



Ваттметр-счетчик образцовый
трехфазный ЦЭ6802
Паспорт
411151.001 ПС

Подп. и дата	Изм. № дубл.	Подп. и дата
Подп. и дата	Взам. инв. №	Подп. и дата
1.		

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395) 279-98-46
Киргизия (996)312-96-26-47

Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Казахстан (772)734-952-31

Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Таджикистан (992)427-82-92-69

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Содержание

Часть 1

1. Назначение изделия	3
2. Технические характеристики	4
3. Состав изделия и комплектность	10
4. Устройство и принцип работы	11
5. Устройство и работа составных частей	19
6. Указание мер безопасности	29
7. Подготовка к работе и проведение измерений	30
8. Техническое обслуживание	49
9. Возможные неисправности и способы их устранения	51
10. Свидетельство и приемке	53
11. Свидетельство о вводе в эксплуатацию	53
12. Свидетельство о консервации	54
13. Свидетельство об упаковывании	54
14. Гарантии изготовителя	55
15. Сведения о рекламациях	56
Приложение 1. Схемы включения ваттметра-счетчика	57

Часть 2

Приложение 2. Схемы электрические принципиальные	67
Приложение 3. Контрольные напряжения	114
Приложение 4. Осциллограммы	119
Приложение 5. Содержание управляющего слова	123
Приложение 6. Таблица поправок ваттметра-счетчика ЦЭ6802	125
Приложение 7. Акт ввода ОВС в эксплуатацию	127
Приложение 8. Опросный лист	128
Приложение 9. Содержание цветных металлов	130

Подп. и дата		Ине.№ дубл.		Взам. инв.№		Подп. и дата		ИНЕС.411151.001 ПС									
Ине.№ подл.		Изм		Лист		№ докум.		Подп.		Дата		Ваттметр-счетчик образцовый трехфазный ЦЭ6802 Паспорт					
		Разраб.		Лист		Лит.		Лист		Листов					А	2к	66
		Пров.		Лист		Ине.		Лист		Листов							
		И.		Лист		Утв.		Лист		Листов							

1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1. Ваттметр-счетчик образцовый трехфазный ЦЭ6802 (в дальнейшем- ОВС) предназначен для измерения активной мощности и энергии в трех- и четырехпроводной трехфазной и двухпроводной однофазной сети переменного тока и для измерения реактивной мощности в трехфазной сети. ОВС может применяться для поверки и регулировки ваттметров, трехфазных варметров, преобразователей мощности и счетчиков электрической энергии класса точности 0,2 и менее точных.

Измерение реактивной мощности, в том числе при определении погрешностей счетчиков реактивной энергии и измерении реактивной энергии, производится по алгоритму, соответствующему формуле:

$$Q = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot (U_{BC} \cdot I_A \cdot \cos j_1 + U_{CA} \cdot I_B \cdot \cos j_2 + U_{AB} \cdot I_C \cdot \cos j_3)$$

где Q - реактивная мощность, var;

$\frac{1}{\sqrt{3}}$ - коэффициент, выраженный в var/W;

$U_{BC} (U_{CA}, U_{AB})$ - линейное напряжения между фазами В и С
(С и А; А и В), V;

$I_A, (I_B, I_C)$ - ток фазы А (В и С), А;

j_1 - угол сдвига фазы между током фазы А и линейным напряжением U_{BC} ;

j_2 - угол сдвига фазы между током фазы В и линейным напряжением U_{CA} ;

j_3 - угол сдвига фазы между током фазы С и линейным напряжением U_{AB} .

1.2. Рабочие условия применения ОВС:

температура окружающего воздуха от 10 до 35 °С;

относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 25 °С;

атмосферное давление от 84 до 106,7 кРа (от 630 до 800 мм Hg);

внешние магнитные поля, кроме земного должны отсутствовать;

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Подп. и дата
Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	411151.001 ПС	Лист
						3

постоянная составляющая входных напряжений и токов должна отсутствовать.

1.3. Нормальные условия применения ОВС:

температура окружающего воздуха (20 ± 2) °С;

относительная влажность окружающего воздуха (30 - 80) %;

атмосферное давление (630 - 800 мм Hg);

напряжение питающей сети (220 ± 22) V;

частота тока измерительной сети ($50 \pm 2,5$) Hz или ($60 \pm 3,0$) Hz;

частота тока питающей сети ($50 \pm 0,5$) Hz или ($60 \pm 0,6$) Hz;

форма кривой напряжения питающей сети - синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности не более 5 %.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Номинальные значения напряжения входных параллельных цепей ОВС:

фазные - $100/\sqrt{3}$, $220/\sqrt{3}$, $380/\sqrt{3}$ V;

линейные - 100, 220, 380 V.

2.2. Номинальные значения силы тока входных последовательных цепей ОВС 3x1 и 3x5 A, перегрузочное значение силы тока должно быть 200 % от номинального значения.

2.3. Номинальная частота напряжения питающей сети, напряжения параллельных цепей и тока в последовательных цепях ($50 \pm 0,5$) Hz или ($60 \pm 0,6$) Hz.

2.4. Питание ОВС осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 V.

2.5. Полная мощность, потребляемая каждой параллельной цепью ОВС, при номинальных напряжении и частоте не более 1 V·A.

2.6. Полная мощность, потребляемая каждой последовательной цепью ОВС, при номинальном токе и номинальной частоте не более 2 V·A.

2.7. Полная мощность, потребляемая по цепи питания ОВС, не более 80 V·A.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

411151.001 ПС

Лист

4

2.8. ОВС обеспечивает одновременное определение погрешностей 8-ми однотипных счетчиков, имеющих телеметрический выход, соответствующий ГОСТ 26035, ГОСТ 30206, ГОСТ 30307.

2.9. ОВС имеет разъем дистанционного управления для управления моментами начала и окончания измерения энергии.

2.10. ОВС имеет импульсные выходы "СТАРТ", "СТОП" и "^" для подключения входов дистанционного управления режимом измерения энергии поверяемых счетчиков. Параметры сигналов указанных импульсных выходов следующие:

высокий уровень от 2,4 до 5,25 V;

низкий уровень от 0 до 0,5 V;

сопротивление нагрузки не менее 1 кΩ;

емкость нагрузки не менее 200 pF;

длительность импульса не менее 100 μs.

2.11. ОВС обеспечивает подключение внешних устройств в соответствии с требованиями к интерфейсу радиальному, последовательному (ИРПС) ГОСТ 28854, ОСТ 11.305.916-84.

2.12. ОВС имеет импульсные входы "F1...F8" для подключения телеметрических выходов поверяемых счетчиков. Информативным параметрам входного сигнала является ток. Параметры входного сигнала следующие:

высокий уровень 10 mA ± 20 %;

длительность импульса не менее 30 μs.

2.13. В зависимости от установленного режима работы ОВС отображает на индикаторном табло следующие результаты:

измеренное значение мощности в W или var;

количество делений шкалы поверяемого прибора, соответствующее измеренной мощности;

измеренное значение энергии в W·h или var·h;

вычисленное значение погрешностей поверяемых счетчиков в процентах;

измеренное значение напряжений параллельных цепей в вольтах;

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

измеренное значение силы тока через последовательные цепи в амперах.

Для контроля режима измерительной цепи ОВС на табло индицирует значения угла сдвига фаз между током и напряжением, значение коэффициента мощности и частоту измерительных сигналов с ненормируемой точностью.

Для контроля записанных в энергонезависимую память значений поправок на табло отображаются значения поправок.

2.14. ОВС проводит автокалибровку не реже, чем один раз в 20 min автоматически или по требованию оператора.

2.15. Габаритные размеры ОВС не более 440×450×290 мм.

2.16. Масса ОВС не более 27 кг.

2.17. Электрическая изоляция между соединенными последовательными и соединенными параллельными, а также между последовательными цепями разных фаз выдерживает в течение 1 min воздействие испытательного напряжения 760 V (среднеквадратическое значение) переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Hz.

2.18. Электрическая изоляция между соединенными последовательными и параллельными цепями и корпусом ОВС выдерживает в течение 1 min воздействие испытательного напряжения 2 кV (среднеквадратическое значение) переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Hz.

2.19. Электрическая изоляция между соединенными цепями сетевого питания, зажимами “U₀” и “^” и корпусом ОВС выдерживает в течение 1 min испытательное напряжение 1,5 кV (среднеквадратическое значение) переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Hz.

2.20. Сопротивление изоляции между корпусом ОВС и соединенными последовательными цепями, а также между корпусом и цепью сетевого питания не менее 20 мΩ в нормальных условиях применения.

2.21. ОВС имеет зажим защитного заземления. Сопротивление между зажимом защитного заземления и доступными для прикосновения токопроводящими частями корпуса не более 0,5 Ω.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	411151.001 ПС	Лист 6

2.22. Предел допускаемого значения основной погрешности в режимах измерения активной мощности, активной энергии и в режиме определения погрешностей счетчиков активной энергии $d_{ДА}$ в процентах в однофазных (при номинальных значениях напряжений $100/\sqrt{3}$ В; $220/\sqrt{3}$ В; 220 В), трехфазных четырехпроводных (при номинальных значениях напряжений 3×100 , $100/\sqrt{3}$ В; 3×220 , $220/\sqrt{3}$ В; 3×380 , $380/\sqrt{3}$ В) и трехфазных трехпроводных (при номинальных значениях напряжений 3×100 , $100/\sqrt{3}$ В; 3×220 , $220/\sqrt{3}$ В) цепях равен значениям, определяемым по формулам, приведенным в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Коэффициент мощности $\cos \varphi$	$m = \left \frac{I \cdot U}{I_{НОМ} \cdot U_{НОМ}} \cdot \cos j \right $	Предел допускаемой основной погрешности $d_{ДА}$, %
от 0,5 до 1,0	от 0,01 до 0,05	$\pm (0,08 - 0,03 \cdot \cos \varphi) (0,8 + \frac{0,01}{m})$
от - 0,5 до - 1,0	от 0,05 до 1,50	$\pm (0,08 - 0,03 \cdot \cos \varphi)$

Примечания:

1. I ; U - текущее значение тока, А и напряжения, В соответственно.
2. $I_{НОМ}$; $U_{НОМ}$ - номинальные значения тока, А и напряжения, В соответственно.

Предел допускаемого значения основной погрешности нормируется для следующих информативных параметров входного сигнала:

сила тока от $0,01 I_{НОМ}$ до $1,5 I_{НОМ}$;

напряжение от $0,8 U_{НОМ}$ до $1,15 U_{НОМ}$ при $U_{НОМ}$: $100/\sqrt{3}$ В в однофазных и 3×100 , $100/\sqrt{3}$ В в трехфазных четырехпроводных цепях;

от $0,6 U_{НОМ}$ до $1,15 U_{НОМ}$ при $U_{НОМ}$ $220/\sqrt{3}$ В, 220 В в однофазных, 3×100 , $100/\sqrt{3}$ В, 3×220 , $220/\sqrt{3}$ В в трехфазных трехпроводных и 3×220 , $220/\sqrt{3}$ В в трехфазных четырехпроводных цепях;

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Подп. и дата
Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

411151.001 ПС

Лист

7

от $0,6 U_{\text{НОМ}}$ до $1,1 U_{\text{НОМ}}$ при $U_{\text{НОМ}} : 3 \times 380, 380/\sqrt{3}$ в трехфазных четырехпроводных цепях;

коэффициент мощности $0,5_{\text{емк.}} - 1,0 - 0,5_{\text{инд.}}$;

$(-0,5_{\text{емк.}}) - (-1,0) - (-0,5_{\text{инд.}})$.

2.23 Предел допускаемого значения основной погрешности при измерении реактивной мощности, энергии и определение погрешности трехфазных четырехпроводных счетчиков реактивной энергии $d_{\text{ДР}}$ в процентах должен быть равен значениям, определяемым по формулам, приведенным в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Номинальное напряжение, В	Коэффициент реактивной мощности $\sin \varphi$	$m_p = \frac{I \cdot U}{I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}} \cdot \sin \varphi$	Предел допускаемой основной погрешности, $d_{\text{ДР}} \%$
3x100, 100/√3 3x220, 220/√3	От 0,5 до 1,0	От 0,01 до 0,05	$\pm(0,2-0,1 \sin j) (0,8+0,01/m_p)$
	От -0,5 до -1,0	От 0,05 до 1,50	$\pm(0,2-0,1 \sin \varphi)$
3x380, 380/√3	От 0,5 до 1,0	От 0,01 до 0,05	$\pm(0,4-0,2 \sin j) (0,8+0,01/m_p)$
	От -0,5 до -1,0	От 0,05 до 1,50	$\pm(0,4-0,2 \sin \varphi)$

Предел допускаемого значения основной погрешности нормируется для следующих информативных параметров входного сигнала:

сила тока от $0,01 I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 I_{\text{НОМ}}$;

напряжение от $0,6 U_{\text{НОМ}}$ до $1,15 U_{\text{НОМ}}$ при $U_{\text{НОМ}} : 3 \times 100, 100/\sqrt{3} \text{ В}; 3 \times 220, 220/\sqrt{3} \text{ В};$

от $0,6 U_{\text{НОМ}}$ до $1,1 U_{\text{НОМ}}$ при $U_{\text{НОМ}} : 3 \times 380, 380/\sqrt{3} \text{ В}.$

2.24. Изменение основной погрешности, вызванное взаимным влиянием элементов при $\cos \varphi = 1$ не должно превышать $\pm 0,2 d_{\text{Д}}$.

2.25. Предел допускаемого значения основной погрешности при неравномерной нагрузке при $\cos \varphi = 1$ не должно превышать $\pm 1,2 d_{\text{Д}}$.

2.26. Предел допускаемого значения основной погрешности измерения напряжения не должен превышать $\pm 0,2 \%$ при измерении напряжения:

Ине.№ подл. Подп. и дата
Взам.ине.№ Инв.№ дубл. Подп. и дата

от $0,8 U_{\text{НОМ}}$ до $1,15 U_{\text{НОМ}}$ при $U_{\text{НОМ}}: 100/\sqrt{3} \text{ В};$

от $0,6 U_{\text{НОМ}}$ до $1,15 U_{\text{НОМ}}$ при $U_{\text{НОМ}}: 100 \text{ В}; 220/\sqrt{3} \text{ В}; 380/\sqrt{3} \text{ В};$

от $0,6 U_{\text{НОМ}}$ до $1,1 U_{\text{НОМ}}$ при $U_{\text{НОМ}}: 380 \text{ В}$

в частотном диапазоне от 47,5 до 63 Гц.

2.27. Предел допускаемого значения основной погрешности измерения силы переменного тока d_I в процентах в частотном диапазоне от 47,5 до 63 Гц при измерении тока в диапазоне от 0,01 до 10 А не превышает значения, определяемого по формуле:

$$d_I = \pm[(0,2 + 0,1 (\frac{I}{I_x} - 1))] \quad (2.1)$$

где I_x – текущее значение тока, А;

I - предел измерения тока (10; 5; 1; 0,25; 0,05) А.

2.28. ОВС устойчив к воздействию температуры окружающего воздуха от 10 до 35 °С, относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С и атмосферного давления от 84 до 106, 7 кРа (630-800 мм рт.ст.)

2.29 Предел допускаемого значения основной погрешности ОВС в процентах, вызванной изменением температуры окружающего воздуха при отклонении от t_n нормального до любого значения t пределах рабочих температур равен

$$d_{tD} = 0,1 d_D (t - t_n).$$

где 0,1 - коэффициент, выраженный в 1/°С.

2.30. Средняя наработка на отказ ОВС с учетом технического обслуживания 5000 h

2.31. Среднее время восстановления работоспособного состояния ОВС 24 h.

2.32. Время установления рабочего режима ОВС не более 1 h.

2.33. Продолжительность непрерывной работы ОВС не менее 8 h. Время перерыва 1 h. Время установления рабочего режима не входит в продолжительность непрерывной работы.

2.34. Значение среднего срока службы не менее 8 лет.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

2.35. В ОВС содержатся следующие драгоценные материалы:

золото - 0,9567309 g; серебро - 13,347 g.

2.36. Содержание цветных металлов приведено в приложении 11.

3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1. В состав ОВС входят следующие блоки:

фильтр;

блок переключения пределов измерения напряжений;

блок трансформаторов тока;

блок делителей напряжения;

блок коммутатора;

пульт оператора;

блок преобразователя мощности в напряжение;

источник питания;

аналоговый блок питания;

блок интерфейса ИПМ;

блок интерфейса счетчиков;

контроллер;

блок управления ИПМ.

3.2. Комплект поставки ОВС приведен в табл. 3.1.

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

411151.001 ПС

Таблица 3.1

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Количество
ИНЕС.411151.001 ПС	Ваттметр-счетчик образцовый трех-фазный ЦЭ6802	1 шт.
ИНЕС.411151.001 ЗИ	Паспорт	1 экз.
	Ведомость ЗИП	1 экз.
	Комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей согласно ведомости ЗИП	1 комп.
ИНЕС.411151.001 ИЗ *	Инструкция по поверке	1 экз.

* - Допускается замена “Временной инструкцией по поверке ИНЕС.411151.001 ИЗ.1”. Поставляется по требованию организаций, проводящих поверку ОВС.

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1. ОВС представляет собой аналого-цифровое устройство с предварительным преобразованием мощности в аналоговый сигнал и дальнейшем преобразованием его в частоту. С помощью встроенной микропроцессорной системы (в дальнейшем - МПС) производится дальнейшая обработка частотных сигналов. МПС формирует управляющие и синхронизирующие сигналы для всех блоков ОВС. По командам МПС производится автокалибровка по образцовым сигналам от встроенного источника опорных напряжений и вычисление результата преобразования с учетом поправок., полученных при поверке ОВС и сохраняющихся в энергонезависимом запоминающем устройстве.

4.2. Внешний вид и устройство ОВС приведены на рис. 4.1.

4.3. Конструктивно ОВС выполнен в законченном приборном блоке в конструктивах УТК-2 (каркас К2НЗ-4).

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	411151.001 ПС	Лист
						11

4.3.1. На лицевой панели расположены следующие органы управления и индикации:

кнопка включения сети питания и соответствующая световая индикация, расположенная над данной кнопкой;

кнопки управления:

“СБРОС” - при измерении - возврат к выбору режима работы;

“ЗБ” - используется при программировании для исправления неверно введенного символа;

“ВШ” - используется при измерении для возврата к измерению напряжения; при программировании - возврат к программированию предыдущего параметра;

“ВВ” - при измерении - используется для перехода к измерению следующего параметра; при программировании - для ввода значений параметров;

кнопки “0” - “9”, “.“, “-“ - для ввода значений параметров и выбора режимов работы;

розетка дистанционного управления “ДИСТ. УПР.”;

индикаторное табло, выполненное на индикаторе ИВЛ-1-48/5x7.

4.3.2. На задней панели (рис. 4.2) расположены:

держатели вставки плавкой “3,15 А”; “5 А”;

зажим “^” общий вычислительной части прибора;

зажим “^” защитного заземления;

сетевой шнур 220 V, 50 Hz;

розетка последовательного интерфейса “ИРПС”;

розетка “F1 - F8” для подключения частотных телеметрических выходов поверяемых счетчиков;

гнезда “СТАРТ”, “СТОП” “^” - для синхронизации работы поверяемого счетчика в режиме измерения энергии. На выходе “СТАРТ” формируется импульс в момент начала измерения энергии, на выходе “СТОП” - в момент окончания;

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	411151.001 ПС	Лист
						13

зажимы “ВХОД I ” - “ I_{01} ”, “ I_1 ”, “ I_{02} ”, “ I_2 ”, “ I_{03} ”, “ I_3 ”,.- для подключения последовательных цепей ОВС к источнику измерительных сигналов и поверяемым приборам в соответствии со схемой включения;

зажимы “ВХОД $U_{АКТ (РЕАКТ)}$ ” - “ $U_1 (U_2)$ ”, “ $U_{01} (U_3)$ ”, “ $U_2 (U_3)$ ”, “ $U_{01} (U_1)$ ”, “ $U_3 (U_1)$ ”, “ $U_{03} (U_2)$ ”. “ U_0 ” для подключения параллельных цепей ОВС к источнику измерительных сигналов в соответствии со схемой включения;

тумблер “ВВОД ПОПР” для включения режима ввода поправок в энергонезависимую память, зафиксированный пломбированной скобой.

4.3.3. Внутри ОВС размещены следующие узлы и блоки:

трансформатор питания (Т1);

трансформатор питания (Т2);

вентилятор JA1238;

блок трансформаторов тока (Б1);

блок делителей напряжения (Б2);

аналоговый блок питания (Б3);

блок преобразователя мощности в напряжение (Б4);

блок переключения пределов измерения напряжения (Б5);

блок коммутатора (Б6);

блок интерфейса ИПМ (Б7);

блок управления ИПМ (Б8);

блок интерфейса счетчиков (Б9);

контроллер (Б10).

4.3.4. Доступ ко всем блокам, расположенным в приборе, осуществляется после снятия опорных ножек, верхних и нижних крышек.

4.4. Принцип работы ОВС поясняется структурной схемой, приведенной на рис. 4.3.

Структурная схема содержит следующие блоки:

три трансформатора тока ТТ1, ТТ2, ТТ3;

три трансформатора напряжения ТН1, ТН2, ТН3;

Ине.№ подл.	Подп. и дата
	Ине.№ дубл.
Взам.ине.№	Подп. и дата
	Ине.№ дубл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата

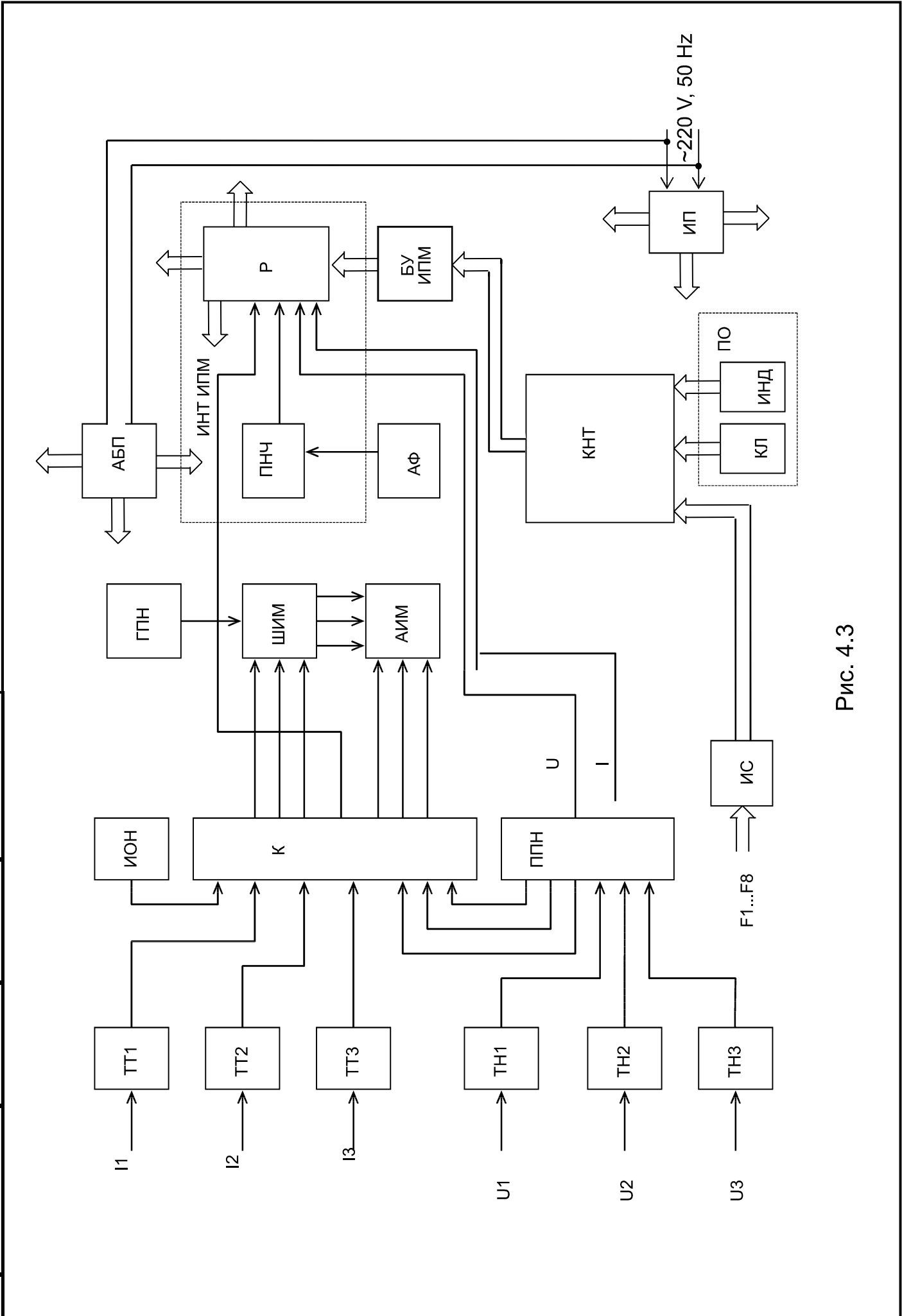


Рис. 4.3

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

источник опорного напряжения ИОН;
 коммутатор К;
 переключатель пределов измерения напряжения ППН;
 блок интерфейса счетчиков ИС;
 генератор пилообразного напряжения ГПН;
 широтно-импульсный модулятор ШИМ;
 амплитудно-импульсный модулятор АИМ;
 аналоговый блок питания;
 блок интерфейса измерительного преобразователя мощности ИПМ, включающий преобразователь напряжения в частоту ПНЧ и регистр Р;
 активный фильтр АФ;
 контроллер КНТ;
 пульт оператора ПО, включающий в себя клавиатуру КЛ и индикаторное табло ИНД;
 источник питания вычислительной части ИП;
 блок управления измерительным преобразователем мощности БУ ИПМ.

4.5. Входные сигналы тока и напряжения через понижающие ТТ1, ТТ2, ТТ3, ТН1, ТН2, ТН3, через ППН и К подаются на входы ШИМ и АИМ. При этом широтно-импульсному, как и амплитудно-импульсному модулированию подвергаются по очереди сигналы, пропорциональные входному току и входному напряжению. Модулирование осуществляется путем сравнения входного сигнала с опорным сигналом, вырабатываемым генератором пилообразного напряжения фиксированной амплитуды. Сравнение двух сигналов осуществляется компаратором, относительная разность длительностей пауз и импульсов на выходе компаратора пропорциональна входному сигналу. Полученная последовательность прямоугольных импульсов далее подается на управляющие входы АИМ. Выходной сигнал АИМ, среднее значение которого пропорционально мощности на входе ОВС, подается на АФ и дальше на вход ПНЧ.

Ине.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам.ине.№	
Ине.№ дубл.	
Подп. и дата	

действуются те узлы ШИМ, АИМ, ПНЧ, К, которые будут участвовать в измерении мощности, энергии или погрешности.

Блок интерфейса счетчиков ИС предназначен для приема импульсных сигналов от поверяемых счетчиков (до 8 одновременно) в режиме определения погрешности счетчиков.

Аналоговый блок питания АБП предназначен для питания аналоговой части ОВС, а именно - ТТ, ТН, ИОН, К, ППН, ШИМ, АИМ, ГПН, АФ, ПНЧ. Источник питания ИП служит для питания вычислительной части - ИС, ПО, КНТ, БУ, ИПМ.

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

5.1. Схемы электрические принципиальные блоков приведены в приложении 2. Напряжения и осциллограммы в контрольных точках приведены в приложениях 3 и 4 соответственно.

5.2. Блок трансформаторов тока

5.2.1. БТТ состоит из трех масштабирующих преобразователей тока в напряжение (А1...А3), устройства гальванической развязки, переключателя пределов измерения токов, источника питания реле.

5.2.2. Масштабирующий преобразователь тока в напряжение построен на основе понижающего трансформатора тока Т1 и активного преобразователя тока в напряжение на операционных усилителях (в дальнейшем - ОУ) DA3, DA4 по схеме с параллельным высокочастотным каналом.

5.2.3. Переключение пределов измерения тока (переключение обмоток трансформаторов тока Т1) производится реле К1...К9. Питание реле осуществляется нестабилизированным источником, собранным на VD1...VD4, С1.

5.2.4. Устройство гальванической развязки состоит из оптронов VT1...VT6 и коммутаторов DA1, DA2, управляющих обмотками реле.

Ине.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам.ине.№	
Ине.№ дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	411151.001 ПС	Лист
						19

5.3. Блок делителей напряжения

5.3.1. БДН состоит из трех масштабирующих трансформаторов напряжения, резисторов коррекции фазового сдвига, контактных зажимов для подключения источника сигнала к ОВС.

5.3.2. Коррекция фазового сдвига осуществляется RC-цепью, при этом конденсатор С расположен в блоке переключения пределов измерения напряжений.

5.4. Блок переключения пределов измерения напряжений

5.4.1. БППН состоит из переключателя пределов измерения напряжений, формирователя сигналов переключения входов ШИМ и АИМ, формирователей сигналов “ФU” и “ФI” для контроля частоты, угла сдвига фаз и коэффициента мощности, устройства контроля перегрузки входных последовательных цепей ОВС.

5.4.2. Переключатель пределов измерения напряжений собран на аналоговых коммутаторах DA1...DA10. Выходным сигналом переключателя при номинальном входном напряжении и правильно выбранном пределе измерения является напряжение 1 V.

5.4.3. Формирователь сигналов переключения входов ШИМ и АИМ (сигналы “Ш-А Ф1”, “Ш-А Ф2”, “Ш-А Ф3”, “Ш-А”) состоит из трех идентичных каналов. Канал первой фазы включает в себя входной повторитель на ОУ DA11, пороговое устройство на компараторе DA18, одновибратор на DD1.1, делитель на двоичном счетчике DD3.

5.4.4. Сигнал “ФU” снимается с выхода одного из одновибраторов на DD1 или DD2 и через мультиплексор выбора фазы (DD5) подается в МПС для дальнейшей обработки.

5.4.5. Сигнал “ФI” формируется аналогично сигналу “ФU”. Отличие заключается в том, что выходной сигнал “БТТ” (одной из фаз) подается на формирователь сигнала “ФI” не непосредственно, а через коммутатор на DA14 в зависимости от выбранной оператором фазы.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Подп. и дата
Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	411151.001 ПС	Лист
						20

Входной усилитель-ограничитель собран на двух ОУ DA21, DA24. Пороговое устройство реализовано на DA25. Одновибратор на DD2.2.

5.4.6. Устройство контроля перегрузки входных последовательных цепей состоит из входных повторителей на ОУ DA15...DA17, ключа DA22, предназначенного для возвращения схемы в исходное состояние после перегрузки и включения питания, триггера Шмидта, формирующего сигнал управления реле защиты входных последовательных цепей.

5.4.7. Конденсаторы C27...C29 совместно с резисторами, расположенными в БДН, предназначены для коррекции фазового сдвига, вносимого трансформаторами напряжений.

5.5. Блок коммутатора

5.5.1. БК состоит из переключателя входных сигналов ШИМ и АИМ, буферных каскадов, источника опорных напряжений.

5.5.2. Переключатель входных сигналов ШИМ и АИМ собран на аналоговых ключах DA3...DA5. Переключатель, в зависимости от заданного режима работы, подключает ко входам ШИМ и АИМ опорные напряжения, входные сигналы тока и напряжения или замыкает входы на общую шину. Сигналы управления аналоговыми ключами формируются из поступающих в блок сигналов “Ш-АФ1”, “Ш-АФ2”, “Ш-АФ3” с помощью микросхем DD1...DD4.

5.5.3. Буферные каскады предназначены для исключения влияния входного сопротивления аналогового коммутатора на точность измерения. Буферные каскады собраны по схеме с параллельным высокочастотным каналом ОУ DA6...DA9.

5.5.4. Источник опорных напряжений, собранный по схеме токостабилизирующего двухполюсника на VD1...VD4, VT1...VT4, предназначен для получения двух опорных сигналов для проведения автокалибровки. Первый из них представляет собой последовательность прямоугольных импульсов амплитудой ± 1 V, частотой в 32 раза меньшей частоты сигналов измерительной сети. Вторым опорным сигналом равен первому, если направление потока энергии в измерительной сети

Ине.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам.ине.№	
Ине.№ дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	411151.001 ПС	Лист
						21

прямое и сдвинуто относительно первого на 180° , если направление потока энергии - обратное.

5.6. Блок преобразования мощности в напряжение

5.6.1. Блок преобразования мощности в напряжение состоит из генератора опорного пилообразного напряжения, трех каналов ШИМ-АИМ, активного фильтра.

5.6.2. Генератор опорного пилообразного напряжения собран на ОУ D3, D4. Выходное напряжение ОУ сравнивается с положительным и отрицательным пороговыми напряжениями компаратора D5. Пороговые напряжения на входе компаратора D5 и ток заряда-разряда конденсатора C8 переключаются микросхемой D6. Уровни порогов переключения ($\pm 2,5$ V) сформированы с помощью усилителей на микросхемах и транзисторах: D1 и VT3 - минус 2,5 V, D2 и VT4 - 2,5 V. Источник опорного напряжения собран по схеме токостабилизирующего двухполюсника на VD1, VD2, VT1, VT2, необходимый уровень 2,5 V получен с помощью делителя R3.

5.6.3. Перемножение входных сигналов блока преобразования мощности в напряжение производится в канале ШИМ-АИМ (функциональные группы A1...A3). Сигнал, пропорциональный одному из входных сигналов ОВС после усиления усилителем ОУ D1, D2 подается на аналоговые входы коммутатора D5, при этом на управляющие входы коммутатора D5 подается выходной сигнал ШИМ. ШИМ представляет собой компаратор D3, на один из входов которого подано опорное пилообразное напряжение, на другой - сигнал, пропорциональный входному току или напряжению.

Поскольку выходным сигналом АИМ является ток, задаваемый входным напряжением и резистором R17, возможно суммирование выходных сигналов каналов ШИМ-АИМ всех трех фаз, что и осуществлено соединением выходов функциональных групп A1...A3.

5.6.4. С целью выделения из импульсной последовательности среднего значения напряжения, пропорционального произведению входных сигналов и косину-

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	411151.001 ПС
-----	------	----------	-------	------	---------------

са угла сдвига фаз между ними, выходной сигнал ШИМ-АИМ подан на активный фильтр. Активный фильтр собран на ОУ D7...D12 по схеме с параллельным высокочастотным каналом.

5.7. Блок интерфейса ИПМ

5.7.1. Блок интерфейса ИПМ состоит из преобразователя напряжения в частоту (в дальнейшем - ПНЧ), устройства гальванической развязки аналоговой и дискретной части, сдвигового регистра для формирования управляющего слова для управления аналоговой частью, устройств согласования выходных уровней регистра.

5.7.2. Выходной сигнал блока преобразователя мощности в напряжение подается на вход ПНЧ.

ПНЧ выполнен по схеме с отдельной стабилизацией амплитуды и длительности импульса обратной связи. В состав ПНЧ входят: (DA2, DA5), компаратор (DA6), формирователь импульсов стабильной длительности (DA4, DD2, DD6, DD10), источник опорного напряжения (VD3, VD4), ключи (DA1, DA3).

Формирование длительности импульса обратной связи производится из опорной частоты 1 MHz, поступающей из дискретной части. Опорная частота подается на вход формирователя импульсов (триггер DD6.1), после чего делится двоичным счетчиком до получения импульса нужной (30 μ s) длительности. Момент разрешения счета счетчика DD10 определяется равенством нулю напряжения на выходе интегратора ПНЧ. Окончание счета (заполнение счетчика) определяет длительность импульса обратной связи.

Ключ DA1 предназначен для увеличения чувствительности ПНЧ в 3 раза при измерении напряжений, токов однофазной мощности. Ключ DA3 обеспечивает подачу на вход интегратора импульса обратной связи.

5.7.3. Устройства гальванической развязки, реализованные на оптопарах VD1, VD2, VD22...VD25, VT1, VT2, введены с целью гальванического разделения аналоговой и вычислительной частей для исключения проникновения помех переключения в измерительные цепи, через оптронную развязку происходит обмен ин-

Ине.№ подл.	Подп. и дата
	Ине.№ дубл.
	Взам.инв.№
	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	411151.001 ПС	Лист
						23

формацией между аналоговой и вычислительной частями. В аналоговую часть поступает управляющее слово, а в вычислительную - результаты измерения мощности, напряжения, частоты в виде последовательности импульсов, а также преобразованный к виду прямоугольных импульсов входной (сигналы “ФU” и “ФI”) и синхронизирующий сигналы (“Ш-АМП”).

5.7.4. Регистр сдвига преобразует управляющее слово из последовательного в параллельный вид. Это реализовано на микросхемах DD1, DD3...DD5, DD8, DD9.

В управляющем слове передается информация о необходимых пределах измерения тока, напряжения, сигналы управления для ключей блока коммутатора, сигнал включения инверсии в блоке преобразования мощности в напряжение при измерении мощности с обратным направлением потока, сигнал увеличения чувствительности ПНЧ в три раза, содержание управляющего слова в зависимости от режима работы ОВС приведено в приложении 5.

5.7.5. Устройство согласования регистра собрано на микросхемах DD7, DD11, DD13, DD15, DD18...DD20. Коммутатор DD15 предназначен для включения управляющих обмоток реле БТТ. Остальные выходные сигналы приведены к уровню 5 V для управления аналоговыми ключами серии KP590.

5.8. Контроллер

5.8.1. Контроллер выполняет функции управления, обработки информации, обеспечивает энергонезависимое хранение поправок, вводимых при поверке ОВС, реализует функции интерфейса ИРПС.

Контроллер состоит из микропроцессора МПР, постоянного запоминающего устройства ПЗУ, устройства оперативной памяти ОЗУ, перепрограммируемого устройства памяти ППЗУ, буфера адреса БА, контроллера прерываний КП, таймера Т, системного контроллера СК, интерфейса связи с пультом оператора ИП, последовательного интерфейса ИРПС.

5.8.2. Микропроцессор МПР D9 синхронизируется сигналами с генератора D10. Установка МПР в начальное состояние производится сигналом сброса “INIT0”, формируемым в источнике питания при включении ОВС.

Ине.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам.инв.№	
Ине.№ дубл.	
Подп. и дата	

5.8.3. Шина адреса МПС усиливается буфером БА D3, D4. Системный контроллер СК D11 формирует шину управления и шину данных ШД для связи с узлами и блоками ОВС.

5.8.4. ПЗУ объемом 32 Кбайт выполнено на микросхемах D20...D23. ОЗУ (2 Кбайт) - на микросхеме D14, дешифратор D19 формирует сигналы управления ПЗУ и ОЗУ. Шина данных усиливается буферным усилителем D13.

5.8.5. Программируемый таймер Т (D12) трехканальный, предназначен для формирования частот, задающих скорость обмена ИРПС и ИП, а также организации режима работы программ в реальном времени.

5.8.6. Режим работы контроллера - по прерыванию, реализован с помощью контроллера прерываний КП, выполненного на микросхеме D5. На КП поступают запросы из блока управления ИПМ (для опроса счетчиков энергии и периода измерения), интерфейса счетчиков (для опроса выходов поверяемых счетчиков), а также запросы по вводу и выводу от ИРПС и ИП. Для повышения точности отсчета временных интервалов работа с таймером также осуществляется по прерываниям.

5.8.7. Последовательный интерфейс ИРПС (D24, VT1, VT2) реализован по принципу токовой петли 20 мА. Входные и выходные сигналы имеют гальваническую развязку. Питание шины возможно как со стороны передатчика, так и со стороны приемника.

5.8.8. ППЗУ - электрически перепрограммируемое, реализовано на микросхемах D25, D27. Высокое напряжение для изменения информации подается тумблером S “ВВОД ПОПР”.

Ине.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам.ине.№	
Ине.№ дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	411151.001 ПС	Лист
						25

5.9. Блок управления ИПМ

5.9.1. БУ ИПМ предназначен для управления преобразователем мощности, приема и обработки сигналов с ИПМ, формирования сигналов управления поверяемыми счетчиками (в режиме измерения энергии) и сигнала звуковой сигнализации.

БУ ИПМ состоит из счетчика периода измерения СТП, счетчика энергии СТПМ, нониусного счетчика СТН, буфера данных БД, дешифратора Д, схемы управления запросом СУ, схемы управления защелкой СЗ, буферного регистра RG, схемы определения сдвига фаз ССФ.

5.9.2. В исходное состояние БУ ИПМ устанавливается сигналом "INIT" при включении питания.

Счетчики СТП (канал 2 D18, D21), СТПМ (канал 2 D19), СТН (канал 2 D20) программируются контроллером при инициации на максимальный счет. При этом, для увеличения дискретности счета, счетчики СТП и СТН синхронизируются частотой 2 MHz. Счетчик СТПМ считает частоту FПМ, соответствующую измеряемой энергии. Канал 0 D18 предназначен для формирования звукового сигнала; канал 1 D21 формирует частоту 1 MHz для синхронизации аналоговой части.

5.9.3. Шина данных усиливается буфером БД (D4), дешифратор Д (D2, D5) формирует управляющие сигналы при обмене информацией контроллера и БУ ИПМ.

5.9.4. Схема управления запросом СУ, выполненная на микросхемах D7, D11, D14.2 позволяет программно прерывать или разрешать прохождение запроса на чтение показаний счетчиков. Совместно со схемой управления защелкой СЗ (D6, D16) она позволяет производить измерение энергии в заданном интервале времени.

5.9.5. Буферный регистр RG (D15) используется для формирования 24-разрядного управляющего слова, а также для управления схемой определения сдвига фаз ССФ (D13, D17, D20 канал 1). Сдвиг фаз определяется как временной интервал между сигналами "ФU" и "ФI".

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

5.9.6. Для синхронизации измерения энергии ОВС и поверяемого счетчика БУ ИПМ формирует сигналы “СТАРТ” и “СТОП” (D7, D10), соответствующие интервалу измерения энергии.

5.10. Блок интерфейса счетчиков

5.10.1 БИС предназначен для приема и обработки импульсных сигналов от поверяемых счетчиков.

БИС состоит из 8 счетчиков каналов СТК, входной схемы ВС, буфера данных БД, схемы управления СУ, схемы формирования запроса СФЗ.

5.10.2 Начальная установка БИС выполняется сигналом “INIT”. При работе ОВС в режиме определения погрешности, в зависимости от измеряемой мощности, передаточного числа поверяемых счетчиков и времени измерения, контроллер программирует счетчики каналов (D8...D10) на расчетное число импульсов поверяемых счетчиков.

5.10.3. Сигналы поверяемых счетчиков через входную схему VD9...VD12, D6, D7 поступают на счетные входы счетчиков каналов. Схема управления СУ (D1, D2, D4, D5) формирует сигнал разрешения счета, а также сигналы обращения к счетчикам и схеме формирования запроса.

5.10.4. Схемой управления запроса (D11, D13...D16) формируется запрос на обслуживание по приходу первого импульса с каждого канала и последнего (на которые были запрограммированы счетчики).

5.10.5. По приходу запроса, ОВС фиксирует значение энергии и определяет по какому каналу пришел запрос, по началу или концу счета. Из сравнения измеренной энергии и рассчитанной по постоянной счетчика и числу импульсов определяется погрешность.

5.11. Пульт оператора

5.11.1 ПО предназначен для приема информации от контроллера в символьном виде, отображения ее на индикаторе, а также передачи в контроллер информации с клавиатуры.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Подп. и дата
Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	411151.001 ПС	Лист 27

ПО состоит из микро-ЭВМ МЭ, схемы управления анодами СУА, схемы управления сетками СУС, клавиатуры К и индикатора И.

5.11.2 Микро-ЭВМ (D1, D2, D4) выполняет прием и передачу информации, опрос клавиатуры, преобразование информации в удобный для индикации вид с последующим отображением информации.

5.11.3. Информация отображается на индикаторе И, состоящем из 3 рядов по 16 знакомест в каждом. Каждое знакоместо представляет собой матрицу 5×7 точек. Количество сеток 16. Каждая сетка общая на 3 ряда. Индикация информации динамическая, по 7 точек в каждом из 3 рядов одновременно.

5.11.4. Схема управления анодами состоит из 3 регистров D7...D9 и 15 ключей D12...D26. Управляющие сигналы для записи информации в регистры формируются дешифратором D3, управление группами ключей выполняет порт P1 микро-ЭВМ через ключи 1...5 микросхемы D6.

5.11.5. Схема управления сетками состоит из регистра D5 и 16 ключей D10, D11. Запись информации в регистр синхронизируется дешифратором, переключение групп ключей выполняет порт P1 через ключи 6, 7, микросхемы D6.

5.11.6. Клавиатура состоит из 16 кнопок, ее сканирование осуществляется с помощью дешифратора D3.

5.12. Источник питания

5.12.1. ИП формирует стабилизированные напряжения 5 V; минус 5 V; 12 V; 25 V и 60 V (для индикации).

ИП состоит из мощного стабилизатора 5 V (3 A), маломощных, выполненных в стандартном корпусе минус 5 V; 12 V; 25 V, а также схемы формирования сигнала СБРОС "INIT0".

5.12.2. Стабилизатор 5 V выполнен на микросхеме K142ЕН3 с мощным транзистором на выходе. Он имеет защиту от короткого замыкания, перенапряжения.

5.12.3. При исчезновении напряжения 5 V, ключом VT2, реле K1 снимает также и напряжение 12 V.

5.13. Аналоговый блок питания

Ине.№ подл. Подп. и дата
Взам.ине.№ Инв.№ дубл. Подп. и дата

5.13.1. АБП состоит из источников 15 V, минус 15 V и двух изолированных от других источников и друг от друга источников 24 V.

5.13.2. Источники 15 V, минус 15 V и 5 V предназначены для питания всей аналоговой части ОВС.

Каждый из источников состоит из выпрямителей, собранных по мостовой схеме, фильтров и интегрального стабилизатора.

5.13.3. Источники “24 V ИОН1”, “24 V ИОН2” предназначены для питания изолированных друг от друга и остальной схемы источников опорного напряжения. Схема данных источников аналогична схемам, описанным выше.

6. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. ОВС соответствует требованиям мер безопасности по ГОСТ 22261, ГОСТ 26104 для средств измерений с напряжением до 1000 V.

6.2. Настрочные, регулировочные, поверочные стенды и другое оборудование, применяемое совместно с ОВС, а также ОВС должны быть подключены к шине защитного заземления согласно требованиям “Правил ПТЭ и ПТБ при эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 V”.

6.3. Запрещается производить подключение и отключение ОВС при наличии сигналов в последовательных и параллельных цепях.

6.4. Запрещается включать питание ОВС при снятых верхних, нижних, боковых крышках.

6.5. К производству настрочных регулировочных операций допускаются лица, имеющие третью квалификационную группу по электробезопасности.

6.6. При включенном сетевом питании работать только с органами управления, расположенными на передней и задней панелях.

7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Подп. и дата
Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

7.1. Перед включением ОВС необходимо провести его наружный осмотр, убедиться в отсутствии механических повреждений, проверить наличие винтов и пломб, проверить комплектность.

Если ОВС перед началом работы находился в климатических условиях, отличающихся от рабочих, то его необходимо выдержать в рабочих условиях не менее 12 ч.

7.2. Перед включением в сеть питания корпус ОВС необходимо заземлить.

7.3. Соединить входные и выходные цепи ОВС, поверяемых приборов, выход источника измерительных сигналов тока и напряжения в соответствии с одной из схем включения, приведенных на рис. 1-8 приложения 1.

Примечания.

1. Для повышения помехоустойчивости рекомендуется зажим “^” (общий дискретной части прибора) соединять с шиной защитного заземления отдельным проводником.

2. При проверке трансформаторных и образцовых счетчиков необходимо исключать разность потенциалов между цепями тока и напряжения соединением нейтралей источников тока и напряжения. При этом зажим “U₀” ОВС должен быть подключен к общей точке нейтралей.

7.4. Подключить ОВС к сети питания и включить его, нажав кнопку включения питания. При этом должен засветиться светодиод над кнопкой и на индикаторном табло должно появиться сообщение:

“МОЩНОСТЬ - 1

ЭНЕРГИЯ - 2

ОПР. ПОГР. - 3 “.

Примечание.

Если в процессе работы ОВС возникнет необходимость его перезапуска, необходимо нажать кнопку “СБР” и после появления на табло указанного сообщения повторно нажать кнопку “СБР”.

7.5. Выбрать режим работы ОВС, нажав одну из кнопок:

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Подп. и дата
Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

“1” - измерение мощности;

“2” - измерение энергии;

“3” - определение погрешностей поверяемых счетчиков;

“4” - принудительная автокалибровка;

“5” - контроль и выбор поправок.

Примечания.

1. Контроль поправок необходимо производить после каждого включения питания.

2. Режимы принудительной автокалибровки и ввода поправок используется при регулировке, наладке и поверке ОВС.

3. По истечению межповерочного интервала при подготовке к очередной поверке необходимо обновить записанные в энергонезависимую память ОВС значения поправок, т.е. вновь ввести заново определенные или прежние поправки.

При появлении в правом нижнем углу цифры, соответствующей выбранному режиму работы, нажать кнопку “ВВ”, на табло появится сообщение:

“МОЩНОСТЬ

АКТИВНАЯ - 1

РЕАКТИВНАЯ - 2 1”.

Если нужно изменить вид мощности, нажать соответствующую кнопку и кнопку “ВВ”.

Примечания.

1. Если при программировании ОВС вид мощности, режим работы или значение параметра, указанные на табло, не нужно изменять, достаточно нажать кнопку “ВВ”.

2. Если необходимо вернуться к программированию предыдущего параметра, нужно нажать кнопку “ВШ”.

Выбрать нужный вид мощности в измерительных цепях, нажать соответствующую кнопку и кнопку “ВВ”.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Подп. и дата
Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	411151.001 ПС
-----	------	----------	-------	------	---------------

После нажатия на табло должно появиться сообщение, зависящее от выбранного режима работы.

7.6. Включить источник питания трехфазный для задания режимов последовательных и параллельных цепей, установить значение напряжения, соответствующее номинальному значению поверяемого прибора.

7.7. Работа в режиме измерения активной мощности

7.7.1. При нажатии кнопки “ВВ” (после выбора режима работы ОВС и вида мощности) на табло появляется сообщение:

“1 - ФАЗНАЯ - 1 2 3
3 - ПРОВОДН - 4
4 - ПРОВОДН - 5 0”.

7.7.2. Выбрать нужную схему включения, нажав одну из кнопок:

“1” - Однофазная. Фаза 1;
“2” - Однофазная. Фаза 2;
“3” - Однофазная. Фаза 3;
“4” - Трехфазная трехпроводная;
“5” - Трехфазная четырехпроводная.

7.7.3. При появлении в правом нижнем углу цифры, соответствующей выбранной схеме включения, нажать кнопку “ВВ”. На табло должен появиться запрос о номинальном значении напряжения поверяемого прибора:

“НАПРЯЖЕНИЕ, В
= ?
0.0 В”.

Примечание.

Вводить значение напряжения, приложенного непосредственно между входными зажимами параллельных цепей, то есть при работе в режиме измерения активной мощности по четырехпроводной схеме или в однофазной цепи вводить значение фазного напряжения, при работе по трехфазной трехпроводной схеме - линейное.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

7.7.4. Ввести номинальное значение напряжения, нажать кнопку “ВВ”.

Примечание.

При вводе напряжения, отличающегося от номинального более чем на $\pm 20 \%$, появится сообщение о недопустимом значении.

7.7.5. После появления на табло запроса о номинальном значении силы тока поверяемого прибора:

“ТОК, А = ?

0.0000 А”,

ввести номинальное значение силы тока поверяемого прибора и нажать кнопку “ВВ”.

Примечание.

При вводе силы тока более 12 А, появится сообщение о слишком большом значении.

7.7.6. После выполнения операции по п. 7.7.5 и появления запроса о количестве делений шкалы, соответствующем номинальной мощности, поверяемого прибора:

“КОЛИЧЕСТВО

ДЕЛЕНИЙ = ?

0”,

ввести (если требуется вновь) нужные данные, нажать кнопку “ВВ”.

Примечание.

Максимальное значение количества делений шкалы не должно превышать 99999.

7.7.7. На индикаторном табло должен появиться запрос:

“ВРЕМЯ ИЗМЕРЕНИЯ

= ? “

Ввести значение времени измерения мощности (от 1 до 999 s) и нажать кнопку “ВВ”.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Подп. и дата
Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

7.7.8. После ввода времени измерения на индикаторном табло должно появиться сообщение:

“ПРОГРАММИРОВАНИЕ
ЗАКОНЧЕНО”.

Затем в правом верхнем углу должна появиться буква “К”, означающая проведение ОВС автокалибровки по напряжению и току, продолжающейся не более 10 с.

Примечания.

1. Автокалибровка по напряжению и току, как и автокалибровка по мощности, производится только при наличии напряжений на параллельных цепях задействованных фаз. В случае отсутствия напряжения ОВС ожидает его появления.

2. Периодичность автокалибровки по напряжению 30 min. Она производится только перед измерением напряжения или тока.

7.7.9. По окончании автокалибровки по напряжению и току ОВС должен перейти к измерению напряжения параллельных цепей. Измерение напряжения ОВС производит в выбранных в п. 7.7.1 фазах на пределе, ближайшем к заданному в п. 7.7.4 значению.

На индикаторном табло появится сообщение:

“ФАЗА 1 XXXXX В
ФАЗА 2 XXXXX В
ФАЗА 3 XXXXX В”,

если в п. 7.7.1 был задан режим измерения мощности в четырехпроводной сети.

Примечание.

Знак “Х” означает одну значащую цифру результата измерения.

Если в п. 7.7.1 был задан режим измерения мощности в однофазной сети, то индицируется результат измерения напряжения соответствующей фазы в верхней строчке табло.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	411151.001 ПС
-----	------	----------	-------	------	---------------

Если в п. 7.7.1. был задан режим измерения мощности трехфазной трехпроводной сети, то на табло индицируется:

на верхней строчке - подаваемое на первый элемент ОВС линейное напряжение между второй и первой фазами;

на нижней строчке - подаваемое на третий элемент ОВС линейное напряжение между второй и третьей фазами.

7.7.10. Если измеренные ОВС напряжения отличаются от номинальных значений пределов измерения напряжений более, чем на - 15 % и + 10 %, то подается прерывистый звуковой сигнал. В этом случае точность измерения напряжения не нормируется. При этом необходимо учитывать, что основная погрешность ОВС в режимах измерения мощности, энергии и определения погрешностей поверяемых счетчиков нормируется для диапазона напряжений от $0,85 U_{НОМ}$ до $1,1 U_{НОМ}$.

Установив требуемые значения напряжений, нажать кнопку “ВВ”, включить источник тока.

7.7.11. ОВС переходит в режим измерения токов. При этом, если в п. 7.7.1 был выбран режим измерения мощности в трехфазной четырехпроводной цепи, на индикаторном табло появляется сообщение:

“ПРЕДЕЛ 10 А”,

а затем:

“ФАЗА 1 XXXXX А 10 А

ФАЗА 2 XXXXX А

ФАЗА 3 XXXXX А”.

Если при проведении операций по п. 7.7.1 был выбран режим измерения однофазной мощности или мощности в трехфазной трехпроводной сети, то на индикаторном табло отображается результат измерения тока через последовательные цепи задействованных фаз.

7.7.12. После регулировки силы тока нажать кнопку “ВВ”. Если значение силы тока менее 5,5 А, то ОВС произведет переключение входных трансформаторов

Ине.№ подл. Подп. и дата
Взам.ине.№ Инв.№ дубл. Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

тока на один из пределов: 5 А, 1 А, 0,25 А, 0,05 А. При этом на табло появится информация о включенном пределе по току.

После переключения ОВС автоматически перейдет к измерению силы тока на включенном пределе. При необходимости подрегулируйте выходной источник тока и нажмите кнопку “ВВ”.

Примечания.

1. Если в процессе измерения тока по какой-либо причине произойдет увеличение тока до значения, превышающего перегрузочное значение 12 А, то входные последовательные цепи ОВС замыкаются и подается прерывистый звуковой сигнал. При нажатии на кнопку “0” происходит повторное измерение тока.

2. При превышении значения тока на величину от 10 до 50 % от номинального значения включенного предела измерения, при последующем нажатии кнопки “ВВ”, происходит автоматическое переключение на пределы измерения с большим номинальным значением.

3. Если значение тока возрастет более чем на 50 % от номинального значения включенного предела измерения, то входные последовательные цепи ОВС замыкаются. Для продолжения измерения в этом случае нужно нажать кнопку “ВШ” или “СБРОС”.

7.7.13. После измерения силы переменного тока ОВС переходит в режим контроля угла сдвига фаз (на табло обозначается символом “Ф”), коэффициента мощности $\cos j$ (на табло обозначается “КМ”) и частоты измерительных сигналов. При этом на табло появляется сообщение:

“Ф = ХХХХ

КМ = ХХХХ

ХХ.ХХ ГЦ”.

Установить требуемые значения параметров и нажать кнопку “ВВ”.

Примечание.

Если из режима контроля угла сдвига фаз нужно вернуться в режим измерения токов нажать кнопку “-“.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	411151.001 ПС	Лист
						36

7.7.14. Если при выполнении операций по п. 7.7.1 был выбран режим измерения мощности в однофазной сети по фазе 1, то на табло появится сообщение:

“2-Х ПРОВОДН. Ф1
 XXX.X В ХХ А
 КАЛИБРОВКА”.

Если измерение мощности производится впервые после включения питания или после изменения схемы включения, при этом ОВС производит автокалибровку, учитывая выбранную схему включения. Периодичность автокалибровки по мощности 15 min.

В случае, если при выполнении операций по п. 7.7.1 была выбрана другая схема включения, то в верхней строчке табло индицируется выбранная схема включения, во второй - включенные пределы измерения по напряжению и току.

7.7.15. По окончании автокалибровки по мощности, продолжающейся около 30 s, ОВС переходит к измерению мощности, сопровождая каждое измерение коротким звуковым сигналом. Периодичность вывода результатов измерения зависит от заданного при программировании времени измерения и равна фактическому времени измерения мощности, увеличенному на 1,0 s. Фактическое время измерения мощности равно ближайшему к заданному большему значению, кратному 32 периодам измерительных сигналов. Например, если частота тока измерительной сети равна 50 Hz, задано время измерения 1 s, то фактическое время измерения мощности равно 1,28 s.

Результат измерения мощности представлен на индикаторном табло в следующем виде:

“XXXXX ДЕЛ.
 P = XXXXXX ВТ”.

Здесь на верхней строке представлен результат измерения в делениях шкалы поверяемого прибора (для удобства определения погрешности). При этом следует иметь в виду, что вводимое при программировании ОВС количество делений шкалы соответствует номинальной мощности, определяемой запрограммированными

Ине.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам.ине.№	
Ине.№ дубл.	
Подп. и дата	

номинальными значениями тока и напряжения. На нижней строке - результат измерения активной мощности в ваттах.

7.7.16. При необходимости изменить значение коэффициента мощности, нажать кнопку “-“. ОВС перейдет в режим контроля угла сдвига фаз.

Примечание.

Если коэффициент мощности изменять в режиме измерения мощности, то при изменении направления потока энергии, на индикаторном табло вместо измеряемой мощности появятся знаки “ ? ”. Для продолжения измерения, нажать кнопку “-“, а затем “ВВ”. После проведения автокалибровки ОВС перейдет в режим измерения мощности.

7.7.17. При необходимости изменить значение напряжения, тока нажать кнопку “ВШ” и произвести операции по пп. 7.7.10-7.7.12. При необходимости изменить режим работы ОВС и при окончании работы нажать кнопку “СБРОС”.

Примечание.

В процессе работы в правом верхнем углу индикаторного табло периодически (через 15 min) появляется цифра “0” и одновременно подается звуковой сигнал. Этим оператор информируется о необходимости проведения автокалибровки по мощности. Если при этом нажать кнопку “0”, то очередная автокалибровка будет отменена. В противном случае через несколько секунд на табло вместо цифры “0” появится буква “К” и ОВС произведет очередную автокалибровку по мощности, после чего измерения будут продолжены. Следует иметь ввиду, что точностные характеристики ОВС нормируются при обязательном проведении калибровки каждые 15 min по мощности в режимах измерения мощности, энергии, определения погрешностей поверяемых счетчиков и через каждые 30 min в режимах измерения напряжений и токов.

7.8. Работа в режиме измерения активной энергии

7.8.1. После выполнения операций по пп. 7.1-7.6, если был выбран режим измерения активной энергии, необходимо выполнить операции по пп. 7.7.1-7.7.14. По окончании автокалибровки по мощности, продолжающейся около 30 s, на ин-

Ине.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам.ине.№	
Ине.№ дубл.	
Подп. и дата	

дикаторном табло появляется однократно измеренное значение мощности в измерительной сети.

7.8.2. Для начала измерения энергии нажать кнопку “•”, при этом на табло появится сообщение:

“ 000000

P = XXXXX ВТ”.

При повторном нажатии кнопки “•” в момент, когда необходимо прекратить измерение энергии, на табло появится результат в виде:

“ XXXXXX ВТ Ч

P = XXXXX ВТ”.

Значение мощности, измеренное при выполнении операций по п. 7.8.1, не изменяется при дальнейших операциях (т.е. измеряется однократно). Для повторного измерения мощности, нажмите кнопку “-“. При необходимости повторного измерения энергии произвести пуск и остановку нажатием кнопки “•”.

В случае, если требуется измерение энергии при других значениях тока, напряжения, коэффициента мощности, нажать кнопку “ВШ”, изменить сигналы и произвести измерение энергии в соответствии с вышеизложенным порядком.

7.8.3. Время измерения активной энергии при значениях тока и напряжения, соответствующих номинальным значениям пределов и коэффициента мощности, равном 1, не должно быть меньше 1 s и не должно быть больше 10 min.

7.8.4. При проведении поверки в режиме измерения энергии для синхронизации поверяемого счетчика необходимо пользоваться выходами “СТАРТ” и “СТОП”.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	411151.001 ПС

7.9. Работа в режиме определения погрешностей поверяемых счетчиков активной энергии

Количество импульсов на телеметрических выходах поверяемых счетчиков должно быть пропорциональным количеству учтенной энергии.

7.9.1. После выполнения операций по пп. 7.1.-7.4. нажать кнопки “З” и “ВВ”. Выбрать вид мощности в измерительной цепи. Выполнить операции по пп. 7.7.1-7.7.4.

7.9.2. После появления на табло запроса о значении передаточного числа поверяемого счетчика:

“ПЕРЕДАТОЧНОЕ

ЧИСЛО = ?

1 Вт Ч = XXXXX ИМП”,

ввести значение. Передаточное число поверяемого счетчика - это количество импульсов на подключаемом к ОВС телеметрическом выходе поверяемого счетчика, соответствующее 1 W·h учтенной активной энергии. Нажать кнопку “ВВ”. Необходимо иметь ввиду, что минимальное значение передаточного числа 0,0001, максимальное - 99999.

Примечание.

При ошибочном вводе передаточного числа в импульсах на kW·h на табло появится сообщение:

“НЕТ ИМПУЛЬСОВ

СО СЧЕТЧИКОВ”

или вместо погрешности поверяемых счетчиков:

“ ?????? “.

7.9.3. Выполните операции по пп. 7.7.7.-7.7.13.

7.9.4. После этого на табло (если не требуется по алгоритму работы ОВС проведение автокалибровки по мощности) периодически выводится результат измерения активной мощности в измерительной сети, сопровождаемый коротким звуковым сигналом.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Подп. и дата
Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	411151.001 ПС
-----	------	----------	-------	------	---------------

7.9.5. Нажать кнопку “ВВ”. После измерения погрешности на табло периодически выводится результат измерения погрешностей четырех счетчиков, обозначенных на схемах включения № 1-4:

“ПОГР. СЧ. 1-4
XXXX XXXX
XXXX XXXX”.

В средней строке слева указана погрешность счетчика под № 1, справа - под № 2, в нижней строке - под № 3 и 4 соответственно слева и справа.

Для перехода к определению погрешностей поверяемых счетчиков № 5-8 нажать кнопку “1”. На табло будет периодически выводиться сообщение:

“ПОГР. СЧ. 5-8
XXXX XXXX
XXXX XXXX”.

В средней строке табло слева указана погрешность счетчика под № 5, справа - под № 6, в нижней строке - под № 7 и 8 соответственно слева и справа.

Для перехода к определению погрешности счетчиков № 1-4 нажать кнопку “0”.

Примечания.

1. Периодичность вывода результатов на 1,5 s больше времени измерения. Время измерения равно большему из двух значений: первое значение, заданное оператором при программировании; второе (не менее 2 s) - рассчитанное ОВС, исходя из условия обеспечения требуемой точности измерения.

2. При отсутствии сигналов хотя бы от одного из восьми поверяемых счетчиков, время измерения, рассчитанное ОВС, не может быть меньше трех периодов частоты импульсов поверяемых счетчиков.

7.9.6. Для однократного измерения погрешности, после нажатия кнопки “ВВ”, нажать кнопку “ЗБ”. После появления звукового сигнала и индикации сообщения возможен вывод на табло погрешности всех счетчиков: при нажатии на

Ине.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам.инв.№	
Ине.№ дубл.	
Подп. и дата	

кнопку “0” - № 1 - № 4, на кнопку “1” - № 5 - № 8. Для продолжения измерения нажать кнопку “ВВ”.

7.9.7. Если на разъеме “ВХОД F1-F8” сигналы от телеметрических выходов поверяемых счетчиков отсутствуют, имеют обратную полярность или за три периода, рассчитанных ОВС (по измеренной мощности и передаточному числу поверяемых счетчиков) ни на один из входов F1 - F8 не придет ни один импульс, на табло, вместо результата измерения погрешности, появится сообщение:

“НЕТ ИМПУЛЬСОВ СО
СЧЕТЧИКОВ”.

После небольшой паузы ОВС вернется к измерению мощности.

В случае, если погрешность поверяемого счетчика менее минус 66,6 %, на табло вместо погрешности появится сообщение:

“ ?????? “,

если погрешность более + 999,99 %, появится сообщение:

“ ????.??”.

7.9.8. Если при измерении погрешности появится прерывистый звуковой сигнал (без дополнительной информации на табло), нажать кнопку “ВВ”. При этом:

если на табло появится сообщение:

“СЛИШКОМ ВЕЛИКО ВРЕМЯ ИЗМЕРЕНИЯ”, (т.е. при заданном оператором времени измерения, ОВС не может выполнить измерение погрешности), то при необходимости продолжить измерение, нажать кнопку “0” (иначе ОВС вернется в режим программирования). В этом случае время измерения ОВС выберет автоматически;

если на табло появится сообщение:

“СЛИШКОМ ВЕЛИКА ЧАСТОТА СО СЧЕТЧИКОВ” (т.е. частота поверяемого счетчика при номинальной нагрузке более 32 kHz), то при нажатии на кнопку “0” измерение будет продолжено. Погрешность измерения в этом случае не гаран-

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	411151.001 ПС
-----	------	----------	-------	------	---------------

тируется и в зависимости от частоты импульсов с поверяемого счетчика (F), может увеличиваться примерно в $F \cdot 3 \cdot 10^{-5}$ раз.

7.9.9. Если период частоты импульсов от поверяемых счетчиков более 900 с, то на табло появится сообщение:

“ПЕРИОД ИМПУЛЬСОВ
СО СЧЕТЧИКОВ
БОЛЬШЕ 15 МИНУТ”,

сопровождаемое звуковым сигналом, и через 4 с ОВС вернется в режим программирования.

7.9.10. При необходимости прервать измерение погрешности поверяемых счетчиков нажать кнопку “•”. На табло появится погрешность счетчиков, результат которых за данный промежуток времени ОВС получен. Для индикации погрешности счетчиков № 1-4 пользоваться кнопкой “0”, счетчиков № 5-8 - кнопкой “1”.

Для повторения измерения нажать кнопку “ВВ”.

7.9.11. При необходимости проконтролировать значение мощности нажать кнопку “-“. Для установки других значений напряжения, силы тока и коэффициента мощности нажать кнопку “ВШ” или “-“.

7.10. Работа в режиме измерения реактивной мощности.

При работе в режиме измерения реактивной мощности, энергии, определении погрешностей счетчиков реактивной энергии следует иметь в виду, что реактивная энергия, мощность образцовым ваттметром-счетчиком измеряется по искусственной четырехпроводной схеме, поэтому результаты поверки с помощью ОВС достоверны только для четырехпроводных счетчиков реактивной энергии и трехфазных варметров (в том числе для счетчиков реактивной энергии с дополнительной последовательной обмоткой) при включении их в соответствии со схемами, приведенными в приложении 1 на рис. 4 и рис. 5.

7.10.1. После выбора вида мощности в измерительной сети на табло появится запрос о номинальном значении напряжения поверяемого прибора.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Подп. и дата
Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

“НАПРЯЖЕНИЕ, В

= ?”.

Примечание.

При работе в режимах измерения реактивной мощности, энергии, определения погрешности счетчиков реактивной энергии при выполнении операций по данному пункту, необходимо вводить значение напряжения, прикладываемого непосредственно к входным зажимам параллельных цепей, т.е. - значение линейного напряжения.

Введите значение линейного напряжения.

7.10.2. Дальнейшие операции выполняйте аналогично операциям по программированию режима измерения активной мощности.

При этом после ввода ОВС в режим измерения напряжения на индикаторном табло появляется результат измерения линейных напряжений контролируемой цепи:

“2 - 3 XXXXX В
3 - 1 XXXXX В
1 - 2 XXXXX В”.

На верхней строке индицируется результат измерения линейного напряжения между фазами 2 и 3, на средней - между фазами 3 и 1, на нижней - между фазами 1 и 2.

В режиме контроля угла сдвига фаз, коэффициента мощности и частоты измерительных сигналов на табло отображается, как и при работе с активной мощностью, угол сдвига фаз (на верхней строке), значение коэффициента мощности $\sin j$ (на средней), частота сигналов (на нижней).

Результат измерения реактивной мощности представляется в виде:

“ XXXXX ДЕЛ
Q = XXXXXX ВАР.”

Здесь на верхней строке представлен результат измерения в делениях шкалы поверяемого варметра, на нижней - результат измерения реактивной мощности в var.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	411151.001 ПС
-----	------	----------	-------	------	---------------

7.11. Работа в режиме измерения реактивной энергии

7.11.1. Программирование ОВС для измерения реактивной энергии производится аналогично программированию для измерения активной энергии. При этом результат измерения реактивной энергии представляется в $\text{var}\cdot\text{h}$, время измерения реактивной энергии должно находиться в тех же пределах, что и при измерении активной энергии.

7.12. Работа в режиме определения погрешностей счетчиков реактивной энергии

7.12.1. Программирование ОВС производится аналогично программированию при активной энергии.

Передающее число, вводимое в ОВС, должно быть представлено в $(\text{imp}/\text{var}\cdot\text{h})$.

7.13. Работа в режиме принудительной автокалибровки по мощности

7.13.1. При необходимости проведения принудительной автокалибровки по мощности сразу после включения питания выполнить операции по пп. 7.3-7.7.13. После измерения угла сдвига фаз, коэффициента мощности, частоты измерительных сигналов нажать кнопку “СБРОС”.

Если перед началом операций по вводу ОВС в режим принудительной автокалибровки по мощности прибор измерял мощность, энергию или определял погрешность поверяемых счетчиков и после этого изменение напряжения параллельных цепей и коэффициента мощности не проводилось, нажать кнопку “СБРОС”, не выполняя операции по первому абзацу данного пункта.

Выполнить операции по п. 7.5, нажав кнопки “4” и “ВВ”, при этом на табло появится сообщение:

“КАЛИБРОВКА”

и перечень схем включения.

7.13.2. Выбрать нужную схему включения и нажать кнопку, соответствующую схеме включения и кнопку “ВВ”. На табло появится сообщение:

“НОЛЬ - XXXXX ГЦ

ОП. - XXXXX ГЦ

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

РАЗН. - XXXXX ГЦ”.

7.13.3. ОВС произведет автокалибровку по мощности и выведет результаты на табло. Для возврата к заданному ранее режиму работы в выбранной схеме включения нажать кнопку “ВШ”. ОВС при этом перейдет к измерению напряжений. Повторите ранее выполненные операции по выходу в заданный ранее режим работы.

Для возврата ОВС к исходному состоянию (к моменту выбора режима работы, схемы включения и т.д.) нажать кнопку “СБРОС”.

Примечание.

После проведения принудительной автокалибровки по мощности повторно автокалибровка будет производиться через 15 min работы автоматически.

7.14. Работа в режиме контроля и ввода поправок

7.14.1. Контроль поправок должен производиться оператором после включения питания перед началом измерений. Контроль производится сравнением записанных в электрически программируемую энергонезависимую память ОВС значений поправок со значениями, указанными в приложении 6 настоящего паспорта.

7.14.2. Для проведения контроля поправок после включения ОВС нажать кнопку “5”. Нажать кнопку “ВВ”. На табло, последовательным нажатием кнопки “ВВ”, вывести поправки. Порядок следования поправок приведен в таблице приложения 6.

7.14.3. Для ввода поправок, значения которых определены при подготовке к поверке или при проверке, необходимо строго после включения питания снять на задней панели скобу, фиксирующую тумблер “ВВОД ПОПР”, и перевести ручку тумблера в верхнее положение.

7.14.4. После нажатия кнопок “5” и “ВВ” вывести на табло нужную для ввода поправку. Нажать кнопку “-“, при этом на нижней строке табло появится сообщение:

“ПОПРАВКА”

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Подп. и дата
Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

используя клавиатуру (цифры и знак “-“ при необходимости), введите новое значение поправки.

Нажать кнопку “ВВ”. При этом значение поправки, записанное в средней строке табло, изменится на новое (информация на нижней строке исчезает). После ввода всех нужных поправок перевести ручку тумблера в нижнее положение. Установить фиксирующую скобу и произвести контроль записанных значений поправок.

Внимание ! В случае, если включение или выключение питания ОВС будет произведено при верхнем положении ручки тумблера, значения поправок могут измениться. Поэтому при вводе поправок необходимо строго выполнять изложенный порядок действий.

7.15. Работа с внешними устройствами

7.15.1. Для управления от внешних устройств и передачи им информации, ОВС имеет последовательный интерфейс (ИРПС) со следующими параметрами:

скорость передачи - 9600 бод;

длина слова - 7 бит;

длина “Стоп-бита” - 2;

контроль данных на нечетность.

7.15.2 Для дистанционного управления к разъему “ИРПС” ОВС подключить внешнее устройство согласно рис. 7.1.

7.15.3 Обмен информацией производится по токовым петлям 20 мА. Передатчик ОВС активный, приемник - пассивный.

7.15.4. Для работы ОВС с внешним устройством включить ОВС. Подать команду CTRL/N (код ОЕН).

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Подп. и дата
Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	411151.001 ПС	Лист
						47

Разъем “ИРПС”

РП15-9Ш

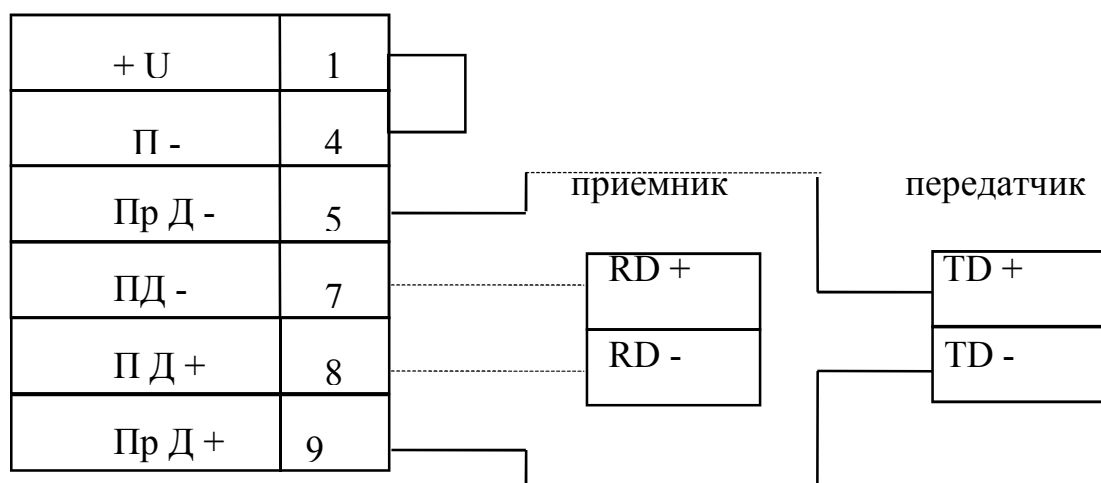


Рис. 7.1

7.15.5. Дальнейшая работа аналогична пп. 7.5-7.14. Команды управления ОВС:

CTRL/S = “СБРОС” (13H);

CR = “ВВ” (0DH);

BS = “ВШ” (0 8);

DEL = “ЗБ” (7FH);

цифры 0 - 9, (-), (.).

7.15.6. Для обратного переключения на автономную работу подать команду CTRL/O (0 FH).

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1. Ежедневное техническое обслуживание ОВС заключается в систематическом наблюдении за его работой и контроле записанных в энергонезависимую память значений поправок.

8.2 Техническое обслуживание заключается в обновлении записанных в энергонезависимую память поправок (заново определенных или прежних значений).

8.3. При несоответствии ОВС требованиям, предъявляемым к нему во время государственной поверки, или при выходе ОВС из строя необходимо произвести его текущий ремонт.

При этом необходимо:

вскрыть ОВС;

очистить корпус и внутренний монтаж от пыли;

отыскать и устранить неисправность;

собрать ОВС.

8.4. В случае, если проведение текущего ремонта недостаточно, следует обращаться на предприятие ОАО "НПО Квант" (г.Невинномысск).

8.5. Периодическая поверка ОВС производится в объеме, изложенном в инструкции по поверке на ваттметр-счетчик образцовый трехфазный ЦЭ6802 один раз в 12 месяцев.

8.6. При проведении поверки значения поправок, записанные в энергонезависимую память ОВС, вносятся в таблицу поправок, приведенную в приложении 8 и заверяются подписью и печатью ответственного лица, проводящего поверку.

8.7. После поверки ОВС пломбируется организацией, проводившей поверку, пломбирование ОВС производится посредством клеймения в углублении ножки на задней панели, в пломбировочных чашках на фиксирующей скобе на задней панели.

На поверенные ОВС выдается свидетельство установленной формы.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Подп. и дата
Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

411151.001 ПС

Лист

49

8.8. Метрологическая поверка ОВС производится на специализированном оборудовании, обеспечивающем основную погрешность, не превышающую 1/3 основной погрешности ОВС.

8.9. Транспортирование ОВС к местам поверки, ремонта или эксплуатации автомобильным транспортом или багажом допустимо только при упаковывании прибора в транспортную тару предприятия-изготовителя следующим образом:

прибор обертывается бумагой, помещается в полиэтиленовый чехол, герметично заваривается и упаковывается в картонный ящик. Картонный ящик заклеивается, помещается в деревянный ящик, выстланный пергамином кровельным. На дно ящика деревянного насыпается стружка древесная толщиной не менее 40 мм. Пустоты по бокам и сверху заполняются также стружкой древесной.

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	411151.001 ПС	Лист
						50

9. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

9.1. Возможные неисправности и способы их устранения приведены в табл. 9.1.

Таблица 9.1

Наименование неисправности и внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения	Примечание
1. При нажатии кнопки включения питания светодиод над кнопкой не светится	1. Перегорела вставка плавкая 3,15 А 2. Отказ в источнике питания 3. Отказ в контроллере 4. Отказ в пульте оператора 5. Отказ в монтаже ОВС	1. Заменить вставку плавкую 2. Направить ОВС в ремонт 3. То же 4. То же 5. То же	
2. При нажатии кнопки включения питания светодиод над кнопкой не светится, но вентилятор работает	1. Перегорела вставка плавкая 5 А источника питания Б11 2. Отказ источника питания Б11 3. Замыкание цепи 5V	1. Заменить вставку плавкую 2. Направить ОВС в ремонт 3. То же	
3. После программирования ОВС не выходит из режима калибровки	1. Отсутствует напряжение на входе параллельной цепи, во всех или одной из задействованных фаз	1. Проверить надежность подключения параллельных цепей	

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Подп. и дата
Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

411151.001 ПС

Лист

51

Продолжение таблицы 9.1

Наименование неисправности и внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения	Примечание
4. При измерении тока или мощности последовательные цепи или одна из последовательных цепей не замыкается 5. При ежедневной проверке записанных в энергонезависимую память поправок значения изменились 6. При периодической проверке погрешность вышла за пределы допустимой	2. Отказ в блоке переключения пределов измерения напряжений	2. Направить ОВС в ремонт	
	3. Отказ в блоке коммутатора	3. То же	
	4. Отказ в блоке интерфейса ИПМ	4. То же	
	5. Отказ в дискретной части ОВС	5. То же	
	1. Отказ в блоке трансформаторов тока	1. Направить ОВС в ремонт	
	2. Отказ в блоке интерфейса ИПМ	2. То же	
5. При ежедневной проверке записанных в энергонезависимую память поправок значения изменились 6. При периодической проверке погрешность вышла за пределы допустимой	3. Отказ в дискретной части ОВС	3. То же	
	1. Отказ в контроллере	1. Направить ОВС в ремонт	
	1. Уход параметров элементов, определяющих точность	1. Записать в энергонезависимую память новые значения поправок	
	2. Отказ в блоках или монтаже	2. Направить ОВС в ремонт	

Инв. № подл. Подп. и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Ваттметр-счетчик образцовый трехфазный ЦЭ6802 заводской № _____
соответствует техническим условиям ТУ 25-7565.010-93 и признан годным для
эксплуатации

Дата выпуска _____

(личные подписи (оттиски личных клейм) должностных лиц,
предприятия, ответственных за приемку изделия)

М.П.

(личные подписи (оттиски личных клейм) должностных лиц,
предприятия, ответственных за поверку изделия)

М.П.

11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ВВОДЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

При получении ОВС потребитель должен ввести его в эксплуатацию с обяза-
тельным заполнением и отправкой в адрес предприятия-изготовителя отрывного
талона - акта ввода ОВС в эксплуатацию, приложение 7, не позднее 30-дневного
срока со дня ввода ОВС в эксплуатацию. Присланный отрывной талон хранится в
группе гарантийного обслуживания предприятия-изготовителя.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

411151.001 ПС

Лист

53

12. СВИДЕТЕЛЬСТВО О КОНСЕРВАЦИИ

Ваттметр-счетчик образцовый трехфазный ЦЭ6802 заводской номер _____
подвергнут на _____
(наименование или шифр предприятия производившего консервацию)

консервации согласно требованиям, предусмотренным техническими условиями.

Наименование и марка консерванта _____

Срок защиты:

_____ (указать нормальные условия) _____ (срок)

_____ (указать экстремальные условия - при необходимости) _____ (срок)

Консервацию произвел _____ (подпись) М.П.

Изделие после консервации принял _____

13. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Ваттметр-счетчик образцовый трехфазный ЦЭ6802 заводской номер _____
упакован _____
(наименование или код предприятия, производившего упаковывание)

согласно требованиям, предусмотренным конструкторской документацией.

Дата упаковывания _____

Упаковывание произвел _____ (подпись) М.П.

Изделие после упаковывания принял _____ (подпись)

Ине.№ подл. Подп. и дата
Ине.№ дубл.
Взам.ине.№ Подп. и дата
Ине.№ подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

411151.001 ПС

14. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

14.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие ОВС требованиям ТУ 25-7565.010-93 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных в разделе 2, а также при выполнении технического обслуживания в соответствии с разделом 8.

14.2. Гарантийный срок хранения 6 месяцев с момента изготовления ОВС.

14.3. Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев со дня ввода ОВС в эксплуатацию.

14.4. Срок переконсервации ОВС 1 год.

14.5. ОВС, у которых обнаружено несоответствие требованиям раздела 2 “Технические характеристики” настоящего паспорта, должны ремонтироваться или заменяться.

Транспортирование ОВС к местам ремонта, поверки или эксплуатации автомобильным транспортом или багажом допустимо только при упаковывании прибора в транспортную тару в соответствии с требованиями раздела 8.

Гарантийный срок эксплуатации продлевается на время, исчисляемое с момента подачи заявки потребителем, до устранения дефекта предприятием-изготовителем.

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам.ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

411151.001 ПС

Лист

55

15. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

15.1. В случае выхода ОВС из строя, при соблюдении требований раздела 2, потребитель должен выслать в адрес предприятия-изготовителя письменное извещение со следующими данными:

обозначение ОВС, заводской номер, дата выпуска и дата ввода в эксплуатацию;

наличие заводских пломб;

характер дефекта;

наличие у потребителя контрольно-измерительной аппаратуры для проверки ОВС;

адрес, по которому прибыть представителю предприятия-изготовителя, номер телефона;

какие документы необходимы для получения пропуска, а также опросный лист, форма которого приведена в приложении 8.

15.2. Сведения о предъявляемых рекламациях потребитель заносит в табл. 15.1.

Таблица 15.1

Дата, номер (рекламационного) акта	Организация, куда направляется рекламация	Краткое содержание рекламации	Отметка об удовлетворении рекламации	Фамилия, должность лица, составившего рекламацию

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам.ине.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	------------	-------------	--------------

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ВАТТМЕТРА-СЧЕТЧИКА ЦЭ6802

Схема включения образцового ваттметра-счетчика при поверке
однофазного счетчика активной энергии

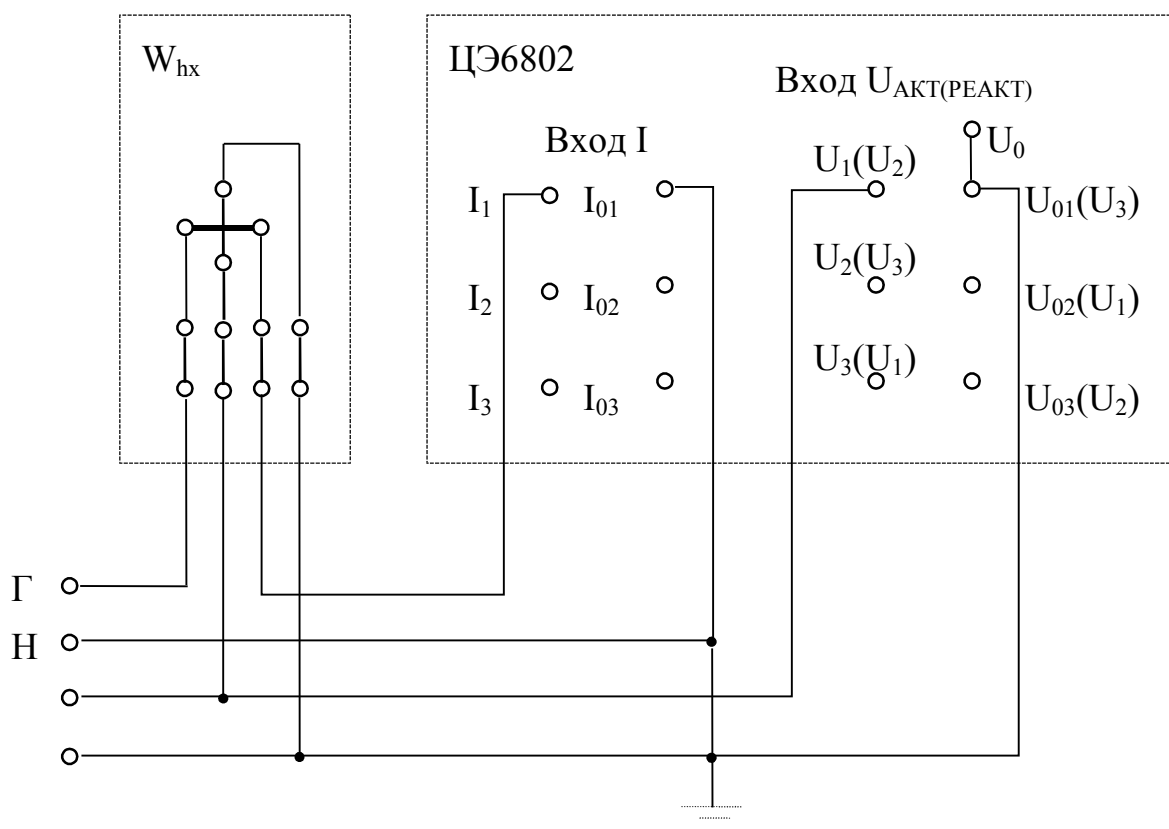
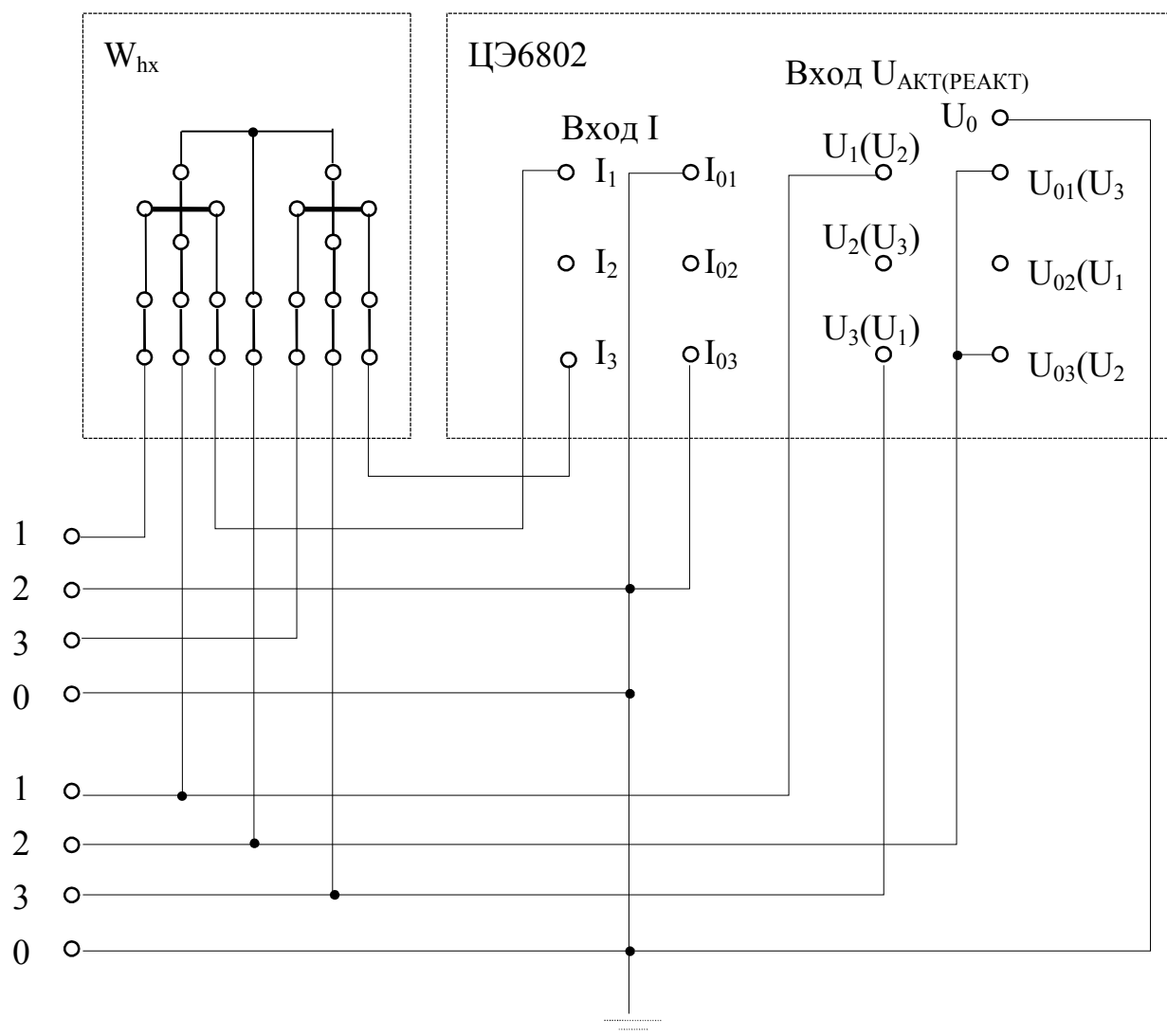


Рис. 1

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Ине.№ подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Схема включения образцового ваттметра-счетчика при поверке
трехфазного трехпроводного счетчика активной энергии



Примечание.

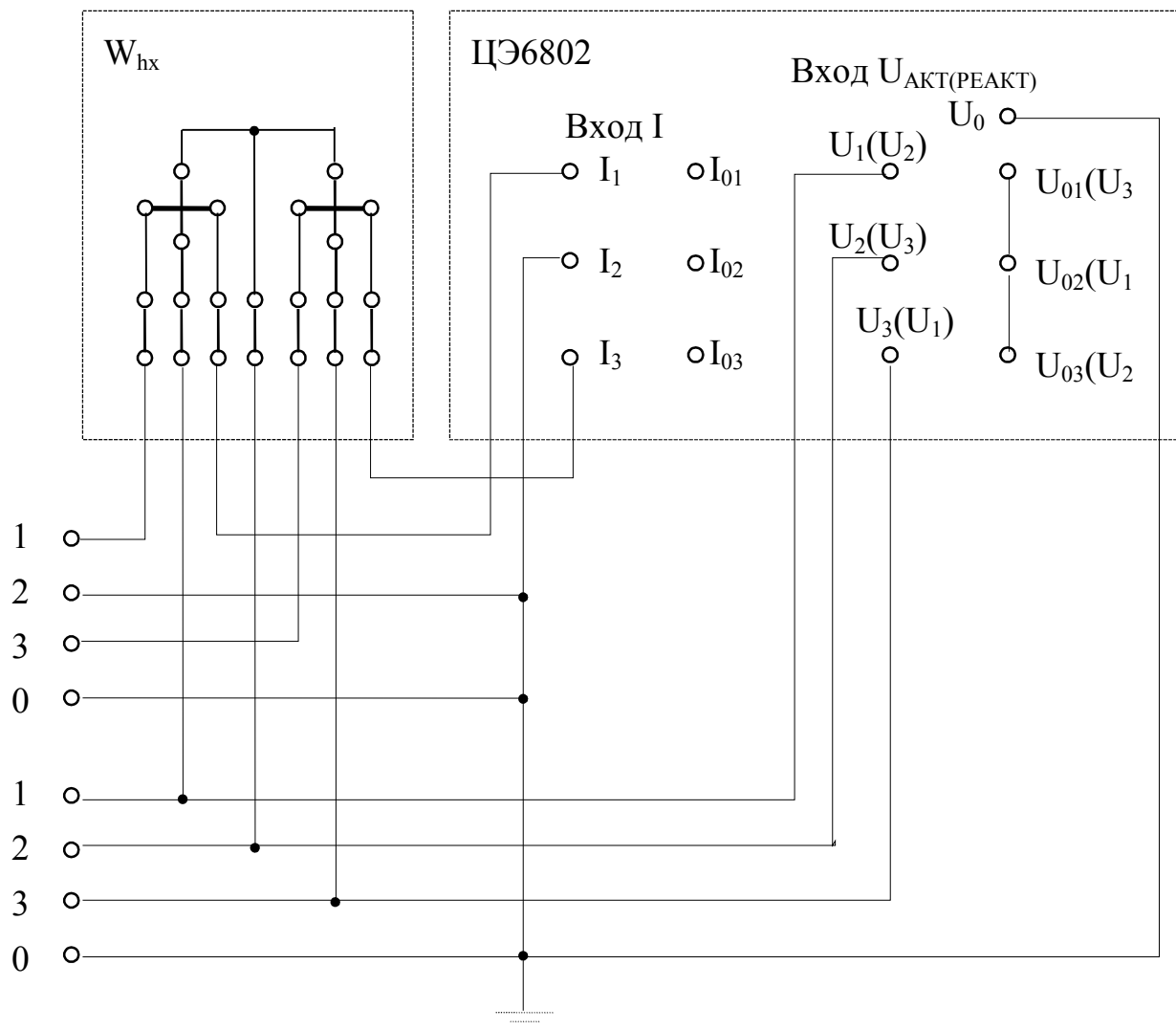
ОВС должен быть включен (запрограммирован) для работы в трехфазной трехпроводной схеме. При программировании должно быть введено значение фазных напряжений.

Рис. 2 а

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Схема включения образцового ваттметра-счетчика при поверке
трехфазного трехпроводного счетчика активной энергии



Примечание.

ОВС должен быть включен (запрограммирован) для работы в трехфазной четырехпроводной схеме. При программировании должно быть введено значение фазных напряжений.

Рис. 2 б

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Схема включения образцового ваттметра-счетчика при поверке
трехфазного четырехпроводного счетчика активной энергии

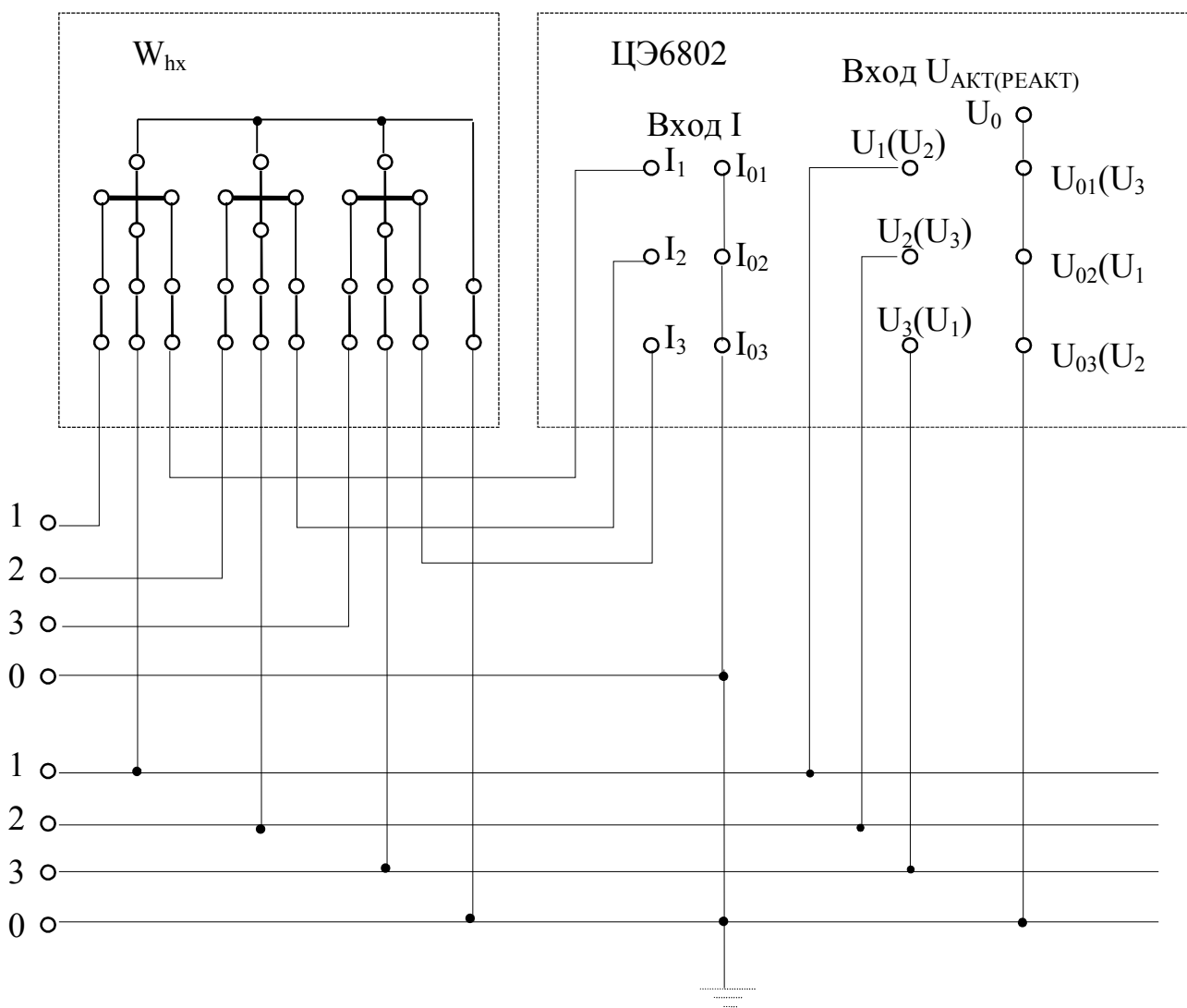


Рис. 3

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Ине.№ подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Схема включения образцового ваттметра-счетчика при проверке
 четырехпроводных трехэлементных счетчиков реактивной энергии

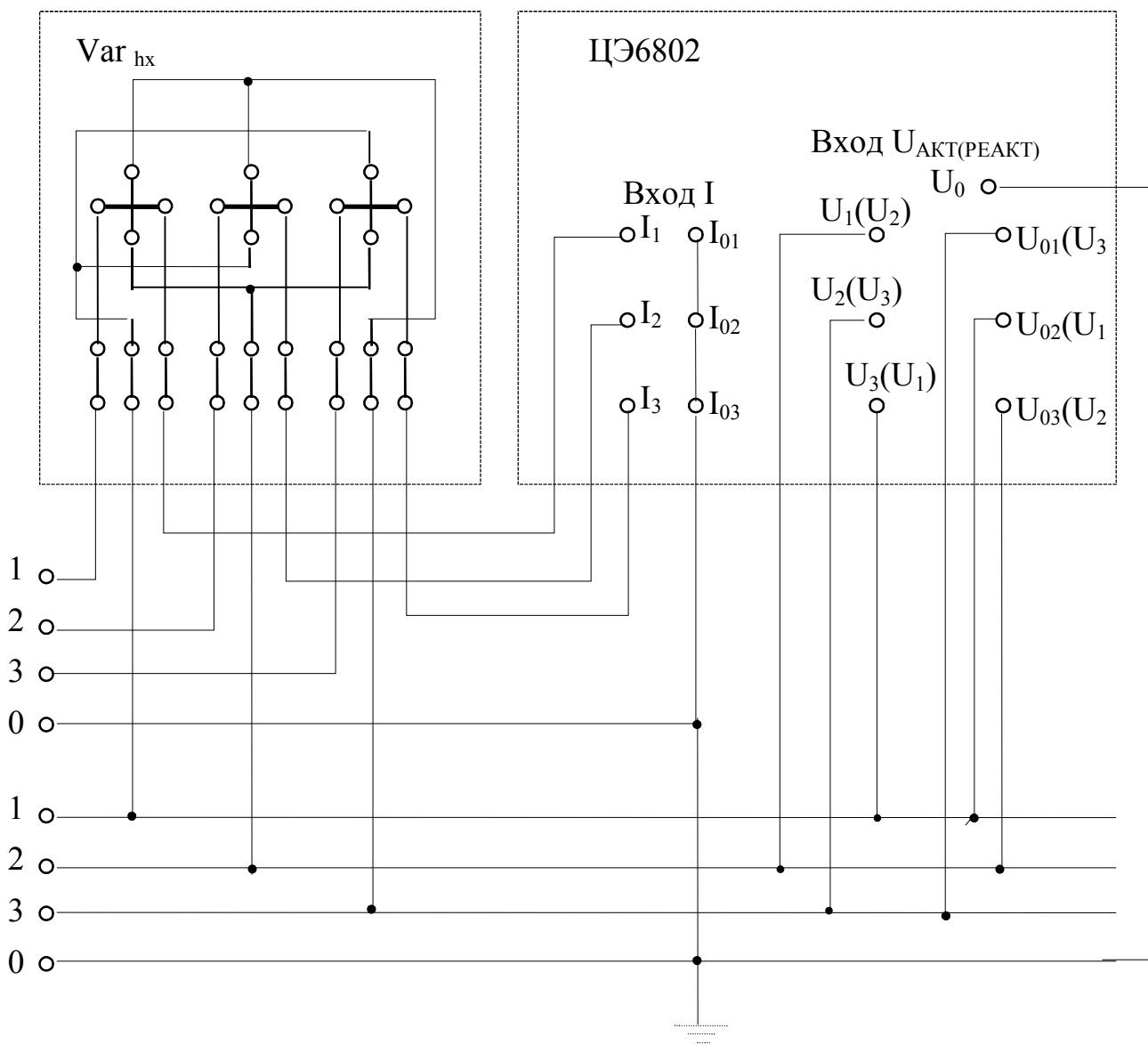


Рис. 4

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Ине.№ подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Схема включения трехфазных четырехпроводных счетчиков
реактивной энергии с дополнительной последовательной обмоткой

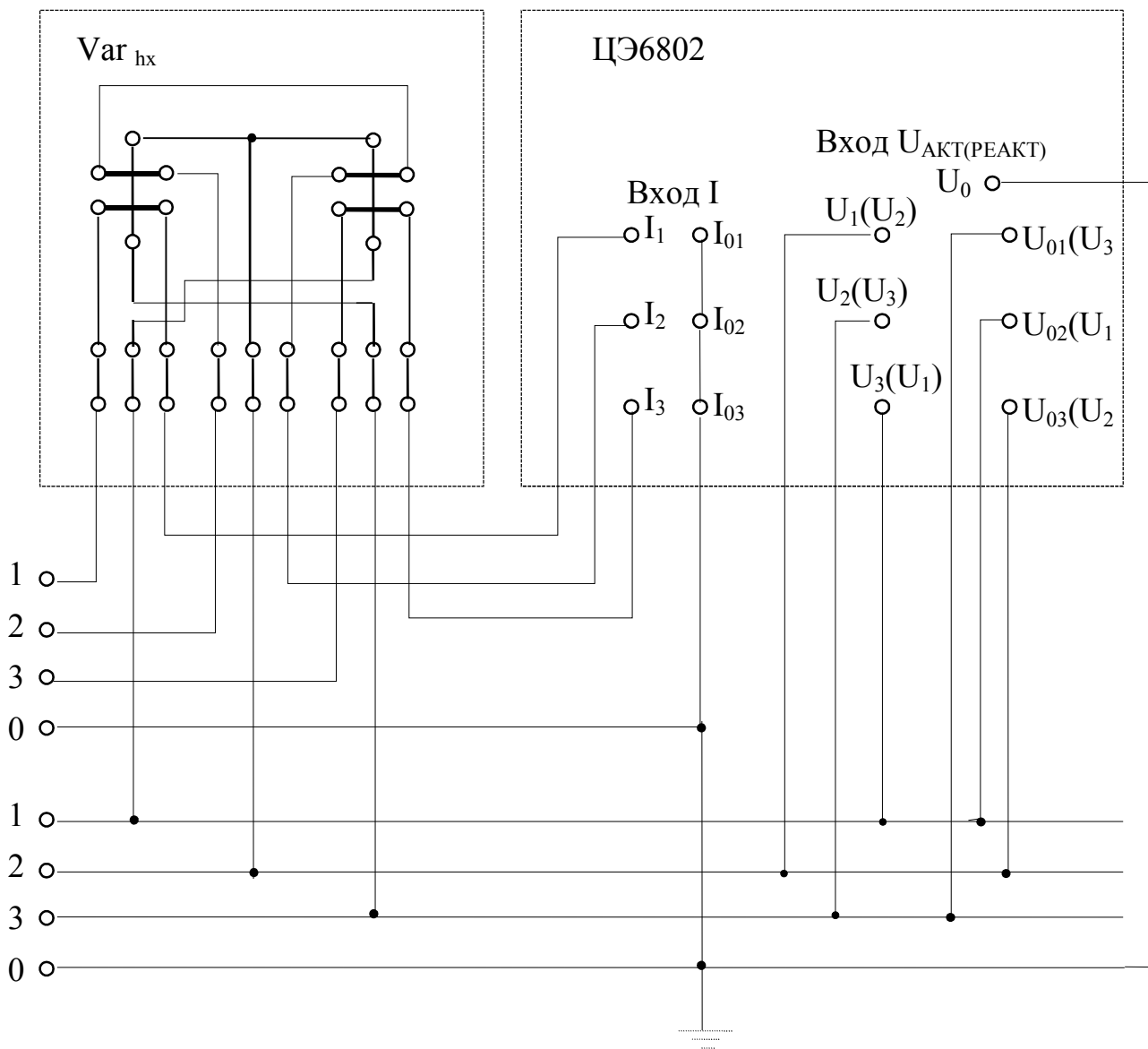
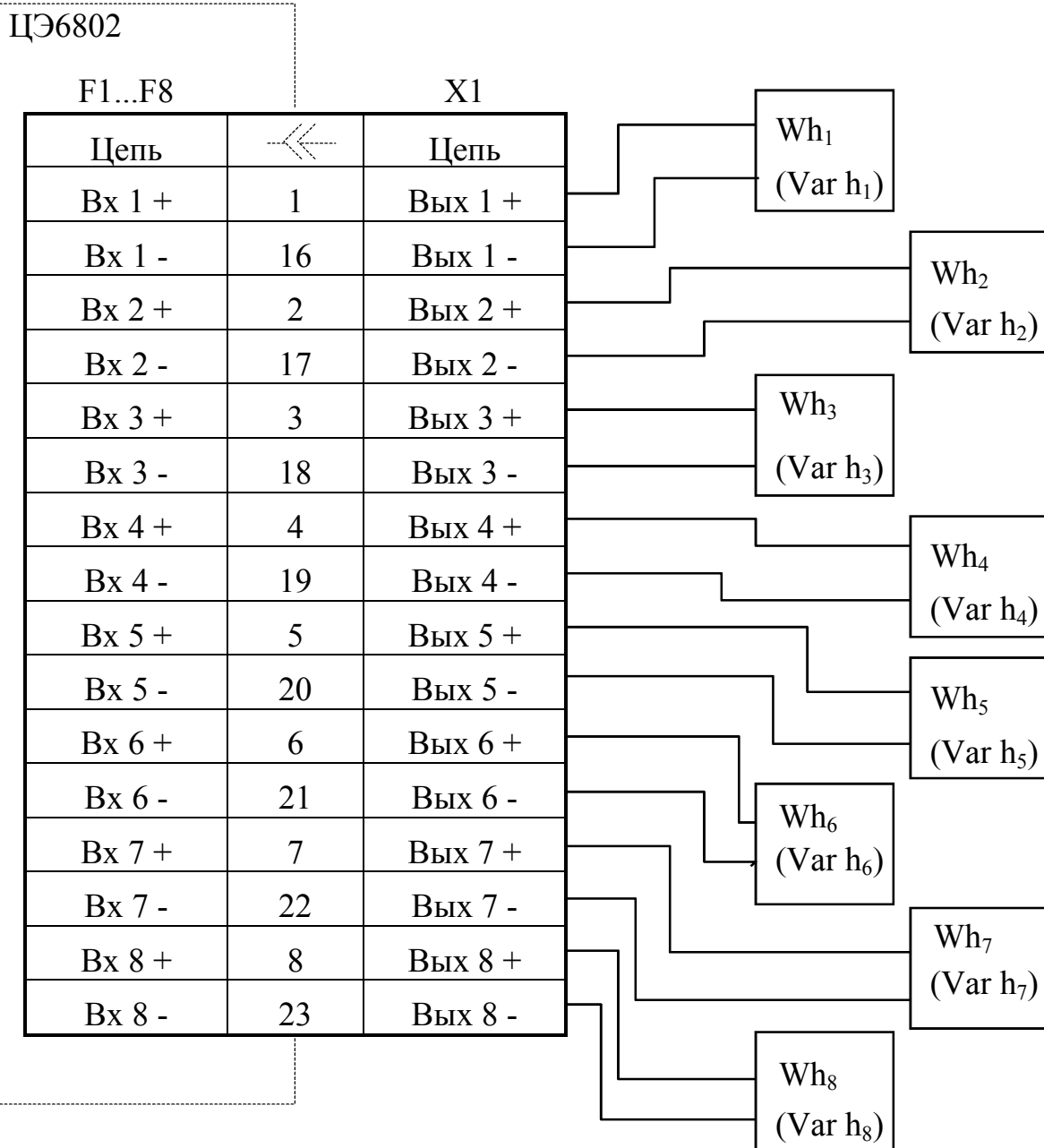


Рис. 5

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	
Ине.№ подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Схема подключения телеметрических выходов поверяемых счетчиков, являющихся источниками тока, к образцовому ваттметру-счетчику ЦЭ6802



X1 - вилка РП 15-23 ШВКВ

Примечание.

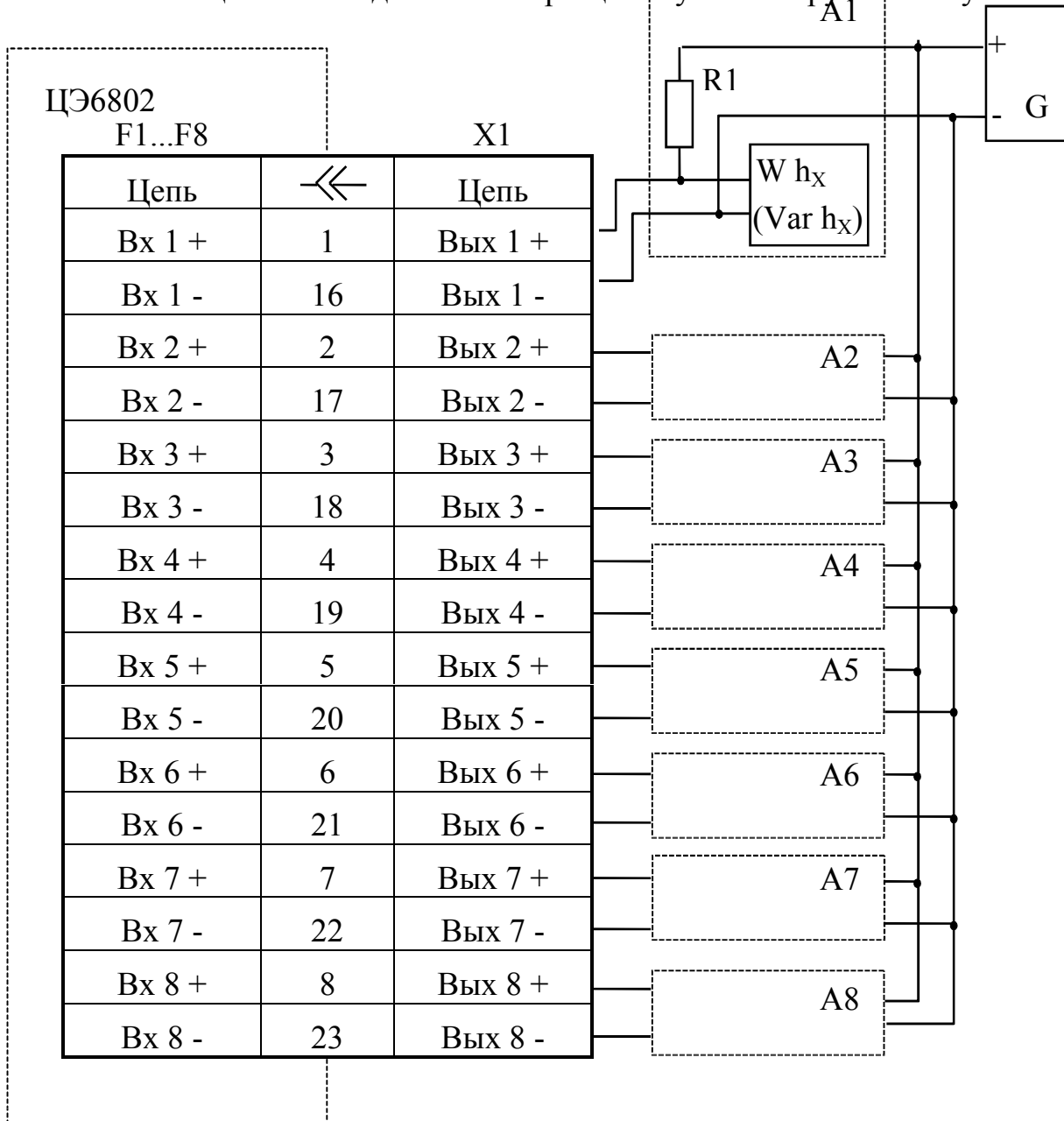
Уровень выходного тока телеметрических выходов поверяемых счетчиков должен соответствовать п. 2.11 настоящего паспорта.

Рис. 6

Ине.№ подл. Подп. и дата
Взам.ине.№ Инв.№ дубл. Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Схема подключения телеметрических выходов поверяемых счетчиков
с изменяющимся импедансом к образцовому ваттметру-счетчику



A1...A8 - группа функциональная

R1 - резистор МЛТ-0,25-1,0 кОм

W h_x (Var h_x) - поверяемый счетчик активной (реактивной) энергии

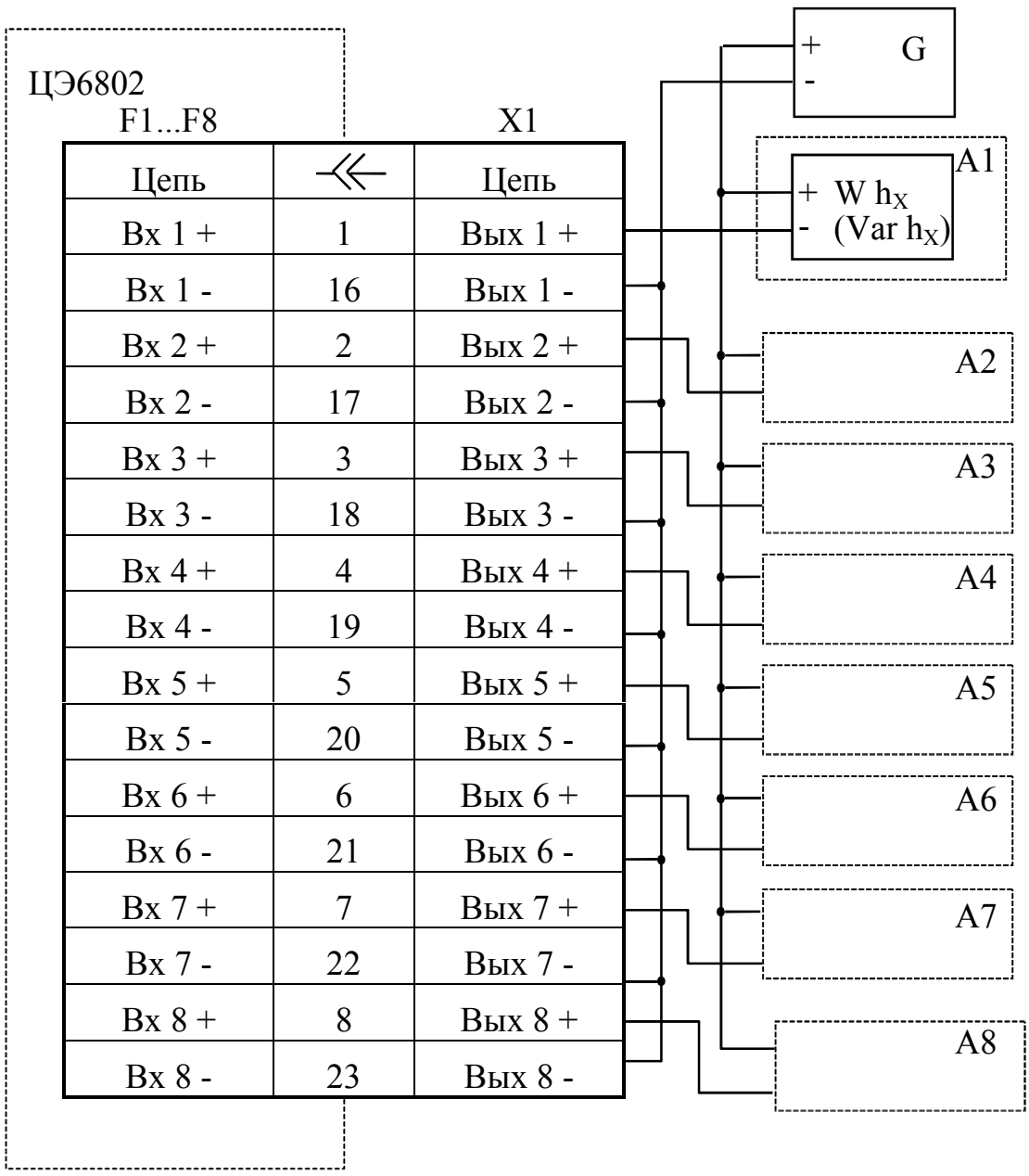
X1 - вилка РП 15-23 ШВКВ

G - источник питания 15 V

Рис. 7 а

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------



A1...A8 - группа функциональная

$W h_x$ ($Var h_x$) - поверяемый счетчик активной (реактивной) энергии

X1 - вилка РП 15-23 ШВКВ

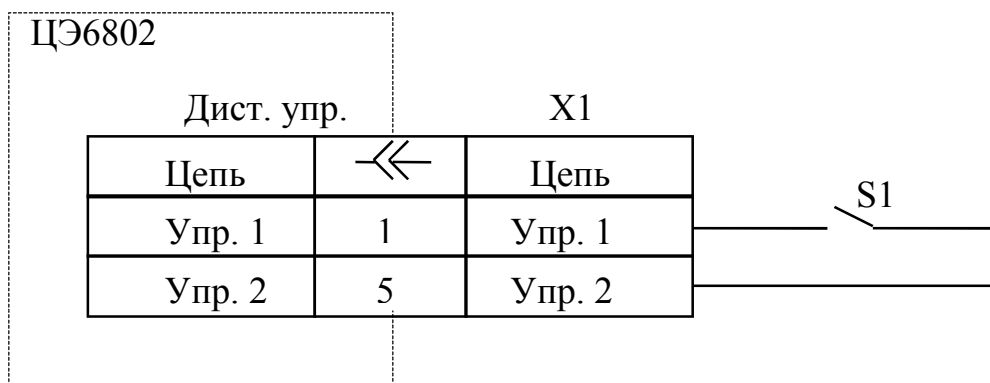
G - источник питания 12 V

Рис. 7 б

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Схема дистанционного управления режимом
измерения энергии



X1 - соединитель ОНЦ-ВГ-4-5/16-В

S1 - переключатель ПкН 150

Рис. 8

Ине.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Ине.№ дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	------------	-------------	--------------

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72	Казань (843)206-01-48	Новокузнецк (3843)20-46-81	Смоленск (4812)29-41-54
Астана +7(7172)727-132	Калининград (4012)72-03-81	Новосибирск (383)227-86-73	Сочи (862)225-72-31
Астрахань (8512)99-46-04	Калуга (4842)92-23-67	Омск (3812)21-46-40	Ставрополь (8652)20-65-13
Барнаул (3852)73-04-60	Кемерово (3842)65-04-62	Орел (4862)44-53-42	Сургут (3462)77-98-35
Белгород (4722)40-23-64	Киров (8332)68-02-04	Оренбург (3532)37-68-04	Тверь (4822)63-31-35
Брянск (4832)59-03-52	Краснодар (861)203-40-90	Пенза (8412)22-31-16	Томск (3822)98-41-53
Владивосток (423)249-28-31	Красноярск (391)204-63-61	Пермь (342)205-81-47	Тула (4872)74-02-29
Волгоград (844)278-03-48	Курск (4712)77-13-04	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тюмень (3452)66-21-18
Вологда (8172)26-41-59	Липецк (4742)52-20-81	Рязань (4912)46-61-64	Ульяновск (8422)24-23-59
Воронеж (473)204-51-73	Магнитогорск (3519)55-03-13	Самара (846)206-03-16	Уфа (347)229-48-12
Екатеринбург (343)384-55-89	Москва (495)268-04-70	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Хабаровск (4212)92-98-04
Иваново (4932)77-34-06	Мурманск (8152)59-64-93	Саратов (845)249-38-78	Челябинск (351)202-03-61
Ижевск (3412)26-03-58	Набережные Челны (8552)20-53-41	Севастополь (8692)22-31-93	Череповец (8202)49-02-64
Иркутск (395) 279-98-46	Нижний Новгород (831)429-08-12	Симферополь (3652)67-13-56	Ярославль (4852)69-52-93
Киргизия (996)312-96-26-47	Казахстан (772)734-952-31	Таджикистан (992)427-82-92-69	