

**Преобразователи
для катодной защиты
«ЭНЕРГОМЕРА»**

МПН-ОПЕ-М14

Руководство по эксплуатации САНТ.435211.008 РЭ
Часть 2

Предприятие-изготовитель:
АО «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 преобразователей	4
Приложение Б Функциональная схема преобразователей.....	6
Приложение В Схема электрическая принципиальная преобразователей.....	7
Приложение Г Перечень элементов преобразователя	11
Приложение Д Структура меню и принципы управления	22
Приложение Е Схема расположения органов управления и контроля блока БКУ-01	32
Приложение Ж Информационные экраны блока БКУ-01	33
Приложение И Структура главного меню блока БКУ-01	39
Приложение К Схема подключения делителя напряжения	41
Приложение Л Схема подключения внешних цепей к преобразователю.....	43
Приложение М Перечень основных систем телемеханики, адаптированных к преобразователю.....	45
Приложение Н Способ стационарной установки электродов сравнения.....	46
Приложение П Реализация протокола MODBUS в преобразователях для катодной защиты «Энергомера» МПН-ОПЕ-М14.....	47
Приложение Р Описание информационных сигналов (параметров) и регистров.....	49

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

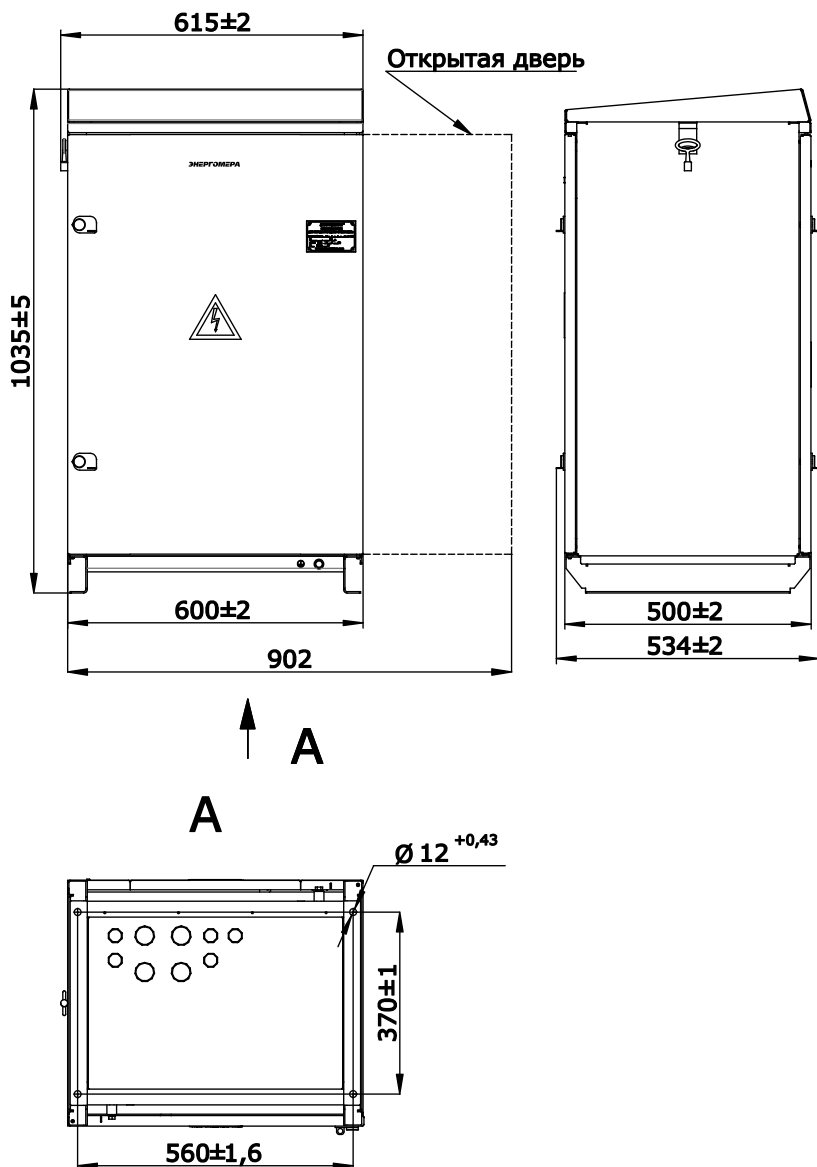
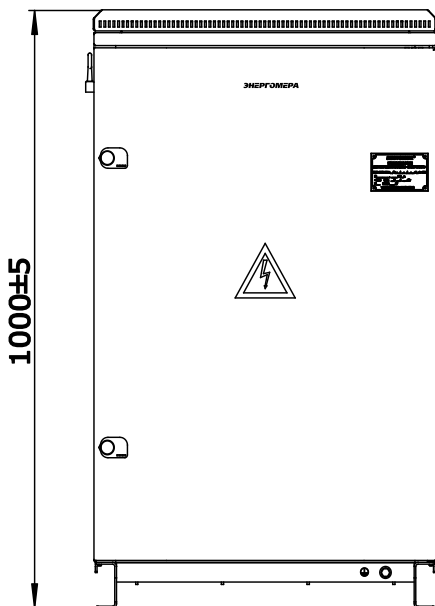


Рисунок А.1 – Габаритные и установочные размеры преобразователей МПН-ОПЕ-М14 исполнения У1



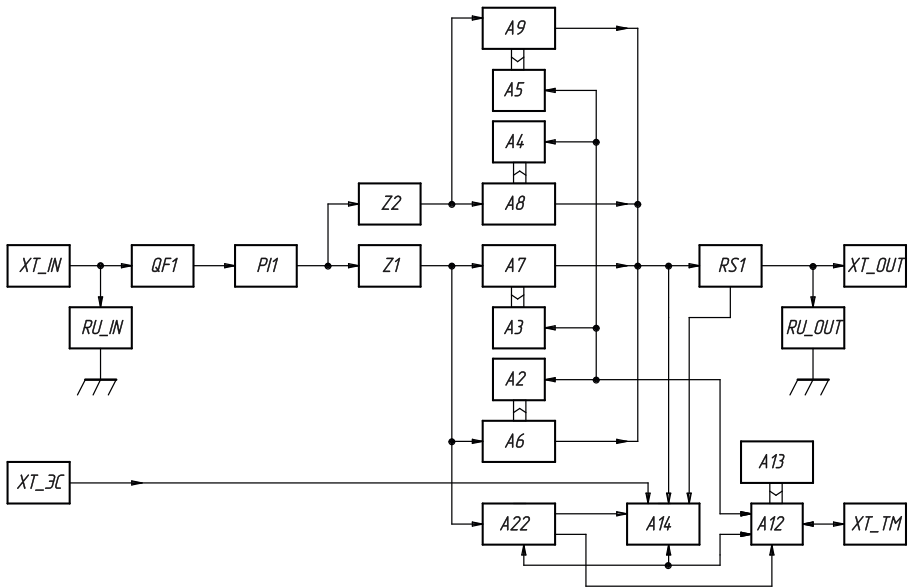
Остальные размеры см. Рисунок А.1

Рисунок А.2 – Габаритные и установочные размеры преобразователей МПН-ОПЕ-М14 исполнения У2

Таблица А.1 – Масса преобразователей МПН-ОПЕ-М14

Типоисполнение преобразователей МПН-ОПЕ-М14	Количество силовых модулей	Рисунок	Масса, кг
МПН-ОПЕ-М14-х/Сх-1/х...-У1-А-485	1	1	77
МПН-ОПЕ-М14-х/Сх-2/х...-У1-А-485	2	1	83
МПН-ОПЕ-М14-х/Сх-3/х...-У1-А-485	3	1	89
МПН-ОПЕ-М14-х/Сх-4/х...-У1-А-485	4	1	95
МПН-ОПЕ-М14-х/Сх-1/х...-У2-А-485	1	2	77
МПН-ОПЕ-М14-х/Сх-2/х...-У2-А-485	2	2	83
МПН-ОПЕ-М14-х/Сх-3/х...-У2-А-485	3	2	89
МПН-ОПЕ-М14-х/Сх-4/х...-У2-А-485	4	2	95

Приложение Б
(обязательное)
Функциональная схема преобразователей



- A2 ... A5** – кросс-плата БИП;
- A6 ... A9** – блок источника питания БИП-01;
- A12** – кросс-плата БКУ;
- A13** – блок контроля и управления БКУ-01;
- A14** – измеритель параметров ИП-01;
- A22** – блок питания БП-01;
- QF1** – автоматический выключатель «Сеть»;
- PI1** – счётчик электрической энергии;
- RS1** – шунт (датчик выходного тока);
- RU_IN, RU_OUT** – устройство защиты от импульсных перенапряжений;
- XT_IN** – зажимы подключения питающей сети;
- XT_OUT** – выходные зажимы;
- XT_TM** – зажимы подключения телемеханики;
- XT_ЭС** – зажимы подключения электрода сравнения;
- Z1, Z2** – блок сетевого фильтра БСФ.

Рисунок Б.1 – Функциональная схема

Приложение В
(обязательное)

Схема электрическая принципиальная преобразователей

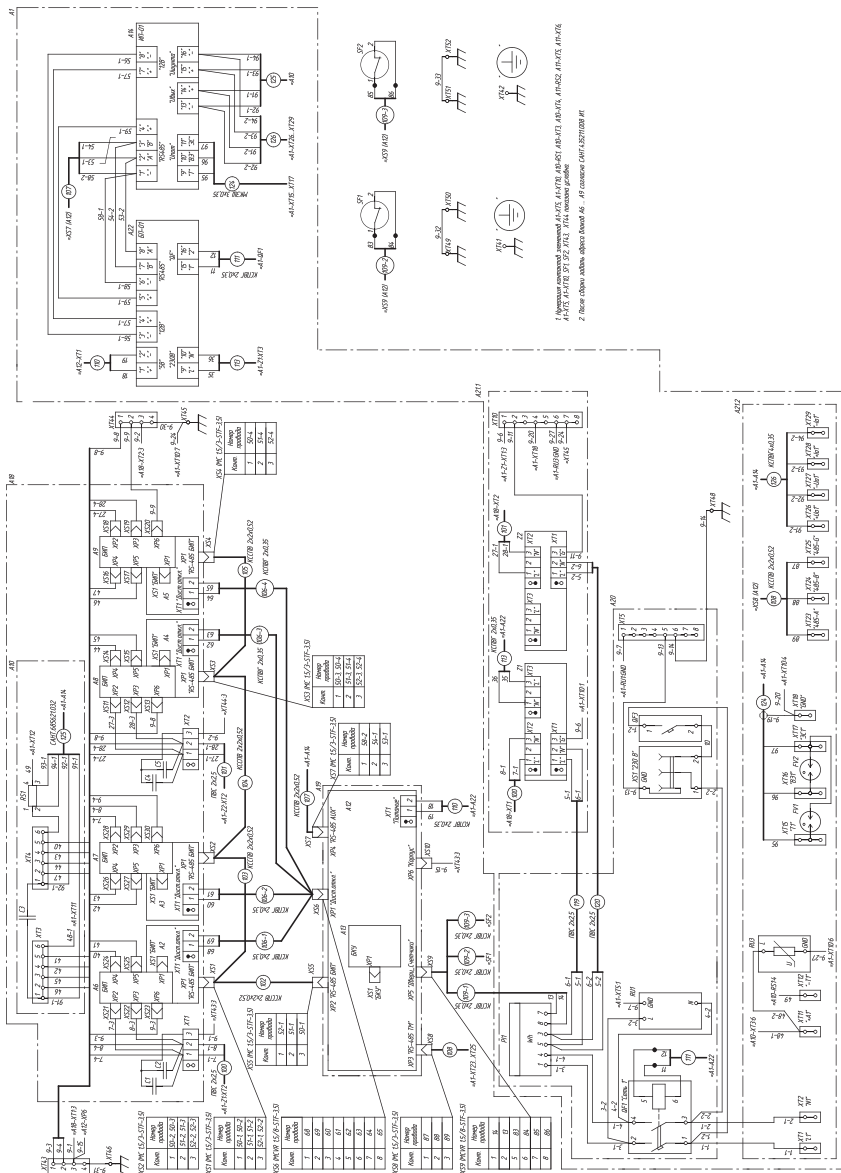


Рисунок В.1 – Схема электрическая принципиальная типовой реализации преобразователей с одним входом подключения сети и выходом для одной нагрузки

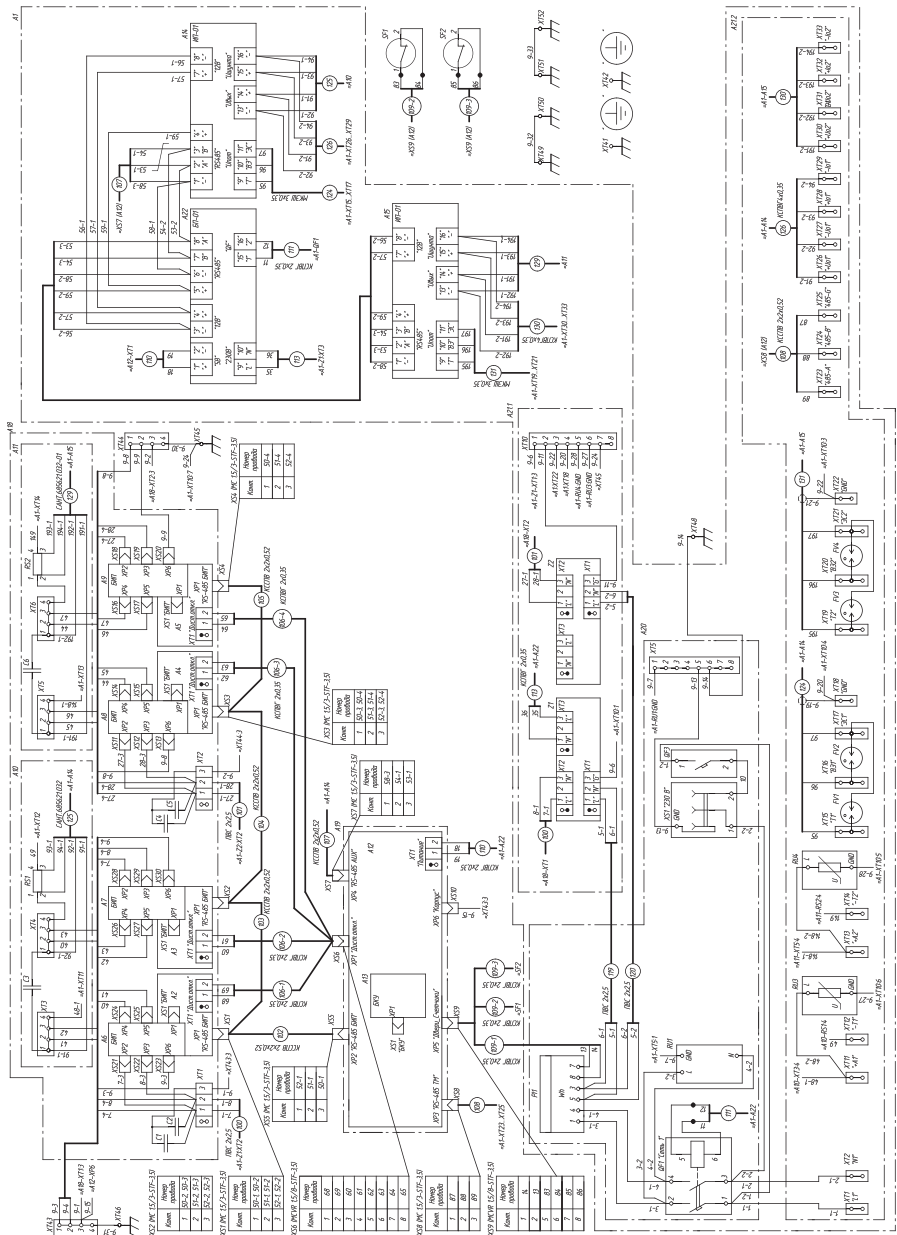


Рисунок В.2 – Схема электрическая принципиальная типоисполнения преобразователей с одним входом подключения сети и независимыми выходами для двух нагрузок

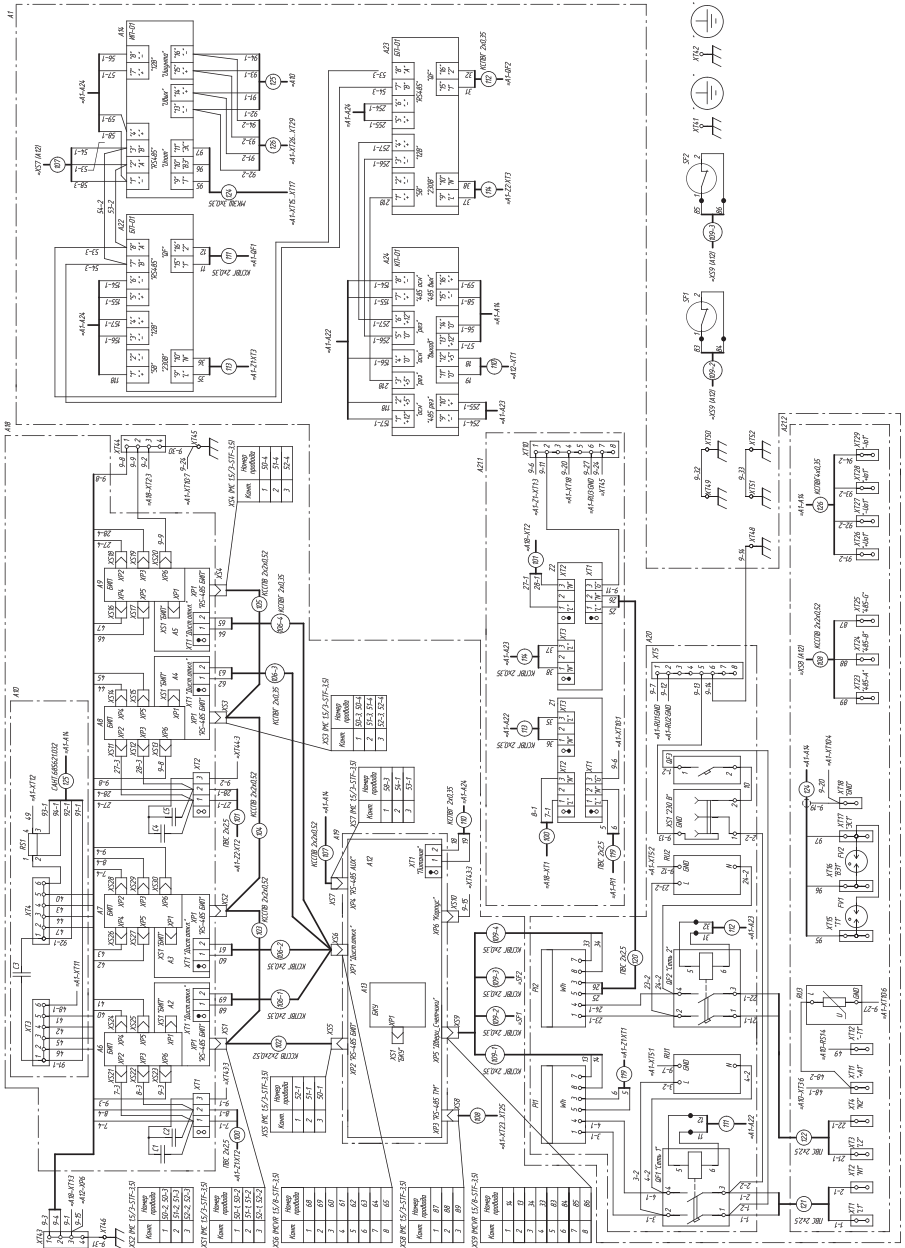


Рисунок В.3 – Схема электрическая принципиальная типовой преобразователей с двумя входами подключения сети и выходом для одной нагрузки

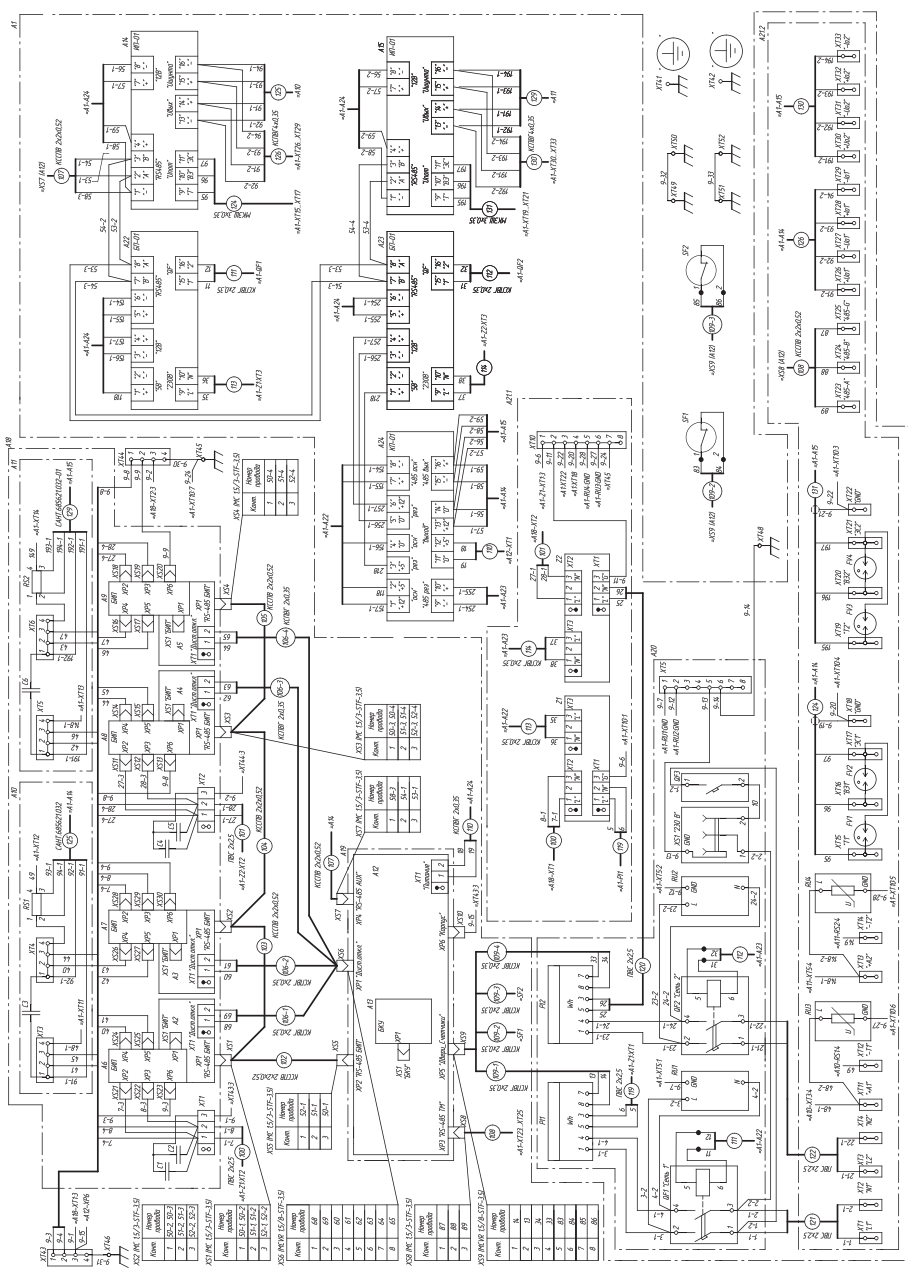


Рисунок В.4 – Схема электрическая принципиальная типоисполнений преобразователей с двумя входами подключения сети и независимыми выходами для двух нагрузок

Приложение Г
(обязательное)
Перечень элементов преобразователей

Таблица Г.1

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A13	Блок контроля и управления БКУ-01	1	
	САНТ.426469.005		
SF1,SF2	Извещатель ИО 102-26-исп.00-провод 600	2	
	ПАШК.425119.008 ТУ		
XS1...XS5	Розетка MC 1,5/3-STF-3,5	5	
XS6	Розетка MCVR 1,5/8-STF-3,5	1	
XS7...XS8	Розетка MC 1,5/3-STF-3,5	2	
XS9	Розетка MCVR 1,5/8-STF-3,5	1	
XS10	Разъем плоский неизолированный РпНм 2,5-6,3-0,8	1	
	(ВМ 01291)		
	Муфта изоляционная пластиковая МИП 6,3	1	
	(ВМ 01022)		
XS13, XS20,	Контакт 09030006202 (20А)	4	Hitano
XS23, XS30			
XT41, XT42	Зажим	2	Bourns
XT43, XT44	Шина заземления САНТ.741134.065	2	
XT45, XT46	Зажим	2	ИЭК
XT48...XT52	Зажим	5	
A19	Блок САНТ.301243.001-07	1	Крейт БКУ
A12	Кросс-плата БКУ САНТ.687253.035	1	

Продолжение таблицы Г.1

Для исполнения с порядковым номером	Наименование	Кол.	Примечание
1	2	3	4
Переменные данные			
А6	Блок источника питания БИП-01	1	
-000,-001,-004,-005,-008,-009,-012,-013,	САНТ.435111.001		
-016,-017,-020,-021,-024,-025,-028,-029,			
-032,-033,-036,-037,-040,-041,-044,-045,			
-048,-049,-052,-053,-056,-057,-060,-061,			
-064,-065,-068,-069		1	
-002,-003,-006,-007,-010,-011,-014,-015,	САНТ.435111.001-01		
-018,-019,-022,-023,-026,-027,-030,-031,			
-034,-035,-038,-039,-042,-043,-046,-047,			
-050,-051,-054,-055,-058,-059,-062,-063,			
-066,-067,-070,-071		1	
-072,-073,-076,-077,-080,-081,-084,-085,	САНТ.435111.001-02		
-088,-089,-092,-093,-096,-097,-100,-101,			
-104,-105,-108,-109,-112,-113,-116,-117,			
-120,-121,-124,-125,-128,-129,-132,-133,			
-136,-137,-140,-141		1	
-074,-075,-078,-079,-082,-083,-086,-087,	САНТ.435111.001-03		
-090,-091,-094,-095,-098,-099,-102,-103,			
-106,-107,-110,-111,-114,-115,-118,-119,			
-122,-123,-126,-127,-130,-131,-134,-135,			
-138,-139,-142,-143			
А7	Блок источника питания БИП-01		
-004,-005,-008,-009,-012,-013,-020,-021,	САНТ.435111.001	1	
-028,-029,-032,-033,-040,-041,-044,-045,			
-048,-049,-056,-057,-064,-065,-068,-069			
-006,-007,-010,-011,-014,-015,-022,-023,	САНТ.435111.001-01	1	
-030,-031,-034,-035,-042,-043,-046,-047,			
-050,-051,-058,-059,-066,-067,-070,-071			
-076,-077,-080,-081,-084,-085,-092,-093,	САНТ.435111.001-02	1	
-100,-101,-104,-105,-112,-113,-116,-117,			
-120,-121,-128,-129,-136,-137,-140,-141			

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
-078,-079,-082,-083,-086,-087,-094,-095,	САНТ.435111.001-03	1	
-102,-103,-106,-107,-114,-115,-118,-119,			
-122,-123,-130,-131,-138,-139,-142,-143			
A8	Блок источника питания БИП-01		
-008,-009,-012,-013,-016,-017,-020,-021,	САНТ.435111.001	1	
-024,-025,-028,-029,-032,-033,-044,-045,			
-048,-049,-052,-053,-056,-057,-060,-061,			
-064,-065,-068,-069			
-010,-011,-014,-015,-018,-019,-022,-023,	САНТ.435111.001-01	1	
-026,-027,-030,-031,-034,-035,-046,-047,			
-050,-051,-054,-055,-058,-059,-062,-063,			
-066,-067,-070,-071			
-080,-081,-084,-085,-088,-089,-092,-093,	САНТ.435111.001-02	1	
-096,-097,-100,-101,-104,-105,-116,-117,			
-120,-121,-124,-125,-128,-129,-132,-133,			
-136,-137,-140,-141			
-082,-083,-086,-087,-090,-091,-094,-095,	САНТ.435111.001-03	1	
-098,-099,-102,-103,-106,-107,-118,-119,			
-122,-123,-126,-127,-130,-131,-134,-135,			
-138,-139,-142,-143			
A9	Блок источника питания БИП-01		
-012,-013,-020,-021,-028,-029,-032,-033,	САНТ.435111.001	1	
-048,-049,-056,-057,-064,-065,-068,-069			
-014,-015,-022,-023,-030,-031,-034,-035,	САНТ.435111.001-01	1	
-050,-051,-058,-059,-066,-067,-070,-071			
-084,-085,-092,-093,-100,-101,-104,-105,	САНТ.435111.001-02	1	
-120,-121,-128,-129,-136,-137,-140,-141			
-086,-087,-094,-095,-102,-103,-106,-107,	САНТ.435111.001-03	1	
-122,-123,-130,-131,-138,-139,-142,-143			
A1	1. Панель силовая		
-072...-079	САНТ.656214.001	1	
-000...-007	САНТ.656214.001-01	1	

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
-080...-087	САНТ.656214.001-02	1	
-008...-015	САНТ.656214.001-03	1	
-108...-115	САНТ.656214.001-04	1	
-036...-043	САНТ.656214.001-05	1	
-116...-123	САНТ.656214.001-06	1	
-044...-051	САНТ.656214.001-07	1	
-088...-091	САНТ.656214.001-08	1	
-016...-019	САНТ.656214.001-09	1	
-092...-095	САНТ.656214.001-10	1	
-020...-023	САНТ.656214.001-11	1	
-124...-127	САНТ.656214.001-12	1	
-052...-055	САНТ.656214.001-13	1	
-128...-131	САНТ.656214.001-14	1	
-056...-059	САНТ.656214.001-15	1	
-024...-027,-096...-103	САНТ.656214.001-16	1	
-028...-031	САНТ.656214.001-17	1	
-060...-063,-132...-139	САНТ.656214.001-18	1	
-064...-067	САНТ.656214.001-19	1	
-032...-035,-104...-107	САНТ.656214.001-20	1	
-068...-071,-140...-143	САНТ.656214.001-21	1	
A14	Измеритель параметров ИП-01		
-000...-143	САНТ.411619.002	1	
A15	Измеритель параметров ИП-01		
-016...-023,-032...-035,-052...-059,	САНТ.411619.002	1	
-068...-071,-088...-095,-104...-107,			
-124...-131,-140...-143			
A22	Блок питания БП-01		
-000...-143	САНТ.436614.011	1	
A23	Блок питания БП-01		
-024...-035,-060...-071,-096...-107,	САНТ.436614.011	1	
-132...-143			
A24	Блок КП-01		
-024...-035,-060...-071,-096...-107,	САНТ.468332.004	1	

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
-132...-143			
A20	1.1. Панель аппаратная		
-072...-079, -088...-091	САНТ.656212.001	1	
-000...-007, -016...-019	САНТ.656212.001-01	1	
-080...-087, -092...-095	САНТ.656212.001-02	1	
-008...-015, -020...-023	САНТ.656212.001-03	1	
-108...-115, -124...-127	САНТ.656212.001-04	1	
-036...-043, -052...-055	САНТ.656212.001-05	1	
-116...-123, -128...-131	САНТ.656212.001-06	1	
-044...-051, -056...-059	САНТ.656212.001-07	1	
-024...-027, -096...-103, -032...-035,	САНТ.656212.001-08	1	
-104...-107			
-028...-031	САНТ.656212.001-09	1	
-060...-063, -132...-139, -068...-071,	САНТ.656212.001-10	1	
-140...-143			
-064...-067	САНТ.656212.001-11	1	
PI1	Счетчик электрической энергии		
-000...-035, -072...-107	СЕ101 R5 145M6	1	
	ТУ4228-054-22136119-2007		
-036...-071, -108...-143	СЕ102 R5 145OK	1	
	ТУ4228-066-22136119-2007		
PI2	Счетчик электрической энергии		
-024...-035, -096...-107	СЕ101 R5 145M6	1	
	ТУ4228-054-22136119-2007		
-060...-071, -132...-143	СЕ102 R5 145OK	1	
	ТУ4228-066-22136119-2007		
QF1	Выключатель автоматический		
-024...-027, -032...-035, -060...-063,	ВА25-29 ЕТИМАТ10 1р+DA спец.10кА	1	
-068...-079, -088...-091, -096...-115,	10А ИШГА.641256.005 ТУ		
-124...-127, -132...-143			
-000...-007, -016...-019, -028...-031,	ВА25-29 ЕТИМАТ10 1р+DA спец.10кА	1	

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
-036...-043,-052...-055,-064...-067	16А ИШГА.641256.005 ТУ		
-080...-087,-092...-095,-116...-123,	ВА25-29 ЕТИМАТ10 1р+DA спец.10кА	1	
-128...-131	25А ИШГА.641256.005 ТУ		
-008...-015,-020...-023,-044...-051,	ВА25-29 ЕТИМАТ10 1р+DA спец.10кА	1	
-056...-059	32А ИШГА.641256.005 ТУ		
QF2	Выключатель автоматический		
-024...-027,-032...-035,-060...-063,	ВА25-29 ЕТИМАТ10 1р+DA спец.10кА	1	
-068...-071,-096...-107,-132...-143	10А ИШГА.641256.005 ТУ		
-028...-031,-064...-067	ВА25-29 ЕТИМАТ10 1р+DA спец.10кА	1	
	16А ИШГА.641256.005 ТУ		
QF3	Выключатель автоматический		
-000...-143	ВА47-29 1Р С 16 А	1	ИЭК
RU1	Ограничитель импульсных перенапряжений		
-000...-143	SLP-275 V/1+NPE	1	Saltek
RU2	Ограничитель импульсных перенапряжений		
-024...-035,-060...-071,-096...-107,	SLP-275 V/1+NPE	1	Saltek
-132...-143			
XS1	Розетка		
-000...-143	РАр10-3-ОП	1	ИЭК
	ТУЗ464-029-18461115-03		
XT5	Шина нулевая 6х9 мм.		
-000...-143	Группа 8/2	1	
A21	1.2. Панель зажимов		
-000...-015,-036...-051,-072...-087,	САНТ.656212.002	1	
-108...-123			
-024...-031,-060...-067,-096...-103,	САНТ.656212.002-01	1	
-132...-139			
-016...-023,-052...-059,-088...-095,	САНТ.656212.002-02	1	
-124...-131			

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
-032...-035, -068...-071, -104...-107, -140...-143	САНТ.656212.002-03	1	
FV1, FV2	Разрядник		
-000...-143	2037-09-B	2	Bourns
FV3, FV4	Разрядник		
-016...-023, -032...-035, -052...-059, -068...-071,-088...-095,-104...-107, -124...-131,-140...-143	2037-09-B	2	Bourns
RU3	Ограничитель импульсных перенапряжений SLP-130 V		Saltek
-000...-143	Ограничитель импульсных перенапряжений SLP-130 V	1	Saltek
RU4	Ограничитель импульсных перенапряжений SLP-130 V		
-016...-023, -032...-035, -052...-059, -068...-071,-088...-095,-104...-107, XT1, XT2, XT18	Зажим		
-000...-143	ЗНИ-16 серый	3	ИЭК
XT3, XT4	Зажим		
-024...-035,-060...-071,-096...-107, -132...-143	ЗНИ-16 серый	2	ИЭК
XT10	Шина нулевая 6x9 мм.		
-000...-143	Группа 8/2	1	ИЭК
XT11, XT12	Зажим		
-000...-143	ЗНИ-70 серый	2	ИЭК
XT13, XT14	Зажим		
-016...-023, -032...-035, -052...-059, -068...-071,-088...-095,-104...-107, -124...-131,-140...-143	ЗНИ-70 серый	2	ИЭК
XT15...XT17	Зажим		
-000...-143	UK5-TWIN серый	3	Phoenix contact
XT19...XT21	Зажим		
-016...-023, -032...-035, -052...-059, -068...-071,-088...-095,-104...-107, -124...-131,-140...-143	UK5-TWIN серый	3	Phoenix contact
XT22, XT30...XT33	Зажим		
-016...-023, -032...-035, -052...-059,	ЗНИ-6 серый	5	ИЭК

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
-068...-071,-088...-095,-104...-107,			
-124...-131,-140...-143			
ХТ23...ХТ29	Зажим		
-000...-143	ЭНИ-6 серый	7	ИЭК
Z1, Z2	Блок сетевого фильтра БСФ		
-000...-143	САНТ.468822.001	2	
A18	2. Блок		
-008,-009,-012,-013,-044,-045,-048,-049	САНТ.301243.001	1	
-002,-003,-006,-007,-024...-027,-030,	САНТ.301243.001-01	1	
-031,-038,-039,-042,-043,-060...-063,			
-066,-067,-072...-079,-082,-083,-086,			
-087,-096...-103,-108...-115,-118,-119,			
-122,-123,-132...-139			
-000,-001,-004,-005,-010,-011,-014,-015,	САНТ.301243.001-02	1	
-028,-029,-036,-037,-040,-041,-046,-047,			
-050,-051,-064,-065			
-080,-081,-084,-085,-116,-117,-120,-121	САНТ.301243.001-03	1	
-016...-019,-022,-023,-052...-055,-058,	САНТ.301243.001-04	1	
-059,-088...-095,-124...-131			
-020,-021,-056,-057	САНТ.301243.001-05	1	
-032...-035,-068...-071,-104...-107,	САНТ.301243.001-06	1	
-140...-143			
A2... A5	Кросс-плата БИП		
-000...-143	САНТ.687254.008	4	
C1,C2,C4,C5	Конденсатор		
-000...-143	MPX 224K2EB	4	Hitano
	(X2-250VAC-0,22μF±10%)		
XS11, XS12, XS18, XS19, XS21, XS22, XS28, XS29			
-000...-143	Контакт 09030006202 (20A)	8	Harting
XS14... XS17, XS24... XS27			
-000...-143	Контакт 09030006203 (40A)	8	Harting

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
ХТ1,ХТ2	Клеммный блок		
-000...-143	ТВ-35/3	2	
A10	2.1. Блок выходных зажимов		
-008,-009,-012,-013,-044,-045,-048,-049	САНТ.656111.008	1	
-002,-003,-006,-007,-024...-027,-030,	САНТ.656111.008-01	1	
-031,-038,-039,-042,-043,-060...-063,			
-066,-067,-072...-079,-082,-083,-086,			
-087,-096...-103,-108...-115,-118,-119,			
-122,-123,-132...-139			
-000,-001,-004,-005,-010,-011,-014,-015,	САНТ.656111.008-02	1	
-028,-029,-036,-037,-040,-041,-046,-047,			
-050,-051,-064,-065			
-080,-081,-084,-085,-116,-117,-120,-121	САНТ.656111.008-03	1	
-016...-019,-022,-023,-032...-035,	САНТ.656111.021	1	
-052...-055,-058,-059,-068...-071,			
-088...-095,-104...-107,-124...-131,			
-140...-143			
-020,-021,-056,-057	САНТ.656111.021-01	1	
С3	Конденсатор		
-000...-143	МРХ224К2ЕВ (Х2-250VAC-0,22μF)	1	Hitano
RS1	Шунт 75ШИСВ ТУ 25-7504.175-2010		
-002,-003,-006,-007,-016...-019,	75ШИСВ-30-0,5	1	
-022...-027,-030...-035,-038,-039,			
-042,-043,-052...-055,-058...-063,			
-066...-079,-082,-083,-086...-115,			
-118,-119,-122...-143			
-000,-001,-004,-005,-010,-011,-014,-015,	75ШИСВ-50-0,5	1	
-020,-021,-028,-029,-036,-037,-040,-041,			
-046,-047,-050,-051,-056,-057,-064,-065			
-080,-081,-084,-085,-116,-117,-120,-121	75ШИСВ-75-0,5	1	
-008,-009,-012,-013,-044,-045,-048,-049	75ШИСВ-150-0,5	1	

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
ХТ3	Уголок		
-008,-009,-012,-013,-044,-045,-048,-049	САНТ.745212.074	1	
-000...-007,-010,-011,-014,-015,	САНТ.745212.074-01	1	
-024...-031,-036...-043,-046,-047,			
-050,-051,-060...-067,-072...-087,			
-096...-103,-108...-123,-132...-139			
-016...-023,-032...-035,-052...-059,	САНТ.745212.093	1	
-068...-071,-088...-095,-104...-107,			
-124...-131,-140...-143			
ХТ4	Уголок		
-008,-009,-012,-013,-044,-045,-048,-049	САНТ.745212.075	1	
-000...-007,-010,-011,-014,-015,	САНТ.745212.075-01	1	
-024...-031,-036...-043,-046,-047,			
-050,-051,-060...-067,-072...-087,			
-096...-103,-108...-123,-132...-139			
-016...-023,-032...-035,-052...-059,	САНТ.745212.094		
-068...-071,-088...-095,-104...-107,			
-124...-131,-140...-143			
А11	2.2. Блок выходных зажимов		
-016...-019,-022,-023,-032...-035,	САНТ.656111.021	1	
-052...-055,-058,-059,-068...-071,			
-088...-095,-104...-107,-124...-131,			
-140...-143			
-020,-021,-056,-057	САНТ.656111.021-01	1	
С6	Конденсатор		
-016...-023,-032...-035,-052...-059,	МРХ 224К2ЕВ	1	
-068...-071,-088...-095,-104...-107,	(Х2-250VAC-0,22μF±10%)		
-124...-131,-140...-143			
RS2	Шунт 75ШИСВ ТУ 25-7504.175-2010		
-016...-019,-022,-023,-032...-035,	75ШИСВ-30-0,5	1	
-052...-055,-058,-059,-068...-071,			
-088...-095,-104...-107,-124...-131,			

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
-140...-143			
-020,-021,-056,-057	75ШИСВ-50-0,5	1	
ХТ3	Уголок		
-016...-023,-032...-035,-052...-059,	САНТ.745212.093	1	
-068...-071,-088...-095,-104...-107,			
-124...-131,-140...-143			
ХТ4	Уголок		
-016...-023,-032...-035,-052...-059,	САНТ.745212.094	1	
-068...-071,-088...-095,-104...-107,			
-124...-131,-140...-143			

Приложение Д
(обязательное)
Структура меню и принципы управления

Д.1 Интерфейс пользователя преобразователя

Д.1.1 Общие сведения

Д.1.1.1 Управление работой и контроль параметров преобразователей осуществляется с помощью органов индикации и управления блока БКУ. К органам индикации блока БКУ относится индикатор и сигнальные светодиоды. К органам управления блока БКУ относится клавиатура. Внешний вид, расположение основных органов блока БКУ и их функциональное назначение представлено в Приложении Е.





Д.1.1.2 Визуальный интерфейс с пользователем организован путем различного представления информации на экране индикатора. Различаются три основных типа визуального представления данных (визуальные контексты):

- а) информационные экраны;
- б) меню блока БКУ;
- в) экраны ввода/изменения данных.

Д.1.2 Информационные экраны

Д.1.2.1 Информационные экраны предназначены для отображения различной информации преобразователя, сгруппированной в определенном порядке, для обеспечения быстрого доступа к необходимым параметрам или группам параметров и наилучшего их восприятия.

Д.1.2.2 Различаются два типа информационных экранов: основные и дополнительные. Переключение на основной информационный экран осуществляется кнопкой **П**, либо автоматически через время порядка 30 с после последнего нажатия любой клавиши клавиатуры. Вызов дополнительных информационных экранов осуществляется из пунктов меню блока БКУ. Описание основного информационного экрана БКУ представлено в Приложении Ж.

Д.1.2.3 Перемещение между основными информационными экранами осуществляется кнопками  и ,  и . Структура переходов между информационными экранами показана в Приложении Ж.

Д.1.2.3 Проверка установленной конфигурации осуществляется переходом на дополнительный информационный экран «БКУ-01 Конфигурация» следующей последовательностью: Основной информационный экран 1 → Основной информационный экран 2 → Счетчики → БКУ-01 конфигурация.

Д.1.3 Меню блока БКУ

Д.1.3.1 Меню блока БКУ предназначено для доступа и управления параметрами преобразователя. Структура меню представлена в Приложении И.

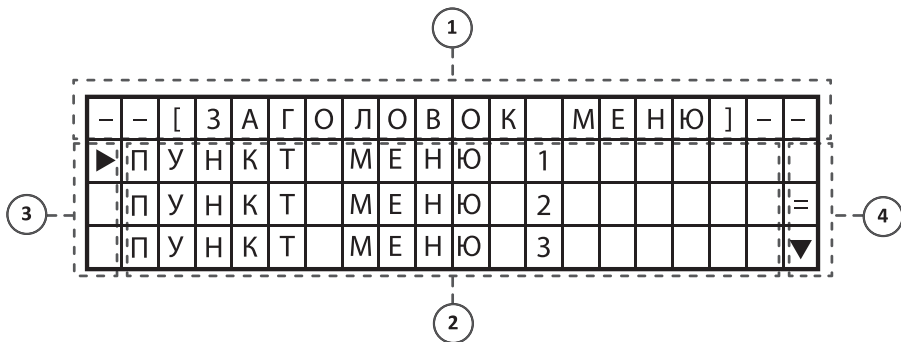
Д.1.3.2 Основным структурным элементом меню является страница меню, состоящая из заголовка и набора пунктов меню (Рисунок Д.1).

Страница меню

Заголовок
Пункт меню 1
Пункт меню 2
Пункт меню 3
Пункт меню 4
Пункт меню 5

Рисунок Д.1 – Страница меню

Д.1.3.3 Страница меню имеет определенное представление при отображении на индикаторе. Типовая структура экрана меню представлена на Рисунке Д.2. В области 1 отображается заголовок текущей страницы меню. В области 2 отображаются пункты меню текущей страницы, попадающие в видимую область (Рисунок Д.3). В области 3 помещается указатель выбранного пункта меню. В области 4 помещаются указатели положения видимой области текущей страницы меню (Рисунок Д.4).



- 1 – Область заголовка.
- 2 – Область пунктов меню.
- 3 – Область указателя навигации.
- 4 – Указатели положения видимой области.

Рисунок Д.2 – Структура экрана меню



Рисунок Д.3 – Видимая область страницы меню

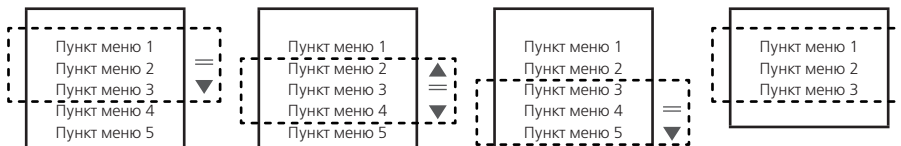


Рисунок Д.4 – Варианты отображения указателей положения видимой области

- Д.1.3.4 Вызов главного меню осуществляется кнопкой **M**.
- Д.1.3.5 Перемещение между пунктами меню осуществляется кнопками **↑** и **↓**. Перемещение между пунктами осуществляется в пределах видимой области. При необходимости перехода к пункту меню вне границ видимой области происходит автоматическое перемещение видимой области с одновременным выделением следующего пункта меню (Рисунок Д.4).
- Д.1.3.6 Каждый пункт меню может иметь одно из следующих функциональных назначений, либо их комбинацию: отображение значения параметра или набора параметров, связь с другой страницей меню, связанное действие.
- Д.1.3.7 Переход на связанную страницу выбранного пункта (Рисунок Д.5, а) или вызов связанного действия (Рисунок Д.5, б) осуществляется **✓** или **→**.
- Д.1.3.8 Возврат на предыдущую страницу меню (Рисунок Д.5, а) осуществляется кнопкой **✕** или **←**.

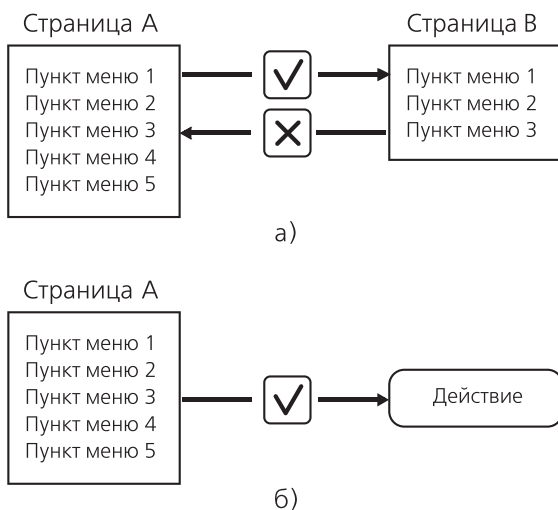


Рисунок Д.5

- а) пример навигации между страницами меню;
 б) пример выполнения связанного действия.

Д.1.3.9 Выход из главного меню БКУ (переключение на основной информационный экран) осуществляется кнопкой **П**, либо автоматически через время порядка 30 с после последнего нажатия любой клавиши клавиатуры.

Д.2 Порядок работы

Д.2.1 Управление преобразователем

Д.2.1.1 Управление режимами работы преобразователя осуществляется из страницы Главного меню (Рисунок Д.6).

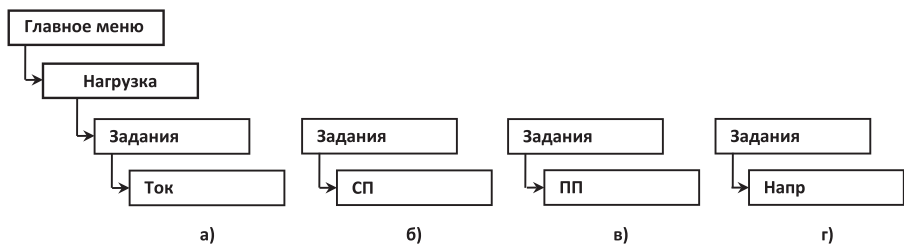
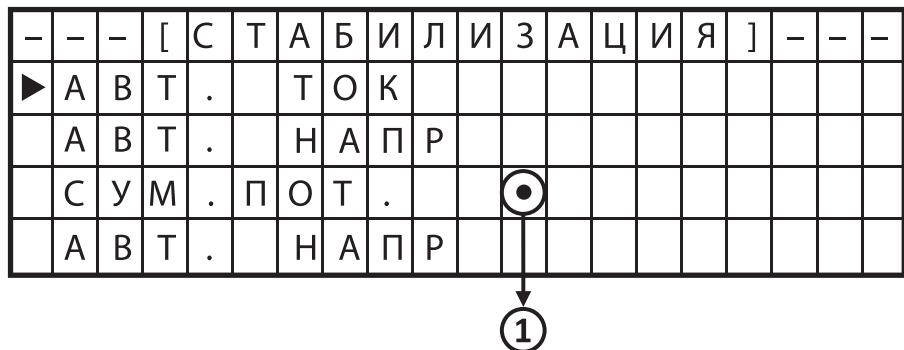


Рисунок Д.8

Д.2.2.6 После выбора необходимого пункта меню в экране изменения параметра с помощью цифровой клавиатуры необходимо ввести новое значение уставки. Окончание ввода осуществляется нажатием кнопки . Выход из экрана изменения параметра без изменения значения уставки осуществляется нажатием кнопки .

Д.2.3 Задание режима стабилизации

Д.2.3.1 Выбор режима стабилизации преобразователя осуществляется из страницы Главное меню → Нагрузка → Стабилизация (Рисунок Д.9).



1 – указатель текущего режима стабилизации.

Рисунок Д.9 – Страница меню Стабилизация

Д.2.3.2 Для перевода преобразователя в режим стабилизации выходного тока используется пункт Главное меню → Нагрузка → Стабилизация → Авт. ток (Рисунок Д.10, а).

Д.2.3.3 Для перевода преобразователя в режим стабилизации защитного суммарного потенциала на сооружении используется пункт Главное меню → Нагрузка → Стабилизация → Сум. пот. (Рисунок Д.10, б).

Д.2.3.4 Для перевода преобразователя в режим стабилизации защитного поляризационного потенциала на сооружении используется пункт Главное меню → Нагрузка → Стабилизация → Пол. пот. (Рисунок Д.10, в).

Д.2.3.5 Для перевода преобразователя в режим стабилизации выходного напряжения используется пункт Главное меню → Нагрузка → Стабилизация → Авт. напр (Рисунок Д.10, г).

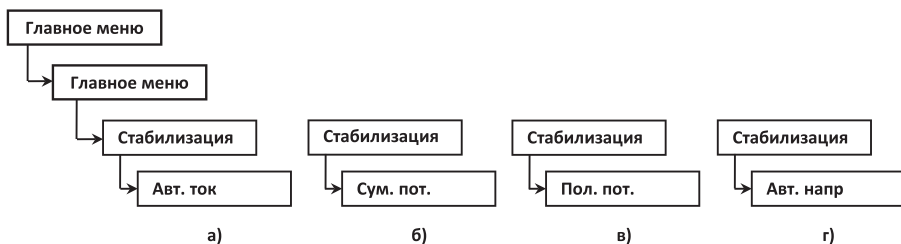
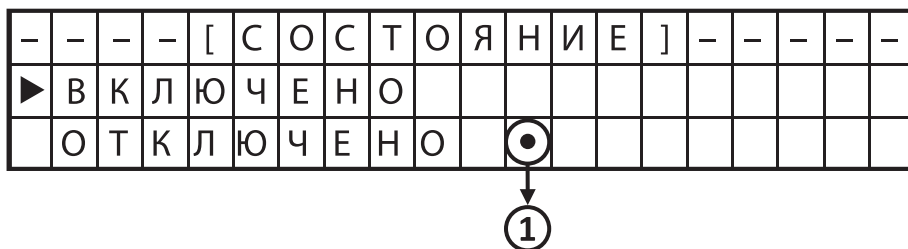


Рисунок Д.10

Д.2.4 Включение и отключение преобразователя

Д.2.4.1 Включение и отключение преобразователя осуществляется из страницы меню Состояние (Рисунок Д.11).



1 – указатель текущего состояния преобразователя.

Рисунок Д.11 – Страница меню Состояние

Д.2.4.2 Для включения нагрузки используется пункт Главное меню → Нагрузка → Состояние → Включено (Рисунок Д.12, а).

Д.2.4.3 Для отключения нагрузки используется пункт Главное меню → Нагрузка → Состояние → Отключено (Рисунок Д.12, б).

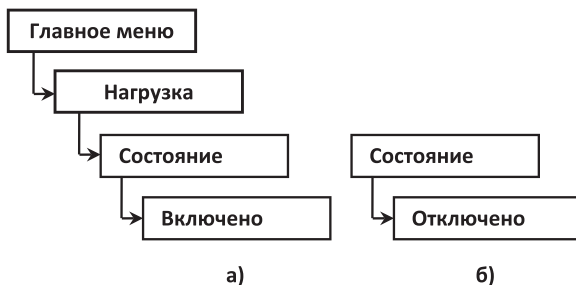


Рисунок Д.12

Д.2.5 Задание параметров счетчика времени защиты

Д.2.5.1 Управление параметрами счетчика времени защиты осуществляется из страницы меню Время защиты (Рисунок Д.13).

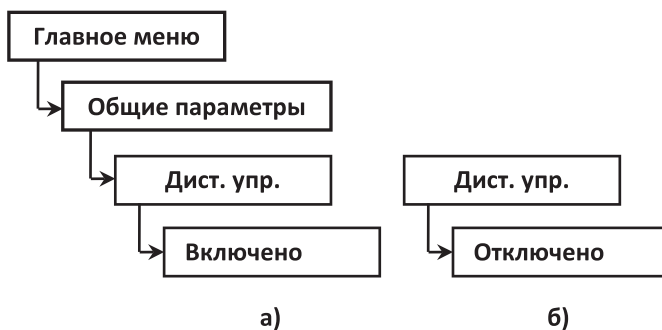


Рисунок Д.15

Д.2.7 Задание сетевого адреса

Д.2.7.1 Задание сетевого адреса преобразователя осуществляется из страницы меню Адрес.

Д.2.7.2 Для задания сетевого адреса используется пункт пункт Главное меню → Нагрузка → Адрес (Рисунок Д.16).

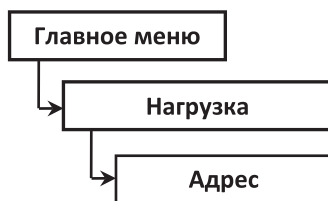


Рисунок Д.16

Д.2.8 Установка параллельного или последовательного режима включения БИП

Д.2.8.1 Установка параллельного или последовательного режима включения БИП осуществляется из страницы меню Вкл. БИП.

Д.2.8.2 Для установки параллельного режима включения БИП используется пункт Главное меню → Нагрузка → Вкл. БИП → Парал. (Рисунок Д.17, а).

Д.2.8.3 Для установки последовательного режима включения БИП используется пункт Главное меню → Нагрузка → Вкл. БИП → Послед. (Рисунок Д.17, б).

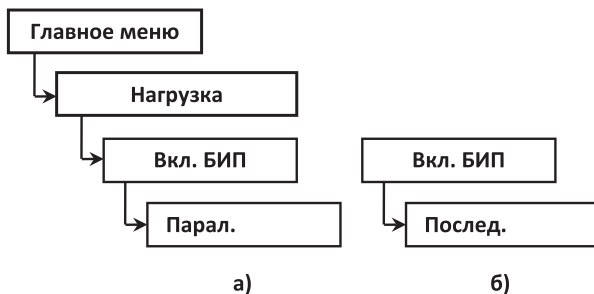


Рисунок Д.17

Д.3 Диагностика

Д.3.1 Контроль напряжения питающей сети

Д.3.1.1 Для контроля значения напряжения питающей сети используется пункт Главное меню → Общие параметры → Диагностика → Контроль сети (Рисунок Д.18).

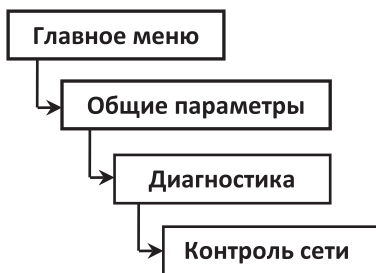


Рисунок Д.18

Д.3.2 Проверка состояния блоков

Д.3.2.1 Для проверки состояния блоков по флагам ошибок используется пункт Главное меню → Общие параметры → Диагностика → Контроль блоков (Рисунок Д.19).

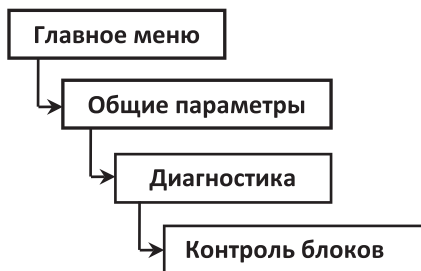


Рисунок Д.19

Д.3.2.2 Значения результатов самодиагностики преобразователя указаны в поле «Код ошибки», которое имеет 16 позиций, расположенных справа налево, и принимающих значение 0 или 1. Значения флагов ошибок приведены в Таблице Д.1.

Таблица Д.1 – Значения флагов ошибок

Номер позиции	Название неисправности	Состояние
1	Неисправен блок ИП-01 в канале нагрузки 1	0 – исправен 1 – неисправен
2	Неисправен блок ИП-01 в канале нагрузки 2 *	0 – исправен 1 – неисправен
3	Исполнение блоков БИП-01 нагрузки 1 не соответствует конфигурации преобразователя	0 – соответствует 1 – не соответствует

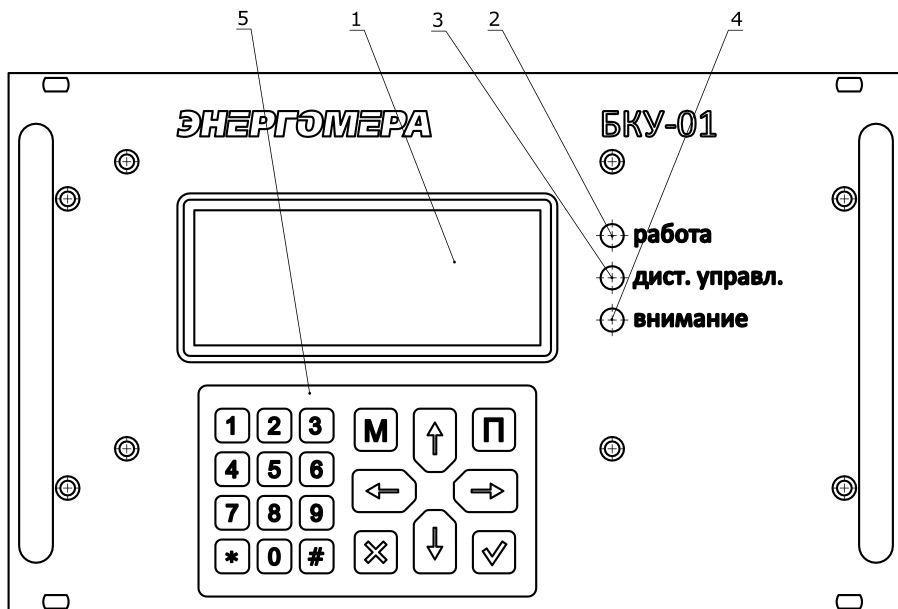
Продолжение таблицы Д.1

Номер позиции	Название неисправности	Состояние
4	Исполнение блоков БИП-01 нагрузки 2 не соответствует конфигурации преобразователя*	0 – соответствует 1 – не соответствует
5	Резерв	0
6	Резерв	0
7	Неисправен измеритель сетевого напряжения первого входа*	0 – исправен 1 – неисправен
8	Неисправен измеритель сетевого напряжения второго входа*	0 – исправен 1 – неисправен
9	Количество БИП-01 основной группы нагрузки 1 не соответствует конфигурации преобразователя*	0 – соответствует 1 – не соответствует
10	Количество БИП-01 резервной группы нагрузки 1 не соответствует конфигурации преобразователя*	0 – соответствует 1 – не соответствует
11	Количество БИП-01 основной группы нагрузки 2 не соответствует конфигурации преобразователя*	0 – соответствует 1 – не соответствует
12	Количество БИП-01 резервной группы нагрузки 2 не соответствует конфигурации преобразователя*	0 – соответствует 1 – не соответствует
13	Обрыв цепей измерения потенциала в канале нагрузки 1	0 – нет обрыва 1 – обрыв
14	Обрыв цепей измерения потенциала в канале нагрузки 2*	0 – нет обрыва 1 – обрыв
15	Резерв	0
16	Резерв	0

Примечание – * если предусмотрено конфигурацией исполнения преобразователя

Приложение Е
(справочное)

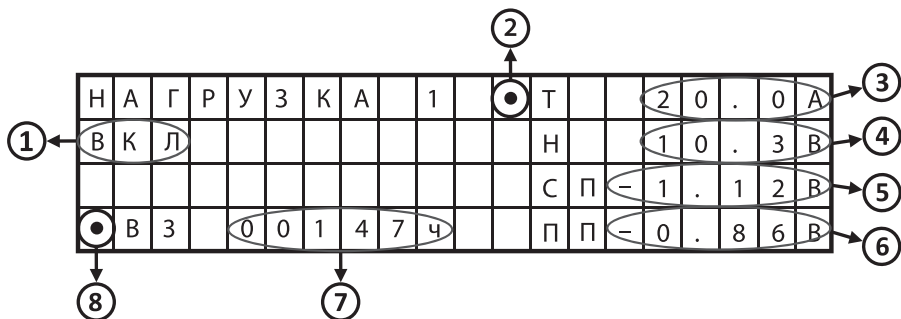
Схема расположения органов управления и контроля блока БКУ-01



- 1 – индикатор;
- 2 – световой индикатор РАБОТА;
- 3 – световой индикатор ДИСТ.УПРАВЛ;
- 4 – световой индикатор ВНИМАНИЕ;
- 5 – клавиатура.

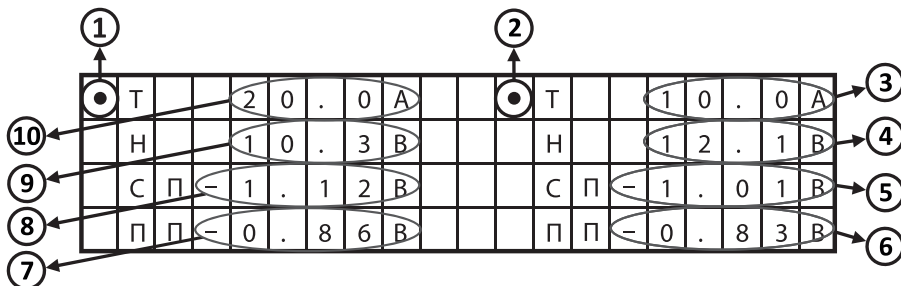
Рисунок Е.1 – Схема расположения органов управления блока БКУ-01

Приложение Ж
(справочное)
Информационные экраны блока БКУ-01



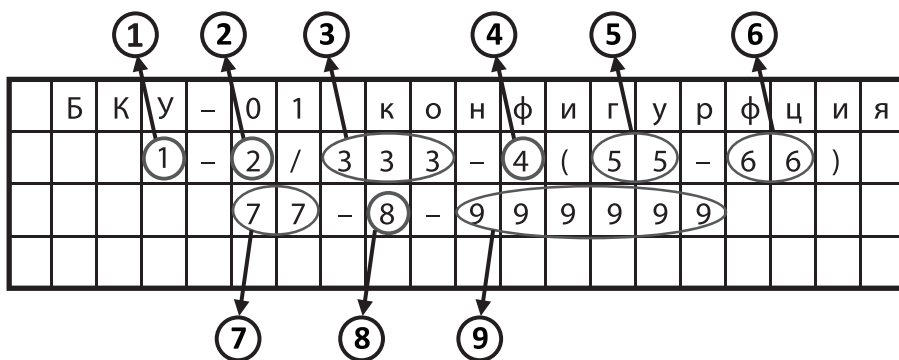
- 1 – текущее состояние преобразователя (ВКЛ/ОТКЛ);
- 2 – указатель стабилизируемого параметра;
- 3 – измеренное значение выходного тока преобразователя, А;
- 4 – измеренное значение выходного напряжения преобразователя, В;
- 5 – измеренное значение суммарного потенциала на защищаемом сооружении, В;
- 6 – измеренное значение поляризационного потенциала на защищаемом сооружении, В;
- 7 – текущее значение счетчика времени защиты сооружения, ч;
- 8 – индикатор работы счетчика времени защиты.

Рисунок Ж.1 – Основной информационный экран БКУ-01



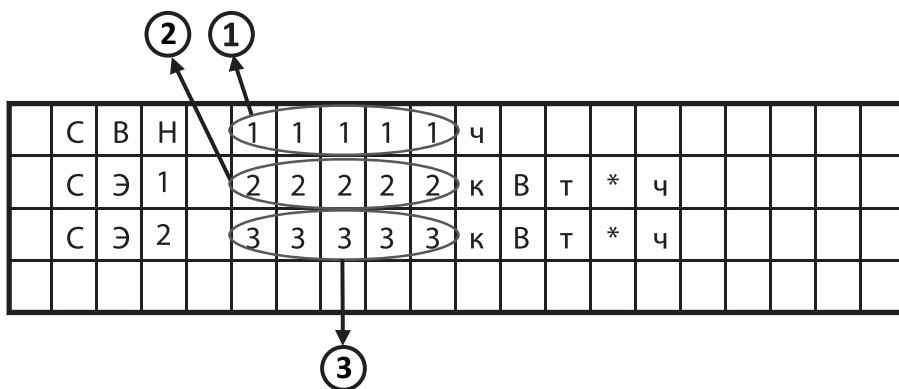
- 1 – указатель стабилизируемого параметра нагрузки 1;
- 2 – указатель стабилизируемого параметра нагрузки 2;
- 3 – измеренное значение выходного тока преобразователя нагрузки 2, А;
- 4 – измеренное значение выходного напряжения преобразователя нагрузки 2, В;
- 5 – измеренное значение суммарного потенциала на защищаемом сооружении нагрузки 2, В;
- 6 – измеренное значение поляризационного потенциала нагрузки 2, В;
- 7 – измеренное значение поляризационного потенциала нагрузки 1, В;
- 8 – измеренное значение суммарного потенциала на защищаемом сооружении нагрузки 1, В;
- 9 – измеренное значение выходного напряжения преобразователя нагрузки 1, В;
- 10 – измеренное значение выходного тока преобразователя нагрузки 1, А.

Рисунок Ж.2 – Информационный экран нагрузки 1 и нагрузки 2



- 1 – количество входов сети питания (1 или 2);
- 2 – количество силовых модулей преобразователя общее (1, 2, 3, 4, 5 или 6);
- 3 – номинальная выходная мощность каждого силового модуля (1,0 или 0,6), кВт;
- 4 – количество независимых выходов для подключения нагрузок (1 или 2);
- 5 – номинальный ток каждого выхода, А;
- 6 – номинальное выходное напряжение (соответствует: 0 для 48 В
1 для 96 В);
- 7 – номинальный ток шунта каждого выхода, А;
- 8 – количество измерителей сетевого напряжения (0, 1 или 2);
- 9 – принадлежность силовых модулей преобразователя, соответствие позициям:
 - 0 – отсутствие силового модуля;
 - 1 – первый выход основная группа;
 - 2 – первый выход резервная группа;
 - 3 – второй выход основная группа;
 - 4 – второй выход резервная группа.

Рисунок Ж.3 – Информационный экран «Конфигурация БКУ-01»



- 1 – значение счетчика времени наработки СВН, ч;
- 2 – значение счетчика электрической энергии 1, кВт*ч;
- 3 – значение счетчика электрической энергии 2, кВт*ч.

Рисунок Ж.4 – Информационный экран «Счетчики»

1	1	1	0	.	5	/	1	0	.	6	A	3	1	.	2	B		
5	2	-	-	-	-	/	-	-	-	-	A	-	-	-	-	B		
6	3	-	-	-	-	/	-	-	-	-	A	-	-	-	-	B		
7	4	-	-	-	-	/	-	-	-	-	A	-	-	-	-	B		

- 1 – номер силового модуля;
- 2 – текущее значение уставки силового модуля 1, A;
- 3 – значение выходного тока, измеренное силовым модулем 1, B;
- 4 – значение выходного напряжения, измеренное силовым модулем 1, B;
- 5 – выходные параметры силового модуля 2;
- 6 – выходные параметры силового модуля 3;
- 7 – выходные параметры силового модуля 4.

Примечание: значение «-» в поле параметра означает, что силовой модуль отсутствует или данные параметры не передаются

Рисунок Ж.5 – Информационный экран «Выходные параметры силовых модулей 1, 2, 3, 4»

1	5	1	1	.	5	/	1	1	.	6	A	5	1	.	2	B		
5	6	-	-	-	-	/	-	-	-	-	A	-	-	-	-	B		

- 1 – номер силового модуля;
- 2 – текущее значение уставки силового модуля 5, A;
- 3 – значение выходного тока, измеренное силовым модулем 5, A;
- 4 – значение выходного напряжения, измеренное силовым модулем 5, B;
- 5 – выходные параметры силового модуля 6.

Примечание: значение «-» в поле параметра означает, что силовой модуль отсутствует или данные параметры не передаются

Рисунок Ж.6 – Информационный экран «Выходные параметры силовых модулей 5, 6»

①	1	2	7	.	2	°	С	3	5	.	1	°	С				1
⑤	2	-	-	-	-	°	С	-	-	-	-	°	С				0
⑥	3	-	-	-	-	°	С	-	-	-	-	°	С				0
⑦	4	-	-	-	-	°	С	-	-	-	-	°	С				0

1 – номер силового модуля;

2 – значение температуры охладителя 1 силового модуля 1, °С;

3 – значение температуры охладителя 2 силового модуля 1, °С;

4 – значение регистра текущего состояния силового модуля 1;

5 – температура охладителей и состояние силового модуля 2;

6 – температура охладителей и состояние силового модуля 3;

7 – температура охладителей и состояние силового модуля 4.

Примечание: значение «-» в поле параметра означает, что силовой модуль отсутствует или данные параметры не передаются.

Возможные значения регистров текущего состояния приведены в Таблице Ж. 1

Рисунок Ж.7 – Информационный экран «Температура охладителей и состояние силовых модулей 1, 2, 3, 4»

①	5	3	7	.	2	°	С	4	5	.	1	°	С				1
⑤	6	-	-	-	-	°	С	-	-	-	-	°	С				0

1 – номер силового модуля;

2 – значение температуры охладителя 1 силового модуля 5, °С;

3 – значение температуры охладителя 2 силового модуля 5, °С;

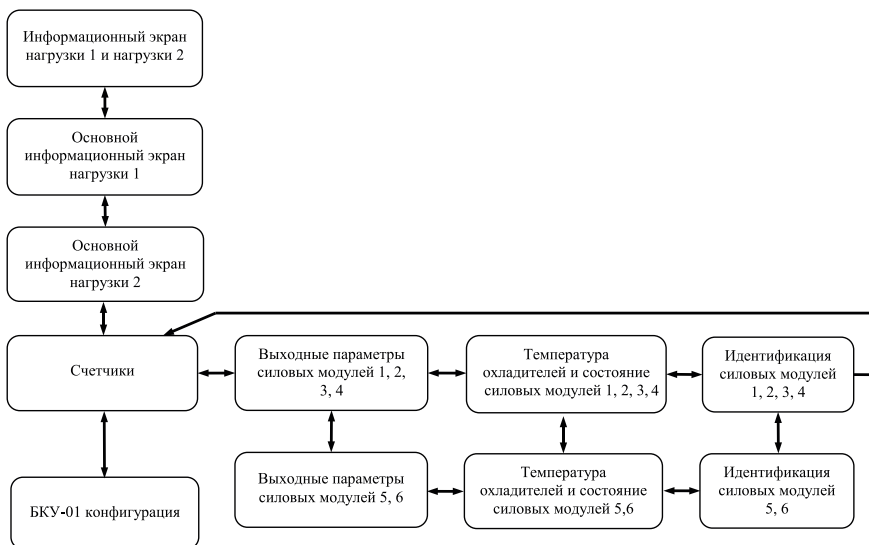
4 – значение регистра текущего управления силового модуля 5;

5 – температура охладителей и состояние силового модуля 6;

Примечание: значение «-» в поле параметра означает, что силовой модуль отсутствует или данные параметры не передаются

Возможные значения регистров текущего состояния приведены в Таблице Ж. 1

Рисунок Ж.8 – Информационный экран «Температура охладителей и состояние силовых модулей 5, 6»



Примечание – переходы между экранами, изображённые на рисунке горизонтальными линиями, осуществляются кнопками и , переходы, изображённые вертикальными линиями, – кнопками и .

Рисунок Ж.11 – Структура переходов между информационными экранами блока БКУ-01

Таблица Ж.1 – Возможные значения регистра текущего состояния силового модуля

Значение	Описание
0	Выключен
1	Включен
17	Включен/Режим ограничения выходной мощности
256	Авария: перегрев
512	Авария: неисправность силового модуля
32768	Авария: ошибка самодиагностики

Приложение И
(рекомендуемое)
Структура главного меню блока БКУ-01

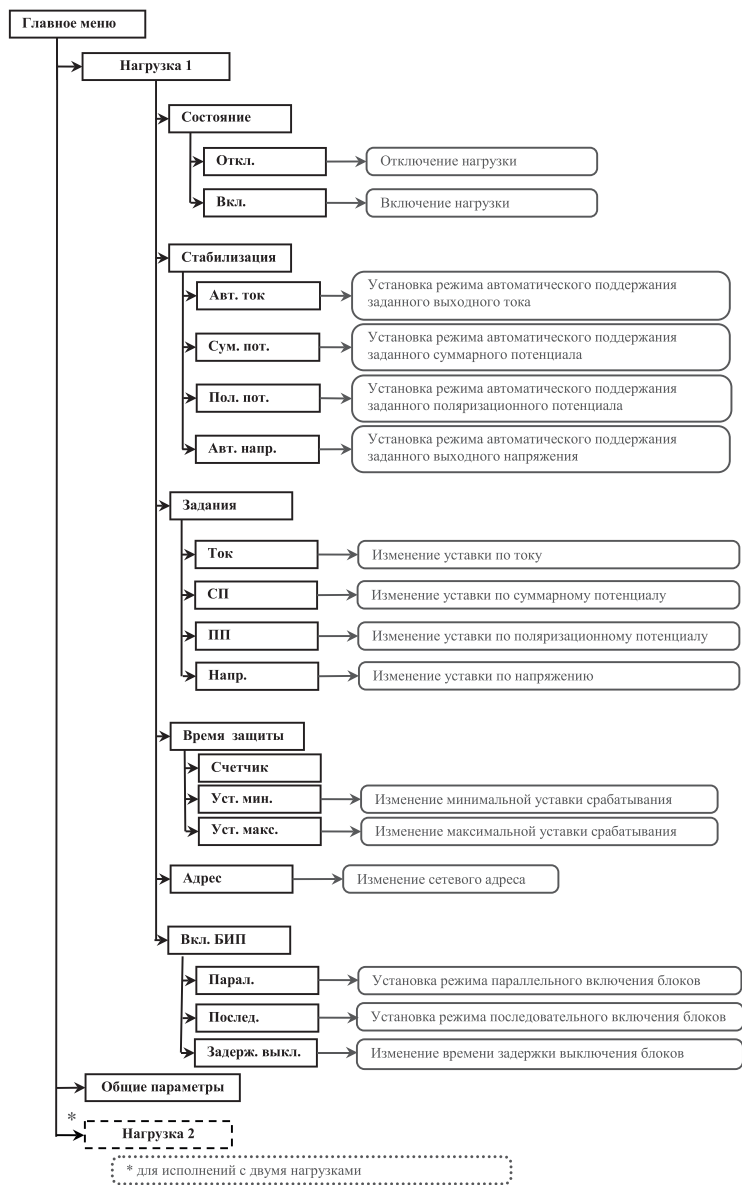


Рисунок И.1 – Структура меню блока БКУ-01 «Нагрузка»

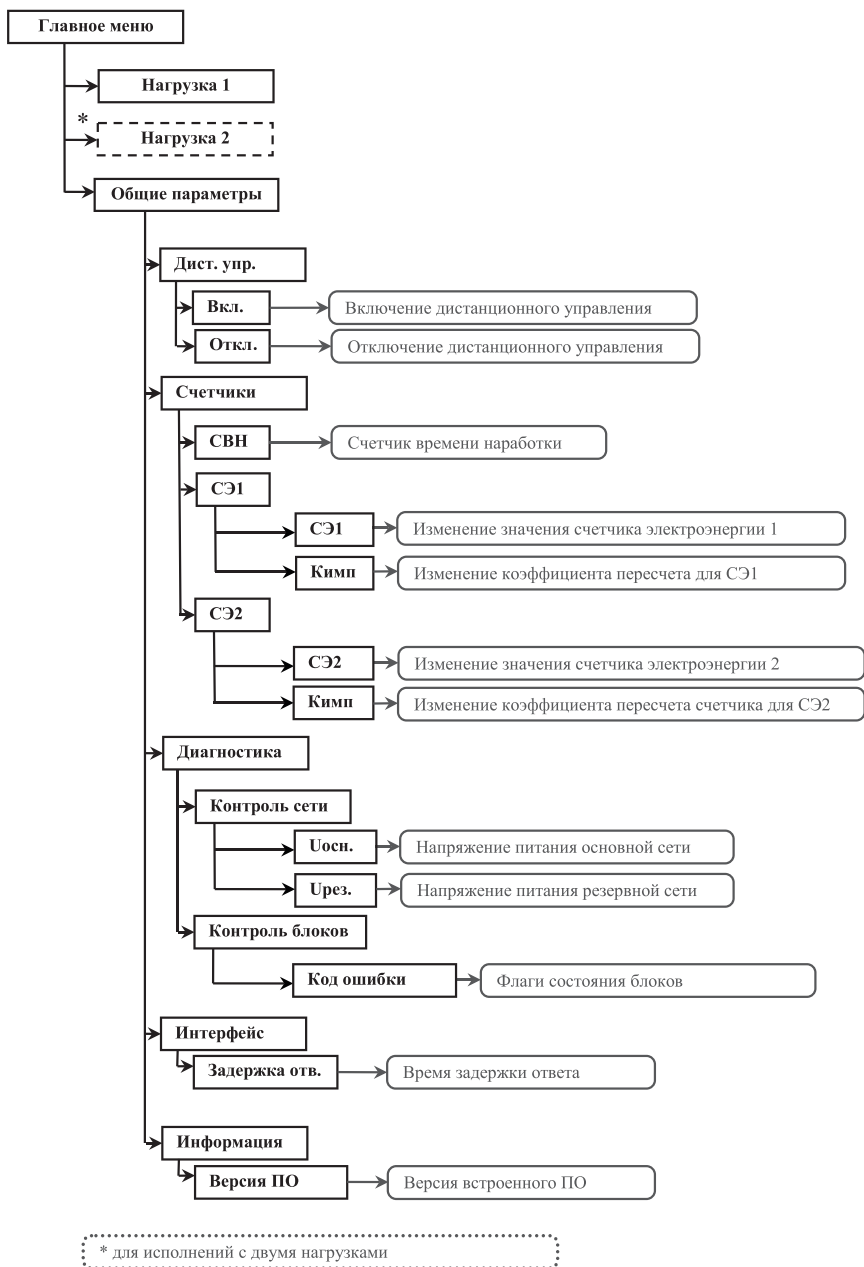
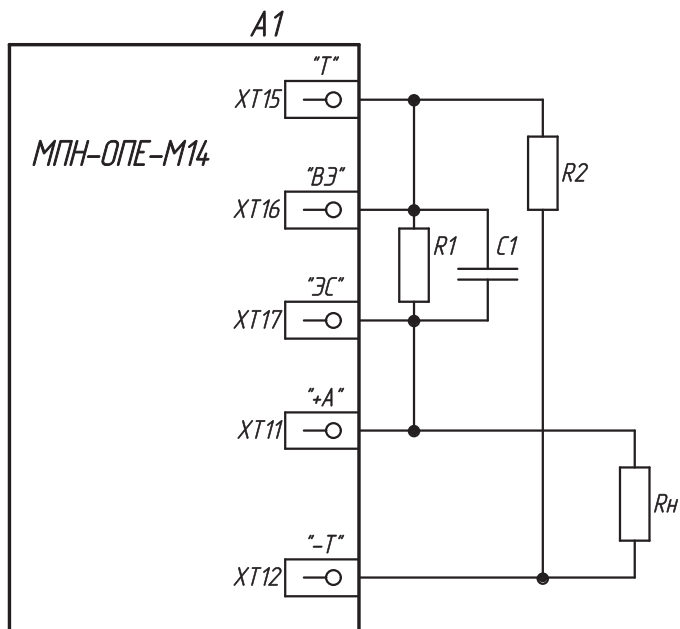


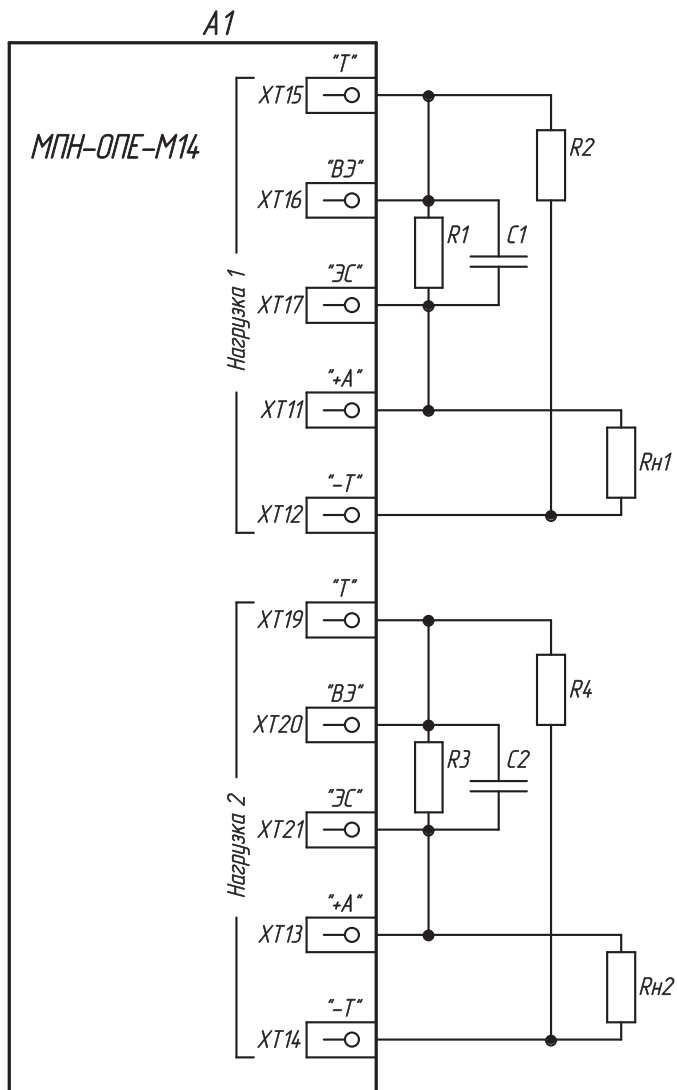
Рисунок И.2 – Структура меню блока БКУ-01 «Общие параметры»

Приложение К
(рекомендуемое)
Схема подключения делителя напряжения



C1 – конденсатор К10-176 - 0,1 мкФ;
R1 – резистор С2-33Н-0,25-10 кОм ± 5 %;
R2 – резистор С2-33Н-0,25-82 кОм ± 5 % (при U_н=48 В)
или С2-33Н-0,25-180 кОм ± 5 % (при U_н=96 В);
R_н – нагрузка.

Рисунок К.1 – Схема подключения делителя напряжения
к преобразователям типов исполнения с выходом для одной нагрузки



C1, C2 – конденсатор К10-176 - 0,1 мкФ;
 R1, R3 – резистор С2-33Н-0,25-10 кОм ± 5 %;
 R2, R4 – резистор С2-33Н-0,25-82 кОм ± 5 % (при $U_n=48$ В)
 или С2-33Н-0,25-180 кОм ± 5 % (при $U_n=96$ В);
 RН1, RН2 – нагрузки

Рисунок К.2 – Схема подключения делителя напряжения к преобразователям типоразмеров с независимыми выходами для двух нагрузок

Приложение Л
(рекомендуемое)
Схема подключения внешних цепей к преобразователю

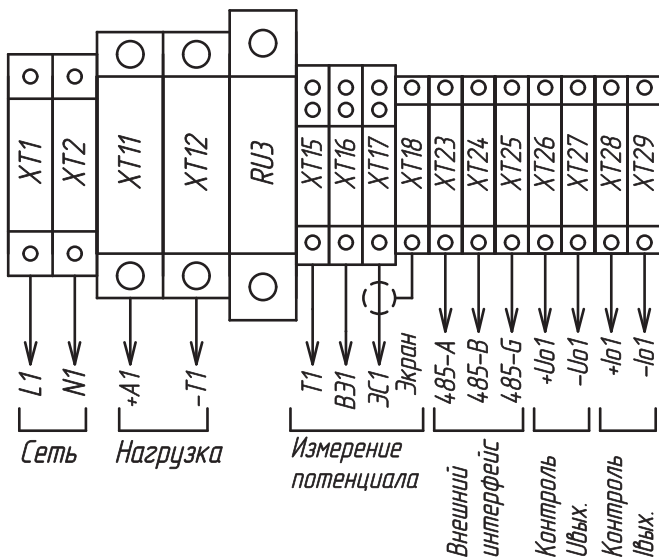


Рисунок Л.1 – Схема подключения внешних цепей к преобразователю для типоразмеров с одним входом подключения сети и выходом для одной нагрузки

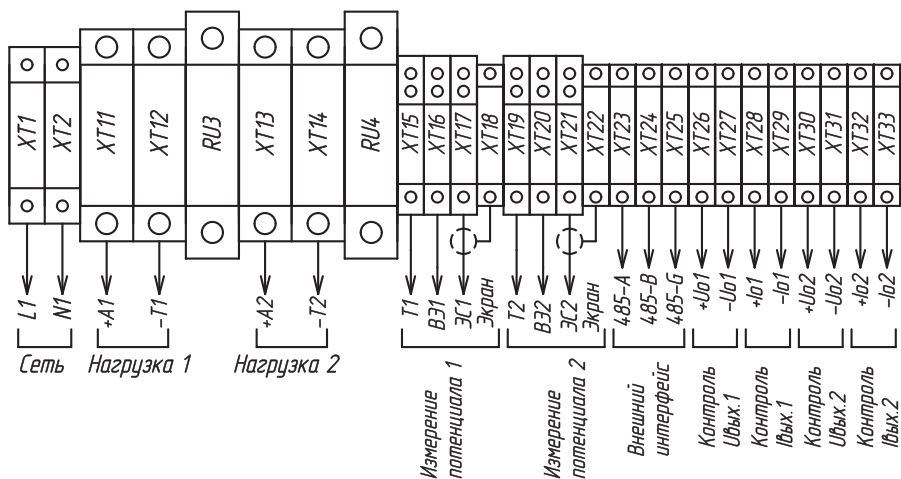


Рисунок Л.2 – Схема подключения внешних цепей к преобразователю для типоразмеров с одним входом подключения сети и независимыми выходами для двух нагрузок

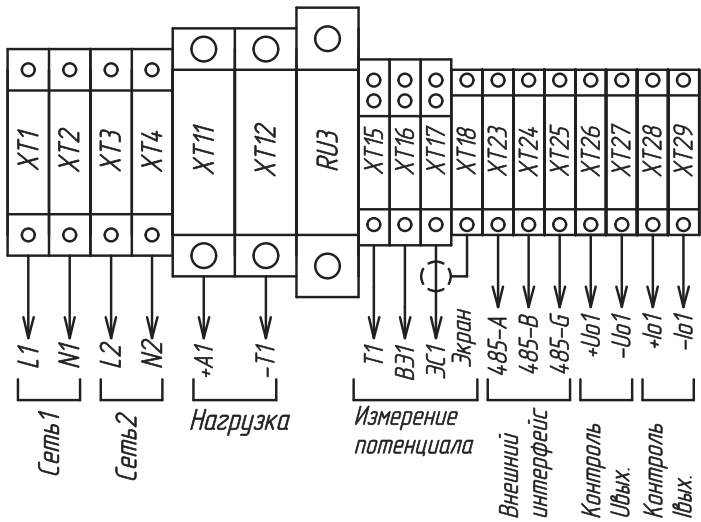


Рисунок Л.3 – Схема подключения внешних цепей к преобразователю для типоразмеров с двумя входами подключения сети и выходом для одной нагрузки

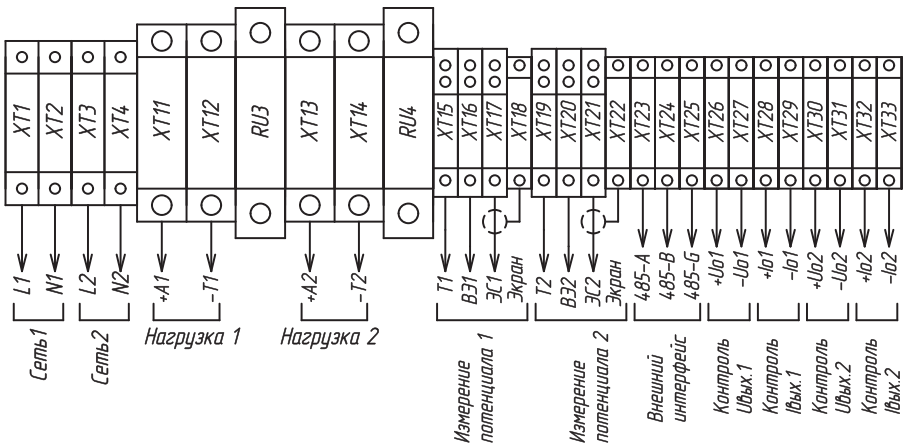


Рисунок Л.4 – Схема подключения внешних цепей к преобразователю для типоразмеров с двумя входами подключения сети и независимыми выходами для двух нагрузок

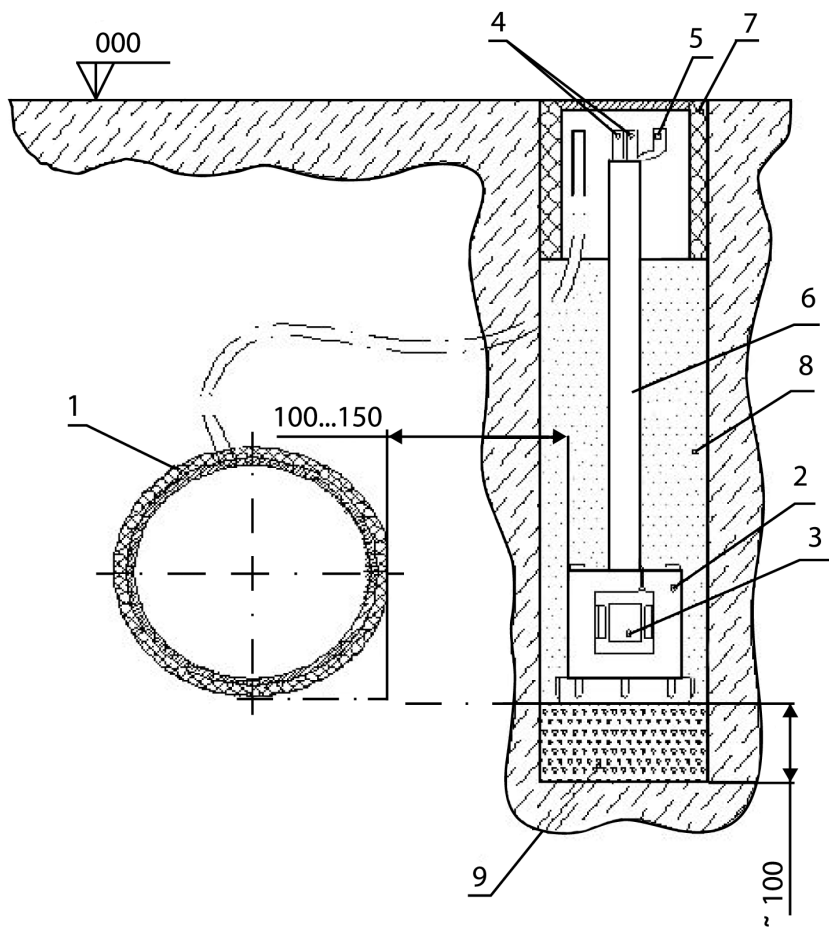
Приложение М
(справочное)

Перечень основных систем телемеханики, адаптированных к преобразователю

Таблица М.1 – Перечень систем телемеханики, адаптированных к преобразователю

Сведения о системе телемеханики	
Тип	Поставщик
ПТК «СКАТ»	НПП «Сфера-МК», г. Краснодар

Приложение Н
(справочное)
Способ стационарной установки электродов сравнения



- 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.

Рисунок Н.1 – Способ стационарной установки электродов сравнения

Приложение П
(обязательное)

**Реализация протокола MODBUS в преобразователях для катодной защиты
«Энергомера» МПН-ОПЕ-М14**

П.1 Общие сведения

Для стыковки с системами телемеханики в преобразователях предусмотрен внешний последовательный интерфейс с поддержкой протокола обмена MODBUS. Основное назначение – передача данных об основных параметрах и текущем состоянии преобразователя на пульт диспетчера, а также прием дистанционных управляющих воздействий, направленных на изменение режимов функционирования преобразователя.

П.2 Описание реализации протокола обмена

Протокол обмена преобразователей основан на протоколе MODBUS и является реализацией «Унифицированного протокола информационного обмена данными модульных станций катодной защиты» (ред. 10 от 02.02.2011) с приведенной ниже конфигурацией:

Протокол	MODBUS RTU
Метод контроля ошибок	CRC
Интерфейс физического уровня	RS485 (2-х проводная схема)
Скорость передачи	9600 бит/сек
Структура пакета данных	1 старт-бит, 8 бит данных, 2 стоп-бита, контроль четности отсутствует

Обмен данными по последовательному интерфейсу осуществляется в полном соответствии с документом «MODBUS over serial line specification and implementation guide V1.02».

Преобразователи поддерживают команды MODBUS в полном соответствии с синтаксисом запроса и ответа определенным в документе «MODBUS Application Protocol Specification v1.1b». Поддерживаются как широковещательные запросы (адрес 0) на запись, так и адресные запросы. Адрес назначается преобразователю при вводе в эксплуатацию и может принимать значение в диапазоне от 1 до 247. Адреса в диапазоне от 248 до 255 зарезервированы стандартом MODBUS и использоваться не могут.

Преобразователи поддерживают следующие команды:

- код функции – 01 (чтение значений из нескольких регистров флагов Coil);
- код функции – 02 (чтение значений из нескольких дискретных регистров);
- код функции – 03 (чтение значений из нескольких регистров хранения);
- код функции – 04 (чтение значений из нескольких входных регистров);
- код функции – 05 (запись значений в один регистр флагов Coil);
- код функции – 06 (запись значений в один регистр хранения);
- код функции – 17 (чтение информации об СКЗ).

По умолчанию установлен Modbus-адрес устройства «1». Данный адрес можно определить и изменить через меню блока БКУ.

Преобразователи поддерживают возможности выявления и информирования Master-устройства об исключительных ситуациях (Exceptions) работы протокола обмена. Сообщения об исключительных ситуациях возникают при запросах с корректным значением контрольной суммы. Формат сообщений полностью соответствует документу «MODBUS Application Protocol Specification v1.1b». Перечень поддерживаемых кодов исключительных ситуаций приведен в Таблице П.1.

Таблица П.1 – Поддерживаемые коды исключительных ситуаций

Код	Наименование	Описание
01	Неверная команда	Возникает при запросе с номером команды, которую не поддерживает данное устройство
02	Неверный адрес данных	Возникает при запросе данных с адресом, отсутствующим в карте памяти устройства
03	Неверные данные	В запросе содержатся данные, значение которых недопустимо для сервера
04	Ошибка сервера	Неустановленная ошибка, возникшая при попытке сервера выполнить запрашиваемое действие

Адресация массивов данных полностью соответствует стандарту Modbus. Максимально возможное количество битов, передаваемых в одном пакете, не может быть более 256.

Подробное описание информационных сигналов (параметров) и регистров приведено в Приложении Р.

Приложение Р
(справочное)

Описание информационных сигналов (параметров) и регистров

Элементы массива регистров данных (Input Registers) имеют размер слова (2 байта) и доступны только для чтения по команде 04₁₀. Подробное описание массива регистров данных, обеспечивающих телеизмерение выходных параметров преобразователей, приведено в Таблице Р.1. Параметры, имеющие тип данных Int32 (4 байта), передаются младшим словом вперед: младшее слово расположено в регистре с меньшим адресом, старшее слово в регистре с большим адресом.

Элементы массива дискретных регистров (Discrete Registers) имеют размер половину слова (1 байт) и доступны для чтения по команде 02₁₀. Подробное описание массива дискретных регистров, обеспечивающих телесигнализация текущего состояния преобразователей, приведено в Таблице Р.2.

Элементы массива регистров управления (Holding Registers) имеют размер слова (2 байта) и доступны для чтения по команде 03₁₀, и для записи по команде 06₁₀. Подробное описание массива регистров управления, обеспечивающих телерегулирование выходными параметрами преобразователей и потенциалом, приведено в Таблице Р.3.

Элементы массива регистров флагов (Coil Registers) имеют размер половину слова (1 байт) и доступны для чтения по команде 01₁₀, и для записи по команде 05₁₀. Подробное описание массива регистров флагов, обеспечивающих телеуправление преобразователем, приведено в Таблице Р.4.

Таблица Р.1 – Телеизмерение выходных параметров преобразователей

Адрес (hex)	Наименование сигнала (параметра)	Обозначение параметра	Диапазон значений	Диапазон передаваемых значений	Дискретность	Тип данных
0x0001	Напряжение питающей сети 1 (основное)	U _{с1}	0...300 (В)	0...3000	0,1 В	Int16
0x0002	Значение счетчика электроэнергии сети 1	Сч.ЭЭ.1	0...999999,9 (кВт·ч)	0...9999999	0,1 кВт·ч	Int32
0x0004	Напряжение питающей сети 2 (резервное)*	U _{с2}	0...300 (В)	0...3000	0,1 В	Int16
0x0005	Значение счетчика электроэнергии сети 2*	Сч.ЭЭ.2	0...999999,9 (кВт·ч)	0...9999999	0,1 кВт·ч	Int32
0x0007	Резерв *	–	–	–	–	–
0x0008	Время наработки	СВН	0...999999 (ч)	0...999999	1 ч	Int32
0x000A	Время защиты сооружения	СВЗ	0...999999 (ч)	0...999999	1 ч	Int32
0x000C	Выходной ток	I _{вых}	0...100 (А)	0...1000	0,1 А	Int16
0x000D	Выходное напряжение	U _{вых}	0...100 (В)	0...1000	0,1 В	Int16

Продолжение таблицы Р.1

Адрес (hex)	Наименование сигнала (параметра)	Обозначение параметра	Диапазон значений	Диапазон передаваемых значений	Дискретность	Тип данных
0x000E	Защитный потенциал, суммарный	U _{сп}	-5...+5 (В)	-500...500	0,01 В	Int16
0x000F	Защитный потенциал, поляризованный	U _{пп}	-5...+5 (В)	-500...500	0,01 В	Int16
0x0010	Режим управления станцией	ру	00 – стабилизация тока 01 – стабилизация сум. потенциала 02 – стабилизация поляр. потенциала 03 – стабилизация напряжения	0..3		Int16
0x0011	Состояние силового модуля 1	ССМ1	00 – включен 01 – выключен 02 – отсутствует 03 – авария	0..3		Int16
0x0012	Состояние силового модуля 2**	ССМ2	00 – включен 01 – выключен 02 – отсутствует 03 – авария	0..3		Int16
0x001C	Состояние силового модуля 12**	ССМ12	00 – включен 01 – выключен 02 – отсутствует 03 – авария	0..3		Int16

* Используется для преобразователей типоразмеров с двумя входами подключения сети, для преобразователей типоразмеров с одним входом подключения сети – резерв.

** Количество силовых модулей определяется типоразмером преобразователей.

Таблица Р.2 – Телесигнализация текущего состояния преобразователей

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 (Неисп.СКЗ)	bool	0 – исправна (работа) 1 – неисправна (авария)

Таблица Р.2 – Телесигнализация текущего состояния преобразователей

Адрес (hex)	Наименование сигнала (параметра)	Условное обозначение	Тип данных	Код состояния
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 силовых модулей (СКЗ)	ТС5 (Осн.-Рез.)	bool	0 – основные 1 – резервные
0x0006 ... 0x0018	Резерв*	–	–	–

* Не используется в преобразователях МПН-ОПЕ-М14

Таблица Р.3 – Телерегулирование выходными параметрами преобразователей и потенциалом

Адрес (hex)	Наименование сигнала (параметра)	Обозначение параметра	Диапазон значений	Диапазон передаваемых значений	Дискретность	Тип данных
0x0081	Задание выходного тока	$I_{уст}$	0...100 (А)	0...1000	0,1 А	Int16
0x0082	Задание сум. потенциала	$U_{потс}$	-5...0 (В)	-500...0	0,01 В	Int16
0x0083	Задание поляр. потенциала	$U_{потп}$	-5...0 (В)	-500...0	0,01 В	Int16
0x0084	Управление режимами стабилизации станции	Упр.	00 – выходной ток 01 – сум. потенциал 02 – пол. потенциал			Int16

Таблица Р.4 – Телеуправление преобразователем

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

