



Республика Беларусь  
ООО "МНПП "Электроприбор"

УКАЗАТЕЛИ ПОЛОЖЕНИЯ  
УП8514  
Руководство по эксплуатации  
ЗЭП.499.140 РЭ

2017

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
1 Описание .....	3
1.1 Назначение .....	3
1.2 Технические характеристики .....	7
1.3 Комплектность .....	13
1.4 Устройство .....	13
1.5 Маркировка и пломбирование .....	14
1.6 Упаковка .....	14
2 Использование по назначению .....	15
2.1 Меры безопасности .....	15
2.2 Подготовка указателей к использованию .....	16
2.3 Использование указателей .....	18
3 Проверка указателей .....	20
4 Хранение .....	25
5 Транспортирование .....	25
6 Утилизация .....	25
7 Гарантии изготовителя .....	26
Приложение А (обязательное) Протоколы обмена данными указателей УП8514/2 с ПЭВМ .....	27
Приложение Б (обязательное) Протоколы обмена данными указателей УП8514/4, УП8514/6 с ПЭВМ .....	34
Приложение В (обязательное) Описание режимов работы указателей УП8514/1, УП8514/2 .....	41
Приложение Г (обязательное) Описание режимов работы указателей УП8514/3-УП8514/6 .....	45
Приложение Д (обязательное) Габаритные и установочные размеры указателей .....	49
Приложение Е (обязательное) Схемы электрические подключения указателей УП8514/1, УП8514/2.....	51
Приложение Ж (обязательное) Схемы электрические подключения указателей УП8514/3-УП8514/6.....	53
Приложение И (обязательное) Схема проверки работы указателей УП8514/1, УП8514/2 .....	54
Приложение К (обязательное) Схема проверки работы указателей УП8514/3-УП8514/6 .....	55
Приложение Л (обязательное) Порядок работы с программой «Control_RS-485» .....	56

Руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления работников эксплуатации с техническими характеристиками, устройством, правилами эксплуатации и методикой проверки указателей положения УП8514 (далее - указатели).

## **1 Описание**

### **1.1. Назначение**

1.1.1 Указатели положения УП8514 (далее – указатели), предназначены для преобразования сигнала датчика переключающего устройства трансформатора под нагрузкой (далее – переключатель) в цифровой сигнал для отображения номера положения переключателя (далее – номер положения) на цифровом табло указателя, преобразования его в выходной аналоговый сигнал постоянного тока (далее – выходной аналоговый сигнал) и в цифровой код для передачи информации по интерфейсу RS-485 в автоматизированную систему управления или персональную ЭВМ (далее – ПЭВМ).

Протоколы обмена данными указателей с ПЭВМ приведены в приложениях А, Б.

Указатели могут применяться для автоматизации технологических процессов на объектах электроэнергетики.

Указатели имеют шесть модификаций в зависимости от вида датчика, значений входных сигналов и наличия интерфейса RS-485 (см. таблицы 1.1 и 1.2).

Указатели УП8514/1, УП8514/2 предназначены для работы с резистивными датчиками положения (далее – резистивный датчик). Входной сигнал указателя при использовании резистивного датчика – активное сопротивление датчика ( $R_d \leq 330 \Omega$ ). Питание резистивного датчика стабильным постоянным током обеспечивается от указателя и дополнительного источника питания не требуется.

Указатели УП8514/3-УП8514/6 предназначены для работы с токовыми датчиками положения (далее – токовый датчик). Входной сигнал указателя при использовании токового датчика – постоянный ток 0-5 мА или 4-20 мА.

Указатели по заказу могут изготавливаться с выходным аналоговым сигналом 0-5 мА или 4-20 мА.

Указатели по заказу могут изготавливаться с двумя встроенными реле, позволяющими осуществлять коммутацию внешних электрических цепей при выходе номера положения за пределы разрешенных значений, которые задаются потребителем.

Указатели изготавливаются с габаритными размерами 120x120x130 mm, 96x96x130 mm.

Цифровое табло указателя имеет два значащих разряда, высота цифр 20 mm. По заказу цвет свечения цифрового табло – красный или зеленый, или желтый. Предусмотрена возможность изменения уровня яркости свечения цифрового табло непосредственно на объекте эксплуатации кнопкой на лицевой панели указателя.

1.1.2 Требуемые значения количества положений  $N$ , значения номеров нижнего разрешенного положения  $N_H$  и верхнего разрешенного положения  $N_B$ , значения параметров резистивного датчика  $R_0$ ,  $\Delta R$ ,  $\Delta X$  (только для указателей УП8514/1, УП8514/2) вводятся в энергонезависимую память указателя при выпуске из производства в соответствии с заказом потребителя и могут быть изменены непосредственно на объекте эксплуатации кнопками на лицевой панели указателя.

При отсутствии в заказе значений указанных параметров при выпуске из производства в энергонезависимую память указателя вводятся значения:

$N = 30$ ;  $N_H = 2$ ;  $N_B = 29$ ;  $R_0 = 5 \Omega$ ,  $\Delta R = 11 \Omega$ ,  $\Delta X = 2 \Omega$  ( $R_0$ ,  $\Delta R$ ,  $\Delta X$  - только для указателей УП8514/1, УП8514/2).

1.1.3 Указатели работают в индикаторном режиме и класса точности не имеют.

#### 1.1.4 Рабочие условия применения

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

1.1.4.2 Указатели предназначены для эксплуатации при атмосферном давлении 84 – 106,7 kPa (630 – 800 mm Hg).

1.1.4.3 По устойчивости к механическим воздействиям указатели относятся к виброустойчивым и вибропрочным.

1.1.4.4 Питание указателей осуществляется по одному из вариантов:

- от сети переменного тока напряжением от 187 до 242 V с номинальным значением напряжения 220 V, частотой  $(50 \pm 0,5)$  Hz;

- от сети переменного тока напряжением от 85 до 265 V с номинальным значением напряжения 220 V, частотой  $(50 \pm 0,5)$  Hz или от сети постоянного тока напряжением от 105 до 300 V с номинальным значением напряжения 220 V (далее – универсальное питание);

- от сети постоянного тока напряжением от 37 до 72 V с номинальным значением напряжения 48 V;

- от сети постоянного тока напряжением от 19 до 36 V с номинальным значением напряжения 24 V;

- от сети постоянного тока напряжением от 10 до 18 V с номинальным значением напряжения 12 V;

- от сети постоянного тока напряжением от 4,8 до 5,6 V с номинальным значением напряжения 5 V.

Вариант питания указывается потребителем при заказе.

1.1.4.5 Указатели являются однофункциональными, взаимозаменяемыми, восстанавливаемыми, ремонтируемыми изделиями.

1.1.4.6 Указатели предназначены для встроенного монтажа в щиты, панели, стойки, шкафы с задним присоединением проводов.

1.1.4.7 Аппараты защиты от аварийного режима работы устанавливаются потребителем на щитах, панелях, в стойках, шкафах. Параметры аппаратов защиты определяются проектами систем, в которых применяются указатели.

1.1.5 При заказе указателей необходимо указать:

УП8514/X – X – X – X – X – X – X – X – X – X – X – X; обозначение ТУ.  
           1   2   3\*  4\*  5\*  6\*  7\*  8   9\*  10\* 11\* 12

Также при заказе должно быть указано количество указателей.

где 1 – модификация указателя (см. таблицы 1.1 и 1.2);

2 – условное обозначение габаритных размеров указателя:

"120" – габаритные размеры 120x120x130 mm;

"96" – габаритные размеры 96x96x130 mm;

3\* – количество положений N (от 1 до 99). При отсутствии в заказе значения N в энергонезависимую память указателя вводится значение N = 30;

4\* – условное обозначение наличия двух встроенных реле - "Реле";

5\*, 6\* – номер нижнего разрешенного положения  $N_H$  и номер верхнего разрешенного положения  $N_B$  соответственно (для указателей, имеющих реле). При этом должно выполняться условие  $N_B > N_H$ . При отсутствии в заказе значений  $N_H$  и  $N_B$  при выпуске из производства в энергонезависимую память указателя вводятся значения  $N_H = 2$  и  $N_B = 29$ ;

7\* – диапазон изменений выходного аналогового сигнала (0-5) mA или (4-20) mA для указателей, имеющих выходной аналоговый сигнал;

8 – условное обозначение напряжения питания:

"220В, 50Гц" – от сети переменного тока напряжением от 187 до 242 V, частотой  $(50 \pm 0,5)$  Hz;

"220ВУ" – от сети переменного тока напряжением от 85 до 265 V, частотой  $(50 \pm 0,5)$  Hz или от сети постоянного тока напряжением от 105 до 300 V (универсальное питание);

"48В" – от сети постоянного тока напряжением от 37 до 72 V;

"24В" – от сети постоянного тока напряжением от 19 до 36 V;

"12В" – от сети постоянного тока напряжением от 10 до 18 V;

"5В" – от сети постоянного тока напряжением от 4,8 до 5,6 V;

**9\***, **10\***, **11\*** – значения параметров резистивного датчика  $R_0$ ,  $\Delta R$ ,  $\Delta X$  (только для указателей УП8514/1, УП8514/2). При отсутствии в заказе значений параметров резистивного датчика  $R_0$ ,  $\Delta R$ ,  $\Delta X$  при выпуске из производства в энергонезависимую память указателя вводятся значения  $R_0 = 5 \Omega$ ,  $\Delta R = 11 \Omega$ ,  $\Delta X = 2 \Omega$ ;

**12** – условное обозначение цвета свечения цифрового табло указателя:

"К" – красный; "З" – зеленый; "Ж" – желтый.

\* Параметры или функции указателя могут отсутствовать и при записи заказа пропускаются.

Пример записи при заказе указателя положения УП8514/2 с габаритными размерами 120x120x130 mm, количеством положений  $N = 28$ , с реле, значением номера нижнего разрешенного положения  $N_H = 3$ , значением номера верхнего разрешенного положения  $N_B = 27$ , диапазоном изменений выходного аналогового сигнала 0-5 mA, питанием от сети переменного тока напряжением 220 V, частотой 50 Hz, значениями параметров резистивного датчика  $R_0 = 6 \Omega$ ,  $\Delta R = 12 \Omega$ ,  $\Delta X = 4 \Omega$ , красным цветом свечения цифрового табло, в количестве 10 шт.

**УП8514/2 – 120 – N=28 – Реле –  $N_H=3$  –  $N_B=27$  – (0-5) mA – 220В, 50Гц –  $R_0=6 \Omega$  –  $\Delta R=12 \Omega$  –  $\Delta X=4 \Omega$  – К; ТУ ВУ 300080696.140-2015; 10 шт.**

Пример записи при заказе указателя положения УП8514/3 с габаритными размерами 96x96x130 mm, количеством положений  $N = 19$ , универсальным питанием, желтым цветом свечения цифрового табло, в количестве 5 шт.

**УП8514/3 – 96 – N=19 – 220ВУ – Ж; ТУ ВУ 300080696.140-2015; 5 шт.**

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные характеристики указателей соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.1 для УП8514/1, УП8514/2 и в таблице 1.2 для УП8514/3-УП8514/6.

Каждая модификация указателей с интерфейсом RS-485 обеспечивает передачу информации в цифровом коде.

**Таблица 1.1**

Модификация указателя	Вид датчика	Диапазон изменений входного сигнала (сопротивление датчика), $\Omega$	Количество положений, N *	Наличие интерфейса RS-485	Выходной аналоговый сигнал **		Реле К1, К2 ***
					Диапазон изменений выходного аналогового сигнала, мА	Диапазон изменений сопротивления нагрузки, к $\Omega$	
УП8514/1	Резистивный	5-330	1-99	Нет	0-5;	0-3;	По заказу
УП8514/2				Есть	4-20	0-0,5	

\* Количество положений может быть любым в заданном диапазоне и зависит от значений  $R_0$ ,  $\Delta R$  и соблюдении условия, что сопротивление датчика  $R_d \leq 330 \Omega$ .

\*\* Каждая модификация указателей по заказу может изготавливаться на один из диапазонов изменений выходного аналогового сигнала 0-5 мА или 4-20 мА, или в указателе выходной аналоговый сигнал может отсутствовать.

\*\*\* Каждая модификация указателей по заказу может изготавливаться с двумя встроенными реле или в указателе реле могут отсутствовать.

Таблица 1.2

Модификация указателя	Вид датчика	Диапазон изменений входного сигнала (ток с выхода датчика), мА	Количество положений, N *	Наличие интерфейса RS-485	Выходной аналоговый сигнал **		Реле К1, К2 ***
					Диапазон изменений выходного аналогового сигнала, мА	Диапазон изменений сопротивления нагрузки, кΩ	
УП8514/3	Токовый	0 - 5	1-99	Нет	0-5; 4-20	0-3; 0-0,5	По заказу
УП8514/4		0 - 5		Есть			
УП8514/5		4 - 20		Нет			
УП8514/6		4 - 20		Есть			
<p>* Количество положений может быть любым в заданном диапазоне.</p> <p>** Каждая модификация указателей по заказу может изготавливаться на один из диапазонов изменений выходного аналогового сигнала 0-5 мА или 4-20 мА, или в указателе выходной аналоговый сигнал может отсутствовать.</p> <p>*** Каждая модификация указателей по заказу может изготавливаться с двумя встроенными реле или в указателе реле могут отсутствовать.</p>							

1.2.2 Контакты реле К1 и К2 являются нормально разомкнутыми и замыкаются, если номер положения, отображаемый на цифровом табло указателя, выходит за пределы нижнего ( $N_H$ ) или верхнего ( $N_B$ ) разрешенных положений. Срабатывание реле сопровождается загоранием соответствующего светодиода (" $<A1$ " или " $>A2$ ") на лицевой панели указателя.

Режимы коммутации внешних электрических цепей:

- по переменному току допускается предельный режим с напряжением до 250 V и током до 8 A;
- по постоянному току допускается предельный режим с напряжением до 24 V и током до 8 A.

1.2.3 Входное сопротивление указателей УП8514/3-УП8514/6 не более:

- 400 Ω для УП8514/3, УП8514/4;
- 150 Ω для УП8514/5, УП8514/6.



1.2.4 Указатели имеют два режима работы:

- "Рабочий режим";
- "Режим ввода значений параметров".

Описание указанных режимов работы приведены в приложении В для указателей УП8514/1, УП8514/2 и в приложении Г для указателей УП8514/3-УП8514/6.

1.2.5 Время установления рабочего режима указателей не более 5 min.

Время непрерывной работы указателей не ограничено.

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

1.2.7 Пульсация выходного аналогового сигнала указателей на максимальной нагрузке не более 90 mV для указателей с диапазоном изменений выходного аналогового сигнала 0-5 mA и не более 60 mV для указателей с диапазоном изменений выходного аналогового сигнала 4-20 mA.

1.2.8 Указатели устойчивы к разрыву цепи нагрузки на аналоговом выходе в течение 4 h при входном сигнале, равном конечному значению диапазона изменений входного сигнала.

1.2.9 Указатели работоспособны при изменении сопротивления нагрузки от 0 до 3 kΩ для указателей с диапазоном изменений выходного аналогового сигнала 0-5 mA или от 0 до 0,5 kΩ для указателей с диапазоном изменений выходного аналогового сигнала 4-20 mA.

1.2.10 Указатели работоспособны при изменении напряжения питания:

- от номинального значения 220 V до 242 V и 187 V при питании от сети переменного тока;
- от номинального значения 220 V до 85 V и 265 V при питании от сети переменного тока и от номинального значения 220 V до 105 V и 300 V при питании от сети постоянного тока (универсальное питание);
- от номинального значения 48 V до 37 V и 72 V при питании от сети постоянного тока;
- от номинального значения 24 V до 19 V и 36 V при питании от сети постоянного тока;
- от номинального значения 12 V до 10 V и 18 V при питании от сети постоянного тока;
- от номинального значения 5 V до 4,8 V и 5,6 V при питании от сети постоянного тока.

1.2.11 Указатели устойчивы к воздействию следующих климатических факторов:

- а) температуры окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 55 °С;
- б) относительной влажности окружающего воздуха ( $95 \pm 3$ ) % при температуре 35 °С.

1.2.12 Внешние подключения выполняются при помощи пружинных контактных соединителей, обеспечивающих подключение медных или алюминиевых проводов, выпускаемых по действующей документации, сечением от 0,08 до 2,5 mm<sup>2</sup> (диаметр от 0,3 до 1,8 mm).

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

1.2.14 Степень защиты указателей по ГОСТ 14254-96:

- IP20 для клемм подключения;
- IP40 для остальных частей оболочки указателей.

1.2.15 Указатели в транспортной таре выдерживают без повреждений:

- воздействие температуры от минус 50 °С до плюс 50 °С;
- воздействие относительной влажности ( $95 \pm 3$ ) % при температуре 35 °С.

1.2.16 Указатели 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 Указатели по электромагнитной совместимости соответствуют требованиям ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р 51522.1-2011 для оборудования класса А.

1.2.17.1 Уровень промышленных радиопомех, создаваемых указателями, не превышают значений, установленных в ГОСТ Р 51318.11-2006 для оборудования группы 1, класса А.

1.2.17.2 Указатели устойчивы к радиочастотному электромагнитному полю, испытательный уровень 3 по СТБ ИЕС 61000-4-3-2009, критерий качества функционирования А.

1.2.17.3 Указатели устойчивы к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями, испытательный уровень 2 по СТБ ИЕС 61000-4-6-2011, критерий качества функционирования А.

1.2.17.4 Указатели устойчивы к магнитному полю промышленной частоты, испытательный уровень 4 по ГОСТ ИЕС 61000-4-8-2013, критерий качества функционирования А.

1.2.17.5 Указатели устойчивы к электростатическим разрядам, степень жесткости испытаний 2 (по методу контактного разряда), степень жесткости испытаний 3 (по методу воздушного разряда) по ГОСТ 30804.4.2-2013, критерий качества функционирования В.

1.2.17.6 Указатели устойчивы к наносекундным импульсным помехам, степень жесткости испытаний 3 по ГОСТ 30804.4.4-2013, критерий качества функционирования В.

1.2.17.7 Указатели устойчивы к микросекундным импульсным помехам большой энергии, класс условий эксплуатации 3 по ГОСТ ИЕС 61000-4-5-2014, критерий качества функционирования В.

1.2.17.8 Указатели устойчивы к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания, класс электромагнитной обстановки 3 по ГОСТ 30804.4.11-2013, критерий качества функционирования В.

1.2.18 Указатели по безопасности соответствуют требованиям ТР ТС 004/2011, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.091-2012.

Указатели по способу защиты человека от поражения электрическим током соответствуют классу II по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Указатели имеют двойную или усиленную изоляцию, соответствуют категории измерения III и степени загрязнения 2 по ГОСТ 12.2.091-2012.

Зазоры различных цепей указателей между собой и по отношению к корпусу не менее значений, указанных в таблице 1.3.

Электрическая изоляция различных цепей указателей между собой и по отношению к корпусу выдерживает в течение 1 min действие испытательного напряжения переменного тока среднеквадратичного значения частотой 50 Hz, величина которого указана в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Наименование цепей	Зазоры, mm	Испытательное напряжение, V
Корпус – вход, выход, интерфейс	0,3	800
Корпус – цепь питания	3,0 (0,4)	2230 (1000)
Корпус – контакты реле К1 и К2 *	3,0	2230
Вход, выход, интерфейс – контакты реле К1 и К2 *	3,0	2230
Вход, выход – интерфейс	0,3	800
Цепь питания – вход, выход, интерфейс	3,0 (0,4)	2230 (1000)
Цепь питания – контакты реле К1 и К2 *	3,0 (3,0)	2230 (2230)
* Контакты реле К1 и К2 (клеммы подключения 3; 5; 6) должны быть соединены вместе.		
Примечания		
1 Значения зазоров и испытательных напряжений, указанные без скобок, распространяются на указатели с питанием от сети ~ 220 V, 50 Hz и с универсальным питанием, в скобках – для остальных вариантов питания.		
2 При проверке изоляции необходимо учитывать наличие или отсутствие соответствующих цепей в конкретном указателе.		

1.2.19 Мощность, потребляемая указателями от сети питания, не более:

- 6 V·A – при питании от сети переменного тока;

- 4 W – при питании от сети постоянного тока.

1.2.20 Габаритные размеры указателей не более:

- 120x120x130 mm;

- 96x96x130 mm.

1.2.21 Масса указателей не более 0,8 kg.

1.2.22 На корпусе указателя предусмотрено место для нанесения клейма-наклейки отдела технического контроля изготовителя (далее – ОТК).

1.2.23 Средняя наработка на отказ указателей с учетом технического обслуживания не менее 50000 h.

1.2.24 Среднее время восстановления работоспособного состояния указателей не более 2 h.

1.2.25 Средний срок службы указателей не менее 15 лет.

### 1.3 Комплектность

1.3.1 Комплект поставки указателей соответствует указанному в таблице 1.4.

**Таблица 1.4**

Обозначение	Наименование	Количество	
		УП8514/1, УП8514/2	УП8514/3 - УП8514/6
ЗЭП.499.140	Указатель положения УП8514	1	1
ЗЭП.499.140 РЭ	Руководство по эксплуатации	Количество по заказу	Количество по заказу
ЗЭП.499.140-01 ПС	Паспорт	1	
ЗЭП.499.140-02 ПС	Паспорт		1

### 1.4 Устройство

1.4.1 Указатель конструктивно состоит из следующих основных узлов:

- корпуса;
- крышки с лицевой панелью;
- платы управления;
- платы индикации, на которой расположены цифровой индикатор и кнопки управления;
- трансформатора питания (для указателей с питанием от сети переменного тока с номинальным значением напряжения 220 V, частотой 50 Hz);
- платы импульсного источника питания (для указателей с универсальным питанием);
- платы реле и выхода (для указателей в которых присутствует реле или выходной аналоговый сигнал).

Корпус и крышка указателя выполнены из пластмассы. Крышка указателя включает в свой состав прозрачную панель, через которую виден цифровой индикатор. Крышка крепится к корпусу при помощи защелок.

На задней стенке корпуса указателя расположены клеммы для подключения внешних цепей.

Крепление указателей на щите осуществляется с помощью четырех прижимных пластмассовых скоб, поставляемых вместе с указателем.





## 1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На указатели нанесены:

- наименование, тип и модификация указателя;
- товарный знак изготовителя;
- идентификационный номер указателя, состоящий из двух компонентов "XX0000", где:

XX – две последние цифры года изготовления указателя;

0000 – порядковый номер указателя по системе нумерации изготовителя.

- надписи " < A1 ", " > A2 " вблизи светодиодов (при наличии реле);
- обозначение кнопок управления    ;
- символ оборудования, защищенного двойной или усиленной изоляцией "  ";
- параметры входного сигнала (для указателей УП8514/3-УП8514/6);
- параметры выходного сигнала (при наличии выходного аналогового сигнала);
- вид питания, номинальное значение напряжения питания или диапазон, номинальная частота (при необходимости), потребляемая мощность;
- маркировка контактов;
- единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза " **EAC** " .

1.5.2 В месте соединения корпуса и крышки указателя нанесено клеймо-наклейка ОТК.

1.5.3 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 изготовителя, грузоотправителя и пункта отправления по ГОСТ 14192-96.

## 1.6 Упаковка

1.6.1 Указатели упакованы в коробки картонные упаковочные в соответствии с конструкторской документацией.

Внутренняя упаковка соответствует ВУ-7 по ГОСТ 9.014-78, вариант временной противокоррозионной защиты – ВЗ-0.

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

## **2 Использование по назначению**

### **2.1 Меры безопасности**

2.1.1 При монтаже и эксплуатации указателей необходимо соблюдать требования ТКП 181-2009 и Межотраслевых правил по охране труда при работе в электроустановках.

2.1.2 Указатели по способу защиты от поражения электрическим током соответствуют классу II по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.1.3 Персонал, допущенный к работе с указателями, должен:

- знать указатели в объеме настоящего РЭ;
- иметь допуск к работе с электрическими установками напряжением до 1000 V.

2.1.4 Внешние присоединения следует проводить при отключенных сетевом питании и входном сигнале.

2.1.5 Опасный фактор – напряжение питания 220 V.

Меры защиты от опасного фактора – соблюдение условий 2.1.3, 2.1.4.

В случае возникновения аварийных условий и режимов работы указатель необходимо немедленно отключить от питающей сети.

2.1.6 Противопожарная защита в помещениях, где эксплуатируются указатели, должна достигаться:

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

## 2.2 Подготовка указателей к использованию

2.2.1 Установить указатель на рабочее место. Размеры окна в щите для установки указателя и порядок установки указателя в щиты, шкафы и другое оборудование приведены в приложении Д. При установке указателя необходимо вначале снять с корпуса указателя четыре прижимных пластмассовых скобы, вставить указатель в соответствующее окно и зафиксировать его установкой скоб на прежнее место.

Внешние подключения выполняются при помощи пружинных контактных соединителей, обеспечивающих подключение медных или алюминиевых проводов сечением от 0,08 до 2,5 мм<sup>2</sup> (диаметр от 0,3 до 1,8 мм).

Для подключения внешних цепей необходимо на конце каждого подводящего провода снять изоляцию длиной 8-9 мм. Вставить плоскую отвертку с шириной лезвия 2-3 мм в соответствующее прямоугольное отверстие соединителя, нажать на пружину потянув отвертку вверх, вставить до упора конец подводящего провода без изоляции внутрь соответствующего круглого отверстия соединителя, после чего отпустить пружину.

При подключении многожильного провода не должно быть касания отдельных жил других доступных токопроводящих частей при сгибании провода во всех доступных направлениях, не должно происходить заворачивание изоляции.

2.2.2 Подключение указателей УП8514/1, УП8514/2 и порядок проведения компенсации соединительных проводов между резистивным датчиком и указателем

2.2.2.1 Подсоединение внешних цепей проводится в соответствии со схемой подключения, приведенными:

- на рисунках Е.1, Е.2 (приложение Е) для указателей УП8514/1, УП8514/2 с габаритными размерами 120x120x130 мм;
- на рисунках Е.3, Е.4 (приложение Е) для указателей УП8514/1, УП8514/2 с габаритными размерами 96x96x130 мм.

Основной и наиболее распространенной является трехпроводная схема подключения резистивного датчика к указателю (рисунки Е1, Е3 приложения Е). Например, трехпроводная схема подключения резистивного датчика к указателю наиболее адаптирована для широко распространенной схемы подключения логометра в приводе МЗ-4 болгарского производства и не требует переделок при замене логометра указателем. При большой протяженности подводных



проводов (более 20 м) рекомендуется провести компенсацию сопротивления соединительных проводов между резистивным датчиком (приводом РНП) и указателем.

При протяженности подводящих проводов более 100 м рекомендуется использовать четырехпроводную схему подключения резистивного датчика к указателю (рисунки Е.2, Е.4 приложения Е), так как в этом случае сопротивление соединительных проводов между резистивным датчиком и указателем не влияет на нормальную работу указателя.

2.2.2.2 В случае необходимости проведения компенсации сопротивления соединительных проводов между резистивным датчиком и указателем необходимо ввести в энергонезависимую память указателя значение сопротивления проводов, соединяющих резистивный датчик и указатель.

Для этого необходимо:

- закоротить резистивный датчик в месте его установки;
- подать на указатель напряжение питания и выдержать во включенном состоянии не менее 5 min. Так как входной сигнал отсутствует, на цифровом табло указателя отобразится символ "HH" (данный символ обозначает неопределенный номер положения);
- перейти в "Режим ввода значений параметров", для чего необходимо одновременно нажать и удерживать кнопки "№" и "P" до отображения на цифровом табло символа "5E", после чего кнопки "№" и "P" отпустить. На цифровом табло отобразится номер параметра "\_1";
- циклически нажимать кнопку "P" до отображения на цифровом табло номера функции "\_4" (компенсация сопротивления соединительных проводов);
- кратковременно нажать кнопку "☀" – автоматическая компенсация сопротивления соединительных проводов будет проведена.

После проведения данной операции необходимо:

- отключить от указателя напряжение питания;
- раскоротить резистивный датчик.

### 2.2.3 Подключение указателей УП8514/3-УП8514/6

Подсоединение внешних цепей проводится в соответствии со схемами подключения, приведенными:

- на рисунке Ж.1 (приложение Ж) для указателей УП8514/3-УП8514/6 с габаритными размерами 120x120x130 mm;
- на рисунке Ж.2 (приложение Ж) для указателей УП8514/3-УП8514/6 с габаритными размерами 96x96x130 mm.

## 2.3 Использование указателей

2.3.1 При включении указателей необходимо:

- подать на указатель напряжение питания.

На цифровом табло указателя должны последовательно отобразиться установленная скорость обмена данными указателя с ПЭВМ из ряда 1200, 2400, 4800, 9600 бит/с (на цифровом табло отображается двумя первыми цифрами "12", "24", "48", "96" соответственно) и обозначение активированного в указателе протокола обмена данными с ПЭВМ («**пВ**» – протокол обмена данными «MODBUS (RTU)» или «**ЕР**» – протокол обмена данными «МНПП «Электроприбор»»). При выпуске из производства указатели поставляются с активированной скоростью обмена данными 9600 бит/с и протоколом обмена данными «MODBUS (RTU)».

Для указателей, имеющих интерфейс RS-485, проверка работоспособности интерфейса, установка переменных параметров указателей (сетевой адрес, тип протокола обмена данными и т.д.) и получение информации от указателя осуществляется при помощи служебной программы «Control\_RS-485». Указанная программа размещена на сайте предприятия [www.electropribor.com](http://www.electropribor.com) в разделе «Служебные программы», а также по запросу может быть выслана потребителю на его адрес электронной почты. Порядок работы с программой приведен в приложении Л;

- установить в ПЭВМ программу «Control\_RS-485» и следовать указаниям на дисплее ПЭВМ;

- подать на указатель входной сигнал.

На цифровом табло указателя и на дисплее ПЭВМ должно отобразиться значение номера положения. Показания номера положения на цифровом табло указателя и дисплее ПЭВМ должны совпадать. На аналоговом выходе должно появиться значение выходного сигнала, соответствующего текущему номеру положения.

Примечание – При отсутствии входного сигнала на цифровом табло указателя отображается символ "**НН**" (неопределенный номер положения), а на дисплее ПЭВМ – "**0.N**".

2.3.2 Указатели имеют два режима работы:

- "Рабочий режим";
- "Режим ввода значений параметров".

Описание указанных режимов работы и функциональное назначение кнопок на лицевой панели указателей приведены в приложении В для указателей УП8514/1, УП8514/2 и в приложении Г для указателей УП8514/3-УП8514/6.

2.3.3 При необходимости изменений значений параметров руководствоваться информацией, изложенной в 1.2 (приложение В) для указателей УП8514/1, УП8514/2 и в 1.2 (приложение Г) для указателей УП8514/3-УП8514/6.

2.3.4 Указатели, имеющие встроенные реле К1 и К2, позволяют осуществлять коммутацию внешних электрических цепей при выходе номера положения за пределы разрешенных значений.

Контакты реле К1 и К2 нормально разомкнуты и замыкаются, если номер положения, отображаемый на цифровом табло указателя, выходит за пределы нижнего ( $N_H$ ) или верхнего ( $N_B$ ) разрешенных положений. Срабатывание реле сопровождается загоранием соответствующего светодиода (" $< A1$ " или " $> A2$ ") на лицевой панели указателя. При этом цифровое табло указателя мигает.

### 3 Проверка указателей

3.1 Перед введением указателей в эксплуатацию проводят следующие проверки:

- внешний осмотр;
- проверка работы указателей в "Рабочем режиме", проверка работоспособности интерфейса, проверка работоспособности встроенных реле.

3.2 Проверка должна проводиться в нормальных условиях, приведенных в таблице 3.1.

**Таблица 3.1**

Влияющий фактор	Нормальное значение
1	2
1 Температура окружающего воздуха, °С	$20 \pm 5$
2 Относительная влажность окружающего воздуха, %	30 – 80
3 Атмосферное давление, kPa (mm Hg)	84 – 106,7 (630 – 800)
4 Параметры сети питания	
4.1 Сеть питания переменного тока	
- напряжение, V	$220 \pm 4,4$
- частота, Hz	$50 \pm 0,5$
- форма кривой напряжения	Синусоидальная с коэффициентом нелинейных искажений не более 5 %
4.2 Сеть питания постоянного тока	
- напряжение, V	$220 \pm 4,4$ ; $48 \pm 0,96$ ; $24 \pm 0,48$ ; $12 \pm 0,24$ ; $5 \pm 0,1$
5 Сопротивление нагрузки с диапазоном изменений выходного аналогового сигнала, kΩ:	
0 – 5 mA	$2,5 \pm 0,5$
4 – 20 mA	$0,4 \pm 0,1$
6 Магнитное и электрическое поля	Практическое отсутствие магнитного и электрического полей, кроме земного
7 Рабочее положение указателя	Любое

#### 3.3 Проведение проверки указателей

##### 3.3.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие указателей следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений наружных частей указателей;
- четкость маркировки.

3.3.2 Проверка работы указателей УП8514/1, УП8514/2 в "Рабочем режиме", проверка работоспособности интерфейса RS-485, проверка работоспособности встроенных реле

Проверку работоспособности интерфейса RS-485 (при наличии его в указателе) проводят с использованием программы «Control\_RS-485», размещенной на сайте предприятия [www.electropribor.com](http://www.electropribor.com). Порядок работы с программой приведен в приложении Л.

Указанные проверки проводят в нормальных условиях, приведенных в таблице 3.1, по схеме, приведенной на рисунке И.1 (приложение И). При проверке руководствоваться информацией, изложенной в 1.1 (приложение В).

Последовательность операций при проверке работы указателей УП8514/1, УП8514/2 в "Рабочем режиме":

- подать на указатель напряжение питания и выдержать во включенном состоянии не менее 5 min;

- нажать кнопку "№", на цифровом табло должен отобразиться номер версии программного обеспечения;

- нажать кнопку "Р". На цифровом табло должен отобразиться номер параметра "\_1", после чего кратковременно нажать кнопку "☀". Считать с цифрового табло значение сопротивления  $R_0$ . Вернуться к отображению номеров параметров, для чего нажать и удерживать в нажатом состоянии кнопку "☀" до кратковременного погасания цифр на табло. Переход к следующему параметру осуществляется нажатием кнопки "Р";

- аналогично последовательно просматривают: значение сопротивления  $\Delta R$  (номер параметра "\_2"), значение сопротивления  $\Delta X$  (номер параметра "\_3"), количество положений  $N$  (номер параметра "\_5"), и, при наличии реле – номер нижнего разрешенного положения  $N_H$  (номер параметра "\_6") и номер верхнего разрешенного положения  $N_B$  (номер параметра "\_7");

- по формуле (В.2) (приложение В) рассчитать значения сопротивления датчика  $R_{дi}$  для положений:  $N_i = 1$ ;  $N_i = 0,5N$  (с округлением до целого числа);  $N_i = N$  и зафиксированных значений  $R_0$ ,  $\Delta R$ ,  $\Delta X$ ;

- для указателей, имеющих выходной аналоговый сигнал, по формуле (В.3) (приложение В) рассчитать значения выходного тока  $I_{\text{вых.i}}$  для тех же положений:  $N_i = 1$ ;  $N_i = 0,5N$ ;  $N_i = N$ ;

- на магазине сопротивлений установить значение  $R_{дi}$ , рассчитанное для положения  $N_i = 1$ ;

- циклически нажимать кнопку "Р" до отображения на цифровом табло номера функции "\_0" (возврат к отображению номера положения), затем одновременно нажать кнопку "☀". На цифровом табло должен отобразиться номер положения "1" и ток, измеренный на аналоговом выходе, должен быть равен соответствующему расчетному значению  $I_{\text{вых.}i} = I_{\text{вых.}0}$ ;

- на магазине сопротивлений установить значение  $R_{d_i}$ , рассчитанное для положения  $N_i = 0,5N$ . На цифровом табло должен отобразиться номер положения "0,5N" и ток, измеренный на аналоговом выходе, должен быть равен соответствующему расчетному значению  $I_{\text{вых.}i}$ ;

- на магазине сопротивлений установить значение  $R_{d_i}$ , рассчитанное для положения  $N_i = N$ . На цифровом табло должен отобразиться номер положения "N" и ток, измеренный на аналоговом выходе, должен быть равен соответствующему расчетному значению  $I_{\text{вых.}i} = I_{\text{вых.}max}$ .

При наличии в указателе интерфейса RS-485 при всех измерениях показания номера положения на цифровом табло указателя и дисплее ПЭВМ должны совпадать.

При наличии в указателе встроенных реле, изменяя значение сопротивления датчика  $R_{d_i}$ , последовательно устанавливая на цифровом табло указателя различные номера положений от  $N_i = 1$  до  $N_i = N$  и проверяют состояние контактов реле на замыкание и размыкание (контролируется с помощью ампервольтомметра в режиме измерения сопротивления). При выходе за номер нижнего ( $N_n$ ) или верхнего ( $N_v$ ) разрешенных положений соответствующие контакты реле должны замкнуться – ампервольтомметр должен показать значение близкое к нулю. При этом цифровое табло должно мигать и на лицевой панели указателя должен загореться соответствующий светодиод (" $< A1$ " или " $> A2$ ").

В режиме отображения номера положения проверяют возможность регулирования уровня яркости свечения цифрового табло путем циклического нажатия кнопки "☀". Уровень яркости должен меняться в следующей последовательности: высокая яркость – средняя яркость – низкая яркость – высокая яркость и т.д.

3.3.3 Проверка работы указателей УП8514/3-УП8514/6 в "Рабочем режиме", проверка работоспособности интерфейса RS-485, проверка работоспособности встроенных реле

Проверку работоспособности интерфейса RS-485 (при наличии его в указателе) проводят с использованием служебной программы «Control\_RS-485», размещенной на сайте предприятия [www.electropribor.com](http://www.electropribor.com). Порядок работы с программой приведен в приложении Л.

Указанные проверки проводят в нормальных условиях, приведенных в таблице 3.1, по схеме, приведенной на рисунке К.1 (приложение К). При проверке руководствоваться информацией, изложенной в 1.1 (приложение Г).

Последовательность операций при проверке работы указателей УП8514/3-УП8514/6 в "Рабочем режиме":

- подать на указатель напряжение питания и выдержать во включенном состоянии не менее 5 min;

- нажать кнопку "№", на цифровом табло должен отобразиться номер версии программного обеспечения;

- нажать кнопку "P". На цифровом табло должен отобразиться номер параметра "\_1", после чего кратковременно нажать кнопку "☀". Считать с цифрового табло значение входного тока  $I_0$ . Вернуться к отображению номеров параметров, для чего нажать и удерживать в нажатом состоянии кнопку "☀" до кратковременного погасания цифр на табло. Переход к следующему параметру осуществляется нажатием кнопки "P";

- аналогично последовательно просматривают: значение входного тока  $I_{max}$  (номер параметра "\_2"), количество положений  $N$  (номер параметра "\_3"), и, при наличии реле – номер нижнего разрешенного положения  $N_H$  (номер параметра "\_4") и номер верхнего разрешенного положения  $N_B$  (номер параметра "\_5");

- по формуле (Г.1) (приложение Г) рассчитать значения тока датчика  $I_{дi}$  для положений:  $N_i = 1$ ;  $N_i = 0,5N$  (с округлением до целого числа);  $N_i = N$  и зафиксированных значений  $I_0$ ,  $I_{max}$ ,  $N$ .

- для указателей, имеющих выходной аналоговый сигнал, по формуле (Г.4) (приложение Г) рассчитать значения выходного тока  $I_{вых.i}$  для тех же положений:  $N_i = 1$ ;  $N_i = 0,5N$ ;  $N_i = N$ ;

- от источника  $G$  подать на вход указателя ток  $I_{дi}$ , рассчитанный для положения  $N_i = 1$ ;

- циклически нажимать кнопку "Р" до отображения на цифровом табло номера функции "\_0" (возврат к отображению номера положения), затем временно нажать кнопку "☀". На цифровом табло должен отобразиться номер положения "1" и ток, измеренный на аналоговом выходе, должен быть равен соответствующему расчетному значению  $I_{\text{вых.}i} = I_{\text{вых.}0}$ ;

- от источника G подать на вход указателя ток  $I_{d_i}$ , рассчитанный для положения  $N_i = 0,5N$ . На цифровом табло должен отобразиться номер положения "0,5N" и ток, измеренный на аналоговом выходе, должен быть равен соответствующему расчетному значению  $I_{\text{вых.}i}$ ;

- от источника G подать на вход указателя ток  $I_{d_i}$ , рассчитанный для положения  $N_i = N$ . На цифровом табло должен отобразиться номер положения "N" и ток, измеренный на аналоговом выходе, должен быть равен соответствующему расчетному значению  $I_{\text{вых.}i} = I_{\text{вых.}max}$ .

При наличии в указателе интерфейса RS-485 при всех измерениях показания номера положения на цифровом табло указателя и дисплее ПЭВМ должны совпадать.

При наличии в указателе встроенных реле, изменяя значение входного тока  $I_{d_i}$ , последовательно устанавливают на цифровом табло указателя различные номера положений от  $N_i = 1$  до  $N_i = N$  и проверяют состояние контактов реле на замыкание и размыкание (контролируется с помощью ампервольтметра в режиме измерения сопротивления). При выходе за номер нижнего ( $N_H$ ) или верхнего ( $N_B$ ) разрешенных положений соответствующие контакты реле должны замкнуться – ампервольтметр должен показать значение близкое к нулю. При этом цифровое табло должно мигать и на лицевой панели указателя должен загореться соответствующий светодиод (" $< A1$ " или " $> A2$ ").

В режиме отображения номера положения проверяют возможность регулирования уровня яркости свечения цифрового табло путем циклического нажатия кнопки "☀". Уровень яркости должен меняться в следующей последовательности: высокая яркость – средняя яркость – низкая яркость – высокая яркость и т.д.



## **4 Хранение**

4.1 Хранение указателей на складах должно проводиться на стеллажах в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 °С 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.

4.2 Помещения для хранения указателей должны быть оборудованы автоматическими установками пожарной сигнализации и средствами пожаротушения.

## **5 Транспортирование**

5.1 Транспортирование указателей должно осуществляться закрытым железнодорожным или автомобильным транспортом по ГОСТ 12997-84.

5.2 Транспортирование указателей должно проводиться при температуре окружающего от минус 50 °С до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха до  $(95 \pm 3)$  % при температуре 35 °С.

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

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

При упаковывании указателей 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 (длина, ширина и высота) не более 940x610x520 mm.

5.5 При погрузке, разгрузке и транспортировании указателей 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 указателей осуществляется по утвержденным у потребителя нормативным правовым актам.

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

## **7 Гарантии изготовителя**

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие указателей требованиям технических условий ТУ ВУ 300080696.140-2015 и настоящего РЭ при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

7.2 Гарантийный срок эксплуатации – 36 месяцев со дня ввода указателей в эксплуатацию.

Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с момента изготовления указателей.

7.3 По вопросам гарантийного обслуживания и ремонта обращаться к изготовителю по адресу: Республика Беларусь, 210001, г. Витебск, ул. Зеньковой, д. 1, ООО "МНПП "Электроприбор", тел./факс (10-375-212) 67-28-16, (10-375-212) 67-46-24, тел. (10-375-212) 67-47-15; [electropribor@mail.ru](mailto:electropribor@mail.ru); [www.electropribor.com](http://www.electropribor.com).

7.4 Изготовитель не осуществляет гарантийное обслуживание при нарушении сохранности клейма-наклейки ОТК.

7.5 Сервисное обслуживание в послегарантийный период изготовитель осуществляет по отдельному договору.

**Приложение А**  
(обязательное)

**Протоколы обмена данными указателей УП8514/2 с ПЭВМ**

**1 Протокол обмена данными указателей УП8514/2 с ПЭВМ  
«MODBUS (RTU)»**

**Коды функций, используемые в протоколе связи MODBUS**

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

**Подробное описание команд**

**Получение данных от указателя (код функции 03)**

**Запрос:**

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

Значение полей сообщений:

<b>Стартовый адрес</b>	Адрес первого слова в таблице, подлежащей считыванию
<b>Число слов</b>	Число слов, подлежащих считыванию из таблицы

**Ответ:**

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

**Запись данных в один регистр (код функции 06)**

**Запрос:**

Адрес указателя	Функция (06)	Стартовый адрес	Значение данных СБ	Значение данных МБ	Контроль ошибок
1 байт	1 байт	2 байта	1 байт	1 байт	2 байта

Значение полей сообщений:

<b>Стартовый адрес</b>	Адрес слова, подлежащего записи
<b>Значение данных</b>	Данные, подлежащие записи (СБ – старший байт, МБ – младший байт)

**Ответ:**

Нормальная реакция на требование записи – ретрансляция запроса

### Запись данных в несколько регистров (код функции 16)

Запрос:

Адрес указателя	Функция (16)	Стартовый адрес	Число слов	Число байтов
1 байт	1 байт	2 байта	2 байта	2 байта

1-е слово данных	...	...	...	N-е слово данных	Контроль ошибок
2 байта	...	...	...	2 байта	2 байта

Значение полей сообщений:

<b>Стартовый адрес</b>	Адрес слова в таблице, подлежащей записи
<b>Число слов</b>	Число слов, которые должны быть записаны в таблице
<b>Число байт</b>	Число байт, которые должны быть записаны в таблице

Ответ:

Адрес указателя	Функция (16)	Стартовый адрес	Число слов	Контроль ошибок
1 байт	1 байт	2 байта	2 байта	2 байта

### Аномальные ответы

Указатель посылает аномальный ответ, если в принятом сообщении обнаруживаются ошибки. Для индикации того, что данный ответ является уведомлением об ошибке, старший разряд кода функции устанавливается в 1.

Формат аномального ответа:

Адрес указателя	Функция – старший разряд устанавливается в 1	Код ответа	Контроль ошибок
1 байт	1 байт	1 байт	2 байта

Коды аномальных ответов в протоколе MODBUS:

<b>01</b>	Принятый код функции не может быть обработан указателем
<b>02</b>	Адрес данных, указанный в запросе, не доступен данному указателю
<b>03</b>	Величина, содержащаяся в поле данных запроса, является недопустимой величиной для указателя
<b>04</b>	Невосстанавливаемая ошибка имела место, пока указатель пытался выполнить требуемое 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	$0 + N*4$	4	float

где:

N – число измеряемых параметров.

**Чтение информации о конфигурации указателя**

Параметр	Адрес	Размерность (байты)	Представление
Количество измеряемых параметров	1000	2	unsigned short
Сетевой адрес	1002	2	unsigned short
Яркость	1006	2	unsigned short
Номер указателя	1008	2	unsigned short
Год выпуска	1010	2	unsigned short
Версия программы	1012	2	unsigned short
R <sub>0</sub>	1020	2	unsigned short
ΔR	1022	2	unsigned short
ΔX	1024	2	unsigned short
N	1026	2	unsigned short
N <sub>n</sub>	1028	2	unsigned short
N <sub>b</sub>	1030	2	unsigned short

**Чтение дополнительной информации**

Параметр	Адрес	Размерность (байты)	Представление
Значение	1100	64	string

*Примечание:*

Указатель 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	$0 < VAL < 247$	unsigned short
Яркость	1006	2	$0 \leq VAL < 5$	unsigned short
Номер указателя	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
R <sub>0</sub>	1020	2	$0 < VAL < 100$	unsigned short
ΔR	1022	2	$0 < VAL < 100$	unsigned short
ΔX	1024	2	$0 < VAL < 100$	unsigned short
N	1026	2	$0 < VAL < 100$	unsigned short
N <sub>H</sub>	1028	2	$0 < VAL < 100$	unsigned short
N <sub>B</sub>	1030	2	$0 < VAL < 100$	unsigned short

где:

VAL – величина параметра.

### Запись информации (код функции 16)

#### Запись дополнительной информации

Параметр	Адрес	Размерность (байты)	Представление
Значение	1100	64	string

## 2 Протокол обмена данными указателей УП8514/2 с ПЭВМ «МНПП «Электроприбор»

Командно-информационный обмен управляющего компьютера с указателем 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)	Примечание
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 0,025 с после окончания передачи стоп-бита последнего байта.

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

Система сетевых команд указателя 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 (байт)		Длина (байт)
<b>Группа команд установки</b>					
Установка нового адреса	CMD = 00h	ADDR-CMD-newADDR – CRC	7	newADDR -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
Установка R <sub>0</sub>	CMD = 11h	ADDR-CMD- R <sub>0</sub> -CRC	6	ADDR-CMD-CODE-CRC	6
Установка ΔR	CMD = 12h	ADDR-CMD- ΔR -CRC	6	ADDR-CMD-CODE-CRC	6
Установка ΔX	CMD = 13h	ADDR-CMD- ΔX -CRC	6	ADDR-CMD-CODE-CRC	6
Запись дополнительной информации	CMD = 05h	ADDR-CMD-info-CRC	69	ADDR-CMD-CODE-CRC	6
<b>Группа команд чтения</b>					
Чтение текущих показаний	CMD = 40h	ADDR-CMD-param-CRC	6	ADDR-CMD-n-CODE CRC	10
Чтение идентификационных данных	CMD = 44h	ADDR-CMD-CRC	5	ADDR-CMD-serial-nparam-CRC	9
Чтение яркости индикации	CMD = 43h	ADDR-CMD-CRC	5	ADDR-CMD-displ-CRC	6
Чтение R <sub>0</sub>	CMD = 51h	ADDR-CMD-CRC	5	ADDR-CMD- R <sub>0</sub> -CRC	6
Чтение ΔR	CMD = 52h	ADDR-CMD-CRC	5	ADDR-CMD- ΔR -CRC	6
Чтение ΔX	CMD = 53h	ADDR-CMD-CRC	5	ADDR-CMD- ΔX -CRC	6
Чтение дополнительной информации	CMD = 45h	ADDR-CMD-CRC	5	ADDR-CMD-info-CRC	69
<b>Групповые команды установки</b> *					
Установка яркости индикации	CMD = 03h	FFFFh-CMD-displ-CRC	6	-	-
* Групповые команды введены для увеличения скорости программирования параметров указателей в системе. Групповую команду выполняют все указатели. Ответа на команду указатели не дают.					

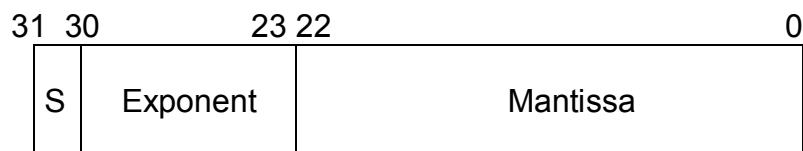


Условные обозначения, использованные в таблице А.2, приведены в таблице А.3.

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
R <sub>0</sub>	1	- " -	0..63h	-
ΔR	1	- " -	0..63h	-
ΔX	1	- " -	0..63h	-
n	4	- " -	0...FFFFFFFFh	Значение текущих показаний 1-4-й байт- число формата float
serial	3	- " -	0...FFFFFFh	Серийный номер указателя (ст.байт – последние две цифры года выпуска, мл. байты – серийный номер указателя)
displ	1	- " -	0...2h	0 – наибольшая яркость индикации 2 – наименьшая яркость индикации
param	1		0...FFh	Номер запрашиваемого параметра (для УП8514 param = 1)
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

Описание 4-х байтного формата float



Значение числа формата float (F) вычисляется по формуле

$$F = (-1)^S \cdot 2^{(\text{Exponent}-127)} \cdot 1.\text{Mantissa}, \quad (\text{A.1})$$

где S – знак числа формата float.

Нулевое значение F соответствует нулям во всех четырех байтах.

**Приложение Б**  
(обязательное)

**Протоколы обмена данными указателей УП8514/4, УП8514/6 с ПЭВМ**

**1 Протокол обмена данными указателей УП8514/4, УП8514/6 с ПЭВМ**  
**«MODBUS (RTU)»**

**Коды функций, используемые в протоколе связи MODBUS**

<b>Код</b>	<b>Значение в MODBUS</b>	<b>Действие</b>
03	Считывание регистров хранения	Получение данных от указателя
06	Задание записи в один из регистров	Передача данных к указателю
16	Задание записи в несколько регистров	Передача данных к указателю

**Подробное описание команд**

**Получение данных от указателя (код функции 03)**

**Запрос:**

<b>Адрес указателя</b>	<b>Функция (03)</b>	<b>Стартовый адрес</b>	<b>Число слов</b>	<b>Контроль ошибок</b>
1 байт	1 байт	2 байта	2 байта	2 байта

Значение полей сообщений:

<b>Стартовый адрес</b>	Адрес первого слова в таблице, подлежащей считыванию
<b>Число слов</b>	Число слов, подлежащих считыванию из таблицы

**Ответ:**

<b>Адрес указателя</b>	<b>Функция (03)</b>	<b>Число байтов</b>	<b>1-е слово данных</b>	<b>...</b>	<b>N-е слово данных</b>	<b>Контроль ошибок</b>
1 байт	1 байт	1 байт	2 байта		2 байта	2 байта

**Запись данных в один регистр (код функции 06)**

**Запрос:**

<b>Адрес указателя</b>	<b>Функция (06)</b>	<b>Стартовый адрес</b>	<b>Значение данных СБ</b>	<b>Значение данных МБ</b>	<b>Контроль ошибок</b>
1 байт	1 байт	2 байта	1 байт	1 байт	2 байта

Значение полей сообщений:

<b>Стартовый адрес</b>	Адрес слова, подлежащего записи
<b>Значение данных</b>	Данные, подлежащие записи (СБ – старший байт, МБ – младший байт)

**Ответ:**

Нормальная реакция на требование записи – ретрансляция запроса

### Запись данных в несколько регистров (код функции 16)

Запрос:

Адрес указателя	Функция (16)	Стартовый адрес	Число слов	Число байтов
1 байт	1 байт	2 байта	2 байта	2 байта

1-е слово данных	...	...	...	N-е слово данных	Контроль ошибок
2 байта	...	...	...	2 байта	2 байта

Значение полей сообщений:

<b>Стартовый адрес</b>	Адрес слова в таблице, подлежащей записи
<b>Число слов</b>	Число слов, которые должны быть записаны в таблице
<b>Число байт</b>	Число байт, которые должны быть записаны в таблице

Ответ:

Адрес указателя	Функция (16)	Стартовый адрес	Число слов	Контроль ошибок
1 байт	1 байт	2 байта	2 байта	2 байта

### Аномальные ответы

Указатель посылает аномальный ответ, если в принятом сообщении обнаруживаются ошибки. Для индикации того, что данный ответ является уведомлением об ошибке, старший разряд кода функции устанавливается в 1.

Формат аномального ответа:

Адрес указателя	Функция – старший разряд устанавливается в 1	Код ответа	Контроль ошибок
1 байт	1 байт	1 байт	2 байта

Коды аномальных ответов в протоколе MODBUS:

<b>01</b>	Принятый код функции не может быть обработан указателем
<b>02</b>	Адрес данных, указанный в запросе, не доступен данному указателю
<b>03</b>	Величина, содержащаяся в поле данных запроса, является недопустимой величиной для указателя
<b>04</b>	Невосстанавливаемая ошибка имела место, пока указатель пытался выполнить требуемое 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	$0 + N*4$	4	float

где:

N – число измеряемых параметров.

**Чтение информации о конфигурации указателя**

Параметр	Адрес	Размерность (байты)	Представление
Количество измеряемых параметров	1000	2	unsigned short
Сетевой адрес	1002	2	unsigned short
Яркость	1006	2	unsigned short
Номер указателя	1008	2	unsigned short
Год выпуска	1010	2	unsigned short
Версия программы	1012	2	unsigned short
I <sub>0</sub>	1020	2	unsigned short
I <sub>max</sub>	1022	2	unsigned short
N	1026	2	unsigned short
N <sub>n</sub>	1028	2	unsigned short
N <sub>b</sub>	1030	2	unsigned short

**Чтение дополнительной информации**

Параметр	Адрес	Размерность (байты)	Представление
Значение	1100	64	string

*Примечание:*

Указатель 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	$0 < VAL < 247$	unsigned short
Яркость	1006	2	$0 \leq VAL < 5$	unsigned short
Номер указателя	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
$I_0$	1020	2	$0 < VAL < 20$	unsigned short
$I_{max}$	1022	2	$0 < VAL < 20$	unsigned short
$N$	1026	2	$0 < VAL < 100$	unsigned short
$N_H$	1028	2	$0 < VAL < 100$	unsigned short
$N_B$	1030	2	$0 < VAL < 100$	unsigned short

где:

VAL – величина параметра.

### Запись информации (код функции 16)

#### Запись дополнительной информации

Параметр	Адрес	Размерность (байты)	Представление
Значение	1100	64	string

## 2 Протокол обмена данными указателей УП8514/4, УП8514/6 с ПЭВМ «МНПП «Электроприбор»

Командно-информационный обмен управляющего компьютера с указателем 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 Б.1.

**Таблица Б.1**

Название поля	Условное обозначение	Длина поля (байт)	Примечание
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 0,025 с после окончания передачи стоп-бита последнего байта.

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

Система сетевых команд указателя с разделением на функциональные группы приведена в таблице Б.2.

Таблица Б.2

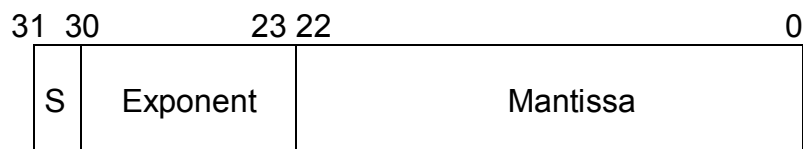
Функциональное назначение	16-ричный код команды	Структура командного пакета		Структура ответного пакета	
			Длина (байт)		Длина (байт)
<b>Группа команд установки</b>					
Установка нового адреса	CMD = 00h	ADDR-CMD-newADDR – CRC	7	newADDR -CMD-CODE-CRC	6
Установка скорости обмена	CMD = 02h	ADDR-CMD-speed-CRC	6	ADDR-CMD-CODE-CRC	6
Установка яркости индикации	CMD = 03h	ADDR-CMD-displ-CRC	6	ADDR-CMD-CODE-CRC	6
Установка I <sub>0</sub>	CMD = 11h	ADDR-CMD- I <sub>0</sub> -CRC	6	ADDR-CMD-CODE-CRC	6
Установка I <sub>max</sub>	CMD = 12h	ADDR-CMD- I <sub>max</sub> -CRC	6	ADDR-CMD-CODE-CRC	6
Установка N	CMD = 13h	ADDR-CMD- N -CRC	6	ADDR-CMD-CODE-CRC	6
Запись дополнительной информации	CMD = 05h	ADDR-CMD-info-CRC	69	ADDR-CMD-CODE-CRC	6
<b>Группа команд чтения</b>					
Чтение текущих показаний	CMD = 40h	ADDR-CMD-param-CRC	6	ADDR-CMD-n-CODE CRC	10
Чтение идентификационных данных	CMD = 44h	ADDR-CMD-CRC	5	ADDR-CMD-serial-nparam-CRC	9
Чтение яркости индикации	CMD = 43h	ADDR-CMD-CRC	5	ADDR-CMD-displ-CRC	6
Чтение I <sub>0</sub>	CMD = 51h	ADDR-CMD-CRC	5	ADDR-CMD- I <sub>0</sub> -CRC	6
Чтение I <sub>max</sub>	CMD = 52h	ADDR-CMD-CRC	5	ADDR-CMD- I <sub>max</sub> -CRC	6
Чтение N	CMD = 53h	ADDR-CMD-CRC	5	ADDR-CMD- N -CRC	6
Чтение дополнительной информации	CMD = 45h	ADDR-CMD-CRC	5	ADDR-CMD-info-CRC	69
<b>Групповые команды установки</b> *					
Установка яркости индикации	CMD = 03h	FFFFh-CMD-displ-CRC	6	-	-
* Групповые команды введены для увеличения скорости программирования параметров указателей в системе. Групповую команду выполняют все указатели. Ответа на команду указатели не дают.					

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

Таблица Б.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
l <sub>0</sub>	1	- " -	0..63h	-
l <sub>max</sub>	1	- " -	0..63h	-
N	1	- " -	0..63h	-
n	4	- " -	0...FFFFFFFFh	Значение текущих показаний 1-4-й байт- число формата float
serial	3	- " -	0...FFFFFFh	Серийный номер указателя (ст.байт – последние две цифры года выпуска, мл. байты – серийный номер указателя)
displ	1	- " -	0...2h	0 – наибольшая яркость индикации 2 – наименьшая яркость индикации
param	1		0...FFh	Номер запрашиваемого параметра (для УП8514 param = 1)
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

Описание 4-х байтного формата float



Значение числа формата float (F) вычисляется по формуле

$$F = (-1)^S \cdot 2^{(\text{Exponent}-127)} \cdot 1.\text{Mantissa}, \quad (\text{Б.1})$$

где S – знак числа формата float.

Нулевое значение F соответствует нулям во всех четырех байтах.



## Приложение В (обязательное)

### Описание режимов работы указателей УП8514/1, УП8514/2

1 Указатели имеют два режима работы: "Рабочий режим" и "Режим ввода значений параметров". После подачи напряжения питания указатели находятся в "Рабочем режиме" и отображают номер положения.

#### 1.1 "Рабочий режим"

1.1.1 В "Рабочем режиме" после подачи напряжения питания на цифровом табло указателя последовательно отобразится установленная скорость обмена данными указателя с ПЭВМ из ряда 1200, 2400, 4800, 9600 бит/с (на цифровом табло отображается двумя первыми цифрами "12", "24", "48", "96" соответственно), обозначение активированного в указателе протокола обмена данными с ПЭВМ («ГВ» – протокол обмена данными «MODBUS (RTU)» или «ЕР» – протокол обмена данными «МНПП «Электроприбор»») и после подачи входного сигнала – номер положения. При выпуске из производства указатели поставляются с активированными скоростью обмена данными 9600 бит/с и протоколом обмена данными «MODBUS (RTU)».

Для указателей, имеющих интерфейс RS-485, проверка работоспособности интерфейса, установка переменных параметров указателя (сетевой адрес, тип протокола обмена данными и т.д.) и получение информации от указателя осуществляется при помощи служебной программы «Control\_RS-485», размещенной на сайте предприятия [www.electropribor.com](http://www.electropribor.com). Порядок работы с программой приведен в приложении Л.

В "Рабочем режиме" нажатие кнопок, расположенных на лицевой панели указателя, приводит к следующим результатам:

- кнопка "№" – при её нажатии на цифровом табло отображается номер версии программного обеспечения;

- кнопка "Р" – при её циклическом нажатии на цифровом табло отображаются следующие номера параметров или функций:

"\_1" – значение сопротивления  $R_0$ , соответствующее положению 1;

"\_2" – значение сопротивления  $\Delta R$ , соответствующее разности величин сопротивления между соседними положениями;

"\_3" – значение сопротивления  $\Delta X$ , соответствующее величине допустимого отклонения для каждого положения

$$\Delta X \leq \frac{\Delta R}{2}; \quad (B.1)$$

"\_5" – количество положений N;

"\_6" – номер нижнего разрешенного положения N<sub>н</sub>;

"\_7" – номер верхнего разрешенного положения N<sub>в</sub>;

"\_0" – возврат к отображению номера положения.

1.1.2 Формула для расчета значения сопротивления датчика R<sub>дi</sub> для положения N<sub>i</sub> (номера любого положения в интервале от N<sub>i</sub> = 1 до N<sub>i</sub> = N) имеет вид

$$R_{дi} = [R_0 + \Delta R \cdot (N_i - 1)] \pm \Delta X \quad (B.2)$$

1.1.3 Для указателей, имеющих выходной аналоговый сигнал, формула для расчета значения выходного тока I<sub>ввых.i</sub> для положения N<sub>i</sub> имеет вид

$$I_{ввых.i} = [I_{ввых.0} + \Delta I_{ввых.} \cdot (N_i - 1)] \pm \Delta X_{ввых.} \quad (B.3)$$

где  $\Delta I_{ввых.}$  – значение тока, соответствующее разности величин выходного тока между соседними положениями, рассчитываемое по формуле

$$\Delta I_{ввых.} = \frac{I_{ввых.маx} - I_{ввых.0}}{N - 1}; \quad (B.4)$$

I<sub>ввых.0</sub> – значение выходного тока, соответствующее положению 1 (I<sub>ввых.0</sub> = 0 мА для выходного аналогового сигнала 0-5 мА; I<sub>ввых.0</sub> = 4 мА для выходного аналогового сигнала 4-20 мА);

I<sub>ввых.маx</sub> – значение выходного тока, соответствующее положению N (I<sub>ввых.маx</sub> = 5 мА для выходного аналогового сигнала 0-5 мА; I<sub>ввых.маx</sub> = 20 мА для выходного аналогового сигнала 4-20 мА);


$\Delta X_{ввых.}$  – допустимое отклонение выходного тока от расчетного значения для каждого положения

$$\Delta X_{ввых.} \leq \frac{\Delta I_{ввых.}}{2} \quad (B.5)$$

1.1.4 Для просмотра значения выбранного параметра необходимо временно нажать кнопку "☀". После этого на цифровом табло отобразится численное значение выбранного параметра. Для возврата к отображению номеров параметров необходимо нажать и удерживать в нажатом состоянии кнопку "☀" до кратковременного погасания цифр на табло.

При отсутствии действий с указателем в течение 30 с, будет осуществлен автоматический переход к отображению номера положения.

1.1.5 Для перехода из просмотра значений параметров к отображению на цифровом табло номера положения надо циклическим нажатием кнопки "P" установить на цифровом табло номер функции "\_0" и временно нажать кнопку "☀".

1.1.6 При отображении на цифровом табло номера положения циклическим нажатием кнопки "" можно изменять уровень яркости свечения цифрового табло в следующей последовательности: высокая яркость – средняя яркость – низкая яркость – высокая яркость и т. д.

1.1.7 В "Рабочем режиме" можно просматривать введенные в энергонезависимую память указателя значения параметров, но нельзя их изменить.

## 1.2 "Режим ввода значений параметров"

1.2.1 Ввод значений параметров производится с использованием кнопок на передней панели указателя.

Для перехода в "Режим ввода значений параметров" необходимо одновременно нажать и удерживать кнопки "№" и "P" до отображения на цифровом табло символа "5E", после чего кнопки "№" и "P" отпустить. На цифровом табло отобразится номер параметра "\_1".

В данном режиме нажатие кнопок, расположенных на лицевой панели указателя, приводит к следующим результатам:

- кнопка "P" – при её циклическом нажатии на цифровом табло отображаются следующие номера параметров или функций:

"\_1" – значение сопротивления  $R_0$ , соответствующее положению 1;

"\_2" – значение сопротивления  $\Delta R$ , соответствующее разности величин сопротивления между соседними положениями;

"\_3" – значение сопротивления  $\Delta X$ , соответствующее величине допускаемого отклонения для каждого положения;


"\_4" – компенсация сопротивления соединительных проводов;



"\_5" – количество положений N;

"\_6" – номер нижнего разрешенного положения  $N_H$ ;

"\_7" – номер верхнего разрешенного положения  $N_B$ ;

"\_0" – возврат к отображению номера положения.

1.2.2 Вход в состояние изменения значения любого параметра производится кратковременным нажатием кнопки "" , после чего на цифровом табло отобразится численное значение выбранного параметра. При этом мигает один из разрядов с частотой примерно один раз в секунду.

Выбор корректируемого разряда производится нажатием кнопок "№" или "P" (сдвиг влево или вправо). Начинает мигать выбранный разряд. Вход в состояние изменения значения разряда производится кратковременным нажатием кнопки "". При этом частота мигания разряда удваивается. Изменение значения разряда производится нажатием кнопок "№" или "P" (уменьшить или увеличить). Выход из состояния изменения значения разряда производят кратковременным нажатием кнопки "", при этом частота мигания уменьшится. Аналогично корректируется второй разряд.

Сохранение откорректированного значения параметра производится при малой частоте мигания любого разряда нажатием и удержанием кнопки "☀" до кратковременного погасания цифр на табло. После этого новое значение параметра будет занесено в энергонезависимую память указателя, а на цифровом табло отобразится номер измененного параметра. Переход к следующему параметру осуществляется нажатием кнопки "P".

При отсутствии действий с указателем в течение 30 с, будет осуществлен автоматический выход в "Рабочий режим". Все несохраненные данные будут потеряны.

1.2.3 Для перехода из "Режима ввода значений параметров" в "Рабочий режим" необходимо циклическим нажатием кнопки "P" установить на цифровом табло номер функции "\_0" и кратковременно нажать кнопку "☀".

1.2.4 Компенсацию сопротивления соединительных проводов (номер функции "\_4") проводят перед установкой на объекте эксплуатации при большой протяженности подводных проводов между резистивным датчиком и указателем (более 20 м). Порядок проведения данной операции приведен в пункте 2.2.2.2 настоящего РЭ.

## Приложение Г (обязательное)

### Описание режимов работы указателей УП8514/3-УП8514/6

1 Указатели имеют два режима работы: "Рабочий режим" и "Режим ввода значений параметров". После подачи напряжения питания указатели находятся в "Рабочем режиме" и отображают номер положения.

#### 1.1 "Рабочий режим"

1.1.1 В "Рабочем режиме" после подачи напряжения питания на цифровом табло указателя последовательно отобразится установленная скорость обмена данными указателя с ПЭВМ из ряда 1200, 2400, 4800, 9600 бит/с (на цифровом табло отображается двумя первыми цифрами "12", "24", "48", "96" соответственно), обозначение активированного в указателе протокола обмена данными с ПЭВМ («ПВ» – протокол обмена данными «MODBUS (RTU)» или «EP» – протокол обмена данными «МНПП «Электроприбор»») и после подачи входного сигнала – номер положения. При выпуске из производства указатели поставляются с активированными скоростью обмена данными 9600 бит/с и протоколом обмена данными «MODBUS (RTU)».

Для указателей, имеющих интерфейс RS-485, проверка работоспособности интерфейса, установка переменных параметров указателя (сетевой адрес, тип протокола обмена данными и т.д.) и получение информации от указателя осуществляется при помощи служебной программы «Control\_RS-485», размещенной на сайте предприятия [www.electropribor.com](http://www.electropribor.com). Порядок работы с программой приведен в приложении Л.

В "Рабочем режиме" нажатие кнопок, расположенных на лицевой панели указателя, приводит к следующим результатам:

- кнопка "№" – при её нажатии на цифровом табло отображается номер версии программного обеспечения;

- кнопка "P" – при её циклическом нажатии на цифровом табло отображаются следующие номера параметров или функций:

"\_1" – значение входного тока  $I_0$ , соответствующее положению 1;

"\_2" – значение входного тока  $I_{max}$ , соответствующее положению N;

"\_3" – количество положений N;

"\_4" – номер нижнего разрешенного положения  $N_H$ ;

"\_5" – номер верхнего разрешенного положения  $N_B$ ;

"\_0" – возврат к отображению номера положения.

1.1.2 Формула для расчета значения тока датчика  $I_{дi}$  для положения  $N_i$  (номера любого положения в интервале от  $N_i = 1$  до  $N_i = N$ ) имеет вид

$$I_{дi} = [I_0 + \Delta I \cdot (N_i - 1)] \pm \Delta X \quad (\text{Г.1})$$

где  $\Delta I$  – значение тока, соответствующее разности величин входного тока между соседними положениями, рассчитываемое по формуле

$$\Delta I = \frac{I_{\max} - I_0}{N - 1}; \quad (\text{Г.2})$$

$\Delta X$  – допустимое отклонение входного тока от расчетного значения для каждого положения

$$\Delta X \leq \frac{\Delta I}{2}; \quad (\text{Г.3})$$

1.1.3 Для указателей, имеющих выходной аналоговый сигнал, формула для расчета значения выходного тока  $I_{\text{ВЫХ.}i}$  для положения  $N_i$  имеет вид

$$I_{\text{ВЫХ.}i} = [I_{\text{ВЫХ.}0} + \Delta I_{\text{ВЫХ.}} \cdot (N_i - 1)] \pm \Delta X_{\text{ВЫХ.}} \quad (\text{Г.4})$$

где  $\Delta I_{\text{ВЫХ.}}$  – значение тока, соответствующее разности величин выходного тока между соседними положениями, рассчитываемое по формуле

$$\Delta I_{\text{ВЫХ.}} = \frac{I_{\text{ВЫХ.}\max} - I_{\text{ВЫХ.}0}}{N - 1}; \quad (\text{Г.5})$$

$I_{\text{ВЫХ.}0}$  – значение выходного тока, соответствующее положению 1 ( $I_{\text{ВЫХ.}0} = 0 \text{ mA}$  для выходного аналогового сигнала 0-5 mA;  $I_{\text{ВЫХ.}0} = 4 \text{ mA}$  для выходного аналогового сигнала 4-20 mA);

$I_{\text{ВЫХ.}\max}$  – значение выходного тока, соответствующее положению  $N$  ( $I_{\text{ВЫХ.}\max} = 5 \text{ mA}$  для выходного аналогового сигнала 0-5 mA;  $I_{\text{ВЫХ.}\max} = 20 \text{ mA}$  для выходного аналогового сигнала 4-20 mA);

$\Delta X_{\text{ВЫХ.}}$  – допустимое отклонение выходного тока от расчетного значения для каждого положения

$$\Delta X_{\text{ВЫХ.}} \leq \frac{\Delta I_{\text{ВЫХ.}}}{2} \quad (\text{Г.6})$$

1.1.4 Для просмотра значения выбранного параметра необходимо временно нажать кнопку "☀". После этого на цифровом табло отобразится численное значение выбранного параметра. Для возврата к отображению номеров параметров необходимо нажать и удерживать в нажатом состоянии кнопку "☀" до кратковременного погасания цифр на табло.

При отсутствии действий с указателем в течение 30 с, будет осуществлен автоматический переход к отображению номера положения.

1.1.5 Для перехода из просмотра значений параметров к отображению на цифровом табло номера положения надо циклическим нажатием кнопки "P" установить на цифровом табло номер функции "\_0" и кратковременно нажать кнопку "☀".

1.1.6 При отображении на цифровом табло номера положения циклическим нажатием кнопки "☀" можно изменять уровень яркости свечения цифрового табло в следующей последовательности: высокая яркость – средняя яркость – низкая яркость – высокая яркость и т. д.

1.1.7 В "Рабочем режиме" можно просматривать введенные в энергонезависимую память указателя значения параметров, но нельзя их изменить.

## 1.2 "Режим ввода значений параметров"

1.2.1 Ввод значений параметров производится с использованием кнопок на передней панели указателя.

Для перехода в "Режим ввода значений параметров" необходимо одновременно нажать и удерживать кнопки "№" и "P" до отображения на цифровом табло символа "5E", после чего кнопки "№" и "P" отпустить. На цифровом табло отобразится номер параметра "\_1".

В данном режиме нажатие кнопок, расположенных на лицевой панели указателя, приводит к следующим результатам:

- кнопка "P" – при её циклическом нажатии на цифровом табло отображаются следующие номера параметров или функций:

"\_1" – значение входного тока  $I_0$ , соответствующее положению 1;

"\_2" – значение входного тока  $I_{max}$ , соответствующее положению N;

"\_3" – количество положений N;

"\_4" – номер нижнего разрешенного положения  $N_H$ ;

"\_5" – номер верхнего разрешенного положения  $N_B$ ;

"\_0" – возврат к отображению номера положения.

1.2.2 Вход в состояние изменения значения любого параметра (за исключением номеров параметров "\_1" и "\_2") производится кратковременным нажатием кнопки "☀", после чего на цифровом табло отобразится численное значение выбранного параметра. При этом мигает один из разрядов с частотой примерно один раз в секунду.

Выбор корректируемого разряда производится нажатием кнопок "№" или "P" (сдвиг влево или вправо). Начинает мигать выбранный разряд. Вход в состояние изменения значения разряда производится кратковременным нажатием кнопки "☀". При этом частота мигания разряда удваивается. Изменение значения разряда производится нажатием кнопок "№" или "P" (уменьшить или

увеличить). Выход из состояния изменения значения разряда производят кратковременным нажатием кнопки "☀". При этом частота мигания уменьшится. Аналогично корректируется второй разряд.

Сохранение откорректированного значения параметра производится при малой частоте мигания любого разряда нажатием и удержанием кнопки "☀" до кратковременного погасания цифр на табло. После этого новое значение параметра будет занесено в энергонезависимую память указателя, а на цифровом табло отобразится номер измененного параметра. Переход к следующему параметру осуществляется нажатием кнопки "P".

При отсутствии действий с указателем в течение 30 с, будет осуществлен автоматический выход в "Рабочий режим". Все несохраненные данные будут потеряны.

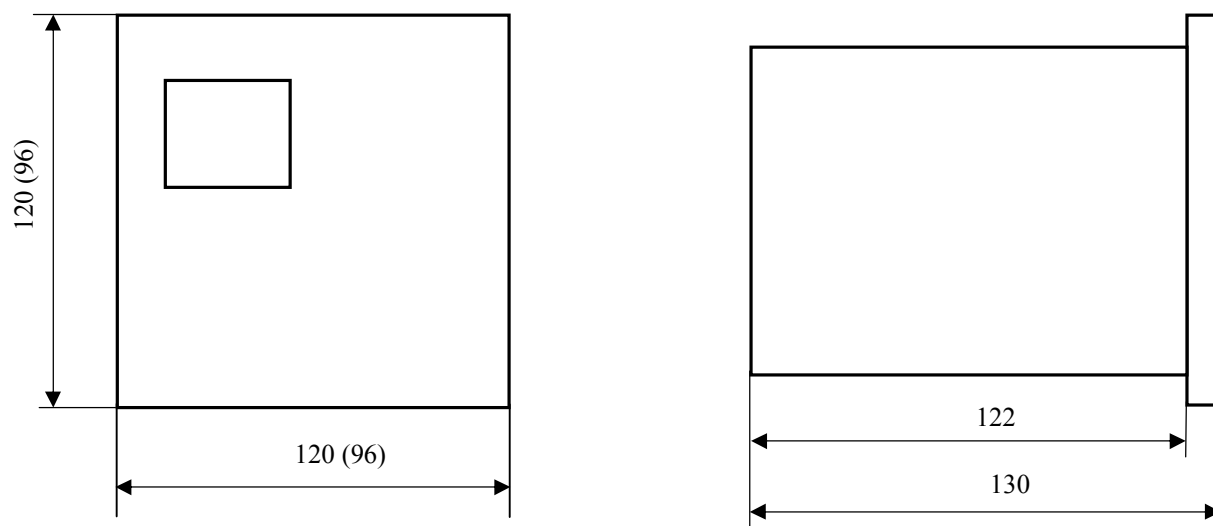
1.2.3 Для перехода из "Режима ввода значений параметров" в "Рабочий режим" необходимо циклическим нажатием кнопки "P" установить на цифровом табло номер функции "\_0" и кратковременно нажать кнопку "☀".

1.2.4 Параметры под номерами "\_1" (значение входного тока  $I_0$ ) и "\_2" (значение входного тока  $I_{max}$ ) устанавливаются изготовителем для соответствующих модификаций указателей при выпуске из производства и вводятся при настройке указателей.

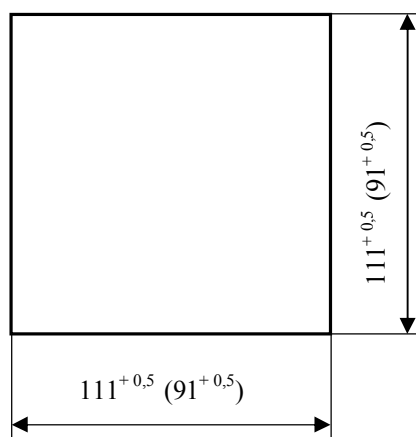


**Приложение Д**  
(обязательное)

**Габаритные и установочные размеры указателей**

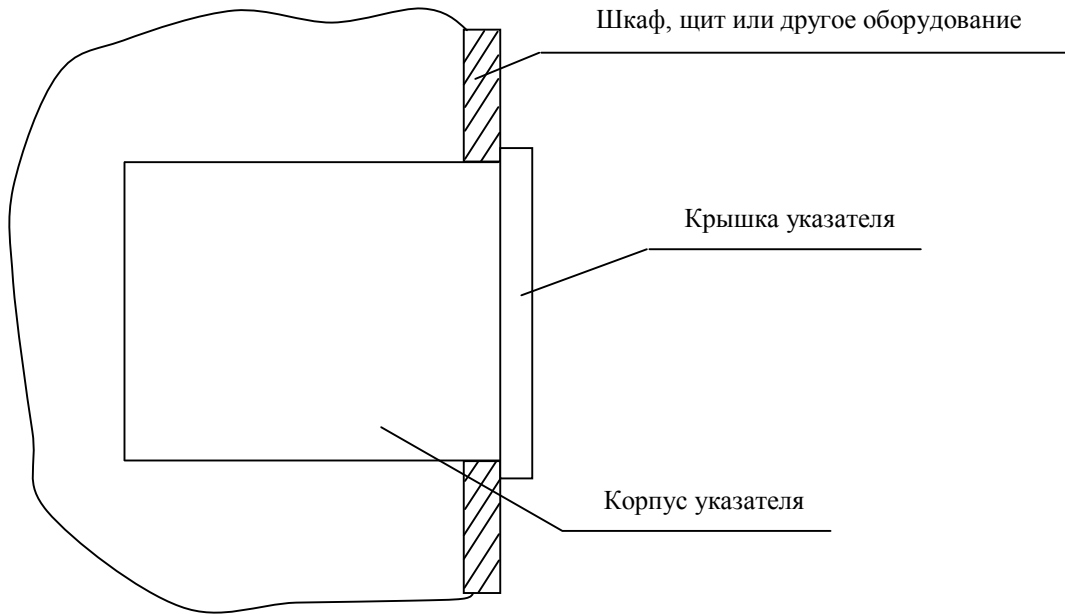


**Рисунок Д.1 – Габаритные размеры указателей**



Примечание – Значения в скобках приведены для указателей с габаритными размерами 96x96x130 mm.

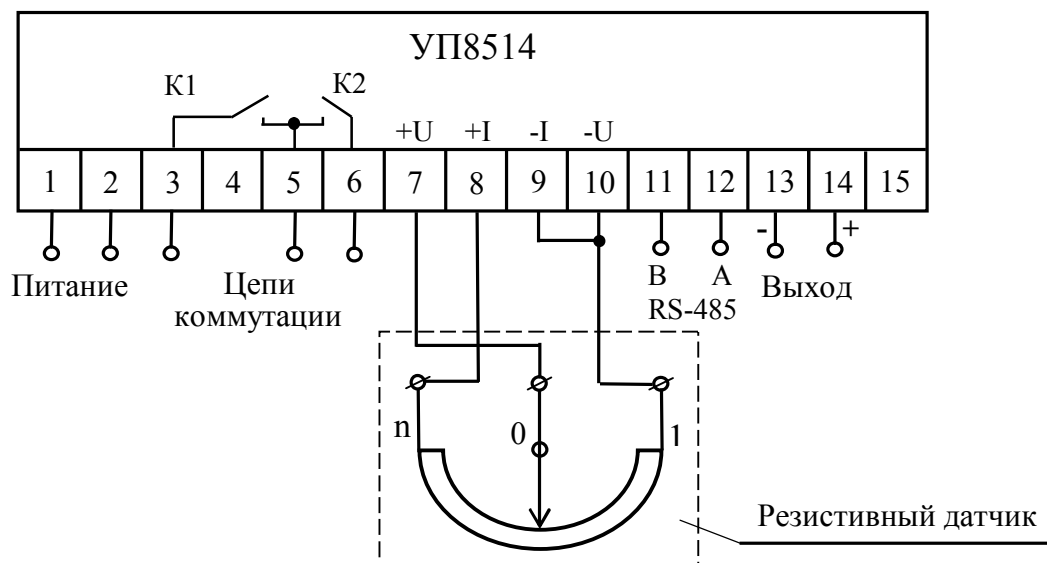
**Рисунок Д.2 – Размеры окна в щите для установки указателей**



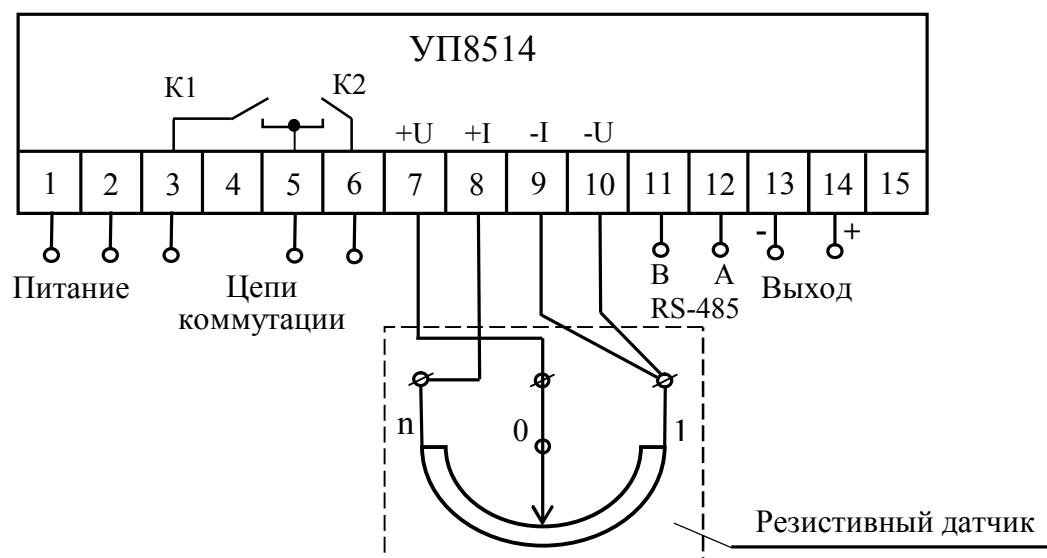
**Рисунок Д.3 – Установка указателей в шкафы, щиты или другое оборудование**

## Приложение Е (обязательное)

### Схемы электрические подключения указателей УП8514/1, УП8514/2



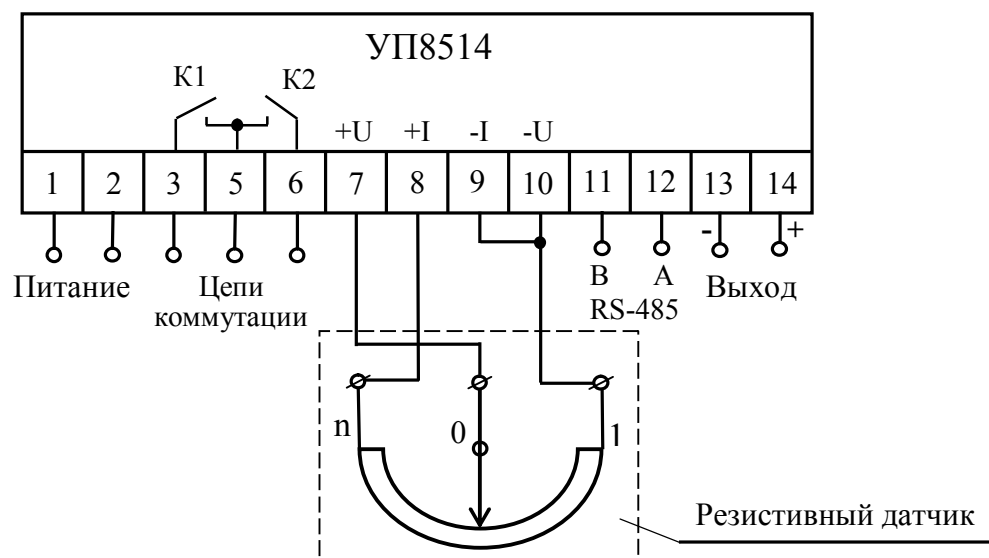
**Рисунок Е.1 – Схема электрическая подключения указателей УП8514/1, УП8514/2 с габаритными размерами 120x120x130 мм при трехпроводном подключении резистивного датчика**



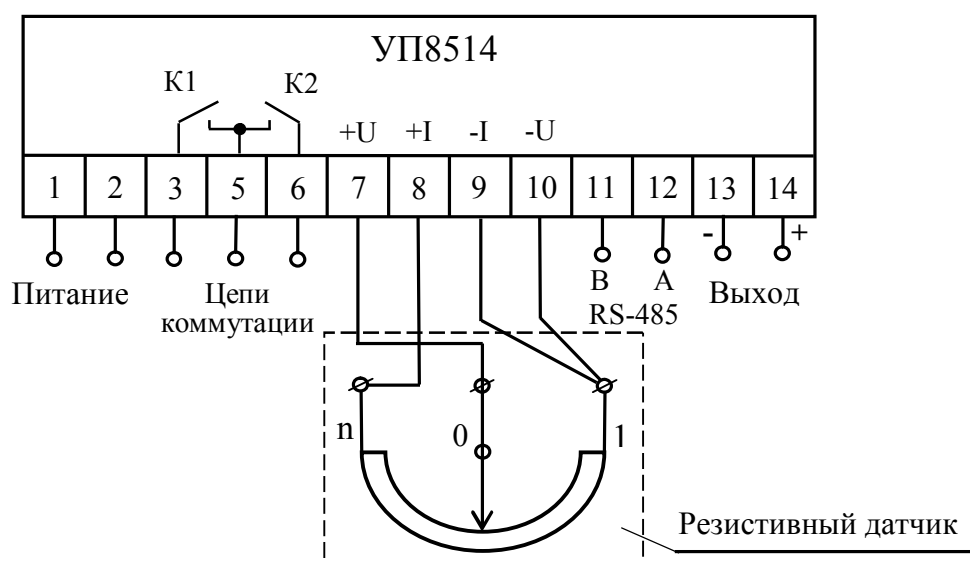
**Рисунок Е.2 – Схема электрическая подключения указателей УП8514/1, УП8514/2 с габаритными размерами 120x120x130 мм при четырехпроводном подключении резистивного датчика**

#### Примечания

- 1 К1, К2 – встроенные реле.
- 2 Обозначения "+U", "-U" – плюс и минус входного напряжения указателя.
- 3 Обозначения "+I", "-I" – плюс и минус выходного тока указателя.
- 4 При питании от сети постоянного тока на клемму 1 подается "-", на клемму 2 подается "+"; для универсального питания полярность не имеет значения.
- 5 В УП8514/1 интерфейс RS-485 отсутствует.



**Рисунок Е.3 – Схема электрическая подключения указателей УП8514/1, УП8514/2 с габаритными размерами 96x96x130 mm при трехпроводном подключении резистивного датчика**



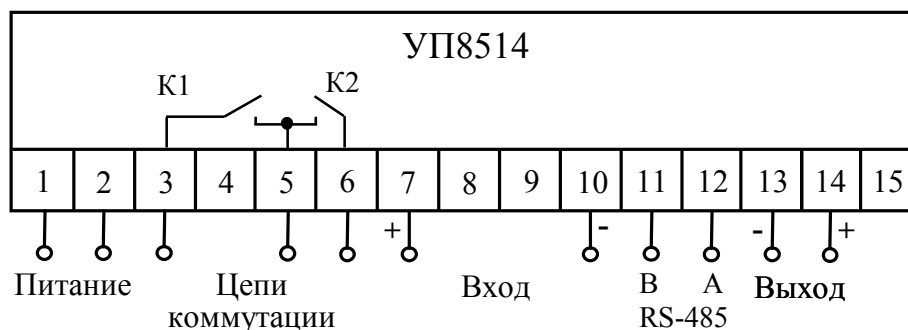
**Рисунок Е.4 – Схема электрическая подключения указателей УП8514/1, УП8514/2 с габаритными размерами 96x96x130 mm при четырехпроводном подключении резистивного датчика**

**Примечания**

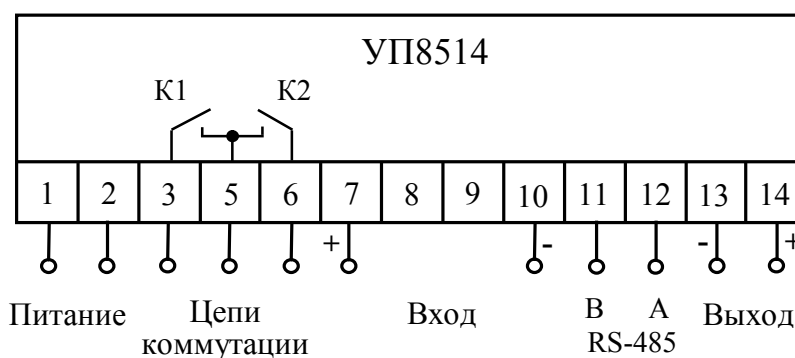
- 1 К1, К2 – встроенные реле.
- 2 Обозначения "+U", "-U" – плюс и минус входного напряжения указателя.
- 3 Обозначения "+I", "-I" – плюс и минус выходного тока указателя.
- 4 При питании от сети постоянного тока на клемму 1 подается "-", на клемму 2 подается "+"; для универсального питания полярность не имеет значения.
- 5 В УП8514/1 интерфейс RS-485 отсутствует.

## Приложение Ж (обязательное)

### Схемы электрические подключения указателей УП8514/3-УП8514/6



**Рисунок Ж.1 – Схема электрическая подключения указателей УП8514/3-УП8514/6 с габаритными размерами 120x120x130 mm**



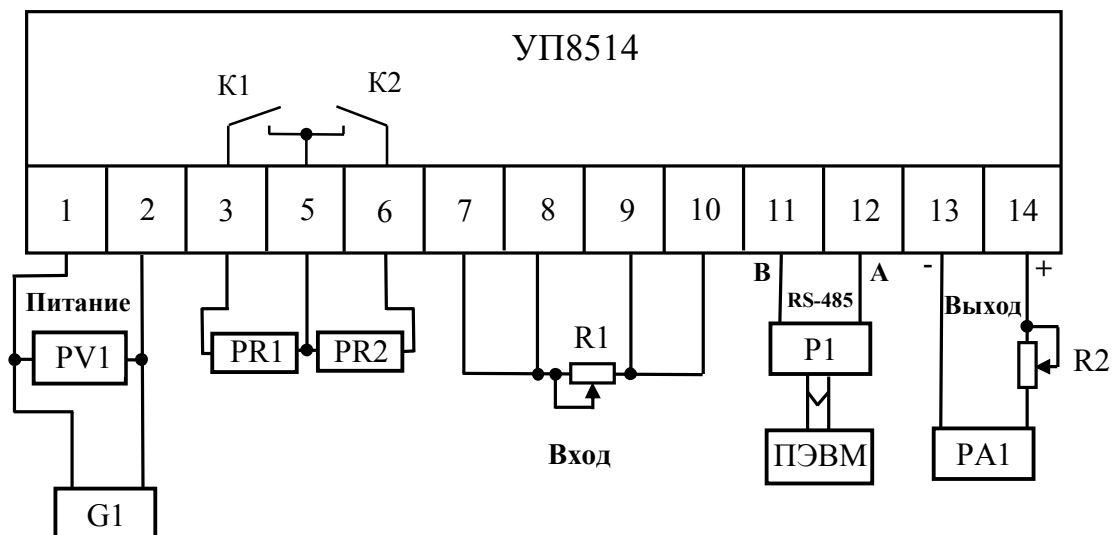
**Рисунок Ж.2 – Схема электрическая подключения указателей УП8514/3-УП8514/6 с габаритными размерами 96x96x130 mm**

#### Примечания

- 1 К1, К2 – встроенные реле.
- 2 При питании от сети постоянного тока на клемму 1 подается "-", на клемму 2 подается "+"; для универсального питания полярность не имеет значения.
- 3 В УП8514/3, УП8514/5 интерфейс RS-485 отсутствует.

## Приложение И (обязательное)

### Схема проверки работы указателей УП8514/1, УП8514/2



УП8514 – проверяемый указатель положения;

K1, K2 – встроенные реле;

G1 – источник токов и напряжений ИТН-1;

PR1, PR2 – ампервольтметр ТЛ-4М;

PV1 – вольтметр универсальный цифровой В7-34А;

R1, R2 – магазин сопротивлений РЗЗ;

РА1 - прибор комбинированный цифровой ЦЗ01-1;

P1 – преобразователь интерфейса RS-485 в RS-232 или USB;

ПЭВМ – персональная ЭВМ IBM-совместимая.

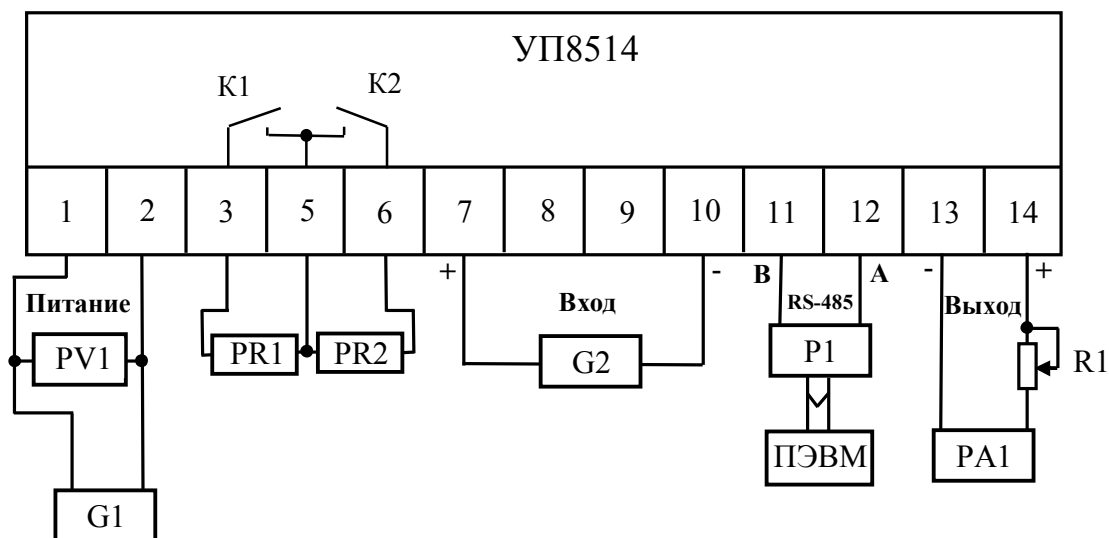
#### Примечания

- 1 При питании от сети постоянного тока на клемму 1 подается "-", на клемму 2 подается "+"; для универсального питания полярность не имеет значения.
- 2 В УП8514/1 интерфейс RS-485 отсутствует.

**Рисунок И.1**

## Приложение К (обязательное)

### Схема проверки работы указателей УП8514/3-УП8514/6



УП8514 – проверяемый указатель положения;

K1, K2 – встроенные реле;

G1 – источник токов и напряжений ИТН-1;

G2 – калибратор программируемый П320;

PR1, PR2 – ампервольтметр ТЛ-4М;

PV1 – вольтметр универсальный цифровой В7-34А;

R1 – магазин сопротивлений Р33;

РА1 - прибор комбинированный цифровой Щ301-1;

P1 – преобразователь интерфейса RS-485 в RS-232 или USB;

ПЭВМ – персональная ЭВМ IBM-совместимая.

#### Примечания

- 1 При питании от сети постоянного тока на клемму 1 подается "-", на клемму 2 подается "+"; для универсального питания полярность не имеет значения.
- 2 В УП8514/3, УП8514/5 интерфейс RS-485 отсутствует.

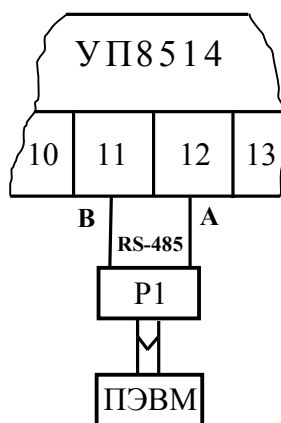
**Рисунок К.1**

## Приложение Л

(обязательное)

### Порядок работы с программой «Control\_RS-485»

Подключить указатель к ПЭВМ в соответствии с рисунком Л.1.



P1 – преобразователь интерфейса RS-485 в RS-232 или USB;

ПЭВМ – персональная ЭВМ IBM-совместимая.

Остальное – см. рисунки Е1-Е4 (приложение Е), рисунки Ж1, Ж2 (приложение Ж).

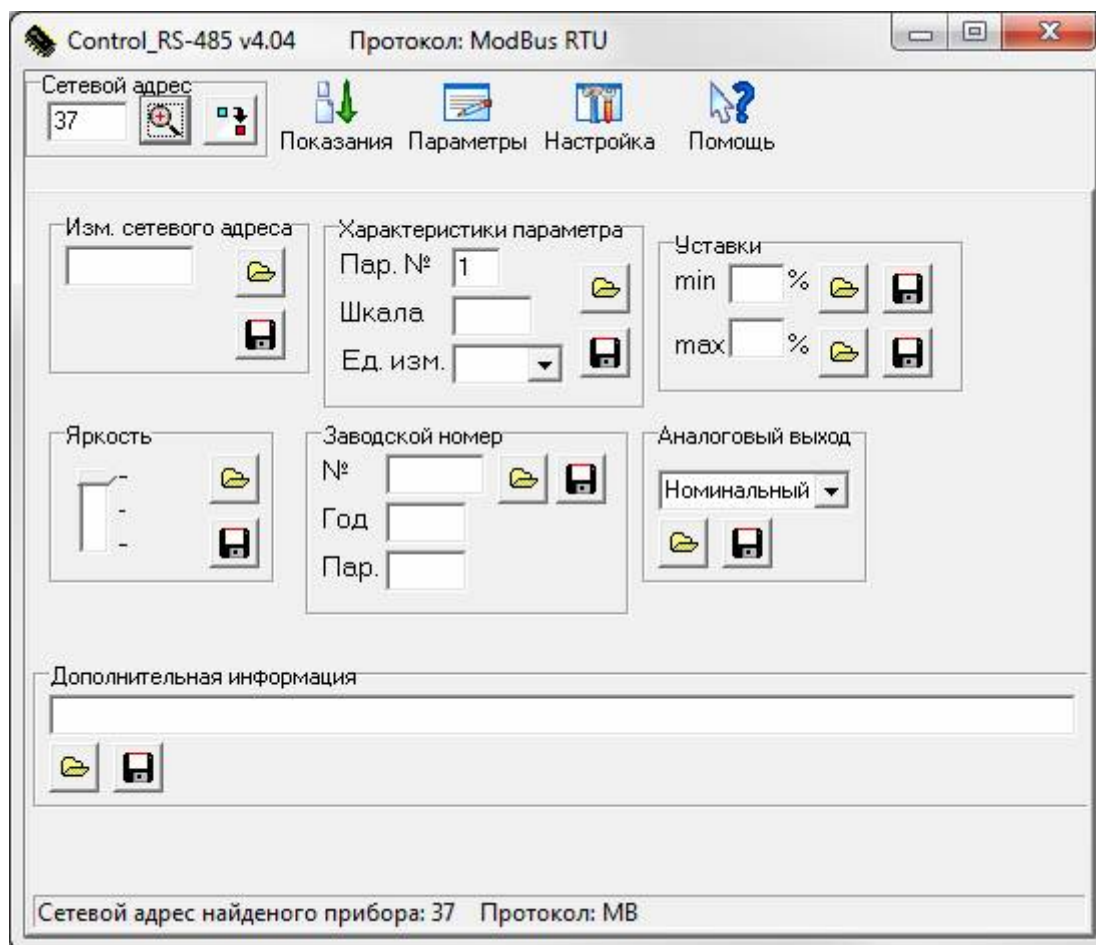
#### Рисунок Л.1

Подать на указатель напряжение питания.

Установить в ПЭВМ служебную программу «Control\_RS-485». Указанная программа размещена на сайте предприятия [www.electropribor.com](http://www.electropribor.com) в разделе «Служебные программы», а также по запросу может быть выслана потребителю на его адрес электронной почты.

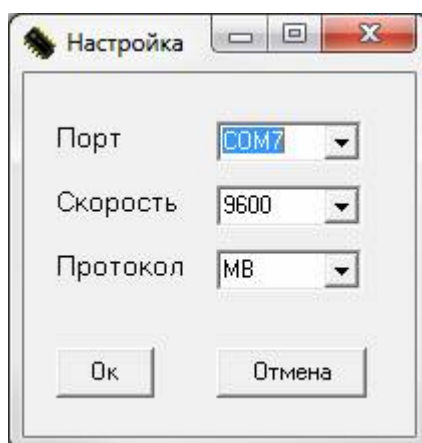


Внешний вид программы приведен на рисунке Л.2.




**Рисунок Л. 2**

При первом запуске необходимо настроить порт ПЭВМ для связи с указателем. Для этого нужно перейти в меню программы «Настройка» и в появившемся окне (см. рисунок Л.3) выбрать номер порта, к которому подключен указатель, скорость обмена и тип протокола, нажать кнопку «ОК», затем закрыть это окно.



**Рисунок Л. 3**

В окне «Сетевой адрес» нажать кнопку «  ».

Программа определит сетевой адрес и тип протокола указателя (см. рисунок Л.4).

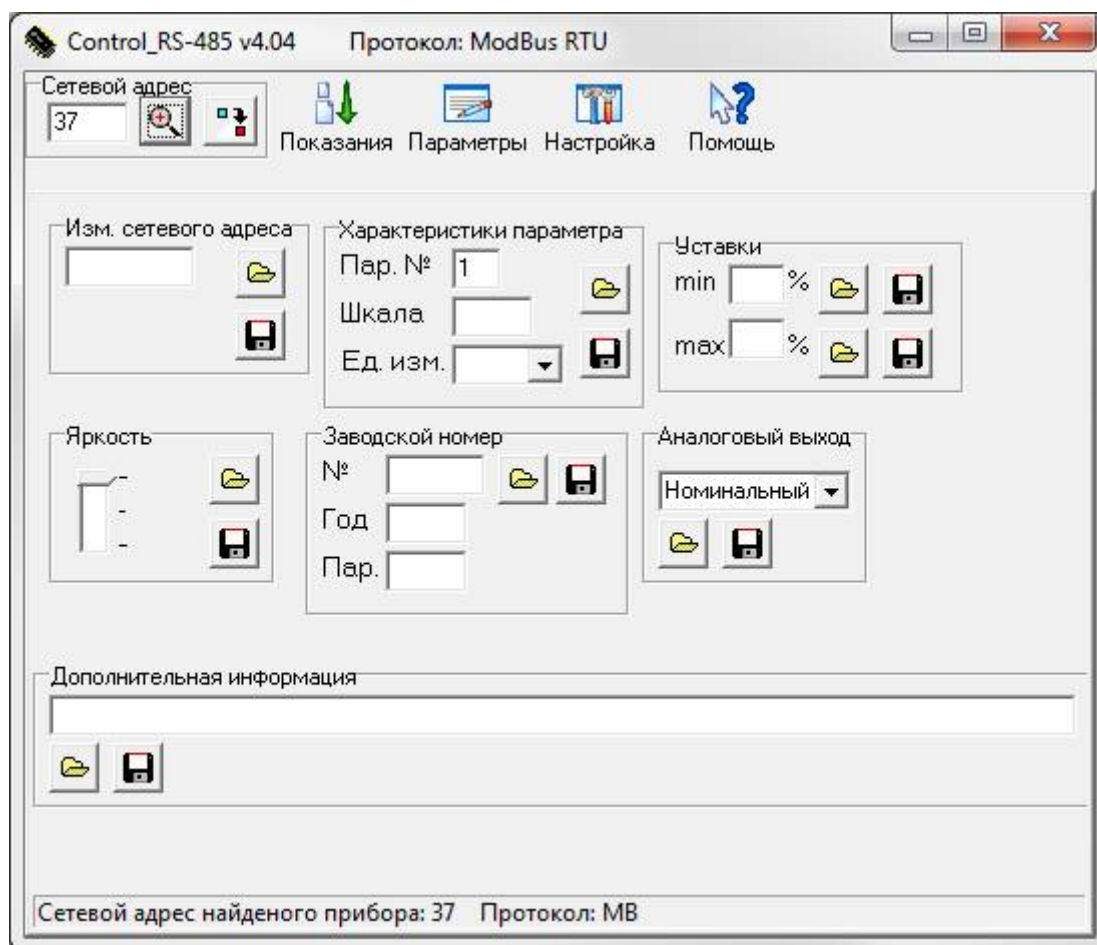








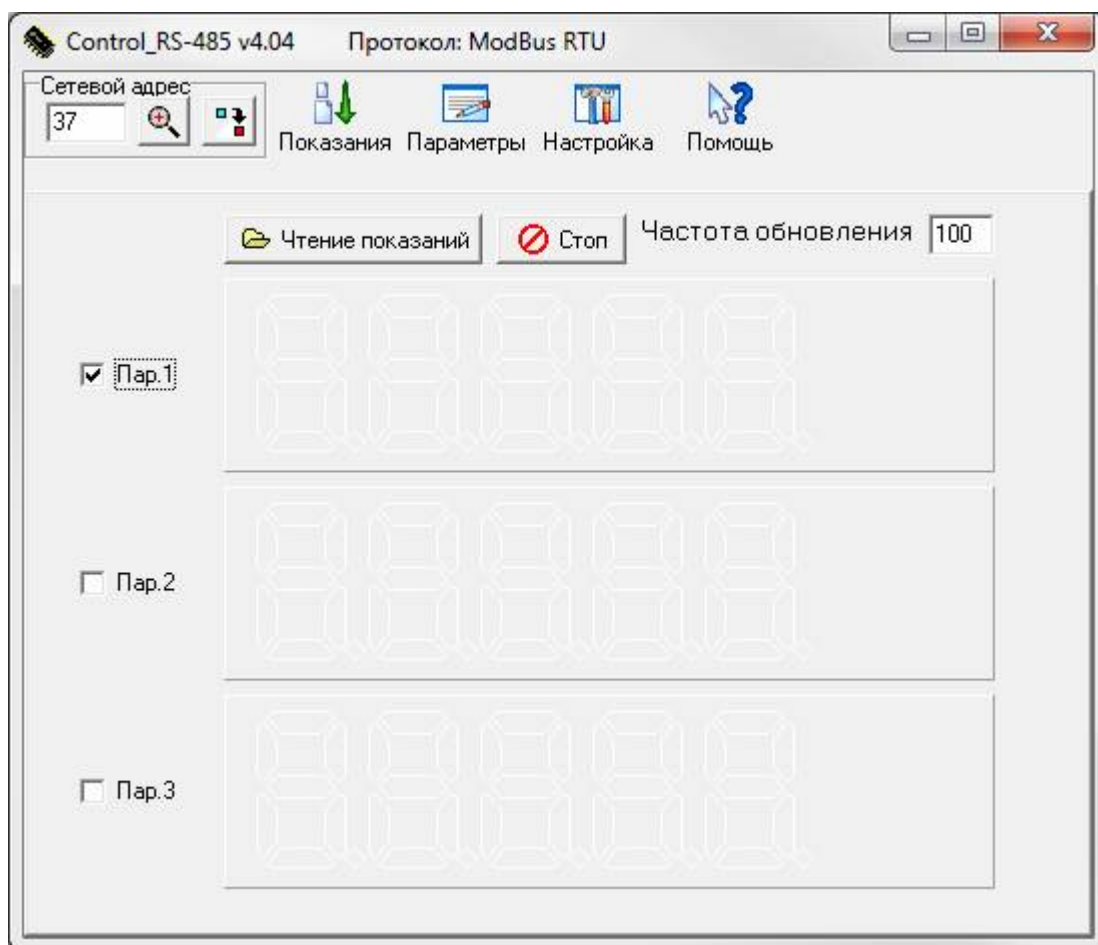
Рисунок Л. 4

Для изменения сетевого адреса в окне « Изм. сетевого адреса » необходимо задать новое значение адреса, записать указанные данные кнопкой «  », а затем для проверки прочитать кнопкой «  », данные должны совпадать.

Для изменения типа протокола нажать кнопку «  », затем кнопку «  » или «  » (MB RTU – протокол обмена данными «MODBUS (RTU)», EP – протокол обмена данными «МНПП «Электроприбор»»). Нажать кнопку «  ».

Подать входной сигнал.

Для чтения показаний измеренной указателем величины перейти в меню « Показания » (см. рисунок Л.5).



**Рисунок Л.5**

Установить флажок напротив «Пар.1».

Нажать кнопку «  Чтение показаний ».

На дисплее ПЭВМ отобразится значение номера положения. Показания номера положения на дисплее ПЭВМ и на цифровом табло указателя должны совпадать.

Для остановки опроса нажать кнопку «  Стоп ».

