

Выпрямители для
катодной защиты
типа «ЭНЕРГОМЕРА»

В-ОПЕ-М6

серия В

Руководство по эксплуатации
Часть 2
САНТ.435211.006 РЭ01

Предприятие-изготовитель:
ЗАО «Электротехнические заводы «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



ЭНЕРГОМЕРА

СОДЕРЖАНИЕ

Приложение А. Габаритные, установочные размеры и масса выпрямителей	4
Приложение Б. Функциональная схема выпрямителей	5
Приложение В. Схема электрическая принципиальная выпрямителей.....	7
Приложение Г. Перечень элементов выпрямителей	11
Приложение Д. Блок управления БУ-2МВ. Схема электрическая принципиальная.....	19
Приложение Е. Перечень элементов блока управления БУ-2МВ	20
Приложение Ж. Схема подключения делителя напряжения	22
Приложение И. Схема подключения внешних цепей к выпрямителю	23
Приложение К. Сигналы на блоке зажимов «ТМ1» и «ТМ-Д» для подключения устройств телеметрии	24
Приложение Л. Перечень основных систем телемеханики, адаптированных к выпрямителю.....	26
Приложение М. Способ стационарной установки электродов.....	27

Приложение А
(обязательное)
Габаритные, установочные размеры и масса выпрямителей

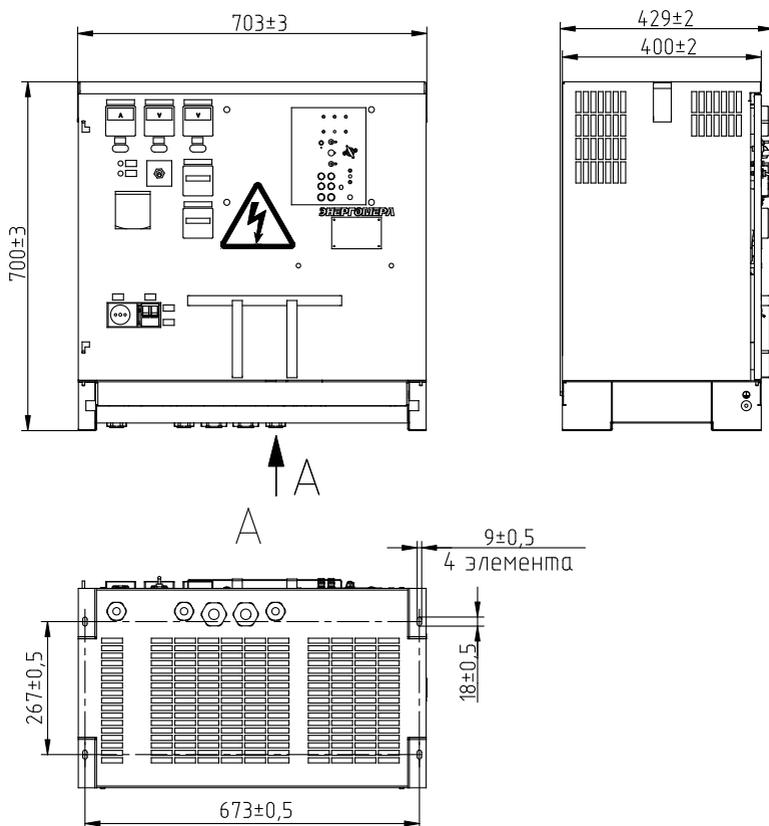
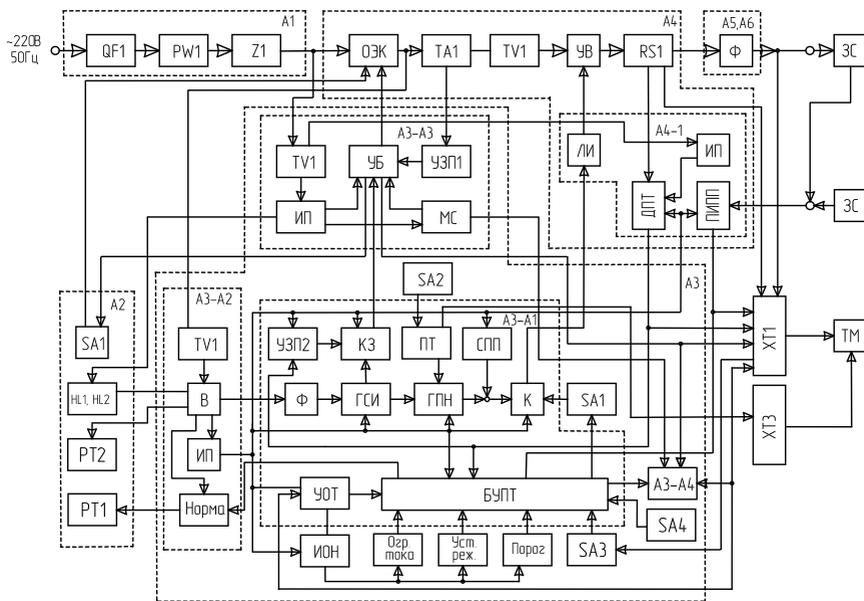


Рисунок А.1 – Габаритные и установочные размеры выпрямителей

Таблица А.1 – Масса выпрямителей

Типоисполнение выпрямителей	Масса, не более, кг
В-ОПЕ-М6-С1(С0,С4)-15-24-У2-В	80
В-ОПЕ-М6-С1(С0,С4)-25-24-У2-В	92
В-ОПЕ-М6-С1(С0,С4)-42-24-У2-В	108
В-ОПЕ-М6-С1(С0,С4)-25-48-У2-В	113
В-ОПЕ-М6-С1(С0,С4)-42-48-У2-В	124
В-ОПЕ-М6-С1(С0,С4)-63-48-У2-В	130
В-ОПЕ-М6-С1(С0,С4)-84-48-У2-В	152
В-ОПЕ-М6-С1(С0,С4)-104-48-У2-В	184

Приложение Б
(обязательное)
Функциональная схема выпрямителей



ЗС – защищаемое сооружение;

ЭС – электрод сравнения;

ТМ – система телемеханики;

ХТ1 – блок зажимов системы телемеханики.

ХТ3 – 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.»).

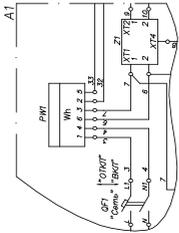
A3-A1 – плата управления (ПУ-2М)

УЗП 2 – узел защиты от перегрузок ($I > 1,2I_n$);

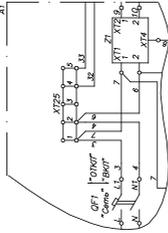
КЗ – контроллер защиты;

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.
А3-А2 – блок источников питания (БИП-3М)
ТВ1 – трансформатор питания;
В – выпрямитель;
ИП – источник питания;
Норма – ключевой элемент управления счетчиком времени защиты.
А3-А4 – блок индикации (БИ-3М)
А3-А3 – блок защиты (БЗ-3М)
ТВ1 – трансформатор питания;
ИП – источник питания;
МС – монитор сетевого напряжения;
УБ – устройство блокировки;
УЗП1 – узел защиты от внутренних коротких замыканий ($I_{\text{вх}} > 3I_{\text{вх.н.}}$).
А4 – блок силовой
ОЭК – твердотельное реле;
ТА1 – трансформатор тока;
ТВ1 – трансформатор силовой;
УВ – управляемый выпрямитель;
RS1 – датчик выходного тока (шунт).
А4-1 – блок преобразователей сигналов и управления мостом (БПСУМ-2М)
ЛИ – логический изолятор;
ИП – источник питания;
ДПТ – датчик постоянного тока;
ПИПП – плата измерения поляризационного потенциала.
А5, А6 – блок сглаживающего фильтра, блок конденсаторов.

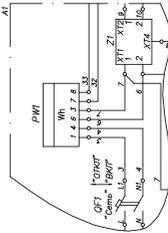
Puc. 1



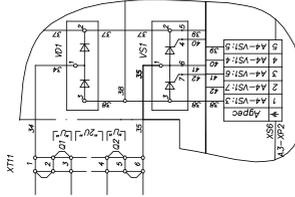
Puc. 2



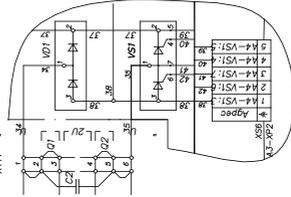
Puc. 3



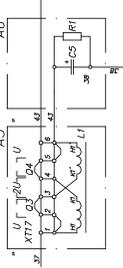
Puc. 4



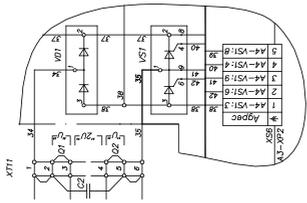
Puc. 5



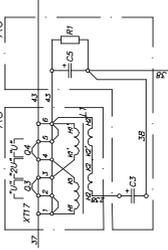
Puc. 6



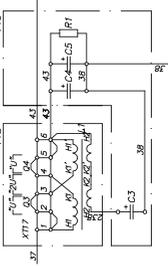
Puc. 7



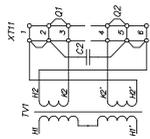
Puc. 8



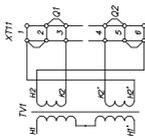
Puc. 9



Puc. 10



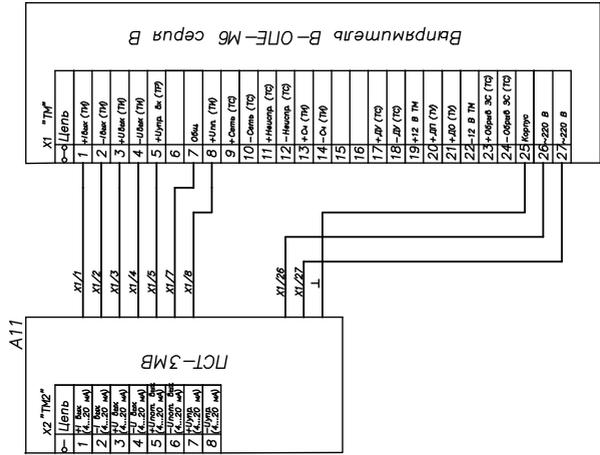
Puc. 11



Puc. 12

№	Устройство	Упаковка
144	1. АС-220	АКВ
145	2. А4-SS1	АКВ
146	3. А4-SS1	АКВ
147	4. А2-PP1	АКВ
148	5. А2-PP1	АКВ
149	6. А2-PP1	АКВ
150	7. А2-PP1	АКВ
151	8. А2-PP1	АКВ
152	9. А2-PP1	АКВ
153	10. А2-PP1	АКВ
154	11. А2-PP1	АКВ
155	12. А2-PP1	АКВ
156	13. А2-PP1	АКВ
157	14. А2-PP1	АКВ
158	15. А2-PP1	АКВ
159	16. А2-PP1	АКВ
160	17. А2-PP1	АКВ
161	18. А2-PP1	АКВ
162	19. А2-PP1	АКВ
163	20. А2-PP1	АКВ
164	21. А2-PP1	АКВ
165	22. А2-PP1	АКВ
166	23. А2-PP1	АКВ
167	24. А2-PP1	АКВ
168	25. А2-PP1	АКВ
169	26. А2-PP1	АКВ
170	27. А2-PP1	АКВ
171	28. А2-PP1	АКВ
172	29. А2-PP1	АКВ
173	30. А2-PP1	АКВ
174	31. А2-PP1	АКВ
175	32. А2-PP1	АКВ
176	33. А2-PP1	АКВ
177	34. А2-PP1	АКВ
178	35. А2-PP1	АКВ
179	36. А2-PP1	АКВ
180	37. А2-PP1	АКВ
181	38. А2-PP1	АКВ
182	39. А2-PP1	АКВ
183	40. А2-PP1	АКВ
184	41. А2-PP1	АКВ
185	42. А2-PP1	АКВ
186	43. А2-PP1	АКВ
187	44. А2-PP1	АКВ
188	45. А2-PP1	АКВ
189	46. А2-PP1	АКВ
190	47. А2-PP1	АКВ
191	48. А2-PP1	АКВ
192	49. А2-PP1	АКВ
193	50. А2-PP1	АКВ
194	51. А2-PP1	АКВ
195	52. А2-PP1	АКВ
196	53. А2-PP1	АКВ
197	54. А2-PP1	АКВ
198	55. А2-PP1	АКВ
199	56. А2-PP1	АКВ
200	57. А2-PP1	АКВ
201	58. А2-PP1	АКВ
202	59. А2-PP1	АКВ
203	60. А2-PP1	АКВ
204	61. А2-PP1	АКВ
205	62. А2-PP1	АКВ
206	63. А2-PP1	АКВ
207	64. А2-PP1	АКВ
208	65. А2-PP1	АКВ
209	66. А2-PP1	АКВ
210	67. А2-PP1	АКВ
211	68. А2-PP1	АКВ
212	69. А2-PP1	АКВ
213	70. А2-PP1	АКВ
214	71. А2-PP1	АКВ
215	72. А2-PP1	АКВ
216	73. А2-PP1	АКВ
217	74. А2-PP1	АКВ
218	75. А2-PP1	АКВ
219	76. А2-PP1	АКВ
220	77. А2-PP1	АКВ
221	78. А2-PP1	АКВ
222	79. А2-PP1	АКВ
223	80. А2-PP1	АКВ
224	81. А2-PP1	АКВ
225	82. А2-PP1	АКВ
226	83. А2-PP1	АКВ
227	84. А2-PP1	АКВ
228	85. А2-PP1	АКВ
229	86. А2-PP1	АКВ
230	87. А2-PP1	АКВ
231	88. А2-PP1	АКВ
232	89. А2-PP1	АКВ
233	90. А2-PP1	АКВ
234	91. А2-PP1	АКВ
235	92. А2-PP1	АКВ
236	93. А2-PP1	АКВ
237	94. А2-PP1	АКВ
238	95. А2-PP1	АКВ
239	96. А2-PP1	АКВ
240	97. А2-PP1	АКВ
241	98. А2-PP1	АКВ
242	99. А2-PP1	АКВ
243	100. А2-PP1	АКВ

Puc. 13



Puc. 14

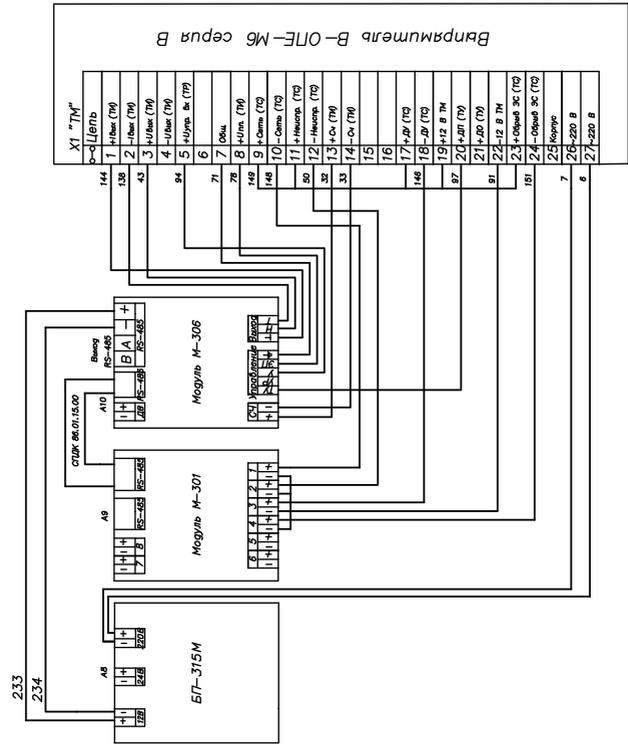


Таблица 1

Обозначение	Рис. для			Обозначение	Рис. для			Обозначение	Рис. для								
	А	Б	В		Г	Д	А		Б	В	Г	Д					
САНТ.435211.006	1	13	6	7	11	2	13	6	7	11	3	13	6	7	11		
-01	1	13	6	9	11		2	13	6	9	11		3	13	6	9	11
-02	1	13	6	9	11		2	13	6	9	11		3	13	6	9	11
-03	1	13	6	9	11		2	13	6	9	11		3	13	6	9	11
-04	1	13	6	9	11		2	13	6	9	11		3	13	6	9	11
-05	1	13	5	9	11		2	13	5	9	11		3	13	5	9	11
-06	1	13	8	10	12		2	13	8	10	12		3	13	8	10	12
-07	1	13	8	10	12		2	13	8	10	12		3	13	8	10	12
-10	1	14	6	7	11		2	14	6	7	11		3	14	6	7	11
-11	1	14	6	9	11		2	14	6	9	11		3	14	6	9	11
-12	1	14	6	9	11		2	14	6	9	11		3	14	6	9	11
-13	1	14	6	9	11		2	14	6	9	11		3	14	6	9	11
-14	1	14	6	9	11		2	14	6	9	11		3	14	6	9	11
-15	1	14	5	9	11		2	14	5	9	11		3	14	5	9	11
-16	1	14	8	10	12		2	14	8	10	12		3	14	8	10	12
-17	1	14	8	10	12		2	14	8	10	12		3	14	8	10	12
-20	1	15	6	7	11		2	15	6	7	11		3	15	6	7	11
-21	1	15	6	9	11		2	15	6	9	11		3	15	6	9	11
-22	1	15	6	9	11		2	15	6	9	11		3	15	6	9	11
-23	1	15	6	9	11		2	15	6	9	11		3	15	6	9	11
-24	1	15	6	9	11		2	15	6	9	11		3	15	6	9	11
-25	1	15	5	9	11		2	15	5	9	11		3	15	5	9	11
-26	1	15	8	10	12		2	15	8	10	12		3	15	8	10	12
-27	1	15	8	10	12		2	15	8	10	12		3	15	8	10	12

Приложение Г
(обязательное)
Перечень элементов выпрямителей

Таблица Г.1

Обозначение	Наименование	Количество									Примечание
		В-ОПЕ-М6-15-24-У2-В	В-ОПЕ-М6-25-24-У2-В	В-ОПЕ-М6-42-24-У2-В	В-ОПЕ-М6-45-48-У2-В	В-ОПЕ-М6-42-48-У2-В	В-ОПЕ-М6-63-48-У2-В	В-ОПЕ-М6-84-48-У2-В	В-ОПЕ-М6-104-48-У2-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			
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		

Продолжение таблицы Г.1

Обозначение	Наименование	Количество								
		В-ОПЕ-М6-15-24-У2-В	В-ОПЕ-М6-25-24-У2-В	В-ОПЕ-М6-42-24-У2-В	В-ОПЕ-М6-25-48-У2-В	В-ОПЕ-М6-42-48-У2-В	В-ОПЕ-М6-63-48-У2-В	В-ОПЕ-М6-84-48-У2-В	В-ОПЕ-М6-104-48-У2-В	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
XS5	Розетка НУ-3	1	1	1	1	1	1	1	1	
XS7, XS8	Розетка НУ-4	2	2	2	2	2	2	2	2	
XS10	Розетка НУ-3	1	1	1	1	1	1	1	1	
ХТ3, ХТ5	Зажим	2	2	2	2	2	2	2	2	
ХТ10	Зажим ЛЮСК.687222.009	1	1	1	1	1	1	1	1	
ХТ11	Зажим РМЕА.687222.402	1	1	1	1	1	1	1	1	
ХТ13, ХТ14	Зажим	2	2	2	2	2	2	2	2	
ХТ15, ХТ16	Зажим	2	2	2	2	2	2	2	2	
ХТ19	Зажим	1	1	1	1	1	1	1	1	
ХТ21	Зажим	1	1	1	1	1	1	1	1	
А1	Блок входной РМЕА.656111.401	1	1	1	1	1	1	1	1	
FU1	Вставка плавкая ВП2Б-1-10А-250В АГО.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		
	Выключатель ВА-66-29-24-УХЛ4 D40 ТУ МД.29.18.05755789.007-98								1	

Продолжение таблицы Г.1

Обозначение	Наименование	Количество								
		В-ОПЕ-1М6-15-24-У2-В	В-ОПЕ-1М6-25-24-У2-В	В-ОПЕ-1М6-42-24-У2-В	В-ОПЕ-1М6-25-48-У2-В	В-ОПЕ-1М6-42-48-У2-В	В-ОПЕ-1М6-63-48-У2-В	В-ОПЕ-1М6-84-48-У2-В	В-ОПЕ-1М6-104-48-У2-В	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RU1, RU2	Варистор S10V-S20K385	2	2	2	2	2	2	2	2	
XS1	Розетка PA10-508 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-WO3	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 САНТ.305341.011									
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 M42301 0-30 А-1,5 В ТУ25-7504.132-97	1	1		1					
	Амперметр M42301 0-50 А-1,5 В ТУ25-7504.132-97			1		1				
	Амперметр M42301 0-75 А-1,5 В ТУ25-7504.132-97						1			
	Амперметр M42301 0-150 А-1,5 В ТУ25-7504.132-97							1	1	

Продолжение таблицы Г.1

Обозначение	Наименование	Количество								
		В-ОПЕ-М6-15-24-У2-В	В-ОПЕ-М6-25-24-У2-В	В-ОПЕ-М6-42-24-У2-В	В-ОПЕ-М6-25-48-У2-В	В-ОПЕ-М6-42-48-У2-В	В-ОПЕ-М6-63-48-У2-В	В-ОПЕ-М6-84-48-У2-В	В-ОПЕ-М6-104-48-У2-В	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
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 ТЗ АГО.360.407 ТУ	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					

Продолжение таблицы Г.1

Обозначение	Наименование	Количество								
		В-ОПЕ-М6-15-24-У2-В	В-ОПЕ-М6-25-24-У2-В	В-ОПЕ-М6-42-24-У2-В	В-ОПЕ-М6-25-48-У2-В	В-ОПЕ-М6-42-48-У2-В	В-ОПЕ-М6-63-48-У2-В	В-ОПЕ-М6-84-48-У2-В	В-ОПЕ-М6-104-48-У2-В	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RS1	Шунт 75ШИСВ-30-0,5 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							
	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.435744.009-98						1			
	Модуль МДД 320-10-1 УХЛ2 ТУ АЕЦИ.435744.009-98							1	1	

Продолжение таблицы Г.1

Обозначение	Наименование	Количество								
		В-ОПЕ-1М6-15-24-У2-В	В-ОПЕ-1М6-25-24-У2-В	В-ОПЕ-1М6-42-24-У2-В	В-ОПЕ-1М6-25-48-У2-В	В-ОПЕ-1М6-42-48-У2-В	В-ОПЕ-1М6-63-48-У2-В	В-ОПЕ-1М6-84-48-У2-В	В-ОПЕ-1М6-104-48-У2-В	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
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
XS6	Розетка МНУ-5	1	1	1	1	1	1	1	1	
XS9	Розетка НУ-3	1	1	1	1	1	1	1	1	
XT18	Зажим	1	1	1	1	1	1	1	1	
A5	Блок сглаживающего фильтра PMEA.656110.407	1	1	1	1	1	1	1	1	
L1	Реактор PMEА.671331.406	1								
	Реактор PMEА.671331.406-01		1		1					
	Реактор PMEА.671331.406-02			1		1				
	Реактор PMEА.671331.406-03						1			
	Реактор PMEА.671331.406-04							1		
	Реактор PMEА.671331.406-05								1	
Q3, Q4	Перемычка ЛЮСК.741122.023	2	2	2	2	2	2	2	2	

Продолжение таблицы Г.1

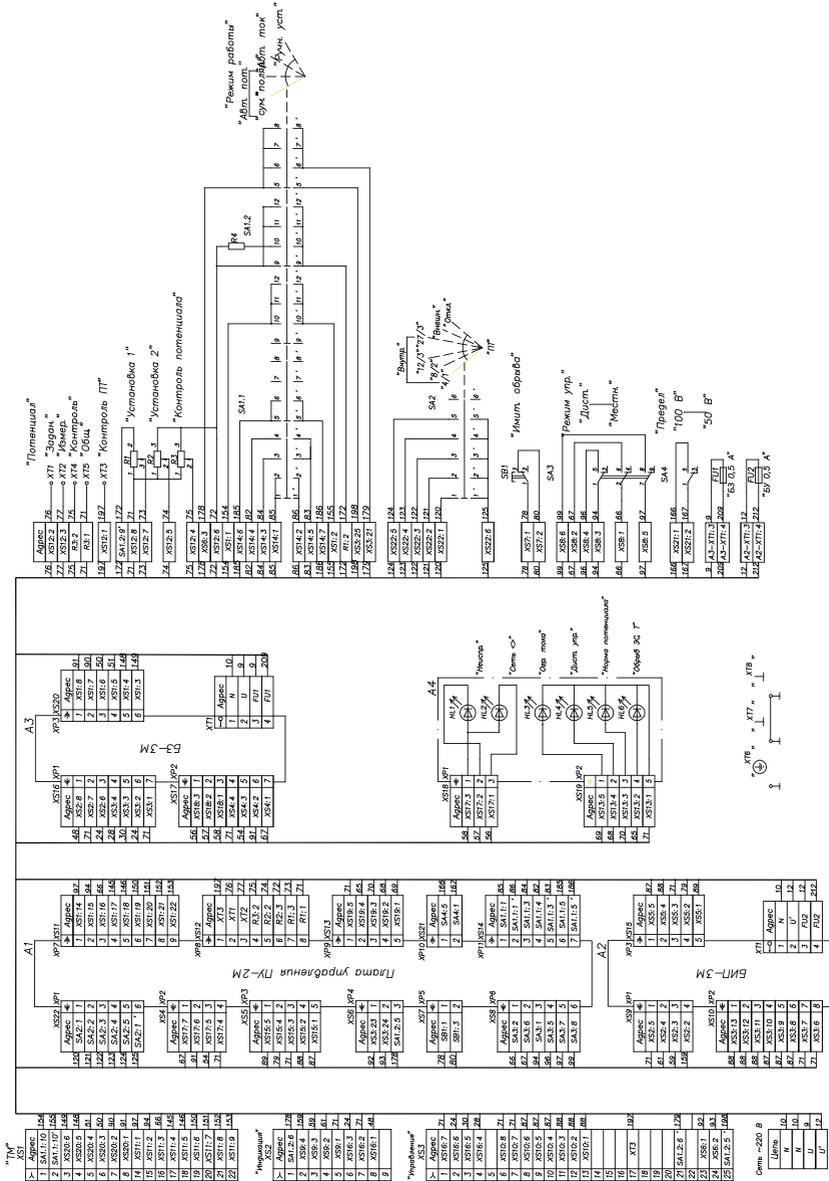
Обозначение	Наименование	Количество								
		В-ОПЕ-М6-15-24-У2-В	В-ОПЕ-М6-25-24-У2-В	В-ОПЕ-М6-42-24-У2-В	В-ОПЕ-М6-25-48-У2-В	В-ОПЕ-М6-42-48-У2-В	В-ОПЕ-М6-63-48-У2-В	В-ОПЕ-М6-84-48-У2-В	В-ОПЕ-М6-104-48-У2-В	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ХТ17	Зажим РМЕА.687222.402	1	1	1	1	1	1	1	1	
А6	Блок конденсаторов РМЕА.301561.461	1	1	1	1	1	1	1	1	
С3	Конденсатор К50-77-400 В-1000 мкФ +50% ИБ ЕВАЯ.673541.013 ТУ -10%		1	1	1	1	1	1	1	
С4	Конденсатор К50-77-400 В-3300 мкФ +50% ИБ ЕВАЯ.673541.013 ТУ -10%							1	1	
С5	Конденсатор К50-77-400 В-3300 мкФ +50% ИБ ЕВАЯ.673541.013 ТУ -10%	1	1	1	1	1	1	1	1	
Р1	Резистор С2-23-2-100 кОм ±10% -А-Д-В-А ОЖ0.467.104 ТУ	1	1	1	1	1	1	1	1	
А7	Блок выходных зажимов РМЕА.686461.425-01	1	1	1	1	1	1	1	1	
С6, С7	Конденсатор К73-17-400 В-0,47 мкФ ±10% ОЖ0.461.104 ТУ	2	2	2	2	2	2	2	2	
ФV1, ФV2	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	
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	
ХТ20	Соединитель Т66-W04	1	1	1	1	1	1	1	1	
ХТ22, ХТ23	Зажим	2	2	2	2	2	2	2	2	
ХТ24	Соединитель Т66-W04	1	1	1	1	1	1	1	1	

Таблица Г.2

Обозначение	Наименование	Для исполнений выпрямителей	Количество	Применение
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 RS485	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-ЗМВ-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	
ХТ25	Соединитель Т66-W05	Без встроенного счетчика электроэнергии	1	

Приложение Д
(обязательное)

Блок управления БУ-2МВ. Схема электрическая принципиальная



Приложение Е
(обязательное)
Перечень элементов блока управления БУ-2МВ

Таблица Е.1

Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
1	2	3	4
A1	Плата управления ПУ-2М САИТ.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 АГО.481.303 ТУ	2	
R1	Резистор СП5-35Б-4,7 кОм ±10% ОЖО.468.529 ТУ	1	
R2, R3	Резистор ППЗ-4З-4,7 кОм ±10% ОЖО.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 ПЗГ-З 4П6Н "1" ЦЭ0.360.016 ТУ	1	
SA2	Переключатель ПЗГ-З 6П2Н "1" ЦЭ0.360.016 ТУ	1	
SA3	Переключатель МТС-302-А1	1	Jietong Elec.
SB1	Кнопка КМ1-1 ОЮ0.360.011 ТУ	1	
	Соединители		
XS1	Розетка DB-25F	1	Бурий Медведь
XS2	Розетка DB-9F	1	Бурий Медведь
XS3	Розетка DB-25F	1	Бурий Медведь
XS4	Розетка НУ-4	1	Бурий Медведь
XS5	Розетка НУ-5	1	Бурий Медведь
XS6	Розетка НУ-3	1	Бурий Медведь
XS7	Розетка НУ-2	1	Бурий Медведь
XS8	Розетка НУ-6	1	Бурий Медведь
XS9	Розетка НУ-4	1	Бурий Медведь

Продолжение таблицы Е.1

Поз. обозначение	Наименование	Количество	Примечание
XS10	Розетка НУ-8	1	Бурый Медведь
XS11	Розетка НУ-9	1	Бурый Медведь
XS12	Розетка НУ-8	1	Бурый Медведь
XS13	Розетка НУ-5	1	Бурый Медведь
XS14	Розетка НУ-7	1	Бурый Медведь
XS15	Розетка НУ-5	1	Бурый Медведь
XS16, XS17	Розетка НУ-7	2	Бурый Медведь
XS18	Розетка НУ-3	1	Бурый Медведь
XS19	Розетка НУ-5	1	Бурый Медведь
XS20	Розетка НУ-6	1	Бурый Медведь
XS21	Розетка НУ-2	1	Бурый Медведь
XS22	Розетка НУ-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

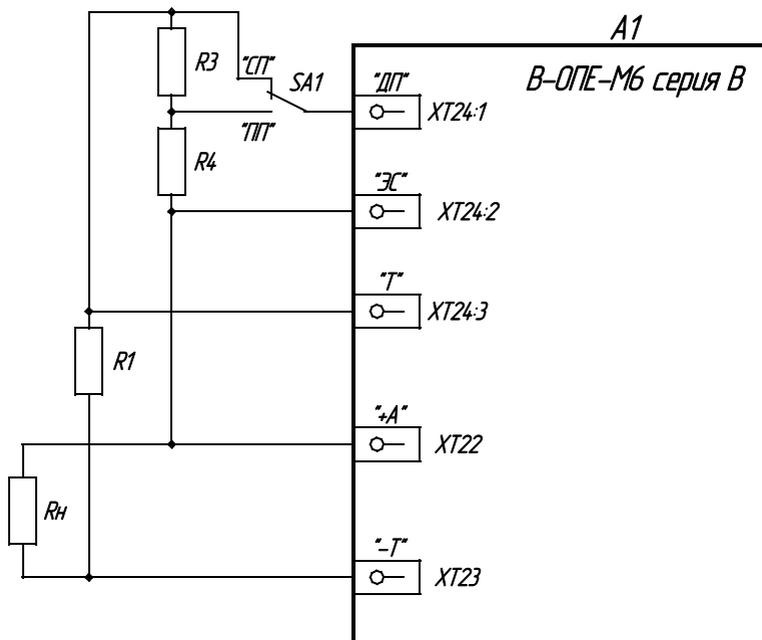
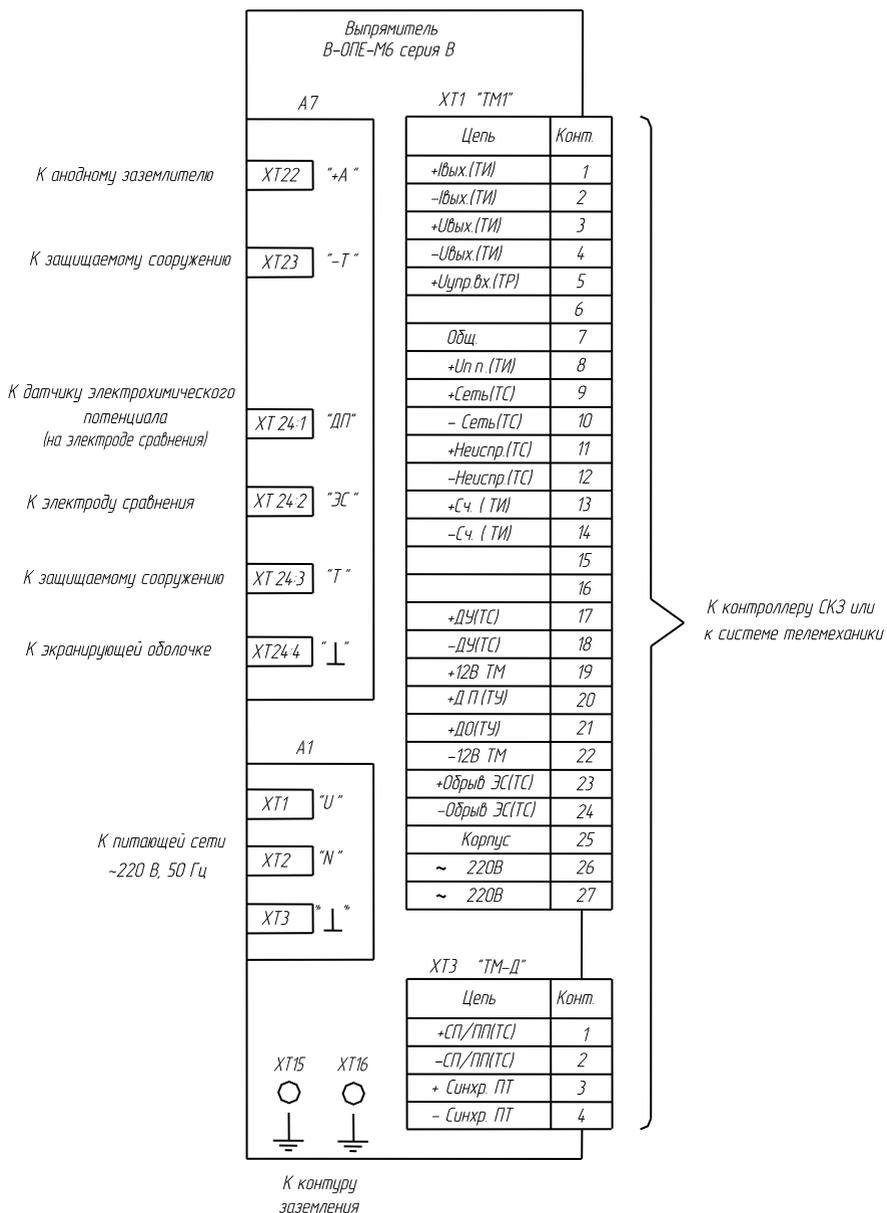


Таблица Ж.1 – Номиналы элементов

Типоисполнение выпрямителей	$R1$, кОм $\pm 5\%$	$R3, R4$, кОм $\pm 5\%$
В-ОПЕ-М6-С1(С0, С4)-15-24-У2-В	82	10
В-ОПЕ-М6-С1(С0, С4)-25-24-У2-В		
В-ОПЕ-М6-С1(С0, С4)-42-24-У2-В		
В-ОПЕ-М6-С1(С0, С4)-25-48-У2-В	160	
В-ОПЕ-М6-С1(С0, С4)-42-48-У2-В		
В-ОПЕ-М6-С1(С0, С4)-63-48-У2-В		
В-ОПЕ-М6-С1(С0, С4)-84-48-У2-В		
В-ОПЕ-М6-С1(С0, С4)-104-48-У2-В		

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 Телеизмерение

К.1.1 Для телеизмерения выходного тока (I_{вых}) на контакты 1 «+I_{вых}», 2 «-I_{вых}» 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 – Сигнал телеизмерения выходного тока

Типоисполнение выпрямителей	Номинальный выходной ток, А	Тип шунта	Номинальное измеряемое напряжение, мВ
В-ОПЕ-М6-С1(С0,С4)-15-24-У2-В	15	75ШИСВ-30-0,5	37,5
В-ОПЕ-М6-С1(С0,С4)-25-24-У2-В	25	75ШИСВ-30-0,5	62,5
В-ОПЕ-М6-С1(С0,С4)-42-24-У2-В	42	75ШИСВ-50-0,5	63,0
В-ОПЕ-М6-С1(С0,С4)-25-48-У2-В	25	75ШИСВ-30-0,5	62,5
В-ОПЕ-М6-С1(С0,С4)-42-48-У2-В	42	75ШИСВ-50-0,5	63,0
В-ОПЕ-М6-С1(С0,С4)-63-48-У2-В	63	75ШИСВ-75-0,5	63,0
В-ОПЕ-М6-С1(С0,С4)-84-48-У2-В	84	75ШИСВ-150-0,5	42,0
В-ОПЕ-М6-С1(С0,С4)-104-48-У2-В	104	75ШИСВ-150-0,5	52,0

К.1.2 Для телеизмерения выходного напряжения (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 – Сигнал телеизмерения выходного напряжения

Типоисполнение выпрямителей	Номинальное выходное напряжение, В		Рекомендуемые пределы измерений напряжения (шкала) системы телемеханики, В	
	в режиме U _n ; I _n	в режиме 2U _n ; 0,5I _n	в режиме U _n ; I _n	в режиме 2U _n ; 0,5I _n
В-ОПЕ-М6-С1(С0,С4)-15-24-У2-В В-ОПЕ-М6-С1(С0,С4)-25-24-У2-В В-ОПЕ-М6-С1(С0,С4)-42-24-У2-В	24	48	0-30	0-50
В-ОПЕ-М6-С1(С0,С4)-25-48-У2-В В-ОПЕ-М6-С1(С0,С4)-42-48-У2-В В-ОПЕ-М6-С1(С0,С4)-63-48-У2-В В-ОПЕ-М6-С1(С0,С4)-84-48-У2-В В-ОПЕ-М6-С1(С0,С4)-104-48-У2-В	48	96	0-50	0-100

К.1.3 Для телеизмерения защитного потенциала (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 Для телеизмерения потребления активной электроэнергии (С_ч) в типоисполнениях выпрямителей В-ОПЕ-М2-С1, В-ОПЕ-М2-С4 на контакты 13 «+С_ч», 14 «-С_ч» блока зажимов «ТМ 1» с телеметрического выхода счетчика электрической энергии, гальванически развязанного от питающей сети, поступает последовательность импульсов частота которых, пропорциональна потребляемой выпрямителем мощности. Число импульсов, соответствующее 1 кВт·ч электроэнергии, указано в паспорте и на лицевой панели счётчика.

На контакты «+С_ч» и «-С_ч» необходимо подать с соблюдением полярности внешнее по-

стоянное напряжение не более 30 В (например, от устройства сопряжения с системой телемеханики), через резистор, ограничивающий величину протекающего тока не более 10 мА.

К.2 Телерегулирование

К.2.1 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 осуществляется подачей на контакты 5 «+Уупр.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 – Сигналы телесигнализации

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

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 предельно установленного выходного тока.

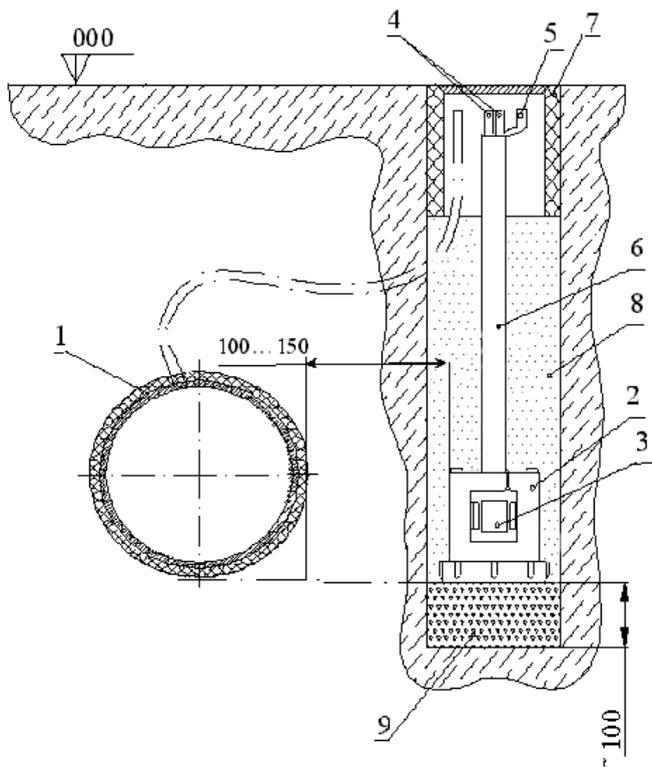
Приложение Л
(справочное)

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.

EAC