При снятии указанного напряжения обеспечивается автоматическое восстановления функционирования выпрямителя в ранее установленный режим.

К.4.2 Прерывание выходного тока выпрямителя по сигналу системы телемеханики осуществляется при подаче постоянного напряжения (10…15) В на контакты 20 (плюс) и 22 (минус) блока зажимов ТМ1. При снятии указанного напряжения возобновляется протекание предварительно установленного выходного тока.

ПРИЛОЖЕНИЕ Л
(справочное)

Перечень основных систем телемеханики, адаптированных к выпрямителю

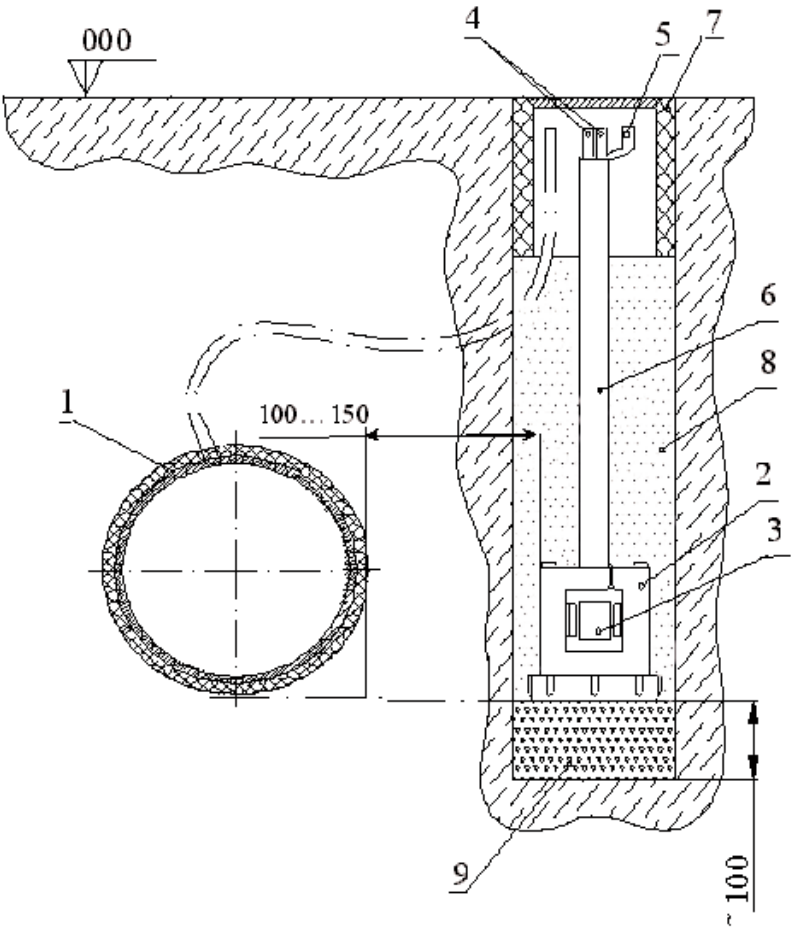
Таблица Л.1

Сведения о системе телемеханики	
Тип	Поставщик
«УНК-ТМ»	НИИ измерительных систем (НИИ ИС), г. Нижний Новгород
ПТК «СКАТ»	НПП «Сфера-МК», г. Краснодар
ИИК «Магистраль-2»	ООО «Газприборавтоматика», г. Москва
«СТН-3000»	ЗАО «Атлантикрансгазсистема», г. Москва
«SupeRTU»	ЗАО «СовТИГаз», г. Москва
«ЭЛСИ-Т», «ЭЛСИ-2000»	ЗАО «ЭлеСи», г. Томск
АПТК «ТЕЛУР»	ЗАО «Радиотелеком» г. С.-Петербург

ПРИЛОЖЕНИЕ М

(справочное)

Способ стационарной установки электродов



1 - трубопровод;
2 - электрод сравнения;
3 - датчик электрохимического потенциала;
4 - измерительные проводники;
5 - проводник от экранированной оплетки кабеля;
6 - предохранительная трубка;
7 - ковер;
8 - шурф, засыпанный грунтом;
9 - глинистый слой.

ЭНЕРГОМЕРА®

Предприятие-изготовитель:
ЗАО «Энергомера»
355029, Россия, г. Ставрополь,
ул. Ленина, 415,
тел.: (8652) 35-75-27, факс: 56-66-90,
Бесплатная горячая линия: 8-800-200-75-27
e-mail: concern@energomera.ru
www.energomera.ru