Республика Беларусь

ООО "МНПП "Электроприбор"

УКАЗАТЕЛИ ПОЛОЖЕНИЯ

УП8514

Руководство по эксплуатации

3ЭП.499.140-01 РЭ

(УП8514/1- УП8514/6)

2018

СОДЕРЖАНИЕ

Введение ……..... 3
1 Описание и работа……..... 3
1.1 Назначение …….. 3
1.2 Технические данные ……..... 6
1.3 Комплектность ……..... 10
1.4 Устройство и работа……..……..... 10
1.5 Маркировка и пломбирование …….. 12
1.6 Упаковка …….. 13
2 Использование по назначению …… 14
2.1 Подготовка указателя к использованию ……..... 14
2.2 Использование указателя ……... 15
2.3 Режимы работ указателей УП8514/1, УП8514/2…….. 18
2.4 Режимы работ указателей УП8514/3- УП8514/6…….. 22
3 Проверка указателя …..... 27
4 Гарантии изготовителя ……. 32
5 Хранение ……... 32
6 Транспортирование …….. 32
7 Утилизация ……..... 33
Приложение А (обязательное) Протоколы обмена данными указателей УП8514/1, УП8514/2 с ПЭВМ……. 34
Приложение Б (обязательное) Протоколы обмена данными указателей УП8514/3 - УП8514/6 с ПЭВМ……. 41
Приложение В (обязательное) Условное обозначение указателей при заказе ……. 48
Приложение Г (обязательное) Габаритные и установочные размеры указателей ……..... 50
Приложение Д (обязательное) Схема электрическая подключения указателей УП8514/1, УП8514/2……. 52
Приложение Е (обязательное) Схема электрическая подключения указателей УП8514/3 - УП8514/6……. 54
Приложение Ж (обязательное) Схема проверки работы указателей УП8514/1, УП8514/2…… 55
Приложение К (обязательное) Схема проверки работы указателей УП8514/3 - УП8514/6……... 56
Приложение Л (обязательное) Порядок работы с программой «Control_RS-485» …….. 57

Руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления работников эксплуатации с техническими характеристиками, конструкцией, монтажом, правилами по эксплуатации и методикой проверки указателей положения модификаций УП8514/1- УП8514/6 (далее - указатели).

1 Описание и работа

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 – 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 ($R_д \leq 330\ \Omega$). 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 mA или 4-20 mA.

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

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, ΔR, ΔX (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 Ω, ΔR=11 Ω, ΔX=2 Ω **(R_0, ΔR, ΔX – 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 ºС до плюс 50 ºС, относительной влажности до 95% при температуре 35 ºС.

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, группа N1 по ГОСТ 12997.

1.1.4.4 Питание указателей осуществляется по одному из вариантов:

– от сети переменного тока напряжением от 187 до 165 V с номинальным значением напряжения 220 V, частотой (50 ± 0,5) Hz;

– от сети переменного тока напряжением от 85 до 265 V с номинальным значением напряжения 220 V, с частотой (50 ± 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 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 Аппараты защиты от аварийного режима работы устанавливаются потребителем в щиты, стойки или другое оборудование. Параметры аппаратов защиты определяются проектами систем, в которых применяются указатели.

1.1.5 При заказе и в документации другой продукции, в которой указатели могут быть применены, необходимо указать условное обозначение указатели в соответствии с приложением В или заполнить бланк, который приведен на сайте www.electropribor.com.

1.2 Технические данные

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

Тип и модификация указателя	Вид датчика на входе указателя	Диапазон изменений входного сигнала	Количество положений, N *	Наличие интерфейса RS-485	Выходной аналоговый сигнал **		Реле К1, К2***
					Диапазон изменений, mA	Диапазон изменений сопротивления нагрузки аналогового выхода, kΩ	
УП8514/1	Резистивный	сопротивление датчика 5-330 Ω	1-99	Нет	0-5; 4-20	0-3; 0-0,5	По заказу
УП8514/2				Есть			

* Количество положений по заказу не более N.

** Каждая модификация указателей по заказу может изготавливаться на один диапазон изменения выходного аналогового сигнала 0-5 mA или 4-20 mA, или в указателе выходной аналоговый сигнал может отсутствовать.

*** Каждая модификация указателей по заказу может изготавливаться с двумя реле или без реле.

Таблица 1.2

Тип и модификация указателя	Вид датчика	Диапазон изменений входного сигнала (выходной ток датчика), mA	Количество положений, N *	Наличие интерфейса RS-85	Выходной аналоговый сигнал **		Реле К1, К2***
					Диапазон изменений выходного аналогового сигнала, mA	Диапазон изменений сопротивления нагрузки, kΩ	
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			

* Количество положений по заказу.

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

*** Каждая модификация указателей по заказу может изготавливаться с двумя встроенными реле или без реле.

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 (Nн) или верхнего (N_B) разрешенных положений. Срабатывание реле сопровождается загоранием соответствующего светодиода (" < А1 " или " > А2 ") на лицевой панели указателя.

Режимы коммутации внешних электрических цепей:

- по переменному току допускается предельный режим с напряжением до 125 V и током до 0,5 А;

- по постоянному току допускается предельный режим с напряжением до 30 V и током до 1 А.

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 следующие режимы работы:

- "Рабочий режим";
- "Режим ввода значений параметров";
- "Режим просмотра параметров";
- "Режим изменения параметров указателей".

Описание указанных режимов работы приведены в п. 2.3 для указателей УП8514/1, УП8514/2 и в п. 2.4 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, равному конечному значению диапазона изменений входного сигнала.

1.2.9 Указатели работоспособны при изменении сопротивления нагрузки от 0 до 3 к Ω для указателей с диапазоном изменений выходного аналогового сигнала 0-5 mA или от 0 до 0,5 к Ω 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 ± 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^2 (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 ± 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 МЭК 61326-1-2014 для оборудования класса А.

1.2.17.1 Уровень индустриальных радиопомех, создаваемых указателями, не превышают значений, установленных в ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014, СТБ EN 55011-2012 для оборудования группы 1, класса А.

1.2.17.2 Указатели устойчивы к радиочастотному электромагнитному полю по степень жесткости 3 и критерию качества функционирования А согласно ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014, ГОСТ 30804.4.3-2013.

1.2.17.3 Указатели устойчивы к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями, по испытательному уровню 2 и критерию качества функционирования А, согласно ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014, ГОСТ IEC 61000-4-6.

1.2.17.4 Указатели устойчивы к магнитному полю промышленной частоты, по испытательному уровню 4 и критерию качества функционирования А, согласно ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014, ГОСТ IEC 61000-4-8-2013.

1.2.17.5 Указатели устойчивы к электростатическим разрядам по испытательному уровню 2 – для контактного разряда, по испытательному уровню 3 – для воздушного разряда и критерий качества функционирования В, согласно ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014, ГОСТ 30804.4.2-2013.

1.2.17.6 Указатели устойчивы к наносекундным импульсным помехам по степени жесткости 3 критерий и критерию качества функционирования В, согласно ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014, ГОСТ 30804.4.4-2013.

1.2.17.7 Указатели устойчивы к микросекундным импульсным помехам большой энергии, класс условий эксплуатации 3 и критерию качества функционирования В согласно ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014, ГОСТ IEC 61000-4-5-2014.

1.2.17.8 Указатели устойчивы к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания по классу электромагнитной обстановки 3 и критерий качества функционирования В согласно ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014, ГОСТ 30804.4.11-2013.

1.2.18 Указатели по безопасности соответствуют требованиям ТР ТС 004/2011, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ IEC 61010-1-2014, ГОСТ IEC 61010-2-30-2013.

Указатели имеют двойную или усиленную изоляцию и соответствуют степени загрязнения 2 по ГОСТ IEC 61010-1-2014.

Указатели соответствуют:

- категории перенапряжения II по ГОСТ EIC 61010-1-2014;
- категории измерения III по ГОСТ IEC 61010-2-030-2013.

Электрическая изоляция различных цепей указателей между собой и по отношению к корпусу выдерживает в течение 1 min действие испытательного напряже-

ния переменного тока среднеквадратичного значения частотой 50 Hz, величина которого указана в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Испытательное напряжение, V, между			
цепь питания	цепью питания	контакты реле К1 и К2	интерфейсом
входом, выходом, интерфейсом	контакты реле К1 и К2	вход, выход, интерфейс	вход, выход
1400 (840)	1400 (1400)	375	350
* Контакты реле К1 и К2 (клеммы подключения 3; 5; 6) должны быть соединены вместе.			
Примечания 1 Значения 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 На указателе предусмотрено место для нанесения клейма-наклейки отдела технического контроля изготовителя (далее – ОТК).

1.2.20 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;

1.2.21 Габаритные размеры указателей не более:

- 120x120x130 mm;
- 96x96x130 mm.

1.2.22 Масса указателей не более 0,8 kg;

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
3ЭП.499.140	Указатель положения УП8514/1-УП8514/6.	1
3ЭП.499.140-01 РЭ	Руководство по эксплуатации	Количество по заказу
3ЭП.499.140-01 ПС	Паспорт Указатели положения УП8514/1 - УП8514/2.	1
3ЭП.499.140-02 ПС	Паспорт Указатели положения УП8514/3 - УП8514/6.	1

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Указатели конструктивно состоят из следующих основных узлов:

– корпуса;

– крышки;

– платы управления;

– платы индикации;

– платы источника питания;

– платы реле и выхода.

1.4.2 На крышке указателя установлена плата индикации с цифровым табло для отображения номера положения привода трансформатора и кнопки управления работой указателя.

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

1.4.4 На задней стенке корпуса расположены клеммы для подключения к указателям:

– измерительной цепи;

– цепи питания;

– выходной аналоговой цепи;

– цепи интерфейса RS-485;

– цепи исполнительных устройств (подключение к контактам реле).

1.4.4 Внешний вид УП показан на рисунке 1.

Рис. 1

1.4.5 Принцип действия устройств УП8514/1-УП8514/6 основан на преобразовании входного сигнала в цифровой код. Для указателей УП8514/1 и УП8514/ 2 входным сигналом является напряжение, которое снимается с резистивного датчика положения привода. При изменении положения привода меняется сопротивление датчика, соответственно меняется падение напряжения на нем.

Входное напряжение поступает на вход аналого-цифрового преобразователя, преобразуясь в цифровые значения. В соответствии с заданными параметрами (см. 2.3.1.1) цифровые значения привязываются к номерам положения привода. Номер соответствующего положения отображается на цифровом табло и передаётся по интерфейсу RS-485 на внешние устройства. Соответственно этому номеру положения привода вырабатывается аналоговый сигнал в диапазоне (0 – 5) mA или (4 – 20) mA.

Для указателей УП8514/3-УП8514/6 входным сигналом является постоянный ток, поступающий с выхода токового датчика положения привода:

- (0 – 5) mA, для исполнения УП8514/3 и УП8514/4;
- (4 – 20) mA, для исполнения УП8514/5 и УП8514/6.

Входной ток поступает на внутренний нагрузочный резистор. Напряжение пропорциональное номеру положения привода поступает на вход аналого-цифрового преобразователя. Далее в соответствии с изложенным выше.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На крышке УП находится лицевая панель, на которую нанесены:

- наименование, тип, модификация указателя;
- товарный знака изготовителя;
- кнопки управления №, Р, ☼;
- символ оборудования, защищенного двойной или усиленной изоляцией "⧈";
- год изготовления и порядковый номер по системе нумерации изготовителя, включенный в идентификационный номер, состоящий из 6 цифр, где первые две цифры – последние цифры года изготовления, четыре последние цифры – порядковый номер прибора;
- надписи " < А1 ", " > А2 " вблизи светодиодов (при наличии реле);
- 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 Евразийского экономического союза (далее – единый знак обращения) " EAC

На задней стенке корпуса блока индикации находится табличка, на которой приведена схема подключения внешних цепей.

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

1.5.2 На транспортной таре нанесены манипуляционные знаки "Верх", "Хрупкое. Осторожно", "Беречь от влаги", цифровой код и (или) буквенное обозначение материала, из которого изготавливается упаковка и «петля Мебиуса», наименование и адрес грузополучателя и пункта назначения, наименование страны-изготовителя, наименование и адрес изготовителя, грузоотправителя и пункта отправления.

1.6 Упаковка

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.

В качестве транспортной тары применяются ящики из древесноволокнистой плиты или гофрированного картона.

На транспортной таре нанесены манипуляционные знаки «Вверх», «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», цифровой код и (или) буквенное обозначение материала из которого изготавливается упаковка, наименование и адрес грузополучателя и пункта назначения, наименование страны-изготовителя, наименование и адрес изготовителя, грузоотправителя и пункта отправления по ГОСТ 14192-96.

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка УП к использованию

2.1.1 Все работы по монтажу указателей должны проводиться с соблюдением требований ТКП 181-2009 и Межотраслевых правил по охране труда при работе в электроустановках.

2.1.2 Разметка окна для крепления указателя на щите, стойке или другом оборудовании должна производиться в соответствии с установочными размерами, приведенными в приложении А.

При установке указателя на рабочее место необходимо вначале снять с корпуса указателя четыре прижимных пластмассовых скобы, вставить корпус указателя в соответствующее окно и зафиксировать его установкой скоб на прежнее место.

Подключение указателя к внешним цепям выполняют при помощи пружинных контактных соединителей блока, обеспечивающих подключение медных или алюминиевых проводов сечением от 0,08 mm^2 до 2,5 mm^2.

В указателях используют пружинные контакты (например, WAGO). Для подключения внешних цепей необходимо на конце каждого подводящего провода снять изоляцию длиной 8-9 mm. При помощи плоской отвертки шириной лезвия 2-3 mm нажать на пружину в пазе 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 заворачивания изоляции.

2.1.3 Внешние присоединения следует проводить при отключенном сетевом питании.

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

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

- на рисунках Д.1, Д.2 (приложение Д) для указателей УП8514/1, УП8514/2 с габаритными размерами 120x120x130 mm;

- на рисунках Д.3, Д.4 (приложение Д) для указателей УП8514/1, УП8514/2 с габаритными размерами 96x96x130 mm.

Основной и наиболее распространенной является трехпроводная схема подключения резистивного датчика к указателю (рисунки Д1, Д3 приложения Д). Например, трехпроводная схема подключения резистивного датчика к указателю наиболее адаптирована для широко распространенной схемы подключения логометра в приводе М3-4 болгарского производства и не требует переделок при замене логометра указателем. При большой протяженности подводящих проводов (более 20 m) рекомендуется провести компенсацию сопротивления соединительных проводов между резистивным датчиком (приводом РНП) и указателем.

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

2.1.4.2 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 " SE ", 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.

2.1.4.3 Подключение указателей УП8514/3-УП8514/6.

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

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

2.2 Использование указателя

2.2.1 Требования к обслуживающему персоналу

Персонал, допущенный к работе с указателями, должен иметь допуск к работе с электрическими установками напряжением до 1000V и знать указатели в объеме настоящего РЭ.

2.2.2 Проверка работоспособности УП

Устройства защиты от перегрузки по току должны быть установлены потребителем в стойки, щиты (панели) вблизи указателей и легкодоступны оператору. Параметры устройств защиты определяются проектами систем, в которых применяются указатели.

Устройство защиты указателей от перегрузки по току должно срабатывать через 5 s при токе, превышающем 150 mA.

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

2.2.3 ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- ПРОВОДИТЬ ВНЕШНИЕ ПРИСОЕДИНЕНИЯ, НЕ ОТКЛЮЧИВ ВХОДНОЙ СИГНАЛ И ПИТАНИЕ;

- ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ УП ПРИ ОБРЫВАХ ПРОВОДОВ ВНЕШНЕГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ.

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

- применением автоматических установок пожарной сигнализации;
- применением средств пожаротушения;

- организацией своевременного оповещения и эвакуации людей.

2.3 Режимы работы указателей УП8514/1, УП8514/2

Указатели имеют следующие режимы работы:

- «Рабочий режим»;
- «Режим просмотра параметров»;
- «Режим ввода значений параметров»;
- «Режим изменения параметров указателей».

2.3.1 Рабочий режим указателей УП8514/1, УП8514/2

После подачи напряжения питания указатели находятся в "Рабочем режиме" и отображают номер положения.

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 («mb» – протокол обмена данными «MODBUS (RTU)» или « EP» – протокол обмена данными «МНПП «Электроприбор»);

– 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». Указанная программа размещена на сайте предприятия www.electropribor.com, по запросу высылается потребителю на его адрес электронной почты.

Порядок работы с программой «Control_RS-485» приведен в приложении Е.

2.3.1.1 "Рабочий режим" указателей УП8514/1, УП8514/2

В "Рабочем режиме" кнопки, расположенные на лицевой панели указателя, имеют функциональное назначение:

- 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 ΔR, соответствующее разности величин сопротивления между соседними положениями;

"_3" – значение сопротивления ΔX, соответствующее величине допускаемого отклонения для каждого положения

$$\Delta X \leq \frac{\Delta R}{2}; \qquad (1)$$

"_4" – компенсация сопротивления соединительных проводов;

"_5" – количество положений N;

"_6" – номер нижнего разрешенного положения $N_н$;

"_7" – номер верхнего разрешенного положения $N_в$;

"_0" – возврат к отображению номера положения.

2.3.1.2 Формула для расчета значения сопротивления датчика $Rд_i$ для положения N_i (номера любого положения в интервале от $N_i = 1$ до $N_i = N$) имеет вид

$$Rд_i = [R_0 + \Delta R \cdot (N_i - 1)] \pm \Delta X \qquad (2)$$

2.3.1.3 Для указателей, имеющих выходной аналоговый сигнал, формула для расчета значения выходного тока $I_{вых.i}$ для положения N_i имеет вид

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

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

$$\Delta I_{вых.} = \frac{I_{вых.макс.} - I_{вых.0}}{N - 1}; \qquad (4)$$

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

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

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

$$\Delta X_{вых} \leq \frac{\Delta I_{вых.}}{2} \qquad (5)$$

2.3.2 Режим просмотра параметров указателей

Для просмотра значений выбранного параметра в энергонезависимой памяти указателя необходимо кратковременно нажать кнопку "☼". После этого на цифровом табло отобразится численное значение выбранного параметра. Для возврата к просмотру номеров параметров необходимо повторно нажать и удерживать кнопку "☼".

Для перехода из просмотра значений параметров к отображению на цифровом табло номера положения ("Рабочий режим") надо кнопкой "Р" установить на цифровом табло номер функции "_0" и нажать кратковременно "☼".

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

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

2.3.3 "Режим ввода значений параметров" указателей УП8514/1, УП8514/2

2.3.3.1 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 "Р" до отображения на цифровом табло символа "SE ", после чего кнопки "№" и "Р" отпустить. На цифровом табло отобразится номер параметра "_1".

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

- 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 ΔR, соответствующее разности величин сопротивления между соседними положениями;

"_3" – значение сопротивления ΔX, соответствующее величине допускаемого отклонения для каждого положения;

"_4" – компенсация сопротивления соединительных проводов;

"_5" – количество положений N;

"_6" – номер нижнего разрешенного положения $N_н$;

"_7" – номер верхнего разрешенного положения $N_в$;

"_0" – возврат к отображению номера положения.

2.3.3.2 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 "Р" (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 "Р" (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 отобразиться номер измененного параметра. Переход к следующему параметру осуществляется нажатием кнопки "Р".

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

2.3.3.3 Для перехода из "Режима ввода значений параметров" в "Рабочий режим" необходимо циклическим нажатием кнопки "Р" установить на цифровом табло номер функции "_0" и кратковременно нажать кнопку "☼.

2.3.3.4 Компенсацию сопротивления соединительных проводов (номер функции "_4") проводят перед установкой на объекте эксплуатации при большой протяженности подводящих проводов между резистивным датчиком и указателем (более 20 m). Порядок проведения данной операции приведен в разделе 2 п. 2.1 руководства по эксплуатации 3ЭП.499.140 РЭ.

2.3.4 Режим изменения параметров указателей

2.3.4.1 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 "Р" (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 "Р" (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 отобразиться номер измененного параметра. Переход к следующему параметру осуществляется нажатием кнопки "Р".

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

2.3.4.2 Для перехода из "Режима ввода значений параметров" в "Рабочий режим" необходимо циклическим нажатием кнопки "Р" установить на цифровом табло номер функции "_0" и кратковременно нажать кнопку "☼".

После проведения вышеуказанных действий указатель готов к работе.

2.4 Режимы работы указателей УП8514/3 - УП8514/6

Указатели УП8514/3 - УП8514/6 имеют следующие режимы работы:

- «Рабочий режим»;
- «Режим ввода значений параметров»;
- «Режим просмотра параметров»;
- «Режим изменения параметров указателей».

2.4.1 "Рабочий режим" указателей УП8514/3 - УП8514/6

2.4.1.1 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 («mb» – 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». Указанная программа размещена на сайте предприятия www.electropribor.com, а также по запросу может быть выслана потребителю на его адрес электронной почты. Порядок работы с программой приведен в приложении К. Установить в ПЭВМ программу «Control_RS-485» и следовать указаниям на дисплее ПЭВМ.

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 входного тока I_0, соответствующее положению 1;

"_2" – значение входного тока $I_{макс.}$, соответствующее положению N;

"_3" – количество положений N;

"_4" – номер нижнего разрешенного положения $N_н$;

"_5" – номер верхнего разрешенного положения $N_в$;

"_0" – возврат к отображению номера положения.

2.4.1.2 Формула для расчета значения тока датчика $Iд_i$ для положения N_i (номера любого положения в интервале от $N_i = 1$ до $N_i = N$) имеет вид

$$Iд_i = [I_0 + \Delta I \cdot (N_i - 1)] \pm \Delta X \qquad (6)$$

где ΔI – значение тока, соответствующее разности величин входного тока между соседними положениями, рассчитываемое по формуле

$$\Delta I = \frac{I_{макс.} - I_0}{N - 1}; \qquad (7)$$

ΔX – допустимое отклонение входного тока от расчетного значения для каждого положения

$$\Delta X \leq \frac{\Delta I}{2}; \qquad (8)$$

2.4.1.3 Для указателей, имеющих выходной аналоговый сигнал, формула для расчета значения выходного тока $I_{вых.i}$ для положения N_i имеет вид

$$I_{вых.i} = [I_{вых.0} + \Delta I_{вых.} \cdot (N_i - 1)] \pm \Delta X_{вых.} \qquad (9)$$

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

$$\Delta I_{вых.} = \frac{I_{вых.макс.} - I_{вых.0}}{N - 1}; \qquad (10)$$

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

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

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

$$\Delta X_{вых.} \leq \frac{\Delta I_{вых.}}{2} \qquad (11)$$

2.4.2 "Режим ввода значений параметров"

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 "Р" до отображения на цифровом табло символа "SE", после чего кнопки "№" и "Р" отпустить. На цифровом табло отобразится номер параметра "_1".

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

- кнопка "Р" – 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 $I_{макс.}$ соответствующее положению N;

"_3" – количество положений N;

"_4" – номер нижнего разрешенного положения $N_н$;

"_5" – номер верхнего разрешенного положения $N_в$;

"_0" – возврат к отображению номера положения.

2.4.3 Режим просмотра параметров указателей

2.4.3.1 Для просмотра значения выбранного параметра необходимо кратковременно 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 s, будет осуществлен автоматический переход к отображению номера положения.

2.4.3.2 Для перехода из просмотра значений параметров к отображению на цифровом табло номера положения надо циклическим нажатием кнопки "Р"

установить на цифровом табло номер функции "_0" и кратковременно нажать кнопку "☼".

2.4.3.3 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.

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

2.4.4 Режим изменения параметров указателей

2.4.4.1 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 "Р" (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 "Р" (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 отобразиться номер измененного параметра. Переход к следующему параметру осуществляется нажатием кнопки "Р".

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

2.4.4.2 Для перехода из "Режима ввода значений параметров" в "Рабочий режим" необходимо циклическим нажатием кнопки "Р" установить на цифровом табло номер функции "_0" и кратковременно нажать кнопку "☼".

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

3 Проверка указателя

3.1 При выпуске из производства, при входном контроле и перед введением указателей в эксплуатацию проводят следующие проверки:

- внешний осмотр;
- проверка работы указателя в "Режиме ввода значений параметров";
- проверка работы указателя в "Рабочем режиме";
- проверка работоспособности интерфейса (при наличии).

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, °C	20 ± 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 ± 4,4
- частота, Hz	50 ± 0,5
- форма кривой напряжения	Синусоидальная с коэффициентом нелинейных искажений не более 5 %
4.2 Сеть питания постоянного тока	
- напряжение, V	220 ± 4,4
5 Сопротивление нагрузки с диапазоном изменений выходного аналогового сигнала, kΩ:	
0 – 5 mA	2,5 ± 0,5
4 – 20 mA	0,4 ± 0,1
6 Магнитное и электрическое поля	Практическое отсутствие магнитного и электрического полей, кроме земного
7 Рабочее положение указателя	Любое

3.3 Проведение проверки

3.3.1 При проведении проверки необходимо руководствоваться информацией изложенной в приложении Д.

3.3.2 Внешний осмотр

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

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

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

Проверку работоспособности интерфейса RA-485 (при наличии его в указателе) проводят с использованием служебной программы «Control_RS-485», размещенной на сайте предприятия 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 Ж.1 (приложение Ж). При проверке руководствоваться информацией, изложенной в 2.3 «Режимы работы указателей».

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 отобразится 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 ΔR (номер параметра "_2"), значение сопротивления ΔX (номер параметра "_3"), количество положений N (номер параметра "_5"), и, при наличии реле – номер нижнего разрешенного положения $N_н$ (номер параметра "_6") и номер верхнего разрешенного положения $N_в$ (номер параметра "_7");

- по формуле (2) (п. 2.3.1.1) рассчитать значения сопротивления датчика $Rд_i$ для положений: $N_i = 1$; $N_i = 0,5N$ (с округлением до целого числа в большую или меньшую сторону); $N_i = N$ и зафиксированных значений R_0, ΔR, ΔX;

- для указателей, имеющих выходной аналоговый сигнал, по формуле (3) (п. 2.3.1.1) рассчитать значения выходного тока $I_{вых.i}$ для тех же положений: $N_i = 1$; $N_i = 0,5N$; $N_i = N$;

- на магазине сопротивлений установить значение $Rд_i$, рассчитанное для положения $N_i = 1$;

- циклически нажимать кнопку "Р" до отображения на цифровом табло номера функции "_0" (возврат к отображению номера положения), затем кратковременно нажать кнопку "☼". На цифровом табло должен отобразиться номер положения "_1" и ток, измеренный на аналоговом выходе, должен быть равен соответствующему расчетному значению $I_{вых.i} = I_{вых.0}$;

- на магазине сопротивлений установить значение $Rд_i$, 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 $I_{вых.i}$;

- на магазине сопротивлений установить значение $Rд_i$, 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 $I_{вых.i} = I_{вых.макс.}$.

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 $Rд_i$, 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 ампервольтомметра в режиме измерения сопротивления). При выходе за номер нижнего ($N_н$) или верхнего ($N_в$) 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 (" < А1 " или " > А2 ").

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.

3.3.4 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. 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 п. 2.4 «Режимы работы указателей УП8514/3-УП8514/6».

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 "Р". На цифровом табло должен отобразится 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 "Р";

- 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 $N_н$ (номер параметра "_4") и номер верхнего разрешенного положения $N_в$ (номер параметра "_5 ");

- по формуле (6) (п.2.4.1) рассчитать значения тока датчика $Iд_i$ 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 (9) (п.2.4.1) 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 $Iд_i$, рассчитанный для положения $N_i = 1$;

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

- от источника G подать на вход указателя ток $Iд_i$, 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 $I_{вых.i}$;

- от источника G подать на вход указателя ток $Iд_i$, 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 $I_{вых.i} = I_{вых.max}$.

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 $Iд_i$, 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 ампервольтомметра в режиме измерения сопротивления). При выходе за номер нижнего ($N_н$) или верхнего ($N_в$) 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.

4 Гарантии изготовителя

4.1 Изготовитель гарантирует соответствие указателей требованиям настоящего руководства по эксплуатации при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

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

Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с момента изготовления указателей.

4.3 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; www.electropribor.com.

4.4 Изготовитель не осуществляет гарантийное обслуживания при нарушении сохранности клейма-наклейки ОТК.

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

5 Хранение

5.1 Хранение указателей на складах должно проводиться на стеллажах в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности 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.

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

6 Транспортирование

6.1 Транспортирование указателей осуществляется закрытым автомобильным и железнодорожным транспортом, а также в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов, в соответствии с действующими правилами перевозки грузов, на соответствующем виде транспорта.

При упаковывании указателей в ящики масса брутто грузового места при пересылке железнодорожным и автомобильным транспортом не более 50 kg, при пересылке почтой – не более 20 kg.

Габаритные размеры грузового места (длина, ширина и высота) не более:

- при упаковывании в ящики из древесноволокнистой плиты 750x460x346 mm;
- при упаковывании в ящики из гофрированного картона 675x435x315 mm.

6.2 Транспортирование указателей должно проводиться в упаковке изготовителя при температуре окружающего от минус 50 °С до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха до (95 ± 3) % при температуре 35 °С.

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

6.4 При погрузке, разгрузке и транспортировании указателей необходимо руководствоваться требованиями, обусловленными манипуляционными знаками "Верх", "Хрупкое. Осторожно", "Беречь от влаги" по ГОСТ 14192-96, цифровой код и (или) буквенное обозначение материала, из которого изготавливается упаковка нанесенными на транспортную тару.

7 Утилизация

7.1 Утилизация осуществляется по утвержденным у потребителя нормативным правовым актам.

7.2 Указатель не содержит веществ и компонентов, вредно влияющих на окружающую среду и здоровье человека, поэтому особых мер по защите при утилизации не требуется.

Приложение А
(обязательное)

Протоколы обмена данными указателей УП8514/1, УП8514/2 с ПЭВМ

1 Протокол обмена данными указателей УП8514/1, 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:

Стартовый адрес	Адрес первого слова в таблице, подлежащей считыванию
Число слов	Число слов, подлежащих считыванию из таблицы

Ответ:

Адрес указателя	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

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:

Стартовый адрес	Адрес слова, подлежащего записи
Значение данных	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:

Стартовый адрес	Адрес слова в таблице, подлежащей записи
Число слов	Число слов, которые должны быть записаны в таблице
Число байт	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:

01	Принятый код функции не может быть обработан указателем
02	Адрес данных, указанный в запросе, не доступен данному указателю
03	Величина, содержащаяся в поле данных запроса, является недопустимой величиной для указателя
04	Невосстанавливаемая ошибка имела место, пока указатель пытался 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*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_0	1020	2	unsigned short
ΔR	1022	2	unsigned short
ΔX	1024	2	unsigned short
N	1026	2	unsigned short
Nн	1028	2	unsigned short
Nв	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 ≤ VAL < 5	unsigned short
Номер указателя	1008	2	0 < VAL	unsigned short
Год выпуска	1010	2		unsigned short
Скорость интерфейса	1014	2	0 ≤ VAL < 5 0 – 600 1 – 1200 2 – 2400 3 – 4800 4 – 9600	unsigned short
Контроль четности	1016	2	0 ≤ VAL < 3 0 – контроль отключен 1 – нечетный (odd) 2 – четный (even)	unsigned short
R_0	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
$N_н$	1028	2	0 < VAL < 100	unsigned short
$N_в$	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 УП 8514/1, 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)**
Группа команд установки					
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_0	CMD = 11h	ADDR-CMD- R_0-CRC	6	ADDR-CMD-CODE-CRC	6
Установка ΔR	CMD = 12h	ADDR-CMD- $_{\Delta}$R -CRC	6	ADDR-CMD-CODE-CRC	6
Установка ΔX	CMD = 13h	ADDR-CMD- $_{\Delta}$x -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-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_0	CMD = 51h	ADDR-CMD-CRC	5	ADDR-CMD- R_0-CRC	6
Чтение ΔR	CMD = 52h	ADDR-CMD-CRC	5	ADDR-CMD- $_{\Delta}$R -CRC	6
Чтение ΔX	CMD = 53h	ADDR-CMD-CRC	5	ADDR-CMD- $_{\Delta}$x -CRC	6
Чтение дополнительной информации	CMD = 45h	ADDR-CMD-CRC	5	ADDR-CMD-info-CRC	69
Групповые команды установки*					
Установка яркости индикации	CMD = 03h	FFFFh-CMD-displ-CRC	6	-	-

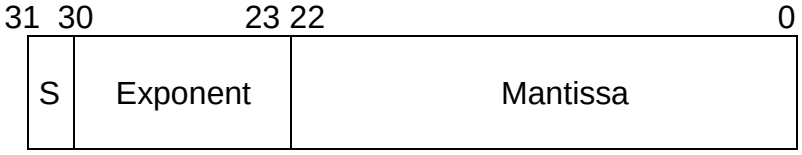
* Групповые команды введены для увеличения скорости программирования параметров указателей в системе. Групповую команду выполняют все указатели. Ответа на команду указатели не дают.

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…7FFFFFh	Поле адреса (младший байт вперед)
CMD	1	- ‘’ -	0…FFh	Поле кода команды
CRC	2	- ‘’ -	0…FFFFh	Поле контрольной суммы пакета
newADDR	2	- ‘’ -	0…7FFFFFh	Новый адрес
speed	1	- ‘’ -	0…4h	Скорость обмена: 0 – 600, 1 – 1200, 2 – 2400, 3 – 4800, 4 – 9600 бод
R_0	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

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

где S – знак числа формата float.

Нулевое значение F соответствует нулям во всех четырех байтах.

Приложение Б
(обязательное)

Протоколы обмена данными указателей УП8514/3 - УП8514/6 с ПЭВМ

1 Протокол обмена данными указателей УП8514/3 - УП8514/6 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:

Стартовый адрес	Адрес первого слова в таблице, подлежащей считыванию
Число слов	Число слов, подлежащих считыванию из таблицы

Ответ:

Адрес указателя	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

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:

Стартовый адрес	Адрес слова, подлежащего записи
Значение данных	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:

Стартовый адрес	Адрес слова в таблице, подлежащей записи
Число слов	Число слов, которые должны быть записаны в таблице
Число байт	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:

01	Принятый код функции не может быть обработан указателем
02	Адрес данных, указанный в запросе, не доступен данному указателю
03	Величина, содержащаяся в поле данных запроса, является недопустимой величиной для указателя
04	Невосстанавливаемая ошибка имела место, пока указатель пытался 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*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_0	1020	2	unsigned short
Imax	1022	2	unsigned short
N	1026	2	unsigned short
Nн	1028	2	unsigned short
Nв	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 ≤ VAL < 5	unsigned short
Номер указателя	1008	2	0 < VAL	unsigned short
Год выпуска	1010	2		unsigned short
Скорость интерфейса	1014	2	0 ≤ VAL < 5 0 – 600 1 – 1200 2 – 2400 3 – 4800 4 – 9600	unsigned short
Контроль четности	1016	2	0 ≤ VAL < 3 0 – контроль отключен 1 – нечетный (odd) 2 – четный (even)	unsigned short
I_0	1020	2	0 < VAL < 20	unsigned short
Imax	1022	2	0 < VAL < 20	unsigned short
N	1026	2	0 < VAL < 100	unsigned short
Nн	1028	2	0 < VAL < 100	unsigned short
Nв	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 УП8514/3 – 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)**
Группа команд установки					
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_0	CMD = 11h	ADDR-CMD- I_0 -CRC	6	ADDR-CMD-CODE-CRC	6
Установка Imax	CMD = 12h	ADDR-CMD- Imax -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
Группа команд чтения					
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_0	CMD = 51h	ADDR-CMD-CRC	5	ADDR-CMD- I_0-CRC	6
Чтение Imax	CMD = 52h	ADDR-CMD-CRC	5	ADDR-CMD- Imax -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
Групповые команды установки*					
Установка яркости индикации	CMD = 03h	FFFFh-CMD-displ-CRC	6	-	-

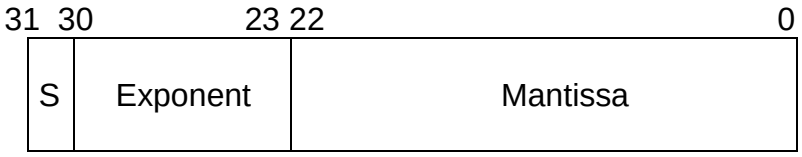
* Групповые команды введены для увеличения скорости программирования параметров указателей в системе. Групповую команду выполняют все указатели. Ответа на команду указатели не дают.

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…7FFFFFh	Поле адреса (младший байт вперед)
CMD	1	- ‘’ -	0…FFh	Поле кода команды
CRC	2	- ‘’ -	0…FFFFh	Поле контрольной суммы пакета
newADDR	2	- ‘’ -	0…7FFFFFh	Новый адрес
speed	1	- ‘’ -	0…4h	Скорость обмена: 0 – 600, 1 – 1200, 2 – 2400, 3 – 4800, 4 – 9600 бод
I_0	1	- ‘’ -	0..63h	-
Imax	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

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

где S – знак числа формата float.

Нулевое значение F соответствует нулям во всех четырех байтах.

.

Приложение В
(обязательное)

Условное обозначение указателей при заказе

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

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 при выпуске из производства в энергонезависимую память указателя вводится значение N = 30;

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

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

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 ± 0,5) Hz;

"220ВУ" – от сети переменного тока напряжением от 85 до 265 V, частотой (50 ± 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, ΔR, ΔX (**только для указателей УП8514/1, УП8514/2**). При отсутствии в заказе значений параметров резистивного датчика R_0, ΔR, ΔX 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.

Приложение Г
(обязательное)

Габаритные и установочные размеры указателя

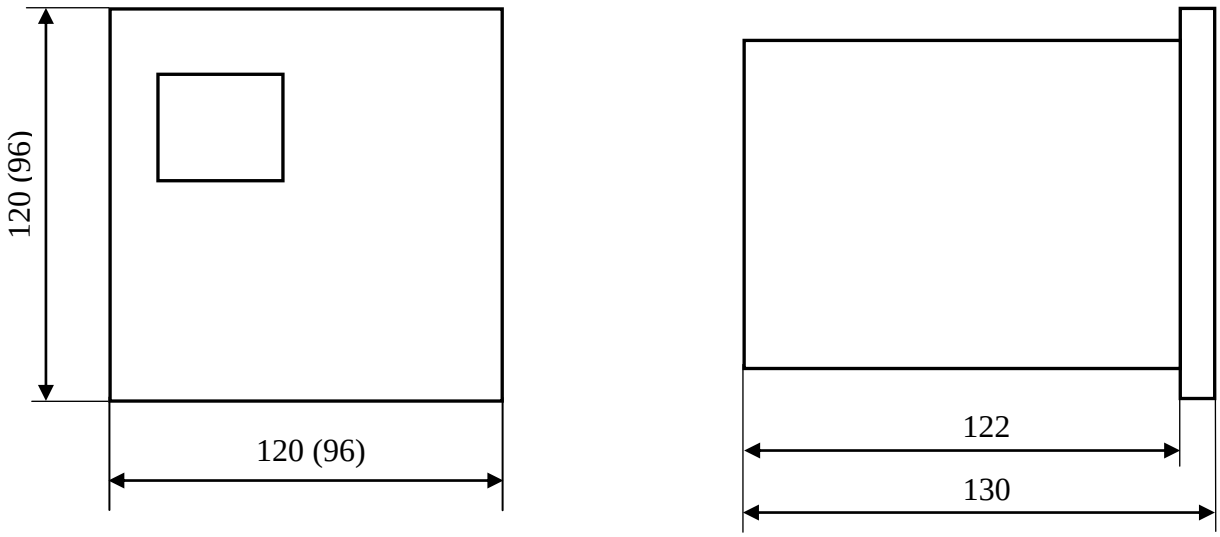


Рисунок Г.1 – Габаритные размеры указателя

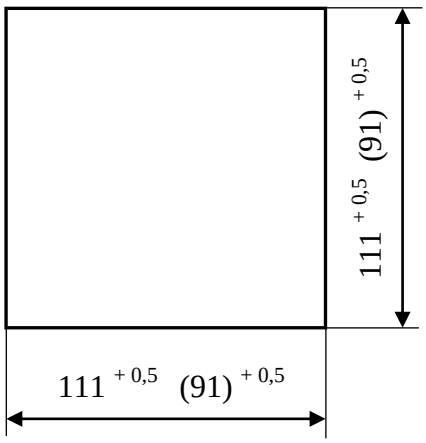


Рисунок Г.2 – Размеры окна в щите для установки указателя

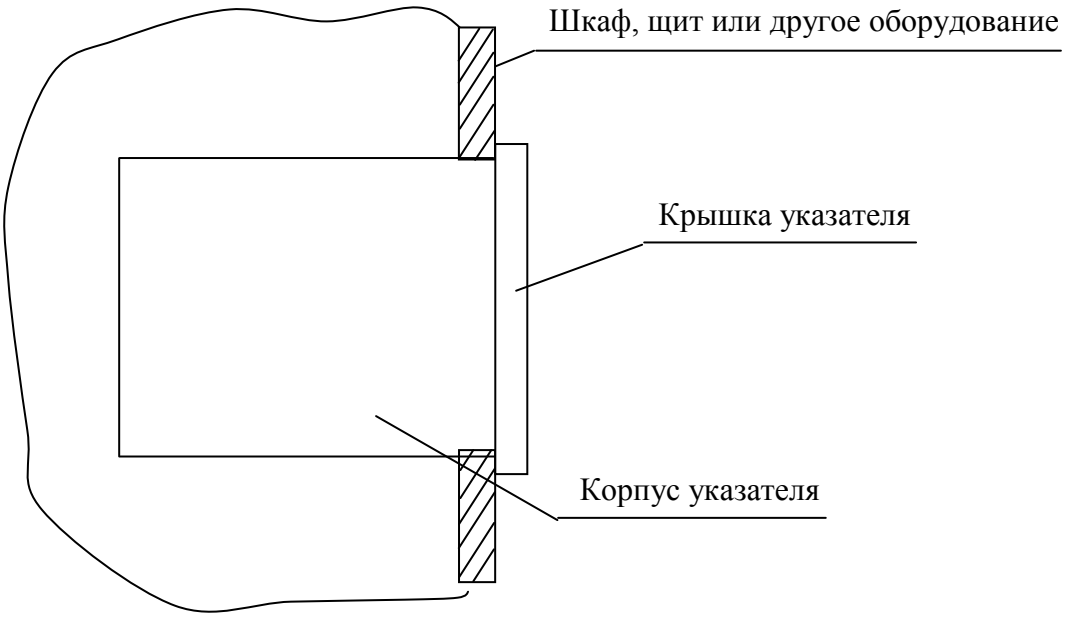


Рисунок Г.3 – Установка указателя в шкафы, щиты или другое оборудование

Приложение Д

(обязательное)

Схема электрическая подключения указателей УП8514/1, УП8514/2

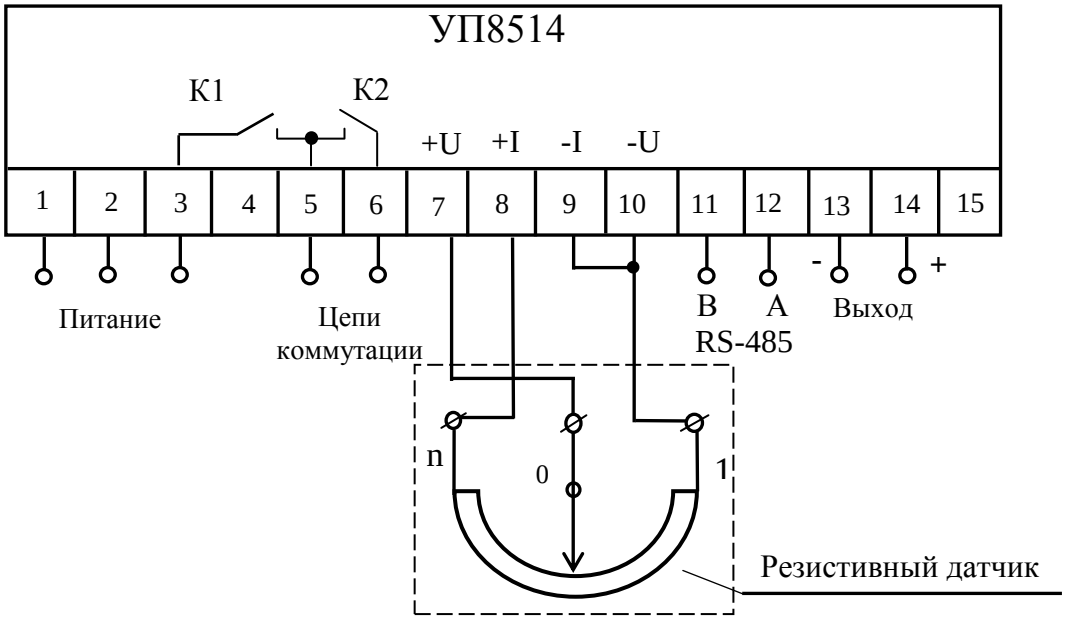


Рисунок Д.1 – Схема электрическая подключения указателей УП8514/1, УП8514/2 с габаритными размерами 120x120x130 mm при трехпроводном подключении резистивного датчика

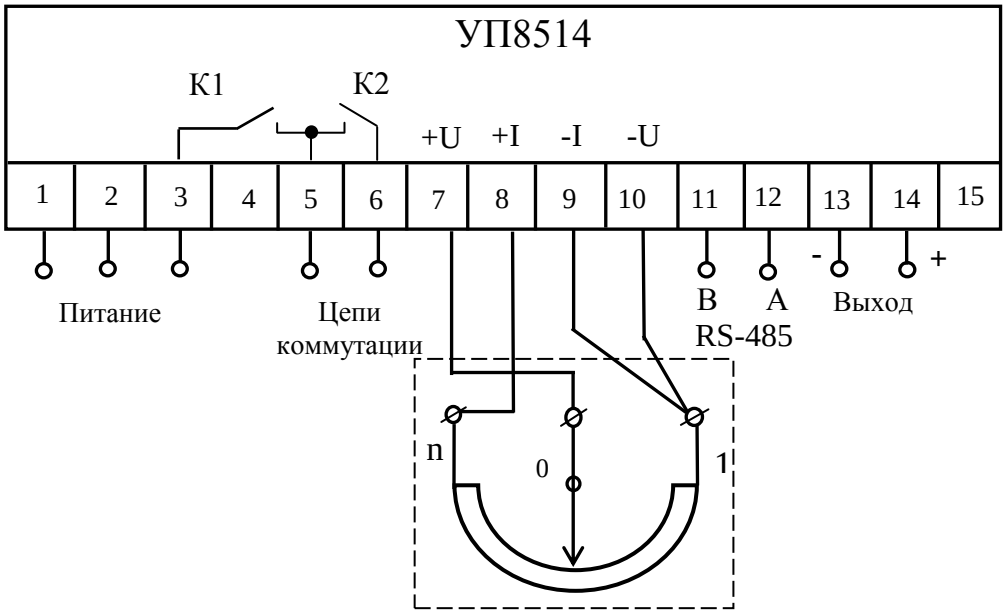


Рисунок Д.2 – Схема электрическая подключения указателей УП8514/1, УП8514/2 с габаритными размерами 120x120x130 mm при четырехпроводном подключении резистивного датчика

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.

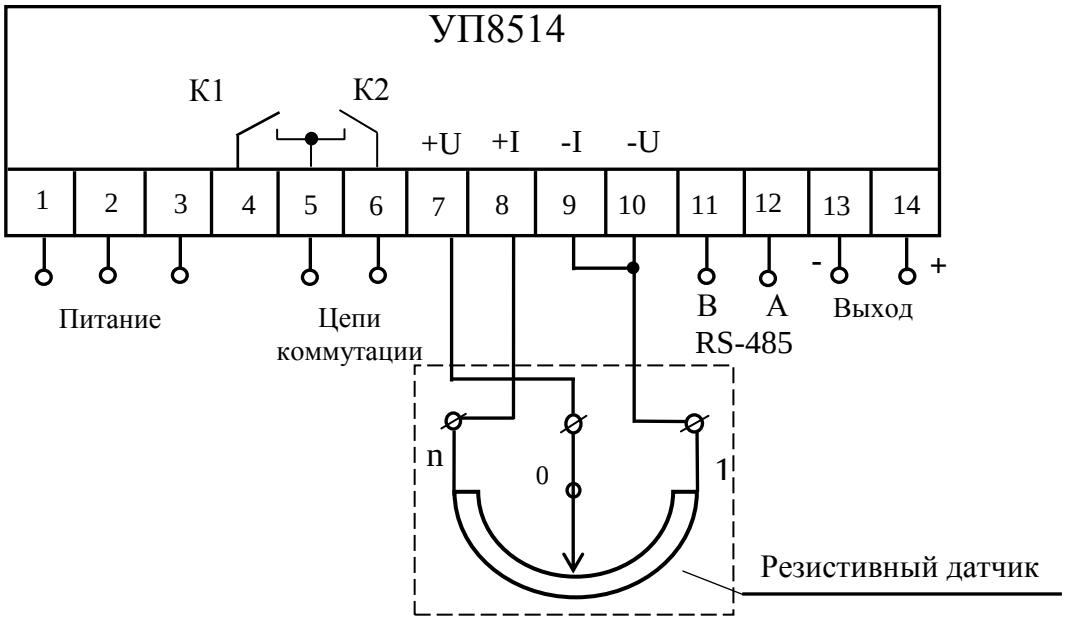


Рисунок Д.3 – Схема электрическая подключения указателей УП8514/1, УП8514/2 с габаритными размерами 96x96x130 mm при трехпроводном подключении резистивного датчика

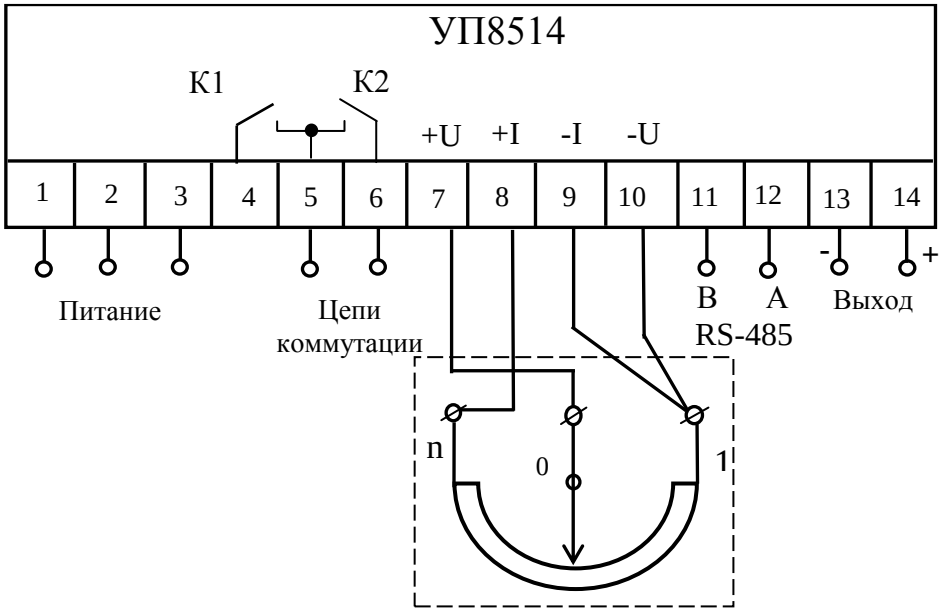


Рисунок Д.4 – Схема электрическая подключения указателей УП8514/1, УП8514/2 с габаритными размерами 96x96x130 mm при четырехпроводном подключении резистивного датчика

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 Е
(обязательное)
Схема электрическая подключения указателей УП8514/3 – УП8514/6

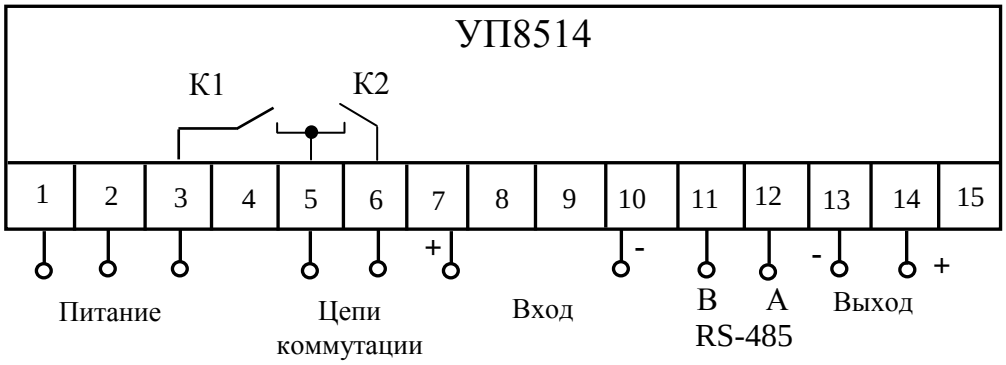


Рисунок Е.1 – Схема электрическая подключения указателей УП8514/3-УП8514/6 с габаритными размерами 120x120x130 mm

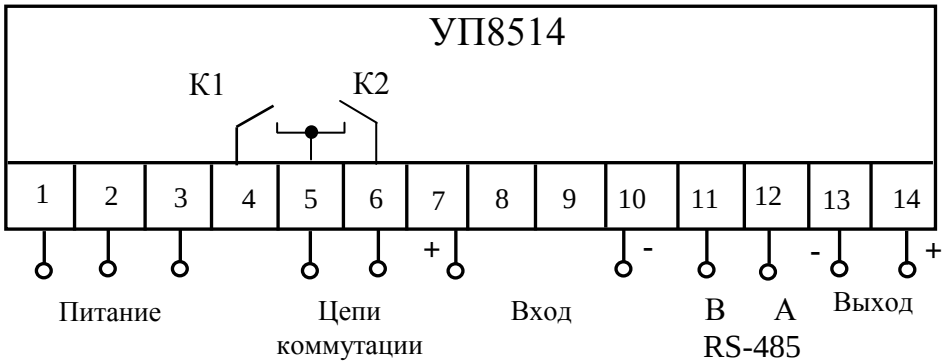


Рисунок Е.2 – Схема электрическая подключения указателей УП8514/3-УП8514/6 с габаритными размерами 96x96x130 mm

Примечания

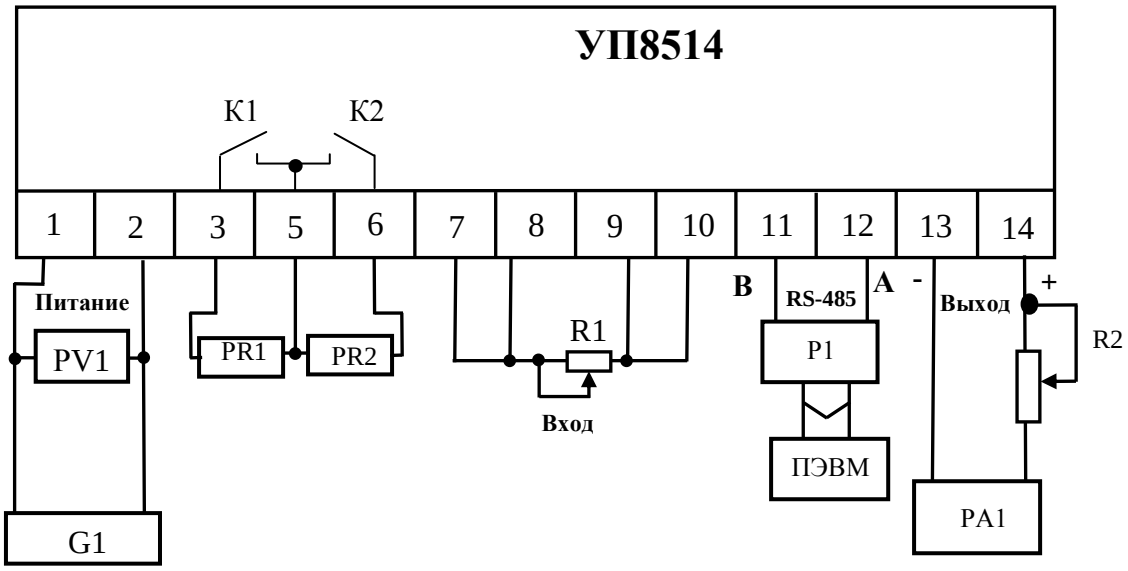
1 К1, К2 – встроенные реле.

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 Ж
(обязательное)

Схема проверки работы указателей УП8514/1, УП8514/2



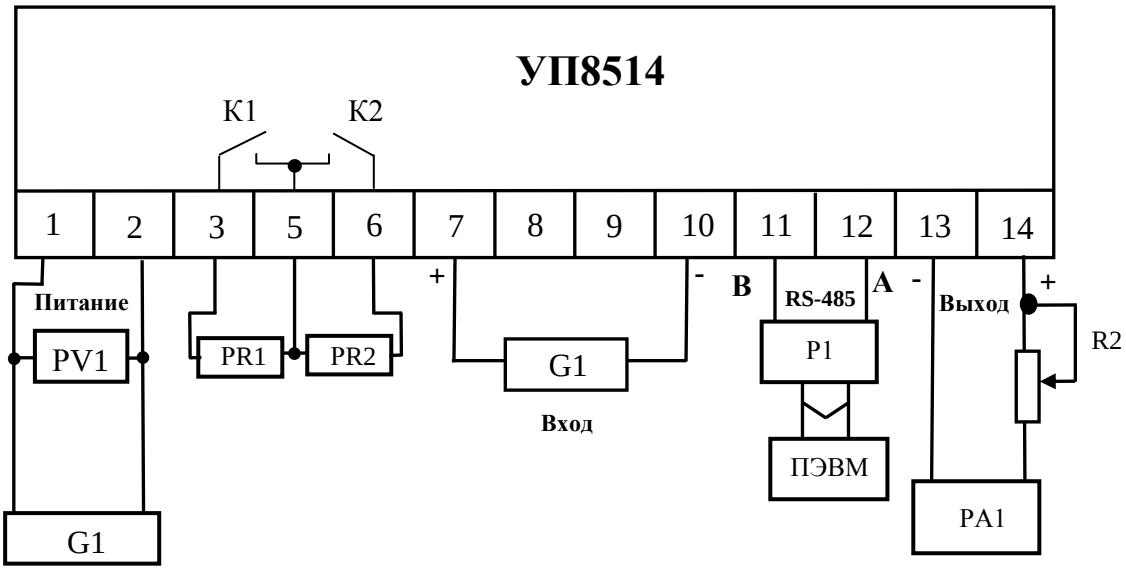
УП8514 – проверяемый указатель положения;
К1, К2 – встроенные реле;
G1 – многофункциональный калибратор Н4-17;
PR1, PR2 – ампервольтомметр ТЛ-4М (подключают только при проверке работоспособности встроенных реле);
PV1 – вольтметр ЦВ8500/6;
PV2 – вольтметр ЦВ8500/6 (подключают только при проверке входного сопротивления);
R1 – магазин сопротивлений Р33;
PA2 – амперметр ЦА8500/4;
P1 – преобразователь ADAM-4561 (подключают только при проверке работоспособности интерфейса RS-485);
ПЭВМ – персональная ЭВМ IBM-совместимая (подключают только при проверке работоспособности интерфейса RS-485).

Примечания
1 При питании от сети постоянного тока на клемму 1 подается "-", на клемму 2 подается "+"; для универсального питания полярность не имеет значения.

Рисунок Ж.1 – Схема проверки работы указателей УП8514/1, УП8514/2, проверка входного сопротивления, мощности, потребляемой указателями от цепи питания

Приложение К
(обязательное)

Схема проверки работы указателей УП8514/3 - УП8514/6



УП8514 – проверяемый указатель положения;
К1, К2 – встроенные реле;
G1 – многофункциональный калибратор Н4-17;
PR1, PR2 – ампервольтомметр ТЛ-4М (подключают только при проверке работоспособности встроенных реле);
PV1 – вольтметр ЦВ8500/6;
PV2 – вольтметр ЦВ8500/6 (подключают только при проверке входного сопротивления);
R1 – магазин сопротивлений Р33;
PA2 – амперметр ЦА8500/4;
P1 – преобразователь ADAM-4561 (подключают только при проверке работоспособности интерфейса RS-485);
ПЭВМ – персональная ЭВМ IBM-совместимая (подключают только при проверке работоспособности интерфейса RS-485).

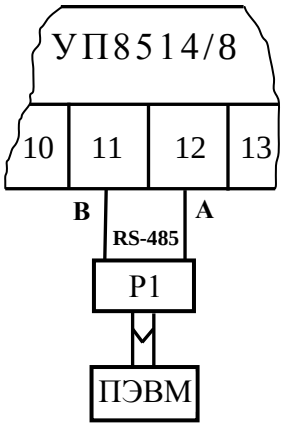
Примечания
1 При питании от сети постоянного тока на клемму 1 подается "-", на клемму 2 подается "+"; для универсального питания полярность не имеет значения.

Рисунок К.1 – Схема проверки работы указателей УП8514/3-УП8514/6, проверка входного сопротивления, мощности, потребляемой указателями от цепи питания

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.

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 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.

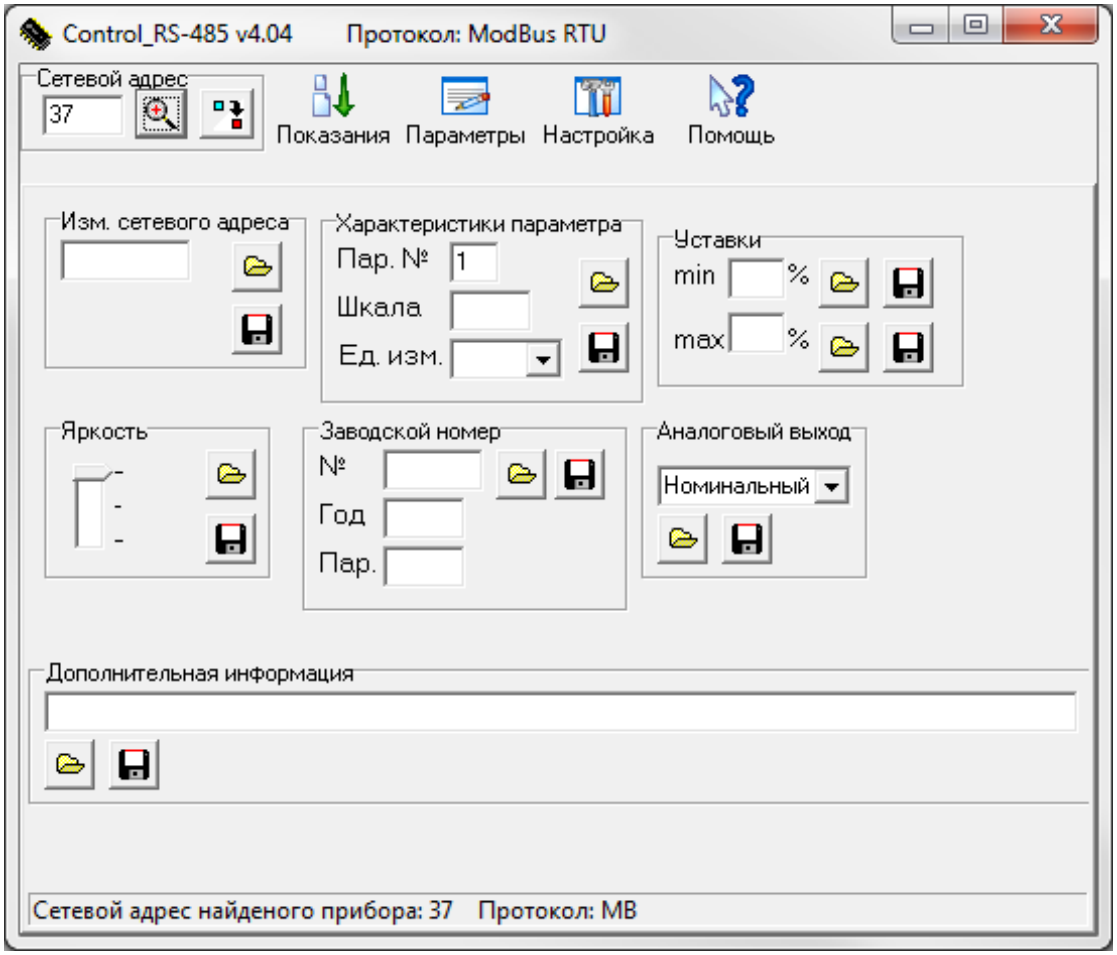


Рисунок Л. 2

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.

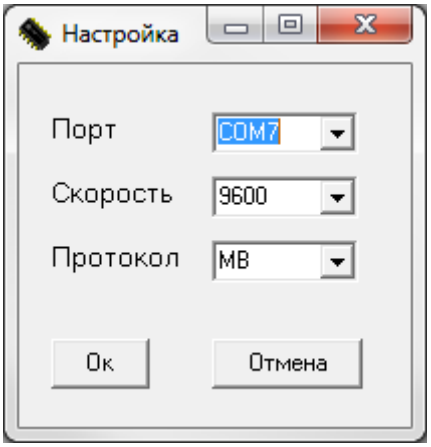


Рисунок Л. 3

В окне «Сетевой адрес» нажать кнопку « ».

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

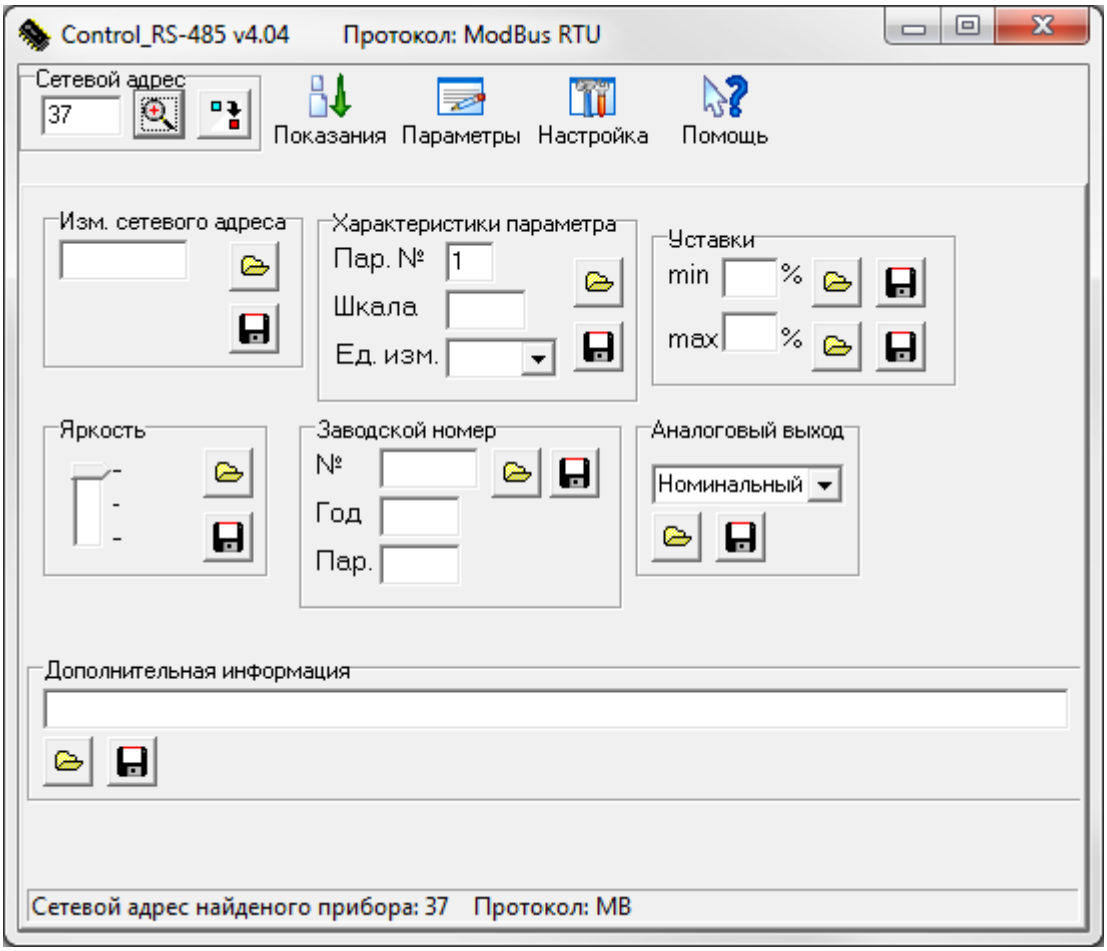


Рисунок Л. 4

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 « MB RTU » или « EP » (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).

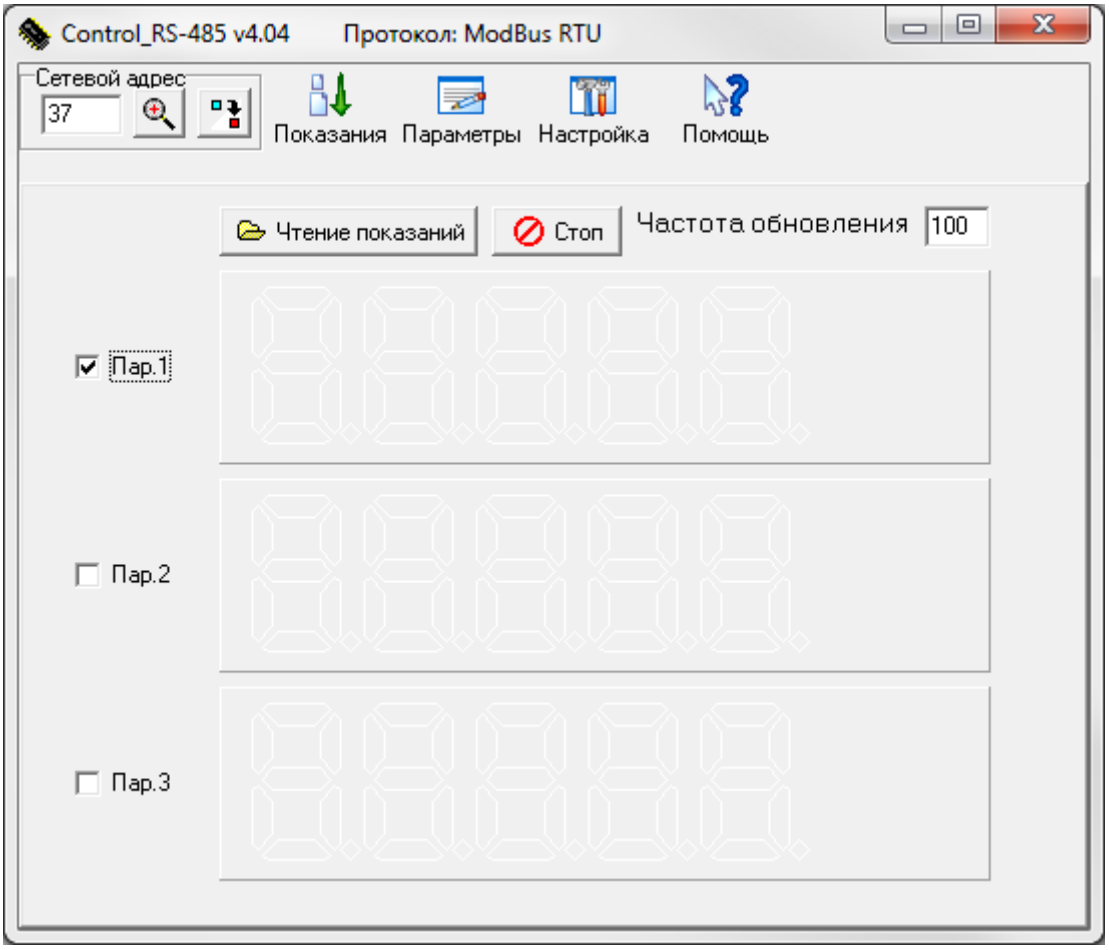


Рисунок Л.5

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 индикаторе указателя должны совпадать.

Для остановки опроса нажать кнопку « Стоп ».

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	N° докум.	Входящий N° сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					