

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ООО "МНПП "Электроприбор"

_____ Н.П. Тверитин

_____ 2007

УСТРОЙСТВА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ

ЦП8501

Руководство по эксплуатации

ЗЭП.499.010 РЭ

Главный конструктор

ООО "МНПП "Электроприбор"

_____ В.А. Черник

_____ 2007

Инженер-конструктор

_____ Т.А. Ковалевская

_____ 2007

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1 Описание и работа.....	3
1.1 Назначение ЦП.....	3
1.2 Технические характеристики.....	5
1.3 Состав ЦП.....	10
1.4 Устройство и работа	10
1.5 Маркировка и пломбирование.....	11
1.6 Упаковка.....	11
2 Использование по назначению	12
2.1. Подготовка устройств к использованию	12
2.2 Использование устройств.....	12
3.Техническое обслуживание и ремонт.....	13
4 Хранение.....	14
5 Транспортирование.....	14
6 Утилизация	14
Приложение А (справочное) Протоколы обмена устройств с ПЭВМ	15
Приложение Б (обязательное) Габаритные и установочные размеры устройств..	25
Приложение В (обязательное) Схемы электрические подключения устройств.....	26

Руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления работников эксплуатации с конструкцией, принципом действия, техническими характеристиками, монтажом и обслуживанием устройств измерительных ЦП8501 (далее – устройств).

1 Описание и работа

1.1 Назначение ЦП

1.1.1 Устройства предназначены:

Устройства ЦП8501/1, ЦП8501/3, ЦП8501/5 предназначены для измерения силы постоянного тока, отображения текущего значения измеряемого постоянного тока на встроенном цифровом индикаторе (далее – отображения на цифровом индикаторе).

Устройства ЦП8501/2, ЦП8501/4, ЦП8501/6 предназначены для измерения силы постоянного тока, отображения на цифровом индикаторе и преобразования его в сигнал интерфейса RS-485 (далее – сигнал интерфейса).

Устройства ЦП8501/7, ЦП8501/9, ЦП8501/11, ЦП8501/13 предназначены для измерения силы переменного тока, отображения на цифровом индикаторе и преобразования в выходной аналоговый сигнал постоянного тока (далее – выходной аналоговый сигнал).

Устройства ЦП8501/8, ЦП8501/10, ЦП8501/12, ЦП8501/14 предназначены для измерения силы переменного тока, отображения на цифровом индикаторе и преобразования его в сигнал интерфейса и выходной аналоговый сигнал.

Устройства ЦП8501/15, ЦП8501/17, ЦП8501/19, ЦП8501/21, ЦП8501/23, ЦП8501/25 предназначены для измерения напряжения переменного тока, отображения на цифровом индикаторе и преобразования его в выходной аналоговый сигнал.

Устройства ЦП8501/16, ЦП8501/18, ЦП8501/20, ЦП8501/22, ЦП8501/24, ЦП8501/26 предназначены для измерения напряжения переменного тока, отображения на цифровом индикаторе и преобразования его в сигнал интерфейса и выходной аналоговый сигнал.

1.1.2 Устройства предназначены для включения в измерительную цепь непосредственно или через измерительные трансформаторы тока и напряжения.

1.1.3 Устройства могут применяться для контроля электрических параметров систем и установок, энергообъектов различных отраслей промышленности и предназначены для установки на щитах и панелях.

1.1.4 Габаритные размеры устройств не более 120 x 120 x 150 мм.

1.1.5 Масса устройств не более 1,0 kg.

1.1.6 Рабочие условия применения

1.1.6.1 Устройства предназначены для эксплуатации при температуре от минус 40 °С до плюс 50 °С, относительной влажности 95 % при температуре 35 °С .

1.1.6.2 Устройства предназначены для эксплуатации при атмосферном давлении 630 – 800 мм Нг.

1.1.6.3 Питание устройств осуществляется по одному из вариантов:

- от сети переменного тока напряжением 187 - 242 V или 85 - 110 V частотой $(50 \pm 0,5)$ Hz;

- от сети постоянного тока напряжением 105 – 300 V или от сети переменного тока напряжением 85 – 260 V, частотой $(50 \pm 0,5)$ Hz (далее – универсальное питание);

- от сети постоянного тока напряжением 40 - 70 V.

1.1.6.4 Устройства являются многофункциональными, взаимозаменяемыми, восстанавливаемыми, ремонтируемыми изделиями.

1.1.6.5 При заказе необходимо указать:

- модификацию устройства;
- коэффициенты трансформации измерительных трансформаторов $K_{ТТ}$, $K_{ТН}$ по ГОСТ 7746 при их наличии, диапазон показаний цифрового индикатора, единицу измеряемой величины, диапазон изменений выходного аналогового сигнала;
- вид и значение напряжения питания;
- обозначение технических условий;
- количество устройств.

Пример записи при заказе:

ЦП8501/1; от минус 571,6 до плюс 571,6 MW; ~220 (100) V, 50 Hz;

ТУ РБ 300080696.001-2003; 10 шт.

ЦП8501/7; $K_{ТТ} = 100000/5$; 0 – 100,0 kA; 4 – 20 mA; универсальное питание;

ТУ РБ 300080696.001-2003; 10 шт.

ЦП8501/15; $K_{ТН} = 12500/125$; 0 - 12,5 kV; 0 - 5 mA; ~220 (100) V, 50 Hz;

ТУ РБ 300080696.001-2003; 10 шт.

1.2 Технические характеристики

Класс точности устройств – 0,5.

1.2.1 Характеристики входных (измеряемых) сигналов, диапазон показаний цифрового индикатора и диапазон изменений выходного аналогового сигнала в зависимости от модификации устройств соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Модификация устройства	Входной сигнал			Диапазон	
	Диапазон измерений	Нормирующее значение, Ан	Частота, Hz	показаний цифрового индикатора	изменений выходного аналогового сигнала, мА ^{***}
ЦП8501/1, ЦП8501/2*	от минус 5 до плюс 5 мА	5 мА	постоянный ток	от минус N ^{**} до плюс N ^{**} мА (А, кА, V, kV, kW, MW, kvar, Mvar, и др).	–
ЦП8501/3, ЦП8501/4*	0 – 5 мА			от 0 до плюс N ^{**} мА (А, кА, V, kV, kW, MW, kvar, Mvar и др.), 45 - 55 Hz	
ЦП8501/5, ЦП8501/6*	4 – 20 мА	20 мА		от 0 до плюс N ^{**} мА (А, кА, V, kV, kW, MW, kvar, Mvar и др.), 49 - 51 Hz	
ЦП8501/7, ЦП8501/8*	0 – 0,5 А	0,5 А	45 - 55	0 – N ^{**} А (кА)	0 – 5; 4 – 20
ЦП8501/9, ЦП8501/10*	0 – 2,5 А	2,5 А			
ЦП8501/11, ЦП8501/12*	0 – 1 А	1 А			
ЦП8501/13, ЦП8501/14*	0 – 5 А	5 А			
ЦП8501/15, ЦП8501/16*	0 – 125 V	125 V	45 - 55	0 – N ^{**} V (kV)	0 – 5; 4 – 20
ЦП8501/17, ЦП8501/18*	0 – 250 V	250 V		0 – 250 V	
ЦП8501/19, ЦП8501/20*	0 – 300 V	300 V		0 – 300 V	
ЦП8501/21, ЦП8501/22*	0 – 400 V	400 V		0 – 400 V	
ЦП8501/23, ЦП8501/24*	0 – 500 V	500 V		0 – 500 V	
ЦП8501/25, ЦП8501/26*	75 – 125 V	50 V		0,6·N ^{**} – 1,0·N ^{**} V (kV)	
Примечания					
* Устройства имеют интерфейс RS-485.					
** N – конечное значение измеряемого сигнала на входе измерительных преобразователей или измерительных трансформаторов, соответствующее нормирующему значению измеряемого сигнала на входе устройств.					
*** Каждая модификация устройств изготавливается на один из диапазонов изменений выходного аналогового сигнала “0 – 5 мА” или “4 – 20 мА”, который указывается при заказе.					

1.2.2 Мощность, потребляемая устройствами от измерительной цепи при номинальных значениях преобразуемых входных сигналов, не более:

- 0,025 V·A для ЦП8501/1 – ЦП8501/6;
- 0,5 V·A для ЦП8501/7– ЦП8501/18, ЦП8501/25, ЦП8501/26;
- 1,0 V·A для ЦП8501/19 – ЦП8501/24.

1.2.3 Мощность, потребляемая устройствами от источника питания при входном сигнале, равном нормирующему значению входного сигнала, не более 5 V·A.

1.2.4 Входное сопротивление устройств:

- не более 300 Ω для ЦП8501/1 – ЦП8501/6;
- не более 0,02 Ω для ЦП8501/7 – ЦП8501/14;
- не менее $10^5 \Omega$ для ЦП8501/15 – ЦП8501/26.

1.2.5 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности (далее – основной погрешности) устройств равны $\pm 0,5 \%$ от нормирующего значения входного сигнала.

1.2.6 Устройства соответствуют требованию 1.2.5:

а) при изменении сопротивления нагрузки от 0 до 3 к Ω для устройств с диапазоном изменений выходного аналогового сигнала от 0 до 5 мА или от 0 до 0,5 к Ω для устройств с диапазоном изменений выходного аналогового сигнала от 4 до 20 мА;

б) при изменении частоты входного сигнала от 45 до 55 Hz.

1.2.7 Время установления рабочего режима устройств не более 30 минут.

Время непрерывной работы устройств не ограничено.

1.2.8 Пульсация выходного аналогового сигнала устройств на максимальной нагрузке составляет 90 мV для устройств с диапазоном изменений выходного аналогового сигнала от 0 до 5 мА и 60 мV для устройств с диапазоном изменений выходного аналогового сигнала от 4 до 20 мА.

1.2.9 Время установления выходного аналогового сигнала устройств при скачкообразном изменении входного сигнала от нулевого значения до любого в пределах диапазона измерений не более 0,5 s.

1.2.10 Пределы допускаемых дополнительных приведенных погрешностей (далее – дополнительных погрешностей) устройств, вызванных изменением влияющих величин от нормальных значений, указанных в таблице 2, до любых значений в пределах рабочих условий применения, в процентах от нормирующего значения входного сигнала равны:

а) $\pm 0,4 \%$ – при изменении температуры окружающего воздуха от $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ до минус $40 ^\circ\text{C}$ и плюс $50 ^\circ\text{C}$ на каждые $10 ^\circ\text{C}$;

б) $\pm 1,0 \%$ – при воздействии относительной влажности $(95 \pm 3) \%$ и температуры $35 ^\circ\text{C}$;

в) $\pm 0,5 \%$ – при влиянии внешнего однородного магнитного поля постоянного или переменного тока с частотой $(50 \pm 5) \text{ Hz}$ с магнитной индукцией 0,5 мТ;

г) $\pm 0,5 \%$ – при изменении напряжения питания для соответствующего варианта:

– напряжения переменного тока от номинального значения 187 – 242 V и от номинального значения 85 - 110 V ;

– напряжения постоянного тока от номинального значения 105 – 300 V;

– напряжения переменного тока от номинального значения 85 – 260 V;

– напряжения постоянного тока от номинального значения 40 - 70 V .

Таблица 2.

Влияющий фактор	Нормальное значение
1 Температура окружающего воздуха, °С	20 ± 2
2 Относительная влажность окружающего воздуха, %	30 – 80
3 Атмосферное давление, мм Hg	630 – 800
4 Форма кривой переменного тока (напряжения переменного тока) входного сигнала, %	Синусоидальная, с коэффициентом нелинейных искажений не более 2 %
5 Сопротивление нагрузки с диапазоном изменений выходного аналогового сигнала, кΩ: 0 – 5 мА 4 – 20 мА	2,5 ± 0,5 0,4 ± 0,1
6 Частота входного сигнала, Hz	50 ± 1
7 Напряжение питания переменного тока, V - частота, Hz - форма кривой напряжения	220 ± 4,4 или 100 ± 2 50 ± 0,5
Напряжение питания постоянного тока, V	Синусоидальная с коэффициентом нелинейных искажений не более 5% 220 ± 4,4 или 48 ± 1,0
8 Магнитное и электрическое поля	Практическое отсутствие магнитного и электрического полей, кроме земного
9 Рабочее положение устройства	Любое

1.2.11 Устройства выдерживают без повреждений двухчасовую перегрузку входным сигналом, равным 120 % от конечного значения диапазона измерений.

Напряжение на зажимах выходного аналогового сигнала при перегрузке не превышает 30 V на максимальной нагрузке для ЦП8501/7 – ЦП8501/26.

1.2.12 Устройства выдерживают кратковременные перегрузки входным сигналом в соответствии с таблицей 3 для ЦП8501/15 – ЦП8501/26, таблицей 4 для ЦП8501/1 – ЦП8501/14.

Таблица 3

Кратность входного сигнала	Число перегрузок	Длительность каждой перегрузки, s	Интервал между перегрузками, s
1,5	9	0,5	15

Таблица 4

Кратность входного сигнала	Число перегрузок	Длительность каждой перегрузки, s	Интервал между двумя перегрузками, s
2	10	10	10
7	2	15	60
10	5	3	2,5
20	2	0,5	0,5

Напряжение на зажимах выходного аналогового сигнала при перегрузках не превышает 30 V на максимальной нагрузке.

1.2.13 Устройства устойчивы:

- к разрыву нагрузки в течение 4 часов на аналоговом выходе при входном сигнале, равному конечному значению диапазона измерений;
- к заземлению любого выходного зажима аналогового выхода.

Напряжение на разомкнутых выходных зажимах при этом не превышает 30 V.

При заземлении выходного зажима устройства соответствуют требованию 1.2.5.

1.2.14 Устройства устойчивы и прочны к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Hz при амплитуде смещения 0,15 mm.

1.2.15 Устройства в транспортной таре выдерживают без повреждений:

- а) воздействие температуры от минус 50 до плюс 50 °С;
- б) воздействие относительной влажности (95 ± 3) % при температуре 35 °С.

1.2.16 Устройства в транспортной таре выдерживают без повреждений в направлении, обозначенном на таре манипуляционным знаком по ГОСТ 14192-96 "Верх", воздействие вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Hz при амплитуде смещения 0,15 mm.

1.2.17 Уровень радиопомех, создаваемых устройствами, не превышает значений, установленных в СТБ EN 55022-2006 для оборудования класса В.

1.2.18 Устройства устойчивы к электростатическим разрядам по критерию качества функционирования В согласно СТБ ГОСТ Р 51522 - 2001.

1.2.19 Устройства устойчивы к наносекундным импульсным помехам по критерию качества функционирования В согласно СТБ ГОСТ Р 51522 - 2001.

1.2.20 Устройства устойчивы к микросекундным импульсным помехам большой энергии по критерию качества функционирования В согласно СТБ ГОСТ Р 51522 - 2001.

1.2.21 Устройства устойчивы к динамическим изменениям напряжения электропитания по критерию качества функционирования В согласно СТБ ГОСТ Р 51522 - 2001.

1.2.22 По степени защиты от поражения электрическим током устройства соответствуют оборудованию класса II, по степени загрязнения 1, по категории монтажа (категории перенапряжения) II по ГОСТ 12.2.091-2002.

1.2.23 Электрическая изоляция различных цепей устройств между собой и по отношению к корпусу выдерживает в течение 1 минуты действие испытательного напряжения переменного тока среднего квадратического значения частотой 50 Hz, величина которого указана в таблице 5.

Таблица 5

Модификация устройства	Испытательное напряжение, V, между				
	корпусом	входом		цепью питания	выходом
		входом, цепью питания, выходом, интерфейсом	цепью питания		
ЦП8501/1 – ЦП8501/6, ЦП8501/7 – ЦП8501/14	3700 (3700)	1350 (820)	1350 (1350)	1350 (490)	350 (350)
ЦП8501/15, ЦП8501/16, ЦП8501/25, ЦП8501/26		1350 (1350)			
ЦП8501/17, ЦП8501/18, ЦП8501/19, ЦП8501/20		1350 (1350)			
ЦП8501/21, ЦП8501/22, ЦП8501/23, ЦП8501/24		2200 (2200)			
Примечание - Значения напряжений в скобках указаны для устройств с питанием от сети постоянного тока напряжением $48 \begin{matrix} +22 \\ -8 \end{matrix} V$.					

1.2.24 Степень защиты по ГОСТ 14254-96 для устройств – IP2X.

1.2.25 Средняя наработка на отказ устройств с учетом технического обслуживания не менее 150000 часов.

1.2.26 Среднее время восстановления работоспособности состояния устройств не более 2 часа.

1.2.27 Средний срок службы устройств не менее 12 лет.

1.3 Состав ЦП

1.3.1 Устройства конструктивно состоят из следующих основных узлов:

- корпуса;
- крышки;
- платы управления и индикации;
- платы источника питания.

1.3.2 Корпус и крышка устройств выполнены из пластмассы. Крышка к корпусу крепится при помощи защелок.

1.3.3 Устройства имеют индикатор для отображения значения измеряемого сигнала.

1.4 Устройство и работа

Принцип действия ЦП основан на преобразовании аналоговых входных сигналов в цифровой код. Далее вычисление требуемых величин производится в цифровой форме. Измеренное значение отображается в цифровой форме на встроенном цифровом индикаторе и передается по интерфейсу RS-485, а также преобразуется в выходной аналоговый сигнал.

Коэффициент преобразования устройства определяют по формуле

$$k = \frac{N}{A_H}, \quad (1)$$

где N – конечное значение показаний на цифровом индикаторе;

A_H – нормирующее значение входного сигнала.

Для активной и реактивной мощностей N определяют по формуле

$$N = \sqrt{3} \cdot I_H \cdot U_H \quad (2)$$

где I_H , U_H – по ГОСТ 7746 - 2001.

Устройства ЦП8501/1 – ЦП8501/6 могут включаться на выход измерительных преобразователей переменного тока, напряжения переменного тока, частоты, активной и реактивной мощности, которые могут быть подключены к вторичным обмоткам измерительных трансформаторов тока или напряжения. Отображение измеренных величин на цифровом индикаторе производится в единицах измеряемых сигналов, поступающих непосредственно на вход устройства, или в единицах измеряемых сигналов, поступающих на вход трансформаторов тока или напряжения в амперах, килоамперах, вольтах, киловольтах, герцах, ваттах, киловаттах, мегаваттах, варах, киловарах, мегаварах, и др.

Устройства ЦП8501/7 – ЦП8501/14 (ЦП8501/15 – ЦП8501/26) могут включаться непосредственно в цепи переменного тока (напряжения переменного тока) или к вторичным обмоткам измерительных трансформаторов тока (напряжения) с отображением на цифровом индикаторе значений измеряемого сигнала в амперах, килоамперах, (вольтах, киловольтах вольтах, киловольтах).

Модификации устройств, имеющие встроенный интерфейс RS-485, обеспечивают передачу информации в цифровом виде в автоматизированную систему или на дисплей персональной ЭВМ (далее – ПЭВМ). Типовые протоколы обмена устройств с ПЭВМ приведены в приложении А, а так же на сайте www.electropribor.com.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На крышке устройств находится табличка с указанием всех необходимых параметров.

1.5.2 На задней стенке корпуса расположена этикетка со схемой подключения устройств к измерительной цепи, цепи питания, выходной цепи, цепи интерфейса и необходимыми техническими данными.

Так же на табличку нанесены:

«» - символ оборудования, защищенного двойной или усиленной изоляцией;

«~» - символ переменного тока;

«---» - символ постоянного тока;



- знак утверждения типа;

1.5.3 Для защиты от несанкционированного доступа в месте соединения корпуса и крышки устройства имеют клейма - наклейки ОТК и знака поверки средств измерений (далее – знак поверки)

На транспортной таре нанесены манипуляционные знаки "Верх", "Хрупкое. Осторожно", "Бережь от влаги", наименование и адрес грузополучателя и пункта назначения, наименование страны-изготовителя, наименование и адрес грузоотправителя и пункта отправления по ГОСТ 14192-96.

1.6 Упаковка

Устройства упакованы в коробку картонную упаковочную в соответствии с конструкторской документацией.

Внутренняя упаковка устройств соответствует ВУ-7 по ГОСТ 9.014, вариант временной противокоррозионной защиты – ВЗ – 0.

В качестве транспортной тары применяются дощатые, фанерные ящики или ящики из древесноволокнистой плиты.

2 Использование по назначению

2.1. Подготовка устройств к использованию

2.1.1 Все работы по монтажу и эксплуатации должны проводиться с соблюдением действующих правил, обеспечивающих безопасное обслуживание и эксплуатацию электроустановок.

2.1.2 Разметка места крепления устройств проводится в соответствии с установочными размерами, приведенными в приложении Б.

2.1.3 Установить устройства на рабочее место. Все знаки и надписи должны быть отчетливо видны оператору. Закрепить с помощью фиксаторов и подсоединить внешние цепи в соответствии со схемой подключения (приложение В).

Внешние присоединения следует проводить при отключенных входных сигналах и сетевом питании.

2.1.4 Внешние подключения выполняются при помощи пружинных контактных соединителей, обеспечивающих подключение медных или алюминиевых проводов диаметром не более 1,8 мм.

Для подключения внешних цепей необходимо на конце каждого подводящего провода снять изоляцию длиной 8-9 мм. При помощи отвертки шириной лезвия 3 мм нажать на рычаг в пазах соединителя и вставить провод внутрь отверстия для подключения до упора, после чего отпустить пружину.

При подключении многожильного провода не должно быть касания жилы частей другой полярности или доступных токопроводящих частей при сгибании провода во всех доступных направлениях, не должно происходить заворачивание изоляции.

Провода всех подключаемых цепей, должны располагаться в проводящих желобах или кабелегонах.

2.2 Использование устройств

2.2.1 Персонал, допущенный к работе с устройствами, должен иметь допуск к работе с электрическими установками напряжением до 1000 V.

2.2.2 При включении устройств рекомендуется соблюдать следующую последовательность действий:

- подать напряжение питания;
- подать входной сигнал.

На цифровом индикаторе устройств появится значение входного сигнала.

Для того, чтобы установить один из трех уровней яркости, необходимо нажать кнопку «☀».

2.2.3 Поверка устройств проводится в соответствии с документом “Устройства измерительные ЦП8501. Методика поверки. МП.ВТ.061-2003”.

2.2.4 В процессе эксплуатации может возникнуть обрыв проводов внешних присоединений.

В случае возникновения аварийных ситуаций и режимов работы устройства необходимо немедленно отключить.

Аппараты защиты от аварийного режима работы устанавливаются на щитах (панелях) вблизи устройств и легкодоступны оператору. Параметры аппаратов защиты определяются проектами систем, в которых применяются устройства.

Обеспечиваемая оборудованием защита может оказаться неэффективной, если оборудование эксплуатируется способом не указанным изготовителем.

2.2.5 Противопожарная защита в помещениях, где эксплуатируются устройства, достигается:

- применением автоматических установок пожарной сигнализации;
- применением средств пожаротушения;
- организацией своевременного оповещения и эвакуации людей.

3. Техническое обслуживание и ремонт

Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев со дня ввода устройств в эксплуатацию.

По вопросам гарантийного обслуживания и ремонта обращаться к изготовителю по адресу: Республика Беларусь, 210015, г. Витебск, а/я 23, ООО “МНПП” Электроприбор”, тел/факс (10–375-212) 37-28-16, (10–375-212) 37-46-24, тел. (10–375-212) 37-47-15, для абонентов РБ тел/факс (0212) 37-28-16, (0212) 37-46-24, тел. (0212) 37-47-15, electropribor@mail.ru, www.electropribor.com.

Изготовитель не осуществляет гарантийное обслуживание при нарушении сохранности клейм - наклеек ОТК и знака поверки.

Сервисное обслуживание в послегарантийный период изготовитель осуществляет по отдельному договору.

4 Хранение

4.1 Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с момента изготовления устройств.

4.2 Хранение устройств на складах должно производиться на стеллажах в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 25 °С (условия хранения 1(Л) по ГОСТ 15150-69).

В помещениях для хранения не должно быть пыли, а также газов и паров, вызывающих коррозию.

4.3 Помещения для хранения устройств должны быть оборудованы автоматическими установками пожарной сигнализации и средствами пожаротушения.

5 Транспортирование

5.1 Транспортирование устройств может осуществляться закрытым железнодорожным и автомобильным транспортом по ГОСТ 12997-84.

При упаковывании устройств в ящики масса брутто грузового места при пересылке железнодорожным и автомобильным транспортом не более 80 kg, при пересылке почтой не более 20 kg.

Габаритные размеры грузового места не более 940×610×520 mm.

5.2 Условия транспортирования устройств должны соответствовать условиям хранения 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69.

5.3 При необходимости особых условий транспортирования это должно быть оговорено специально в договоре на поставку.

5.4 При погрузке, разгрузке и транспортировании необходимо руководствоваться требованиями, обусловленными манипуляционными знаками “Верх“, “Хрупкое. Осторожно“, “Беречь от влаги” по ГОСТ 14192-96, нанесенными на транспортную тару.

6 Утилизация

6.1 Утилизация устройств осуществляется по утвержденным у потребителя нормативным правовым актам.


6.2 Устройства не содержат веществ и компонентов, вредно влияющих на окружающую среду и здоровье человека, поэтому особых мер по защите при утилизации не требуется.




Приложение А
(справочное)
Протоколы обмена устройств с ПЭВМ

При подаче питания на устройство сначала на его цифровом индикаторе высвечивается установленное значение скорости обмена данными устройства с ПЭВМ из ряда 1200, 2400, 4800, 9600 бод, а затем символ «nb» и «EP» протокола обмена данными, активированного в устройстве в данный момент времени (nb – протокол обмена данными «MODBUS (RTU)», EP – протокол обмена данными «МНПП «Электроприбор»),. Выбор конкретного протокола обмена данными устройства с ПЭВМ осуществляется при помощи служебной программы «Pswitch.exe», для этого необходимо:

- подключить устройство к ПЭВМ через преобразователь интерфейса RS-485 в RS-232;
- подать питание на устройство;
- запустить служебную программу «Pswitch.exe»;
- настроить параметры порта, к которому подключено устройство;
- нажать кнопку «Чтение», после чего в соответствующем окне появится тип активированного протокола в устройстве;
- выбрать в окне «Тип протокола» нужный протокол обмена (nb – протокол обмена данными «MODBUS (RTU)», EP – протокол обмена данными «МНПП «Электроприбор»);
- нажать кнопку «Запись».

Проверка работоспособности интерфейса RS-485 и установка переменных параметров устройства (шкалы, сетевого адреса и т.д.) проводится при помощи служебной программы “Test_RS485” для чего необходимо последовательно выполнить следующие операции:

- подключить устройство к ПЭВМ через преобразователь интерфейса RS-485 в RS-232;
- подать питание на устройство;
- запустить служебную программу “Test_RS485” с помощью ярлыка или через меню “Пуск“;
- настроить порт для чего перейти в меню “Настройка“, выбрать номер порта ПЭВМ, скорость канала связи (по умолчанию устройство поставляется инициализированным на скорость 9600 бод) и тип протокола обмена данными;
- ввести в окно “Номер прибора” сетевой адрес устройства;
- набрать необходимые значения параметров устройства в соответствующих окнах;
- нажать кнопку “” и записать их в энергонезависимую память устройства;

- нажать кнопку “  ” в соответствующих полях и проверить записанную информацию в памяти устройства;
 - перейти в меню “Показания” для чтения показаний измеренных устройством величин;
 - нажать кнопку “  Чтение показаний“;
 - нажать кнопку “  Стоп”;
 - отключить питание устройства и отключить устройство от ПЭВМ.
- Указанные выше служебные программы приведены на сайте www.electropribor.com.

Протокол обмена устройств с ПЭВМ «MODBUS (RTU)»

Коды функций, используемые в протоколе связи MODBUS

Код	Значение в MODBUS	Действие
03	Считывание регистров хранения	Получение данных от устройства
06	Задание записи в один из регистров	Передача данных к устройству
16	Задание записи в несколько регистров	Передача данных к устройству

Подробное описание команд.

Получение данных от устройства (код функции 03)

Запрос:

Адрес устройства	Функция (03)	Стартовый адрес	Число слов	Контроль ошибок
1 байт	1 байт	2 байта	2 байта	2 байта

Значение полей сообщений:

Стартовый адрес Адрес первого слова в таблице, подлежащей считыванию

Число слов Число слов, подлежащих считыванию из таблицы

Ответ:

Адрес устройства	Функция (03)	Число байтов	1-е слово данных	...	N-е слово данных	Контроль ошибок
1 байт	1 байт	1 байт	2 байта		2 байта	2 байта

Коды аномальных ответов в протоколе MODBUS:

01	Принятый код функции не может быть обработан устройством.
02	Адрес данных указанный в запросе не доступен данному устройству.
03	Величина содержащаяся в поле данных запроса является не допустимой величиной для устройства.
04	Невосстанавливаемая ошибка имела место пока устройство пыталось выполнить затребованное действие.

Чтение информации (код функции 03)

Чтение данных измерений.

Параметр	Адрес	Размерность (байты)	Представление
Значение 1	0	4	float
Значение 2	4	4	float
...
Значение N	$0 + N \cdot 4$	4	float

где:

N – число измеряемых параметров.

Чтение характеристик измеряемой информации.

<i>Структура запрашиваемой информации</i>		
Параметр	Размерность	Представление
Масштабный коэффициент	4 байта	float
Единица измерения	2 байта	unsigned short
Положение десятичной точки	2 байта	unsigned short

Параметр	Адрес	Размерность (байты)	Представление
Значение 1	100	8	struct
Значение 2	108	8	struct
...
Значение N	$100 + N \cdot 8$	8	struct

где:

N – число измеряемых параметров.

Чтение значений верхнего предела.

Параметр	Адрес	Размерность (байты)	Представление
Значение 1	200	2	unsigned short
Значение 2	202	2	unsigned short
...
Значение N	$200 + N*2$	2	unsigned short

где:

N – число измеряемых параметров.

Чтение информации о конфигурации устройства.

Параметр	Адрес	Размерность (байты)	Представление
Количество измеряемых параметров.	1000	2	unsigned short
Сетевой адрес	1002	2	unsigned short
NCoef	1004	2	unsigned short
Яркость	1006	2	unsigned short
Номер устройства	1008	2	unsigned short
Год выпуска	1010	2	unsigned short
Версия программы	1012	2	unsigned short

Чтение дополнительной информации.

Параметр	Адрес	Размерность (байты)	Представление
Значение	1100	64	string

Примечание:

Устройство контролирует объем запрашиваемой информации, а также попытки чтения информации с адресов, не кратных размерности. При этом генерируется аномальный ответ.

Чтение уточненной информации о причине аномального ответа.

Параметр	Адрес	Размерность (байты)	Представление
Значение	2040	2	unsigned short

Коды ошибок:

Код	Описание
0x40	начало информации не кратно размерности
0x41	размер запрашиваемой информации превышает допустимую величину
0x42	по запрашиваемому адресу информация отсутствует или закрыта
0x43	не указан точный размер информации
0x44	недопустимый сетевой адрес
0x45	попытка установить недопустимое значение
0x46	на изменяемый параметр установлена аппаратная защита
0x47	передан неверный пароль

Запись информации (код функции 06)

Параметр	Адрес	Размерность (байты)	Ограничение	Представление
сетевой адрес	1002	2	$1 < VAL < 247$	unsigned short
NCoef	1004	2	$0 \leq VAL < 2$	unsigned short
Яркость	1006	2	$0 \leq VAL < 5$	unsigned short
Номер устройства	1008	2	$0 < VAL$	unsigned short
Год выпуска	1010	2		unsigned short
Скорость интерфейса	1014	2	$0 \leq VAL < 5$ 0 – 600 1 - 1200 2 - 2400 3 – 4800 4 – 9600	unsigned short
Контроль четности	1016	2	$0 \leq VAL < 3$ 0 – контроль отключен 1 – нечетный (odd) 2 – четный (even)	unsigned short

где:

VAL – величина параметра.

Запись информации (код функции 16)

Запись характеристик измеряемой информации.

Структура изменяемой информации

Параметр	Размерность	Ограничение	Представление
Масштабный коэффициент	4 байта	$0 < VAL < 9999.0$	float
Единица измерения	2 байта	?	unsigned short
Положение десятичной точки	2 байта	$0 < VAL < 3$	unsigned short

Параметр	Адрес	Размерность (байты)	Представление
Значение 1	100	8	struct
Значение 2	108	8	struct
...
Значение N	$100 + N \cdot 8$	8	struct

где:

- N – число измеряемых параметров.
VAL – величина параметра.

Запись дополнительной информации.

Параметр	Адрес	Размерность (байты)	Представление
Значение	1100	64	string

Протокол обмена устройств с ПЭВМ «МНПП «Электроприбор»

Информационный обмен управляющего компьютера с устройствами осуществляется в пакетном режиме по принципу “команда-ответ”. В качестве физической среды передачи информации используется канал интерфейса RS-485 со следующими параметрами:

- скорость передачи – 9600 бод;
- режим передачи - 8 бит без проверки на четность, 1 стоп-бит, младшие биты вперед;
- способ представления информации - смешанный.

Каждый пакет состоит из нескольких полей, передающихся друг за другом без разрывов во времени.

Перечень полей командных и ответных пакетов (в порядке следования) приведен в таблице А.1.

Таблица А.1

Название поля	Условное обозначение	Длина поля (байт)	Примечания
Поле адреса	ADDR	2	
Поле команды	CMD	1	Двоичный код команды
Поле данных	-	0 ... 64	Может отсутствовать (в зависимости от типа и назначения пакета)
Поле контрольной суммы	CRC	2	2-х байтовый циклический избыточный код, вычисляемый по всем предшествующим байтам данного пакета

Признаком конца пакета служит отсутствие передачи на линии в течение времени, необходимого для передачи 5-6 байт, после окончания передачи стоп-бита последнего байта.

Пакеты с некорректной контрольной суммой отбрасываются (считаются не поступившими).

Система сетевых команд устройств с разделением на функциональные группы приведена в таблице А.2

Таблица А.2

Функциональное назначение	16-ричный код команды	Структура командного пакета		Структура ответного пакета	
			Длина		Длина
Группа команд установки					
Установка нового адреса	CMD = 00h	ADDR-CMD-newADDR – CRC	7	newADDR -CMD-CODE-CRC	6
Установка характеристик параметра	CMD = 01h	ADDR-CMD-param-scale-unit-dp-CRC	12	ADDR-CMD-CODE-CRC	6
Установка скорости обмена	CMD = 02h	ADDR-CMD-speed-CRC	6	ADDR-CMD-CODE-CRC	6
Установка яркости индикации	CMD = 03h	ADDR-CMD-displ-CRC	6	ADDR-CMD-CODE-CRC	6
Запись дополнительной информации	CMD = 05h	ADDR-CMD-info-CRC	69	ADDR-CMD-CODE-CRC	6
Группа команд чтения					
Чтение текущих показаний	CMD = 40h	ADDR-CMD-param-CRC	6	ADDR-CMD-(nnnn)-CODE-CRC	10
Чтение характеристик параметра	CMD = 41h	ADDR-CMD-param-CRC	6	ADDR-CMD-scale-unit-dp-CODE-CRC	12
Чтение яркости индикации	CMD = 43h	ADDR-CMD-CRC	5	ADDR-CMD-displ-CRC	6
Чтение идентификационных данных	CMD = 44h	ADDR-CMD-CRC	5	ADDR-CMD-serial-nparam-CRC	9
Чтение дополнительной информации	CMD = 45h	ADDR-CMD-CRC	5	ADDR-CMD-info-CRC	69
Групповые команды установки *					
Установка скорости обмена	CMD = 02h	FFFFh-CMD-speed-CRC	6		
Установка яркости индикации	CMD = 03h	FFFFh-CMD-displ-CRC	6		
* Групповые команды введены для увеличения скорости программирования параметров устройств в системе. Групповую команду выполняют все устройства. Ответа на команду устройства не дают.					

Условные обозначения, использованные в таблице А.2 приведены в таблице А.3

Таблица А.3

Сокращение	Длина (байт)	Способ представления	Диапазон возможных значений	Назначение
ADDR	2	двоичный	0...7FFFFFFh	Поле адреса (младший байт вперед)
CMD	1	- " -	0...FFh	Поле кода команды
CRC	2	- " -	0...FFFFh	Поле контрольной суммы пакета
newADDR	2	- " -	0...7FFFFFFh	Новый адрес
speed	1	- " -	0...4h	Скорость обмена: 0 – 600, 1 – 1200, 2 – 2400, 3 – 4800, 4 – 9600 бод.
nnnn	4	- " -	0...FFFFFFFFh	Значение текущих показаний: 1-4-й байт – число формата float
serial	3	- " -	0...FFFFFFh	Серийный номер устройства (ст.байт–последние две цифры года выпуска, мл. байты – серийный номер устройства)
-displ	1	- " -	0...2h	0 – наибольшая яркость индикации 2 – наименьшая яркость индикации
scale	4		0...FFFFFFFFh	Предел шкалы параметра (число формата float)
param	1		0...FFh	Номер запрашиваемого параметра
nparam	1		0...FFh	Число измеряемых параметров
CODE	1		0...FFh	Подтверждение правильности выполнения команды (код ошибки): 0 – команда выполнена, другие значения – команда не выполнена.
info	64			Содержится текстовая информация
unit	1		0...FFh	Единица измерения: 01 – V, 02 – A, 03 – W, 04 – var, 05 – kV, 06 – kA, 07 – kW, 08 – kvar, 09 – MV, 10 – MA, 11 – MW, 12 – Mvar
dp	1		0...7	Положение десятичной точки на индикаторе (0 – крайнее левое знакоместо)

Описание 4-байтного формата float.



Значение вычисляется по следующей формуле:

$$(-1)^S * 2^{(\text{Exponent} - 127)} * 1.\text{Mantissa}$$

Приложение Б
(обязательное)

Габаритные и установочные размеры устройств

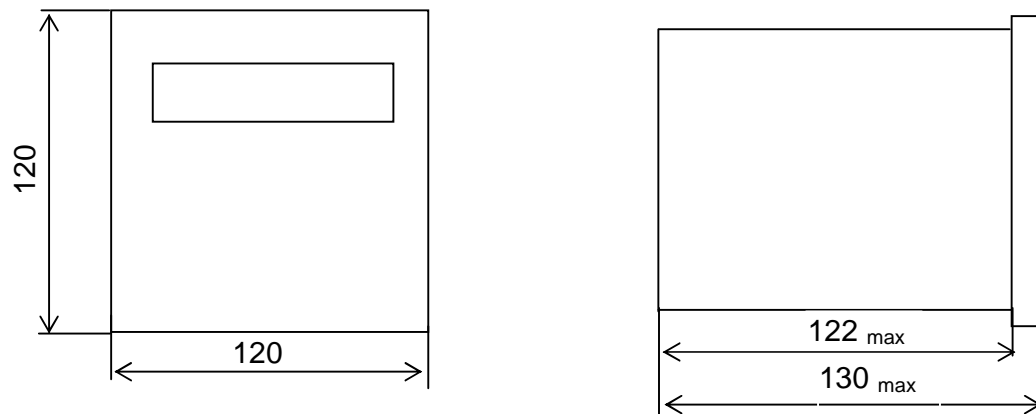


Рисунок Б.1 - Габаритные размеры устройств

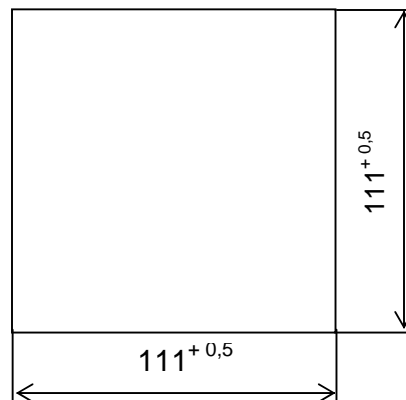
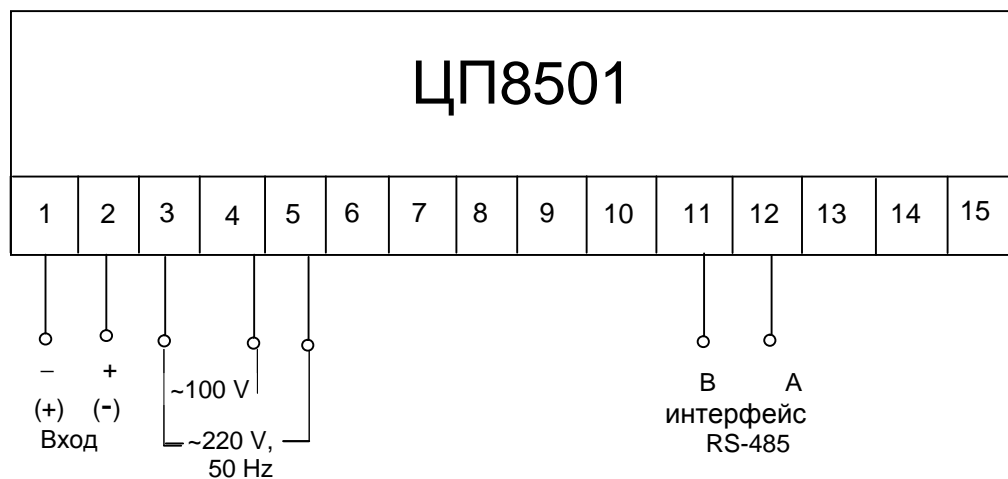


Рисунок Б.2 - Установочные размеры устройств

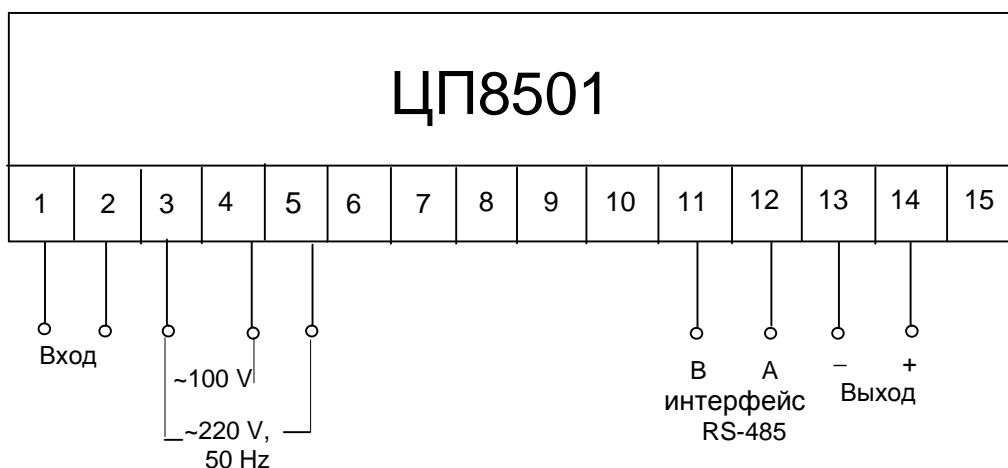
Приложение В
(обязательное)

Схемы электрические подключения устройств



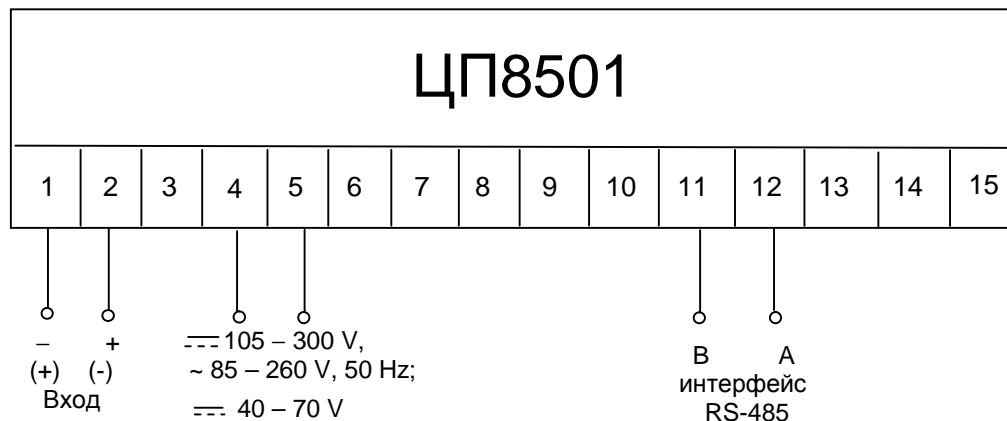
Примечание - ЦП8501/1, ЦП8501/3, ЦП8501/5 интерфейс RS-485 отсутствует.

Рисунок В.1 - Схема электрическая подключения ЦП8501/1 - ЦП8501/6 с питанием от сети переменного тока напряжением 220 (100) V



Примечание - ЦП8501/7, ЦП8501/9, ЦП8501/11, ЦП8501/13, ЦП8501/15, ЦП8501/17, ЦП8501/19, ЦП8501/21, ЦП8501/23, ЦП8501/25 интерфейс RS-485 отсутствует.

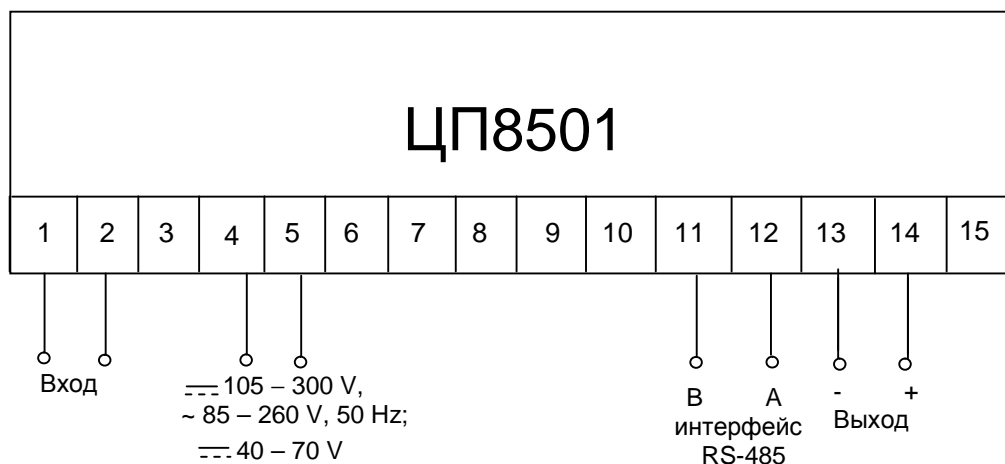
Рисунок В.2 - Схема электрическая подключения ЦП8501/7 – ЦП8501/26 с питанием от сети переменного тока напряжением 220 (100) V

**Примечания**

1 В ЦП8501/1, ЦП8501/3, ЦП8501/5 интерфейс RS-485 отсутствует.

2 При питании от сети постоянного тока на клемму 4 подается “-”, на клемму 5 подается “+”, для универсального питания полярность не имеет значения.

Рисунок В.3 - Схема электрическая подключения ЦП8501/1 - ЦП8501/6 с универсальным питанием или питанием от сети постоянного тока напряжением от 40 до 70 V

**Примечания**

1 В ЦП8501/7, ЦП8501/9, ЦП8501/11, ЦП8501/13, ЦП8501/15, ЦП8501/17, ЦП8501/19, ЦП8501/21, ЦП8501/23, ЦП8501/25 интерфейс RS-485 отсутствует.

2 При питании от сети постоянного тока на клемму 4 подается “-”, на клемму 5 подается “+”, для универсального питания полярность не имеет значения.

Рисунок В.4 - Схема электрическая подключения ЦП8501/7 - ЦП8501/26 с универсальным питанием или питанием от сети постоянного тока напряжением от 40 до 70 V

