

**ВЫПРЯМИТЕЛИ  
для КАТОДНОЙ  
ЗАЩИТЫ**

# **В-ОПЕ-М2**

**РУКОВОДСТВО  
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ** часть 3

Сборник приложений  
САНТ.435211.002 РЭ02

серия В



# **ЭНЕРГОМЕРА**

## СОДЕРЖАНИЕ

Приложение А. Блок источников питания БИП-3М. Схема электрическая принципиальная и перечень элементов .....	3
Приложение Б. Плата управления ПУ-2М. Схема электрическая принципиальная и перечень элементов .....	4
Приложение В. Блок защиты БЗ-3М. Схема электрическая принципиальная и перечень элементов .....	9
Приложение Г. Блок преобразователей сигналов датчиков и управления мостом БПСУМ-2М. Схема электрическая принципиальная и перечень элементов .....	12
Приложение Д. Плата измерения поляризационного потенциала. Схема электрическая принципиальная и перечень элементов .....	15

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

## Блок источников питания БИП-ЗМ

### Схема электрическая принципиальная и перечень элементов

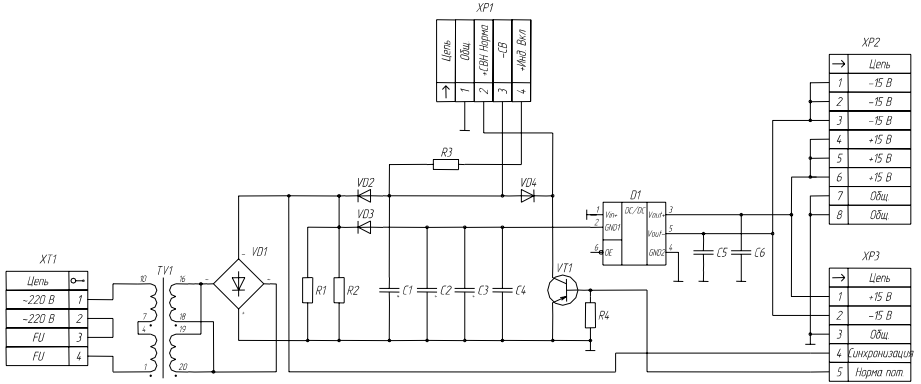


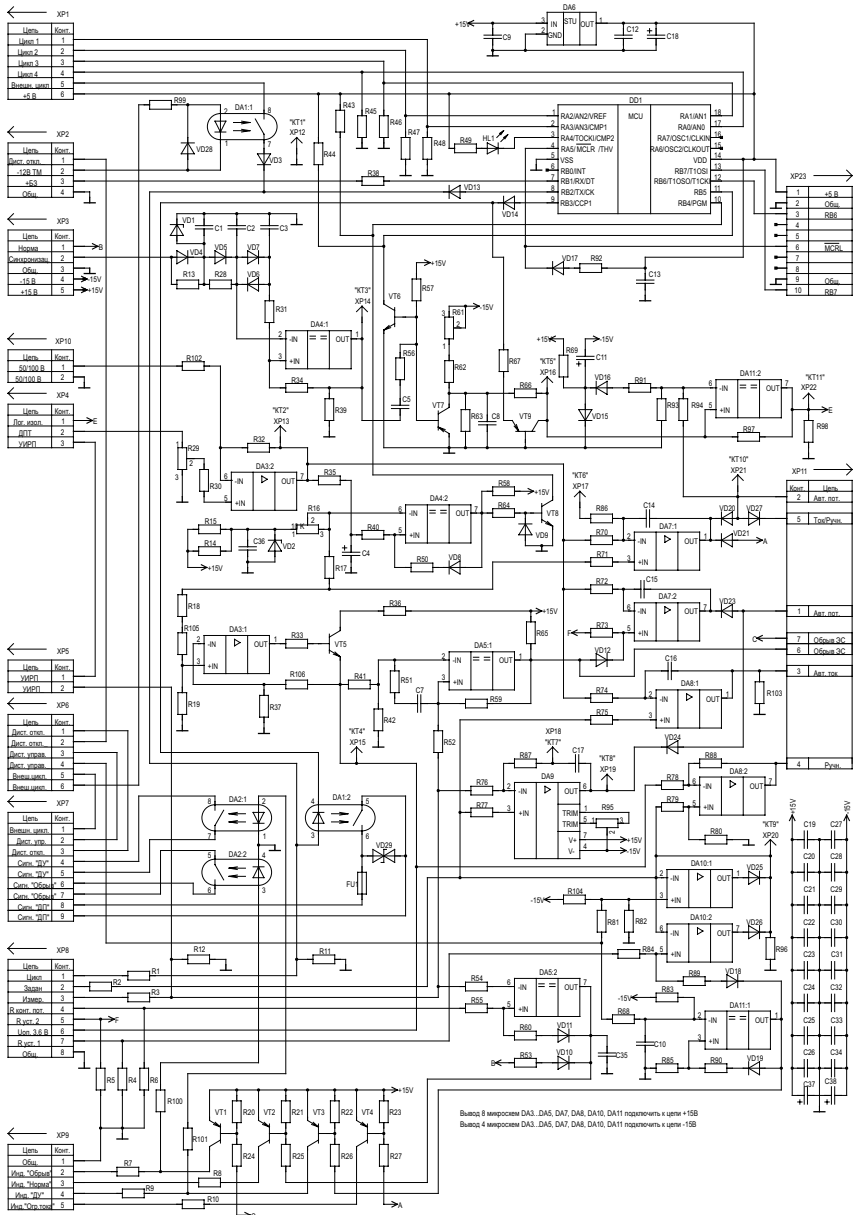
Таблица А.1 - Перечень элементов

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Конденсаторы		
C1...C3	K50-68-63 В-470 мкФ ±20% ЕВАЯ.673541.003 ТУ	3	
C4...C6	06032R104K9BB0D	3	PHYCOMP
D1	Модуль питания МПВ10СС 6589-014-40039437-99 ТУ	1	ИРБИС
	Резисторы		
R1, R2	9С25121W2201JKHFT	2	PHYCOMP
R3	9С25121W3301JKHFT	1	PHYCOMP
R4	9С08052A2201JLHFT	1	PHYCOMP
TV1	Трансформатор ТП-4-27 АКДП.671110.016 ТУ	1	
VD1	Диодный мост DB105S	1	DC Components
VD2, VD3	Диод SUF4007	2	Diotec Semi.
VD4	Диод LL4148	1	Vishay
VT1	Транзистор BCX51	1	Philips
XP1	Вилка WF-4	1	Бурый Медведь
XP2	Вилка WF-8	1	Бурый Медведь
XP3	Вилка WF-5	1	Бурый Медведь
XT1	Клеммник винтовой KAR301-021-12	2	Karson

# ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)

## Плата управления ПУ-2М

### Схема электрическая принципиальная и перечень элементов



**Таблица Б.1 – Перечень элементов**

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	2	3	4
	Конденсаторы К73-17 ОЖ0.461.104 ТУ		
C1	К73-17-63 В-1,0 мкФ ±10%	1	
C2, C3	К73-17-63 В-0,22 мкФ ±10%	2	PHYCOMP
C4	TCSCS1E475MVAR	1	SAMSUNG
C5	08052R104K9BB0D	1	PHYCOMP
C7	08052R104K9BB0D	1	PHYCOMP
C8	К73-17-63 В-0,22 мкФ ±10%	1	
C9	08052R105K9BB0D	1	PHYCOMP
C10	08052R104K9BB0D	1	PHYCOMP
C11	К50-68-25 В-220 мкФ ±20%	1	
C12, C13	08052R104K9BB0D	2	PHYCOMP
C14...C16	К73-17-63 В-0,47 мкФ ±10%	3	
C17	К73-17-63 В-1,0 мкФ ±10%	1	
C18	TCSCS1E475MVAR	1	SAMSUNG
C19...C36	08052R104K9BB0D	18	PHYCOMP
C37, C38	EHR470M25B	2	HITANO
	Микросхемы		
DA1, DA2	КР293КПЗА АДБК.431160.616 ТУ	2	ПРОТОН
DA3	LM258D	1	Maxim
DA4, DA5	LM2903M	2	National Semi.
DA6	L78L05ABUTR	1	ST Microelec.
DA7, DA8	LM258D	2	Maxim
DA9	CA3140EZ	1	Harris
DA10	LM258D	1	Maxim
DA11	LM2903M	1	National Semi.
DD1	PIC16F628A-I/SO	1	Microchip
FU1	Предохранитель MF-R017	1	Bourns
HL1	Единичный индикатор L-53LID	1	Kingbright
	Резисторы		
R1...R6	9C08052A2201JLHFT	6	PHYCOMP
R7...R10	9C08052A1501JLHFT	4	PHYCOMP

**Продолжение таблица Б.1 – Перечень элементов**

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	2	3	4
R11, R12	9C08052A1002JLHFT	2	Bourns
R13	9C08052A1001JLHFT	1	PHYCOMP
R14, R15	9C08052A1501JLHFT	2	PHYCOMP
R16	3296W 10 кОм	1	Bourns
R17, R18	9C08052A6490FKHFT	2	PHYCOMP
R19	9C08052A3241FKHFT	1	PHYCOMP
R20...R23	9C08052A2201JLHFT	4	PHYCOMP
R24...R27	9C08052A2402JLHFT	4	PHYCOMP
R28	9C08052A8202JLHFT	1	PHYCOMP
R29	3296W 10 кОм	1	Bourns
R30	9C08052A3302JLHFT	1	PHYCOMP
R31	9C08052A1002JLHFT	1	PHYCOMP
R32	9C08052A5621FKHFT	1	PHYCOMP
R33	9C08052A5101JLHFT	1	PHYCOMP
R34	9C08052A2004JLHFT	1	PHYCOMP
R35	9C08052A3302JLHFT	1	PHYCOMP
R36	9C08052A1000JLHFT	1	PHYCOMP
R37	9C08052A3241FKHFT	1	PHYCOMP
R38	9C08052A5100JLHFT	1	PHYCOMP
R39	9C08052A2402JLHFT	1	PHYCOMP
R40	9C08052A3302JLHFT	1	PHYCOMP
R41	9C08052A1002JLHFT	1	PHYCOMP
R42	9C08052A1501JLHFT	1	PHYCOMP
R43...R48	9C08052A1002JLHFT	6	PHYCOMP
R49	9C08052A5100JLHFT	1	PHYCOMP
R50	9C08052A2004JLHFT	1	PHYCOMP
R51	9C08052A1000JLHFT	1	PHYCOMP
R52	9C08052A2201JLHFT	1	PHYCOMP
R53...R55	9C08052A1002JLHFT	3	PHYCOMP
R56	9C08052A5101JLHFT	1	PHYCOMP

**Продолжение таблица Б.1 – Перечень элементов**

1	2	3	4
R57, R58	9C08052A1002JLHFT	2	PHYCOMP
R59	9C08052A5103JLHFT	1	PHYCOMP
R60	9C08052A2004JLHFT	1	PHYCOMP
R61	3296W 50 кОм	1	Bourns
R62	9C08052A8202JLHFT	1	PHYCOMP
R63	9C08052A5103JLHFT	1	PHYCOMP
R64, R65	9C08052A2402JLHFT	2	PHYCOMP
R66	9C08052A1002JLHFT	1	PHYCOMP
R67	9C08052A2201JLHFT	1	PHYCOMP
R68	9C08052A5101JLHFT	1	PHYCOMP
R69...R77	9C08052A3302JLHFT	9	PHYCOMP
R78, R79	9C08052A3241FKHFT	2	PHYCOMP
R80	9C08052A1002FKHFT	1	PHYCOMP
R81	RC2012F8871BS	1	Samsung
R82	9C08052A5621FKHFT	1	PHYCOMP
R83	9C08052A6203JLHFT	1	PHYCOMP
R84, R85	9C08052A1002JLHFT	2	PHYCOMP
R86	9C08052A2203JLHFT	1	PHYCOMP
R87	9C08052A1503JLHFT	1	PHYCOMP
R88	9C08052A1002FKHFT	1	PHYCOMP
R89	9C08052A1002JLHFT	1	PHYCOMP
R90	9C08052A6203JLHFT	1	PHYCOMP
R91	9C08052A2201JLHFT	1	PHYCOMP
R92	9C08052A1501JLHFT	1	PHYCOMP
R93, R94	9C08052A2402JLHFT	2	PHYCOMP
R95	3296W 10 кОм	1	Bourns
R96	9C08052A5101JLHFT	1	PHYCOMP
R97	9C08052A2004JLHFT	1	PHYCOMP
R98	9C08052A3302JLHFT	1	PHYCOMP
R99... R101	9C08052A2201JLHFT	3	PHYCOMP
R102	9C08052A5621FKHFT	1	PHYCOMP
R103	9C08052A2402JLHFT	1	PHYCOMP

**Продолжение таблица Б.1 – Перечень элементов**

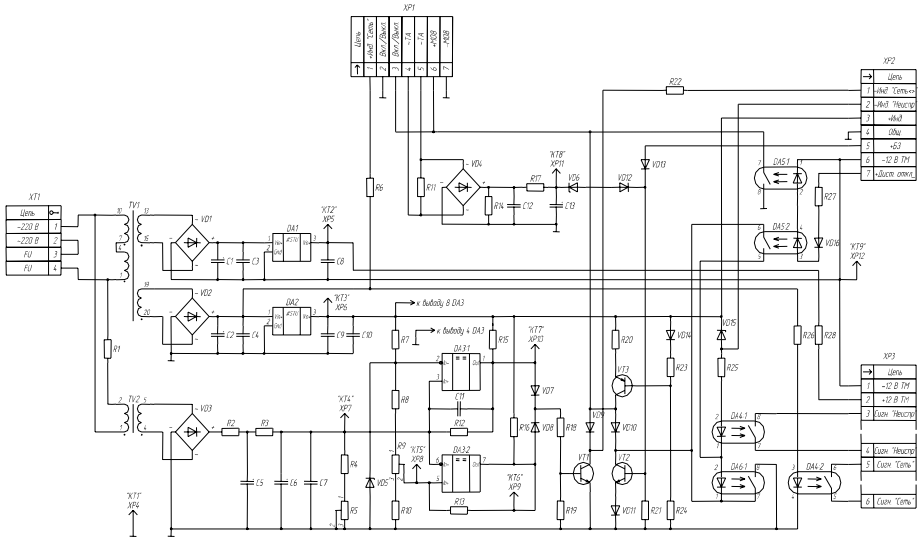
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	2	3	4
R104	9C08052A2203JLHFT	1	PHYCOMP
R105, R106	9C08052A3241FKHFT	2	PHYCOMP
	Диоды		
VD1	Стабилитрон BZV55C13V0	1	Philips
VD2	Стабилитрон Д818И СМ3.362.025 ТУ	1	
VD3... VD21	Диод LL4148	19	Vishay
VD23... VD28	Диод LL4148	6	Vishay
VD29	Диод SMAJ15CA-TR	1	ST Microelec.
	Транзисторы		
VT1...VT4	BC807-25	4	ST Microelec.
VT5, VT6	BC817-25	2	ST Microelec.
VT7	BCX51	1	Philips
VT8	BC817-25	1	ST Microelec.
VT9	BC807-25	1	ST Microelec.
	Соединители		
XP1	Вилка WF-6	1	Бурый Медведь
XP2	Вилка WF-4	1	Бурый Медведь
XP3	Вилка WF-5	1	Бурый Медведь
XP4	Вилка WF-3	1	Бурый Медведь
XP5	Вилка WF-2	1	Бурый Медведь
XP6	Вилка WF-6	1	Бурый Медведь
XP7	Вилка WF-9	1	Бурый Медведь
XP8	Вилка WF-8	1	Бурый Медведь
XP9	Вилка WF-5	1	Бурый Медведь
XP10	Вилка WF-2	1	Бурый Медведь
XP11	Вилка WF-7	1	Бурый Медведь
XP12... XP22	Линейка штыревая PLS 1-G	11	Бурый Медведь
XP23	Вилка IDC-10MS	1	Бурый Медведь



**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
(обязательное)

**Блок защиты БЗ-3М**

**Схема электрическая принципиальная и перечень элементов**



**Таблица В.1 - Перечень элементов**

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	2	3	4
	Конденсаторы К50–68 ЕВАЯ.673541.003 ТУ		
C1, C2	К50–68–63 В–470 мкФ ±20%	2	
C3, C4	06032R104K9BB0D	2	PHYCOMP
C5, C6	К50–68–63 В–10 мкФ ±20%	2	
C7...C10	06032R104K9BB0D	4	PHYCOMP
C11	06032R102K9BB0D	1	PHYCOMP
C12	08052R105K9BB0D	1	PHYCOMP
C13	К50–68–25 В–47 мкФ ±20%	1	PHYCOMP
DA1, DA2	Микросхема КР142ЕН8Б БКО.348.634-03 ТУ	2	
DA3	Микросхема LM2903М	1	National Semi.
DA4...DA6	Микросхема КР293КП3А АДБК.431160.616 ТУ	3	ПРОТОН

### Продолжение таблицы В.1 - Перечень элементов

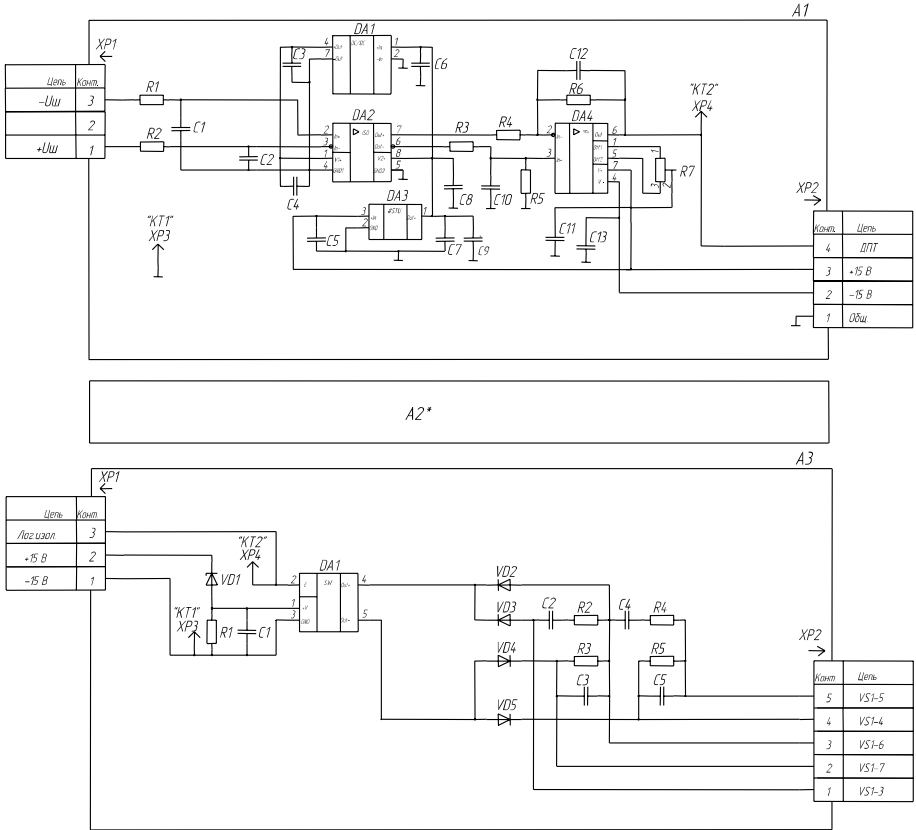
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	2	3	4
	Резисторы		
R1	9C25121W2201JKHFT	1	PHYCOMP
R2...R4	9C08052A3302JLHFT	3	PHYCOMP
R5	3296W 20 кОм	1	Bourns
R6	9C25121W3301JKHFT	1	PHYCOMP
R7	9C08052A5100JLHFT	1	PHYCOMP
R8	9C08052A3301JLHFT	1	PHYCOMP
R9	3296W 2 кОм	1	Bourns
R10	9C08052A1002JLHFT	1	PHYCOMP
R11	9C25121W5100JKHFT	1	PHYCOMP
R12	9C08052A6803JLHFT	1	PHYCOMP
R13	9C08052A1503JLHFT	1	PHYCOMP
R14	9C25121W5100JKHFT	1	PHYCOMP
R15, R16	9C08052A5101JLHFT	2	PHYCOMP
R17, R18	9C08052A1002JLHFT	2	PHYCOMP
R19	9C08052A5101JLHFT	1	PHYCOMP
R20	9C08052A2200JLHFT	1	PHYCOMP
R21	9C08052A5101JLHFT	1	PHYCOMP
R22	9C08052A1001JLHFT	1	PHYCOMP
R23	9C08052A3301JLHFT	1	PHYCOMP
R24	9C08052A1002JLHFT	1	PHYCOMP
R25	9C08052A1001JLHFT	1	PHYCOMP
R26	9C25121W3301JKHFT	1	PHYCOMP
R27	9C25121W2201JKHFT	1	PHYCOMP
R28	C2-33H-0,25-10 Ом ±10 %-А-Д-В-А ОЖО.467.173 ТУ	1	
TV1	Трансформатор ТП-4-27 АКДП.671110.016 ТУ	1	
TV2	Трансформатор ТП-5-17 КЦНС.671111.009 ТУ	1	
VD1...VD4	Диодный мост DB105S	4	DC Components
VD5	Стабилитрон Д818И СМ3.362.025 ТУ	1	
VD6	Стабилитрон BZV55C13V0	1	Philips

**Продолжение таблицы В.1 - Перечень элементов**

1	2	3	4
VD7... VD14	Диод LL4148	8	Vishay
VD15	Стабилитрон BZV55C3V3	1	Central Semi.
VD16	Диод SUF4007	1	Diotec Semi.
VT1, VT2	Транзистор BC817-25	2	ST Microelec.
VT3	Транзистор BC807-25	1	ST Microelec.
XP1, XP2	Вилка WF-7	2	Бурый Медведь
XP3	Вилка WF-6	1	Бурый Медведь
XP4... XP12	Линейка штыревая PLS 1-G	9	Бурый Медведь
XT1	Клеммник винтовой KAR301-021-12	2	Karson

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
(обязательное)

**Блок преобразователей сигналов датчиков и управления мостом  
БПСУМ-2М. Схема электрическая принципиальная и перечень элементов**



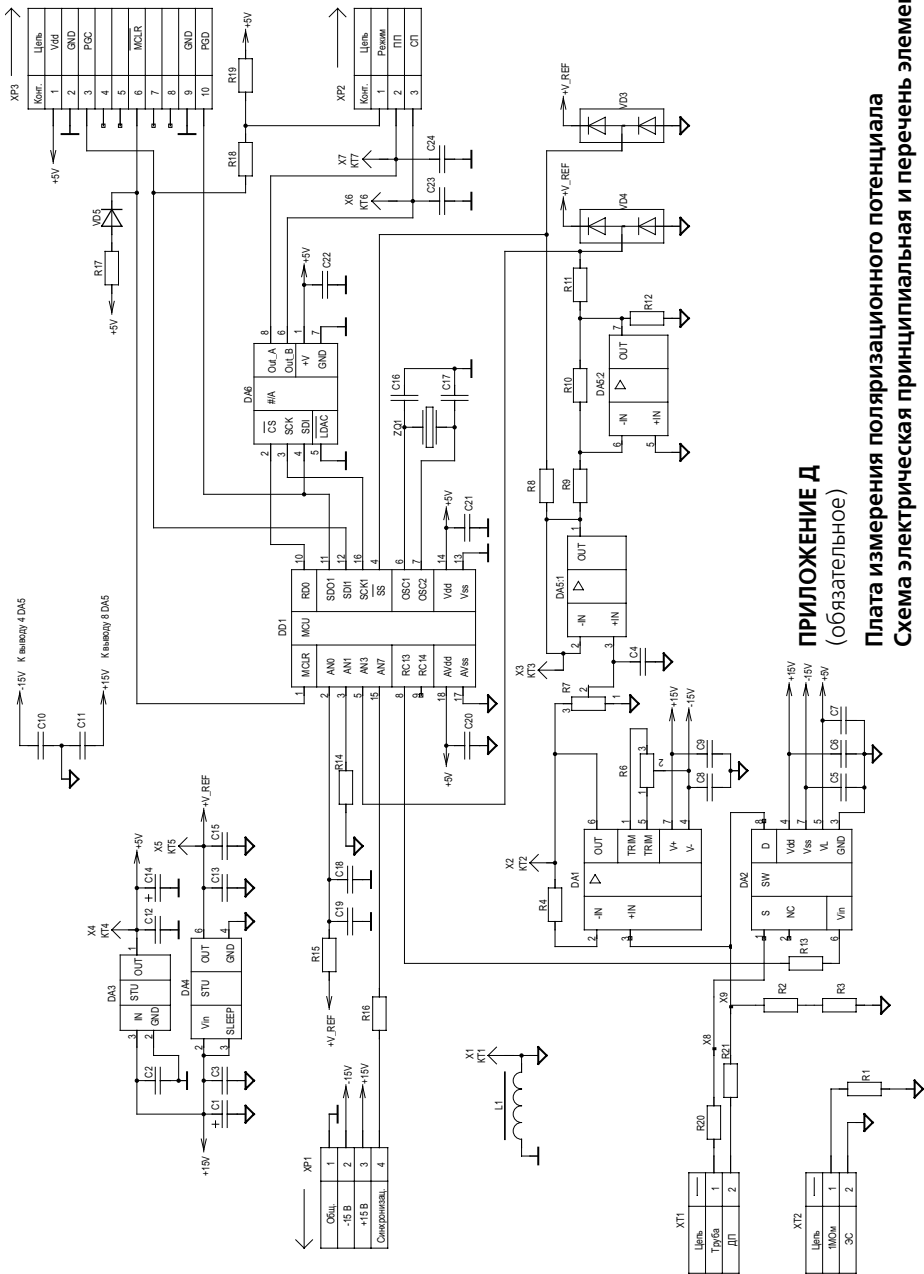
\* см. приложение Д

**Таблица Г.1 – Перечень элементов**

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	2	3	4
A1	Плата РМЕА.411521.407	1	
	Конденсаторы		
C1, C2	06032R103J9B	2	PHYCOMP
C3...C5	060302R104K9BB0D	3	PHYCOMP
C6	06032R104K9BB0D	1	PHYCOMP
C7	060302R104K9BB0D	1	PHYCOMP
C8	06032R103J9B	1	PHYCOMP
C9	K50-68-25 В-22 мкФ ±20% ЕВАЯ.673541.003 ТУ	1	
C10	06032R103J9B	1	PHYCOMP
C11	060302R104K9BB0D	1	PHYCOMP
C12	06032R103J9B	1	PHYCOMP
C13	060302R104K9BB0D	1	PHYCOMP
	Микросхемы		
DA1	P6LG-0505E	1	PEAK
DA2	HCPL-7800 #300	1	HP
DA3	L78L05ABUTR	1	STMicroel.
DA4	KP544УД3А АДБК.431130.331 ТУ	1	
	Резисторы		
R1, R2	9C08052A39R0JLHFT	2	PHYCOMP
R3, R4	9C08052A3241FKHFT	2	PHYCOMP
R5, R6	9C08052A4422FKHFT	2	PHYCOMP
R7	3296W 10 кОм	1	Bourns
XP1	Вилка WF-3R	1	Бурый Медведь
XP2	Вилка WF-4R	1	Бурый Медведь
XP3, XP4	Линейка штыревая PLS-1G	2	Бурый Медведь
A2	Плата измерения поляризационного потенциала САНТ.42429.410	1	См. приложение Д
A3	Плата РМЕА.42429.410	1	
	Конденсаторы K10-17-1Б ОЖ0.460.172 ТУ		

**Продолжение таблицы Г.1 – Перечень элементов**

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	2	3	4
	Конденсаторы К73-17 ОЖ0.461.104 ТУ		
С1	К73-17-63В-0,22 мкФ ±10%	1	
С2	К73-17-250В-0,47 мкФ ±10%	1	
С3	К10-17-1Б-Н50-0,1 мкФ	1	
С4	К73-17-250В-0,47 мкФ ±10%	1	
С5	К10-17-1Б-Н50-0,1 мкФ	1	
	Микросхемы		
DA1	ИЛТ 1-1-12 3415-001-263502029130-2005.ТУ	1	
	Резисторы С2-23 ОЖ0.467.104 ТУ		
	Резисторы С2-29 ОЖ0.467.130 ТУ		
R1	С2-23-0,25-2,2 кОм ±5%-А-В-В-А	1	
R2	С2-23-1-12 Ом ±5%-А-В-В-А	1	
R3	С2-23-0,5-100 Ом ±5%-А-В-В-А	1	
R4	С2-23-1-12 Ом ±5%-А-В-В-А	1	
R5	С2-23-0,5-100 Ом ±5%-А-В-В-А	1	
VD1	Стабилитрон КС515А АА0.336.002 ТУ	1	
VD2...VD5	Диод КД226Б АА0.336.543 ТУ	4	
XP1	Вилка WF-3R	1	Бурый Медведь
XP2	Вилка MPW-5R	1	Бурый Медведь
XP3,XP4	Линейка штыревая PLS-1G	2	Бурый Медведь



**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**  
(обязательное)

Плата измерения поляризованного потенциала  
 Схема электрическая принципиальная и перечень элементов

**Таблица Д.1 – Перечень элементов**

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	2	3	4
	Конденсаторы		
C1	TCSCS1E475MVAR	1	Samsung
C2	08052R105K8BB0D	1	PHYCOMP
C3	08052R104K9BB0D	1	PHYCOMP
C4			Не устанав.
C5...C13	08052R104K9BB0D	9	PHYCOMP
C14	TCSCS1E475MVAR	1	Samsung
C15	08052R105K8BB0D	1	PHYCOMP
C16, C17	CL21C220JBNC	2	Samsung
C18	08052R103K9BB0D	1	PHYCOMP
C19...C22	08052R104K9BB0D	4	PHYCOMP
C23, C24	08052R105K8BB0D	2	PHYCOMP
	Микросхемы		
DA1	CA3140EZ	1	Harris
DA2	DG418DJ	1	Vishay
DA3	L78L05ABUTR	1	ST Microelec.
DA4	REF195GS	1	Analog Devices
DA5	OP2177AR	1	Analog Devices
DA6	MCP4822ESN	1	Microchip
DD1	dsPIC30F2011-20I/SO	1	Microchip
L1	Дроссель LQM21FN1ROK	1	Murata
	Резисторы		
R1	MFR-25FTE 1M5	1	Yageo
R2, R3	MFR-25FTE 6M04	2	Yageo
R4	9C08052A1000JLHFT	2	PHYCOMP
R6, R7	3296W 10 кОм	2	Bourns
R8	9C08052A1501JLHFT	1	PHYCOMP
R9, R10	9T08052A1002DAHFT	2	PHYCOMP
R11	9C08052A1501JLHFT	1	PHYCOMP
R12, R13	9C08052A1002JLHFT	2	PHYCOMP



**Продолжение таблицы Д.1 – Перечень элементов**

1	2	3	4
R14, R15	9C08052A10R0FKHFT	2	PHYCOMP
R16...R18	9C08052A5101JLHFT	3	PHYCOMP
R19	9C08052A1002JLHFT	1	PHYCOMP
R20, R21	9C08052A1000JLHFT	2	PHYCOMP
VD3, VD4	Диодная сборка BAS70-04-V	2	Vishay
VD5	Диод LL4148	1	DC Comp.
	Соединители		
X1...X7	Линейка штыревая PLS 1-G	7	Бурый Медведь
XP1	Вилка WF-4R	1	Бурый Медведь
XP2	Вилка WF-3R	1	Бурый Медведь
XP3	Вилка IDC-10MS	1	Бурый Медведь
XT1, XT2	Клеммник винтовой KAR301-021-12	2	Karson
ZQ1	Кварцевый резонатор KX-3HT 10,0 MHz	1	Geyer

## ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ



## **ЭНЕРГОМЕРА®**

■ 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](mailto:concern@energomera.ru)  
[www.energomera.ru](http://www.energomera.ru)

