

**Республика Беларусь**  
**ООО “МНПП “ Электроприбор”**



**Индикаторы цифровые ИЦ8511**

**Руководство по эксплуатации**  
**ЗЭП.499.071 РЭ - И**

**2017**

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>Введение</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Описание и работа</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1 Назначение ИЦ</b> .....	<b>3</b>
<b>1.2 Технические характеристики</b> .....	<b>6</b>
<b>1.3 Конструкция ИЦ</b> .....	<b>8</b>
<b>1.4 Устройство и работа</b> .....	<b>8</b>
<b>1.5 Маркировка и пломбирование</b> .....	<b>10</b>
<b>1.6 Упаковка</b> .....	<b>10</b>
<b>2 Использование по назначению</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1 Подготовка ИЦ к использованию</b> .....	<b>11</b>
<b>2.2 Использование ИЦ</b> .....	<b>12</b>
<b>3 Гарантии изготовителя</b> .....	<b>17</b>
<b>4 Хранение</b> .....	<b>17</b>
<b>5 Транспортирование</b> .....	<b>18</b>
<b>6 Утилизация</b> .....	<b>18</b>
<b>Приложения А (рекомендуемое) Протоколы обмена информацией</b> .....	<b>19</b>
<b>Приложение Б (обязательное) Габаритные и установочные размеры ИЦ</b> .....	<b>24</b>
<b>Приложение В (обязательное) Маркировка контактов ИЦ</b> .....	<b>25</b>
<b>Приложение Г (обязательное) Схемы электрические подключения ИЦ</b> .....	<b>26</b>

Руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления работников эксплуатации с конструкцией, принципом действия, техническими характеристиками, монтажом и обслуживанием индикаторов цифровых (далее – ИЦ).

## **1 Описание и работа**

### **1.1 Назначение ИЦ**

1.1.1 ИЦ8511 предназначены для отображения на цифровом табло значений параметров, получаемых по сети интерфейса RS-485 или обработке принятых значений параметров по заданному алгоритму, отображению полученных результатов на цифровом табло и передаче их на контроллер верхнего уровня системы сбора данных (далее – контроллер) или на дополнительные индикаторы ИЦ8511.

1.1.2 ИЦ по заказу могут быть изготовлены в корпусах с габаритными размерами 120x120x130 mm или 96x96x85 mm.

1.1.3 Индикаторы цифровые ИЦ8511 (далее - ИЦ) имеют три модификации.

Модификация ИЦ8511/1 предназначена для отображения на цифровом табло значений параметров, получаемых по сети интерфейса RS-485.

Модификация ИЦ8511/2 предназначена для получения по сети интерфейса RS-485 в режиме запрос/прием значений параметров, обработке их по выбранному алгоритму (суммирование полученных значений, проведение вычислений по формулам с использованием полученных значений), отображения результатов обработки на цифровом табло.

Модификация ИЦ8511/3 предназначена для получения по сети интерфейса RS-485\_1 в режиме запрос/прием значений параметров, обработке их по выбранному алгоритму (суммирование полученных значений, проведение вычислений по формулам с использованием полученных значений), отображения результатов обработки на цифровом табло и передаче их по сети интерфейса RS-485\_2 на контроллер или на дополнительные индикаторы ИЦ8511/1, ИЦ8511/3, а также для приема данных от другого индикатора ИЦ8511/3 по сети интерфейса RS-485\_1 и передаче их на контроллер по сети интерфейса RS-485\_2.

1.1.4 ИЦ имеют возможность изменения уровня яркости свечения цифрового табло кнопкой на передней панели ИЦ.

ИЦ8511/1 имеют возможность изменения отображаемых на цифровом табло параметров с помощью служебной программы “Ср8507\_238.exe”.

ИЦ8511/2, ИЦ/8511/3 имеют возможность изменения отображаемых на цифровом табло параметров с помощью служебной программы “ConfigIndSumm 4.exe”.

Программы приведены на сайте <http://www.electropribor.com>, или по запросу высылаются заказчику на его адрес электронной почты.

1.1.5 ИЦ 8511/1 адаптированы для работы с цифровыми преобразователями измерительными ЦП8507 и индикаторами ИЦ8511/3 по протоколу обмена данными (см. приложение А).

ИЦ 8511/2 и ИЦ8511/3 адаптированы для работы с преобразователями измерительными и устройствами измерительными производства ООО “МНПП “Электроприбор” с использованием протокола обмена данными MODBUS RTU.

1.1.6 К индикатору ИЦ8511/3 по сети интерфейса RS-485\_1 можно подключить до трёх групп опрашиваемых измерительных преобразователей или (и) цифровых измерительных устройств (далее – приборов) или индикаторов ИЦ8511/3, при этом в каждой группе не более десяти приборов. К сети интерфейса RS-485\_2 можно подключить до 32-х индикаторов ИЦ8511/1 и ИЦ8511/3.

1.1.7 ИЦ могут применяться для визуального контроля электрических параметров систем, установок энергетики и энергоёмких объектов различных отраслей промышленности, и предназначены для размещения на диспетчерских щитах и панелях, в шкафах, а также для встраивания в энергетическое оборудование.

1.1.8 ИЦ являются взаимозаменяемыми, восстанавливаемыми, ремонтируемыми изделиями.

#### 1.1.9 Рабочие условия применения

1.1.9.1 ИЦ предназначены для эксплуатации при температуре от минус 40 °С до плюс 55 °С и относительной влажности 95 % при температуре 35 °С;

1.1.9.2 ИЦ предназначены для эксплуатации при атмосферном давлении от 630 до 800 мм Нг.

1.1.9.3 Питание ИЦ осуществляется по одному из вариантов:

- от сети переменного тока напряжением от 85 V до 265 V, частотой 50 Hz или от сети постоянного тока напряжением от 105 V до 300 V (условное обозначение 220ВУ);
- от сети постоянного тока напряжением от 4,5 V до 5,5 V (условное обозначение 5В);
- от сети постоянного тока напряжением 9 V до 18 V (условное обозначение 12В);
- от сети постоянного тока напряжением 18 V до 36 V (условное обозначение 24В);
- от сети постоянного тока напряжением 36 V до 72 V (условное обозначение 48В).

1.1.9.4 При заказе ИЦ необходимо указать:

- модификацию ИЦ (число 1 или 2 или 3);
- габаритные размеры ИЦ (120×120×130 mm или 96×96×85 mm);
- цвет свечения строк цифрового табло, (красный; зеленый; желтый);
- обозначения параметров, отображаемых на цифровом табло ИЦ (количество параметров от 1-ого до 3-х в любом сочетании) и их единицы измерения (см. таблицу 1);
- условное обозначение напряжения питания (см. введение);
- обозначение технических условий;

Бланк оформления заказа приведен на сайте [www.electropribor.com](http://www.electropribor.com).

**Пример - ИЦ8511/1 – 120x120x130 mm – К, Ж, 3 – I<sub>A</sub>, А; P, MW; Q, Mvar – 220ВУ;  
ТУ ВУ 300080696.071-2014.**

Таблица 1

Наименование параметра	Обозначение	Единицы измерения
Действующее значение фазного напряжения	$U_A$ или $U_B$ или $U_C$	V или kV
Действующее значение линейного напряжения	$U_{AB}$ или $U_{BC}$ или $U_{CA}$	V или kV
Действующее значение напряжения нулевой последовательности	$U_0$	V или kV
Действующее значение силы фазного тока	$I_A$ или $I_B$ или $I_C$	A или kA
Действующее значение силы тока нулевой последовательности	$I_0$	A или kA
Фазная активная мощность 4-х проводные сети	$P_A$ или $P_B$ или $P_C$	W или kW или MW
Фазная реактивная мощность 4-х проводные сети	$Q_A$ или $Q_B$ или $Q_C$	var или kvar или Mvar
Фазная полная мощность 4-х проводные сети	$S_A$ или $S_B$ или $S_C$	V·A или kV·A или MV·A
Суммарная активная мощность	$P_{\Sigma}$	W или kW или MW
Суммарная реактивная мощность	$Q_{\Sigma}$	var, kvar или Mvar
Суммарная полная мощность	$S$	V·A или kV·A или MV·A
Частота сети	$F$	Hz
Фазный коэффициент мощности 4-х проводные сети	$K_{PA}$ или $K_{PB}$ или $K_{PC}$	-
Коэффициент мощности	$K_P$	-
Среднее арифметическое значение фазного напряжения	$U_{ф\ ср}$	V или kV
Среднее арифметическое значение линейного напряжения	$U_{л\ ср}$	V или kV
Среднее арифметическое значение фазного тока	$I_{ср}$	A или kA
Примечание - Единицы измерения параметров, отображаемых на лицевой панели ИЦ, должны совпадать с единицами измерения параметров измеряемых ЭП, ЦП и передаваемых на ИЦ или совпадать с единицами измерений первичных обмоток измерительных трансформаторов тока и напряжения.		

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Мощность, потребляемая ИЦ от сети питания не более:

- а) при питании ИЦ от сети переменного тока - 8 V·A;
- б) при питании ИЦ от сети постоянного тока - 5 W.

1.2.2 Время установления рабочего режима ИЦ не более 1 минуты.

Время непрерывной работы ИЦ не ограничено.

1.2.3 ИЦ работоспособны при изменении напряжения питания:

- от номинального значения напряжения сети переменного тока 220 V до 85 V и 265 V;
- от номинального значения напряжения сети постоянного тока 220 V до 105 V и 300 V;
- от номинального значения напряжения сети постоянного тока 48 V до 36 V и 72 V;
- от номинального значения напряжения сети постоянного тока 24 V до 18 V и 36 V;
- от номинального значения напряжения сети постоянного тока 12 V до 9 V и 18 V;
- от номинального значения напряжения сети постоянного тока 5 V до 4,5 V и 5,5 V;

1.2.4 ИЦ выдерживают воздействие синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Hz при амплитуде смещения 0,15 mm.

1.2.5 Степень защиты ИЦ по ГОСТ 14254-96:

- IP20 для клемм подключения;
- IP40 для остальных частей оболочки ИЦ;

1.2.6 ИЦ в транспортной таре выдерживает без повреждений:

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

1.2.7 ИЦ в транспортной таре выдерживает 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.

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

1.2.8.1 Уровень промышленных радиопомех, создаваемых ИЦ, не превышает значений, установленных в ГОСТ Р 51318.11-2006 для оборудования группы 1, класса А.

1.2.8.2 ИЦ устойчивы к электростатическим разрядам, испытательный уровень 2 (по методу контактного разряда), испытательный уровень 3 (по методу воздушного разряда) по СТБ IEC 61000-4-2-2011, критерий качества функционирования В.

1.2.8.3 ИЦ устойчивы к воздействию радиочастотного электромагнитного поля, испытательный уровень 2 по СТБ IEC 61000-4-3-2009, критерий качества функционирования А.

1.2.8.4 ИЦ устойчивы к магнитному полю промышленной частоты, испытательный уровень 4 по СТБ IEC 61000-4-8-2011, критерий качества функционирования А.

1.2.8.5 ИЦ устойчивы к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания, класс электромагнитной обстановки 3 по

СТБ МЭК 61000-4-11-2006, критерий качества функционирования В.

1.2.8.6 ИЦ устойчивы к наносекундным импульсным помехам, испытательный уровень 3 по СТБ МЭК 61000-4-4-2006, критерий качества функционирования В.

1.2.8.7 ИЦ устойчивы к микросекундным импульсным помехам большой энергии, класс условий эксплуатации 3 по СТБ МЭК 61000-4-5-2006, критерий качества функционирования А.

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

1.2.9 ИЦ По безопасности соответствуют требованиям ТР ТС 04/2011, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.091-2012.

ИЦ соответствуют категории измерения III и степени загрязнения 2 по ГОСТ 12.2.091-2012.

Зазоры соответствуют значениям, приведенным в таблице 2.

Электрическая изоляция различных цепей ИЦ между собой и по отношению к корпусу выдерживает в течение 1 минуты действие испытательного напряжения переменного тока частотой 50 Hz , среднеквадратичное значение которого указано в таблице 2.

Таблица 2

Наименование цепи	Зазоры (мм)	Испытательное напряжение, V
Корпус - цепь сетевого питания	3,0 (0,4)	2230 (800)
Корпус – интерфейс RS-485	0,3	800
Цепь сетевого питания – интерфейс RS-485	3,0 (0,4)	2230 (800)
RS-485_1 – RS-485_2	0,3	800
Примечание – значения зазоров и напряжений без скобок указаны для ИЦ с универсальным питанием, в скобках - для остальных вариантов питания		

1.2.10 Габаритные размеры ИЦ не более: 120×120×130 mm или 96x96x85 mm.

1.2.11 Масса ИЦ не более 0,5 kg.

1.2.12 Средняя наработка на отказ ИЦ с учетом технического обслуживания не менее 150000 h.

1.2.13 Среднее время восстановления работоспособного состояния ИЦ не более 2 h.

1.2.14 Средний срок службы ИЦ не менее 15 лет.

### **1.3 Конструкция ИЦ**

1.3.1 ИЦ конструктивно состоит из следующих основных узлов:

- пластмассовый корпус;
- крышка с лицевой панелью;
- плата управления на которой расположены процессор, интерфейс RS-485, модуль питания;
- плата индикации, на которой расположены цифровое табло и кнопка;

1.3.2 Крышка ИЦ крепится к корпусу при помощи защелок. Для того чтобы открыть крышку, необходимо освободить защелки.

1.3.3 Цифровое табло ИЦ может иметь одну, две или три строки, при этом в каждой строке имеется четыре полных цифровых значащих разряда высота цифр 20 мм для ИЦ с габаритными размерами 120x120x130 мм или 14 мм для ИЦ с габаритными размерами 96x96x85 мм, с десятичной точкой, знак "-" и другие условные обозначения отображаемых параметров. Цвет свечения каждой строки цифрового табло выбирается из ряда красный, зелёный, жёлтый в любом сочетании по заказу.

### **1.4 Устройство и работа**

1.4.1 ИЦ8511/1 работают в режиме приема данных по сети интерфейса RS-485 с циклическим поддержанием информации в сети и отображают принятые значения на цифровом табло.

1.4.2 ИЦ8511/2 работают в режиме запроса/приема данных от приборов по сети интерфейса RS-485 с использованием протокола обмена MODBUS RTU, обрабатывают принятую информацию от каждой группы по выбранному алгоритму и отображают полученные значения на цифровом табло.

1.4.3 ИЦ8511/3 имеют интерфейс RS-485\_1 и интерфейс RS-485\_2.

В зависимости от конфигурации интерфейсов RS-485\_1 и RS-485\_2 индикаторы цифровые ИЦ8511/3 имеют три режима работы.



1.4.3.1 Режим опроса приборов, обработки, отображения и циклической передачи информации в сеть интерфейса.

В этом режиме ИЦ8511/3 обеспечивают:

- последовательный опрос приборов по интерфейсу RS-485\_1 до трех групп, в каждой группе до десяти приборов, по протоколу обмена MODBUS RTU;
- обработку информации от каждой группы приборов по заданному алгоритму;
- отображение результатов обработки (вычислений) на цифровом табло;
- циклическую передачу результатов обработки информации в сеть интерфейс RS-485\_2 (далее – информационная сеть).

1.4.3.2 Режим приема, отображения и передачи информации по запросу.

В этом режиме ИЦ8511/3 обеспечивают:

- прием информации по интерфейсу RS-485\_1 из информационной сети;
- отображение полученной информации на цифровом табло;
- передачу полученной информации по интерфейсу RS-485\_2 по запросу контроллера или других устройств (далее – устройств) по протоколу обмена MODBUS RTU.

1.4.3.3 Режим опроса приборов, обработки, отображения и передачи информации в сеть интерфейса по запросу.

В этом режиме ИЦ8511/3 обеспечивают:

- последовательный опрос приборов по интерфейсу RS-485\_1 до трех групп, в каждой группе до десяти приборов, по протоколу обмена MODBUS RTU;
- обработку информации от каждой группы приборов по заданному алгоритму;
- отображение результатов обработки (вычислений) на цифровом табло;
- передачу результатов вычислений по интерфейсу RS-485\_2 по запросу устройств по протоколу обмена MODBUS RTU.


## 1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На ИЦ нанесена табличка с маркировкой контактов и техническими данными.

Также на ИЦ нанесены:

- тип и модификация ИЦ;

- товарный знак изготовителя;

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


«~» - символ оборудования с питанием от сети переменного тока;

«—» - символ оборудования с питанием от сети постоянного тока;

- идентификационный номер ИЦ, состоящий из двух компонентов «ХХОООО»

где: ХХ – две последние цифры года изготовления ИЦ;

ОООО – порядковый номер ИЦ по системе нумерации изготовителя.

 – единый знак обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза.

1.5.2 В месте соединения корпуса и крышки ИЦ нанесено клеймо - наклейка отдела технического контроля (далее - 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 грузоотправителя и пункта отправления по ГОСТ 14192-96.

## 1.6 Упаковка

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

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

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

## 2 Использование по назначению

### 2.1. Подготовка ИЦ к использованию

2.1.1 Все работы по монтажу должны проводиться с соблюдением ТКП 181 и межотраслевых правил по охране труда при работе в электроустановках.

2.1.2 Противопожарная защита в помещениях, где эксплуатируются ИЦ, должна достигаться:

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

2.1.3 Размеры окна в щите (панели) для установки ИЦ, приведены на рисунке Б.2 (приложение Б). При установке ИЦ необходимо использовать скобы корпуса.

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

2.1.4 Автоматический выключатель должен быть включен в монтаж электропроводки здания, находиться в непосредственной близости от ИЦ и легкодоступен оператору, а также иметь соответствующую маркировку, как отключающее устройство для данного оборудования.

2.1.5 Внешние подключения выполняются при помощи пружинных контактных зажимов WAGO, обеспечивающих подключение медных или алюминиевых проводов сечением от  $0,8 \text{ mm}^2$  до  $2,5 \text{ mm}^2$  (диаметр от  $0,32 \text{ mm}$  до  $1,8 \text{ mm}$ )

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

2.1.6 Внешние цепи следует подключать в соответствии с маркировкой контактов (см. приложение В), отключив питание.

2.1.7 В процессе эксплуатации может возникнуть обрыв проводов внешних присоединений.

2.1.8 В случае нарушения правил эксплуатации ИЦ, может ухудшаться защита, применяемая в ИЦ.

## 2.2 Использование ИЦ

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

### 2.2.2 Использование ИЦ8511/1

Настроить интерфейс RS-485\_2 преобразователя измерительного цифрового ЦП8507 с помощью программы “Ср8507\_238.exe” или интерфейс RS-485\_2 ИЦ8511/3 с помощью программы “ConfigIndSumm 4.exe” в информационный режим (см. 2.2.4.1). Подключить ИЦ8511/1 к преобразователю ЦП8507 или индикатору ИЦ8511/3 в соответствии со схемами Г.1, Г.2 (приложение Г), всё подключаемое оборудование должно быть в выключенном состоянии. Подать напряжение питания на ИЦ8511/1 и остальное оборудование. Подать входные сигналы на ЦП8507 или ИЦ8511/3 в соответствии с руководствами по эксплуатации на эти приборы.

На цифровом табло ИЦ8511/1 в течение 1 минуты должны появиться значения параметров, принимаемых от ЦП8507 или ИЦ8511/3, которые периодически обновляются. При превышении (принижении) показаний значения уставки цифровое табло начинает мигать, а в условиях отсутствия входного сигнала на цифровом табло горят точки.

#### 2.2.2.1 Конфигурация ИЦ8511/1

Подключить индикатор к ПЭВМ через RS-485 по схеме, приведенной на рисунке Г.8 (приложение Г). Установить в ПЭВМ программу “Ср8507\_238.exe” и запустить её. Нажать и длительно удерживать кнопку на лицевой панели ИЦ8511/1, до появления на табло обозначений отображаемых параметров.

В программе “Ср8507\_238.exe” на панели “Настройка порта” выбрать Com-порт к которому через преобразователь интерфейса подключен ИЦ8511/1. В закладке “Внешние устройства”, нажать «Индикатор». Выбрать отображаемые на цифровом табло ИЦ8511/1 параметры, схему подключения ИЦ8507 (при работе ИЦ8511/1 с ЦП8507) и задать значения уставки превышения и (или) принижения параметров. После внесения изменений в настройки следует нажать кнопку “Запись”. Для перехода ИЦ8511/1 в рабочий режим необходимо нажать и длительно удерживать кнопку на лицевой панели ИЦ до появления на цифровом табло значений выбранных параметров.

### 2.2.3 Использование ИЦ8511/2

Подключить ИЦ8511/2 к приборам в соответствии со схемой Г.3 (приложение Г), всё подключаемое оборудование должно быть в выключенном состоянии. Подать напряжение питания на ИЦ8511/2 и остальное оборудование. Настроить сеть RS-485 опрашиваемых приборов для связи с ИЦ - указать скорость обмена 9600 бит/с и тип протокола MODBUS RTU. Подать входные сигналы на приборы в соответствии с руководством по эксплуатации на эти приборы.

На цифровом табло ИЦ8511/2 в течение 1 минуты должны появиться обработанные по выбранному алгоритму значения параметров, запрашиваемых приборов, которые затем периодически обновляются. При отсутствии сигнала от какого-либо прибора в соответствующей строке будет циклически отображаться сумма показаний опрашиваемых приборов и прочерки.

#### 2.2.3.1 Конфигурация ИЦ8511/2

Подключить индикатор к ПЭВМ через RS-485 по схеме, приведенной на рисунке Г.9 (приложение Г). Установить в ПЭВМ программу "ConfigIndSumm 4.exe" и запустить её.

На панели "Настройка порта" выбрать Com порт к которому через преобразователь интерфейса подключен ИЦ8511/2.

Нажать и длительно удерживать кнопку на лицевой панели ИЦ8511/2 до появления на цифровом табло обозначения записанного в память индикатора алгоритма и количество опрашиваемых приборов (например S 04, где S – сумма; 04 – количество опрашиваемых приборов).

На закладке «Конфигурация интерфейсов связи» выбрать режим конфигурации интерфейса связи а) или в).

На закладке «Индикатор» с помощью кнопок "Строка 1", "Строка 2". "Строка 3" выбрать строку цифрового табло ИЦ8511/2.

В окне «Шкала» ввести значение шкалы индикатора и выбрать единицу измерения для каждой строки.

На закладке «Информация» в окне "Алгоритм" выбрать например "Сумма". В окне "Настройка устройств" с помощью кнопок "1"....."10" выбрать подключенный прибор. Активировать опрос выбранного прибора отметив флажком "вкл" в строке "состояние опроса". В строку "сетевой адрес" ввести сетевые адреса опрашиваемых приборов и выбрать в строке "номер параметра" номер передаваемого параметра. После внесения изменений в настройки следует нажать кнопку "Запись".

Для перехода ИЦ8511/2 в рабочий режим необходимо нажать и длительно удерживать кнопку на лицевой панели ИЦ до появления на табло новых значений обрабатываемых параметров.

2.2.4 Использование ИЦ8511/3 в режиме опроса приборов, обработки, отображения и циклической передачи информации в сеть интерфейса

Подключить ИЦ8511/3 в соответствии со схемой Г.4 (приложение Г) всё подключаемое оборудование должно быть в выключенном состоянии. Подать напряжение питания на ИЦ8511/3 и всё подключаемое оборудование. Настроить сеть RS-485 опрашиваемых приборов для связи с ИЦ - указать скорость обмена 9600 бит/с и тип протокола MODBUS RTU. Подать входные сигналы на приборы в соответствии с руководством по эксплуатации на эти приборы. На цифровом табло ИЦ8511/3 и на подключенных цифровых индикаторах ИЦ8511/1 в течение 1 минуты должны появиться обработанные по выбранному алгоритму значения параметров, запрашиваемых приборов, которые затем периодически обновляются. При отсутствии сигнала от какого - либо прибора в соответствующей строке ИЦ8511/3 будет циклически отображаться сумма показаний опрашиваемых приборов и прочерки, на ИЦ8511/1 в соответствующих строках будет циклически отображаться сумма показаний опрошенных приборов и символ «E90», а на контроллере будут отображаться нули.

#### 2.2.4.1 Конфигурация ИЦ8511/3

Подключить индикатор к ПЭВМ через RS-485\_1 по схеме, приведенной на рисунке Г.9 (приложение Г). Установить в ПЭВМ программу “ConfigIndSumm 4.exe” и запустить её. Нажать и длительно удерживать кнопку на лицевой панели ИЦ до появления на цифровом табло обозначения записанного в память индикатора алгоритма и количество опрашиваемых приборов (например S 04, где S – сумма; 04 – количество опрашиваемых приборов).

На панели «Настройка порта» выбрать Com - порт к которому через преобразователь интерфейса подключен ИЦ8511/3.

На закладке «Конфигурация интерфейсов связи» выбрать режим конфигурации интерфейса связи а).

На закладке «Индикатор» с помощью кнопок “Строка 1”, “Строка 2”. “Строка 3” выбрать строку цифрового табло ИЦ8511/3.

В окне «Шкала» ввести значение шкалы индикатора и выбрать единицу измерения для каждой строки. На закладке «Информация» в окне “Алгоритм” выбрать например “Сумма”.

В окне “Настройка устройств” с помощью кнопок “1”.....“10” выбрать подключенный прибор. Активировать опрос выбранного прибора отметив флажком “вкл” в строке “состояние опроса”. В строку “сетевой адрес” ввести сетевые адреса опрашиваемых приборов и выбрать в строке “номер параметра” номер передаваемого параметра.

После внесения изменений в настройки следует нажать кнопку “Запись”. Для перехода ИЦ8511/3 в рабочий режим необходимо нажать и длительно удерживать кнопку на лицевой панели ИЦ новых значений обрабатываемых параметров.

2.2.5 Использование ИЦ8511/3 в режиме приема, отображения и передачи информации по запросу

Подключить ИЦ8511/3 в соответствии со схемой Г.5 (приложение Г). Всё подключаемое оборудование должно быть в выключенном состоянии. Подать напряжение питания на ИЦ8511/3 и всё подключаемое оборудование. Подать входные сигналы на приборы в соответствии с руководством по эксплуатации на эти приборы. На цифровом табло ИЦ8511/3 и на контроллере в течение 1 минуты должны появиться значения принятых параметров, которые затем периодически обновляются. При отсутствии входного сигнала от какого-либо индикатора в соответствующей строке будут гореть прочерки, а на контроллере - нули.

#### 2.2.5.1 Конфигурация ИЦ8511/3

Подключить индикатор к ПЭВМ через RS-485\_1 по схеме, приведенной на рисунке Г.9 (приложение Г). Установить в ПЭВМ программу "ConfigIndSumm 4.exe" и запустить её. Нажать и длительно удерживать кнопку на лицевой панели ИЦ до появления на цифровом табло обозначения записанного в память индикатора алгоритма и количество опрашиваемых приборов (например S 04, где S – сумма; 04 – количество опрашиваемых приборов).

На панели «Настройка порта» выбрать Com - порт к которому через преобразователь интерфейса подключен ИЦ8511/3.

На закладке «Конфигурация интерфейсов связи» выбрать режим конфигурации интерфейса связи б).

На закладке «Индикатор» с помощью кнопок "Строка 1", "Строка 2". "Строка 3" выбрать строку цифрового табло ИЦ8511/3. В окне «Шкала» ввести значение шкалы индикатора и выбрать единицу измерения для каждой строки.

После внесения изменений в настройки следует нажать кнопку "Запись". Для перехода ИЦ8511/3 в рабочий режим необходимо нажать и длительно удерживать кнопку на лицевой панели ИЦ новых значений параметров.

2.2.6 Использование ИЦ8511/3 в режиме опроса приборов, обработки, отображения и циклической передачи информации в сеть интерфейса по запросу

Подключить ИЦ8511/3 в соответствии со схемой Г.6 (приложение Г) всё подключаемое оборудование должно быть в выключенном состоянии. Подать напряжение питания на ИЦ8511/3 и всё подключаемое оборудование. Настроить сеть RS-485 опрашиваемых приборов для связи с ИЦ - указать скорость обмена 9600 бит/с и тип протокола MODBUS RTU. Подать входные сигналы на приборы в соответствии с руководством по эксплуатации на эти приборы. На цифровом табло ИЦ8511/3 и на контроллере в течение 1 минуты должны появиться обработанные по выбранному алгоритму значения параметров, запрашиваемых приборов, которые затем периодически обновляются. При отсутствии сигнала от какого-либо прибора в соответствующей строке будет циклически отображаться сумма показаний опрашиваемых приборов и прочерки, а на контроллере – нули.

### 2.2.6.1 Конфигурация ИЦ8511/3

Подключить индикатор к ПЭВМ через RS-485\_1 по схеме, приведенной на рисунке Г.9 (приложение Г). Установить в ПЭВМ программу “ConfigIndSumm 4.exe” и запустить её. Нажать и длительно удерживать кнопку на лицевой панели ИЦ до появления на цифровом табло обозначения записанного в память индикатора алгоритма и количество опрашиваемых приборов (например S 04, где S – сумма; 04 – количество опрашиваемых приборов).

На панели «Настройка порта» выбрать Com - порт к которому через преобразователь интерфейса подключен ИЦ8511/3.

На закладке «Конфигурация интерфейсов связи» выбрать режим конфигурации интерфейса связи в).

На закладке «Индикатор» с помощью кнопок “Строка 1”, “Строка 2”. “Строка 3” выбрать строку цифрового табло ИЦ8511/3. В окне «Шкала» ввести значение шкалы индикатора и выбрать единицу измерения для каждой строки.

На закладке «Информация» в окне “Алгоритм” выбрать например “Сумма”.

В окне “Настройка устройств” с помощью кнопок “1”.....“10” выбрать подключенный прибор. Активировать опрос выбранного прибора отметив флажком “вкл” в строке “состояние опроса”. В строку “сетевой адрес” ввести сетевые адреса опрашиваемых приборов и выбрать в строке “номер параметра” номер передаваемого параметра.

После внесения изменений в настройки следует нажать кнопку “Запись”. Для перехода ИЦ8511/3 в рабочий режим необходимо нажать и длительно удерживать кнопку на лицевой панели ИЦ новых значений обрабатываемых параметров.

*2.2.7 При изменении отображаемых на цифровом табло измеряемых параметров и их единиц измерения на лицевой панели ИЦ необходимо воспользоваться наклейками (см. лист – вкладыш на котором приведена последовательность действий по их применению).*

2.2.8 Кнопка «☀» - при нажатии этой кнопки циклически устанавливается один из трех уровней яркости индикации.



### **3 Гарантии изготовителя**

Изготовитель гарантирует соответствие ИЦ настоящему РЭ при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации – 48 месяцев со дня ввода ИЦ в эксплуатацию.

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, тел. (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).

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

Сервисное обслуживание в послегарантийный период изготовитель осуществляет по отдельному договору.

Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с момента изготовления ИЦ.

### **4 Хранение**

4.1 Хранение ИЦ на складах должно производиться 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 ИЦ должны быть оборудованы автоматическими установками пожарной сигнализации и средствами пожаротушения.

## **5 Транспортирование**

5.1 Транспортирование ИЦ может осуществляться закрытым железнодорожным или автомобильным транспортом по ГОСТ 12997-84.

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

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

5.2 Транспортирование ИЦ должно производиться в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С и относительной влажности 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 При погрузке, разгрузке и транспортировании ИЦ необходимо руководствоваться требованиями, обусловленными манипуляционными знаками "Верх", "Хрупкое. Осторожно", "Бережь от влаги" по ГОСТ 14192-96, которые нанесены на транспортную тару.

## **6 Утилизация**

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

6.2 ИЦ не содержат 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 информацией**

**Протокол передачи информации от ЦП8507  
по интерфейсу RS-485\_2 на ИЦ8511/1**

Интерфейс RS-485\_2 ЦП8507 имеет режим работы на передачу информации от ЦП8507

Параметры интерфейса фиксированные:

Скорость	9600
Контроль четности	нет
Стоп бит	1

Информация передается пакетами с периодичностью 350 +- 50 ms.

**Формат пакета информации:**

Служебная информация	Основные параметры ЦП	Измеренная информация	Контрольная сумма
6 bytes	10 bytes	116 bytes	2 bytes

**Содержимое полей пакета информации:**

**Служебная информация:**

Заголовок пакета	Длина пакета	Код ошибки
4 bytes	1 byte	1 byte

Значение полей:

**Заголовок пакета** - предназначен для синхронизации начала пакета информации, содержит фиксированную последовательность кодов (0x55, 0xAA, 0x01, 0x80),

**Длина пакета** - содержит количество байт пакета информации,

**Код ошибки** - содержит информацию о состоянии устройства

**0** – ошибки отсутствуют,

**1** – произошла загрузка параметров программирования по умолчанию,

**2** – ошибка считывания параметров программирования из энергонезависимой памяти,

**3** - ошибка записи параметров программирования в энергонезависимую память.

**Основные параметры ЦП:**

Номинальное значение по напряжению	Номинальное значение по току	Измерительная схема	Версия программы
4 bytes	4 bytes	1 byte	1 byte

Значение полей:

**Номинальное значение по напряжению** - величина номинального значения по напряжению (число типа float),

**Номинальное значение по току** - величина номинального значения по току (число типа float),

**Измерительная схема** - установленная измерительная схема  
 0 – трехэлементная,  
 1 – двухэлементная.

**Версия программы** - версия программы устройства.

**Измеренная информация:**

Содержит 31 измеренных значений формата float.

Порядковый номер параметра	Наименование
1	Напряжение фазное (фаза А)
2	Напряжение фазное (фаза В)
3	Напряжение фазное (фаза С)
4	Ток (фаза А)
5	Ток (фаза В)
6	Ток (фаза С)
7	Напряжение линейное (фаза А)
8	Напряжение линейное (фаза В)
9	Напряжение линейное (фаза С)
10	Мощность активная (фаза А)
11	Мощность активная (фаза В)
12	Мощность активная (фаза С)
13	Мощность реактивная (фаза А)
14	Мощность реактивная (фаза В)
15	Мощность реактивная (фаза С)
16	Мощность полная (фаза А)
17	Мощность полная (фаза В)
18	Мощность полная (фаза С)
19	Коэффициент мощности (фаза А)
20	Коэффициент мощности (фаза В)
21	Коэффициент мощности (фаза С)
22	Мощность активная суммарная (P)
23	Мощность реактивная суммарная (Q)
24	Мощность полная суммарная (S)
25	Коэффициент мощности суммарной

26	Частота сети (F)
27	Напряжение фазное среднее ( $U_{ф.ср}$ )
28	Ток средний ( $I_{ср}$ )
29	Напряжение линейное среднее ( $U_{л.ср}$ )
30	Напряжение нулевой последовательности ( $U_0$ )
31	Ток нулевой последовательности ( $I_0$ )

**Контрольная сумма:**

циклический контрольный код CRC-16

**Примечание:**

Представление числа **float** в формате IEEE-754  $> \pm \text{MANTISSA} \times 2^{\text{EXP}}$

Адрес	+0	+1	+2	+3
Формат числа	SEEEEEEE	EMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM
	EXP порядок		MANTISSA	мл. bit

S – знак числа: S=1 – число отрицательное;  
S=0 – число положительное.

E – порядок числа EXP=EEEEEEEE-127  
Диапазон изменения EXP: -127...+128

M – мантисса (23 бита).

Пример: число -12.5 представляется

Адрес	+0	+1	+2	+3
Формат числа	SEEEEEEE	EMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM
Двоичный код	11000001	01001000	00000000	00000000
Hex	C1	48	00	00

Пояснения:

- S=1 – число отрицательное.
- EEEEEEEE = 10000010=130 десятичное.
- EXP=130-127=3.
- Мантисса – 10010000000000000000000.
- Для получения числа добавляем к мантиссе 1 и перемещаем точку вправо, если порядок EXP>0 или влево, если меньше нуля и получаем результат.

Исходное число: 1.10010000000000000000

После сдвига точки на 3 позиции получаем: 1100.1000000000000000.

6. Целая часть :  $(1 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (0 \times 2^0) = 12$ .

7. Дробная часть:  $(1 \times 2^{-1}) + (0 \times 2^{-2}) + (0 \times 2^{-3}) + \dots = 0.5$ .

Таким образом, полученное число - -12.5.

**Протокол передачи информации от ИЦ8511/3  
по интерфейсу RS-485\_2 на ИЦ8511/1 .**

**Формат пакета информации:**

Служебная информация	Измеренная информация	Доп. информация	Контрольная сумма
6 bytes	12 bytes	12 bytes	2 bytes

**Содержимое полей пакета информации:**

**Служебная информация:**

Заголовок пакета	Длина пакета	Код ошибки
4 bytes	1 byte	1 byte

Значение полей:

**Заголовок пакета** - предназначен для синхронизации начала пакета информации, содержит фиксированную последовательность кодов (0x55, 0xAA, 0x01, 0x80),

**Длина пакета** - содержит количество байт пакета информации,

**Код ошибки** - содержит информацию о состоянии устройства

**0** – ошибки отсутствуют,

**1** – произошла загрузка параметров программирования по умолчанию,

**2** – ошибка считывания параметров программирования из энергонезависимой памяти,

**3** - ошибка записи параметров программирования в энергонезависимую память.

**Измеренная информация:**

Содержит значения формата float.

Суммарная информация по каналу 1	Суммарная информация по каналу 2	Суммарная информация по каналу 3
4 bytes	4 bytes	4 bytes

**Доп. информация:**

Содержит значения формата float.

Масштабный коэффициент по каналу 1	Масштабный коэффициент по каналу 2	Масштабный коэффициент по каналу 3
4 bytes	4 bytes	4 bytes

## Протокол обмена ИЦ8511/2, ИЦ8511/3 с приборами «MODBUS (RTU)»

Коды функций, используемые в протоколе связи MODBUS

Код	Значение в MODBUS	Действие
03	Считывание регистров хранения	Получение данных от ИЦ

Подробное описание команд.

Получение данных от устройства (код функции 03)

Запрос:

Адрес устройства	Функция (03)	Стартовый адрес	Число слов	Контроль ошибок
1 byte	1 byte	2 bytes	2 bytes	2 bytes

Значение полей сообщений:

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

Ответ:

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

Чтение информации (код функции 03)

Чтение данных измерений.

Параметр	Адрес	Размерность (bytes)	Представление
Значение 1	0	4	float
Значение 2	4	4	float
Значение 3	8	4	float

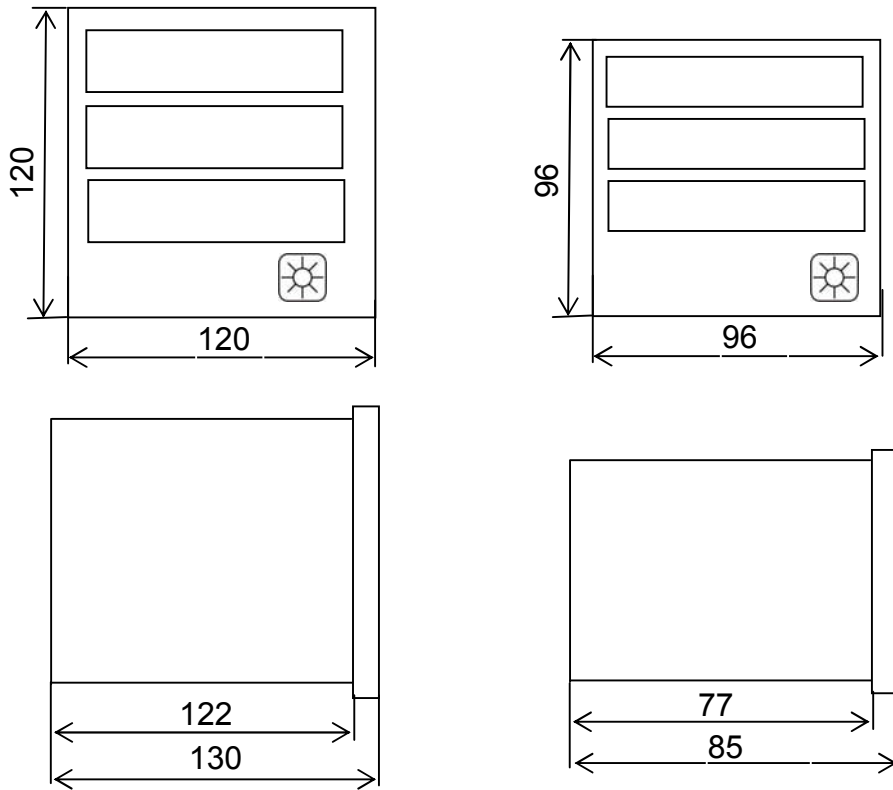
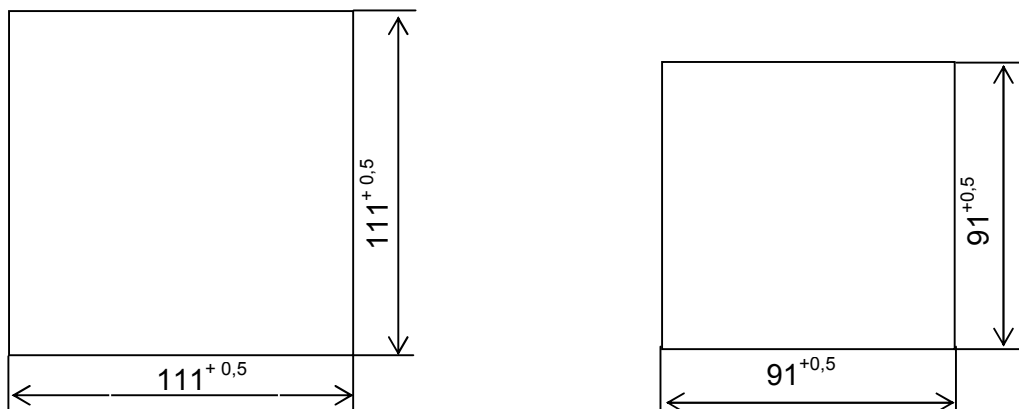
Чтение характеристик измеряемой информации.

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

Параметр	Адрес	Размерность (bytes)	Представление
Значение 1	100	8	struct
Значение 2	108	8	struct
Значение 3	116	8	struct

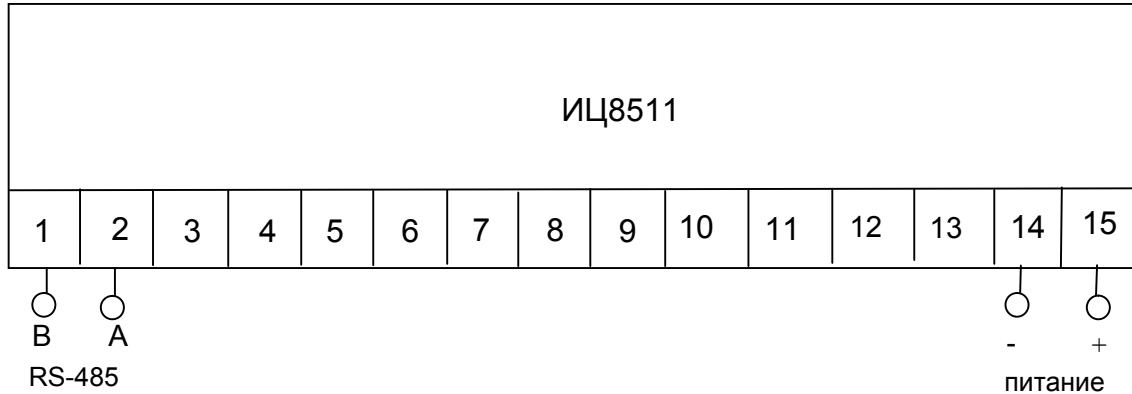
**Приложение Б**

(обязательное)

**Габаритные и установочные размеры ИЦ****Рисунок Б.1 – Габаритные размеры ИЦ****Рисунок Б.2 – Размеры окна в щите (панели) для установки ИЦ**



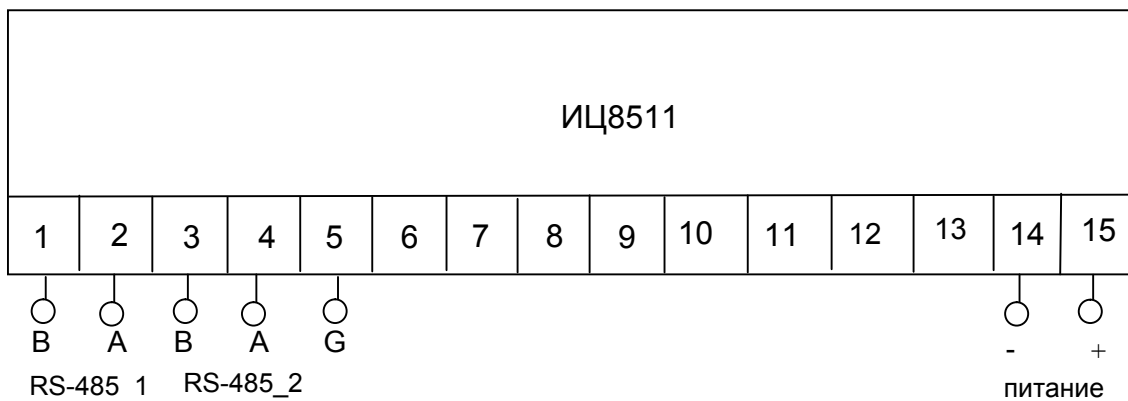
**Приложение В**  
(обязательное)  
**Маркировка контактов ИЦ**



**Примечания**

- 1 Для универсального питания полярность при подключении не имеет значения.
- 2 Обозначения " A ", " B " для подключения интерфейса RS-485.

**Рисунок В.1 – Маркировка контактов ИЦ8511/1 и ИЦ8511/2**



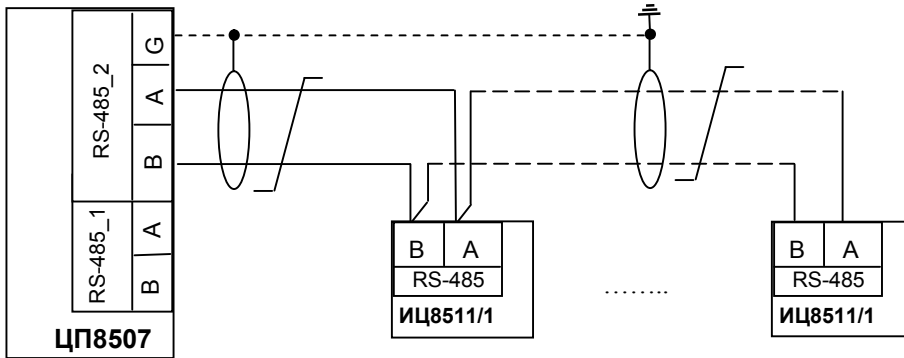
**Примечания**

- 1 Для универсального питания полярность при подключении не имеет значения.
- 2 Обозначения " A ", " B ", " G " для подключения интерфейсов RS-485\_1, RS-485\_2.

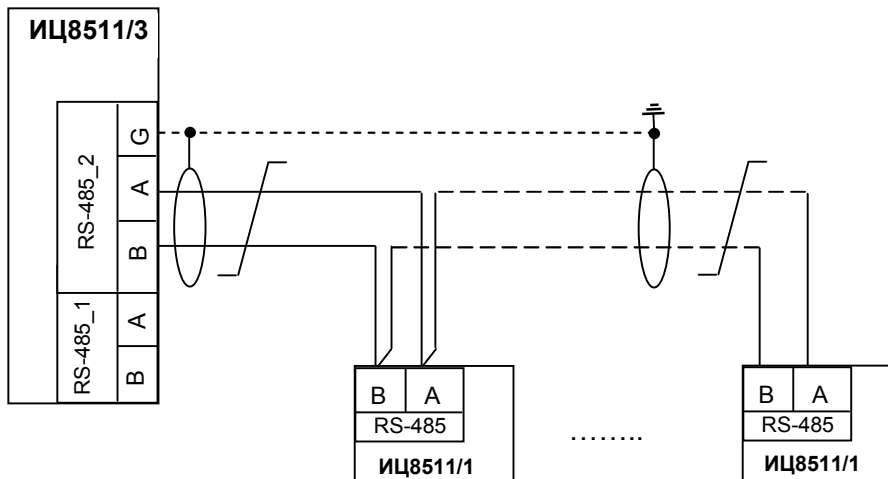
**Рисунок В.2 – Маркировка контактов ИЦ8511/3**

**Приложение Г**  
(обязательное)

**Схемы электрические подключения ИЦ**



**Рисунок Г.1 – Схема подключения индикаторов ИЦ8511/1 к преобразователю ЦП8507**



**Рисунок Г.2 – Схема подключения индикаторов ИЦ8511/1 к индикатору ИЦ8511/3**

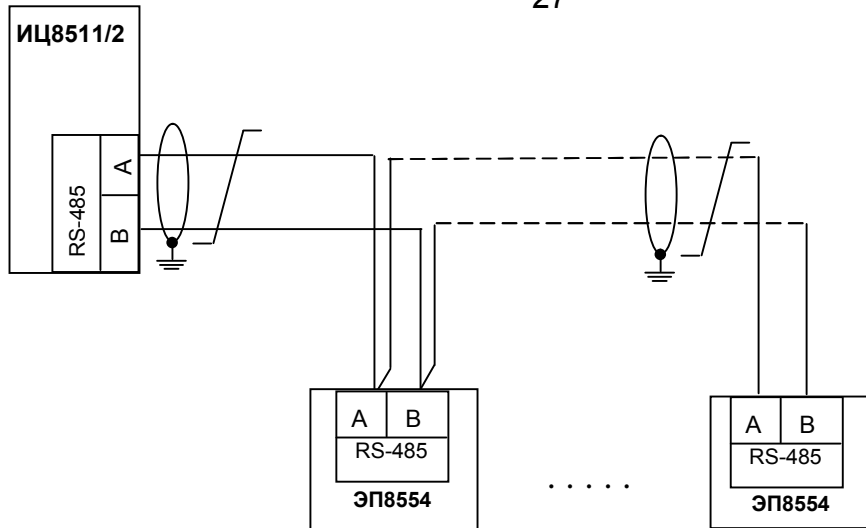


Рисунок Г.3 – Схема подключения индикатора ИЦ8511/2 к приборам.

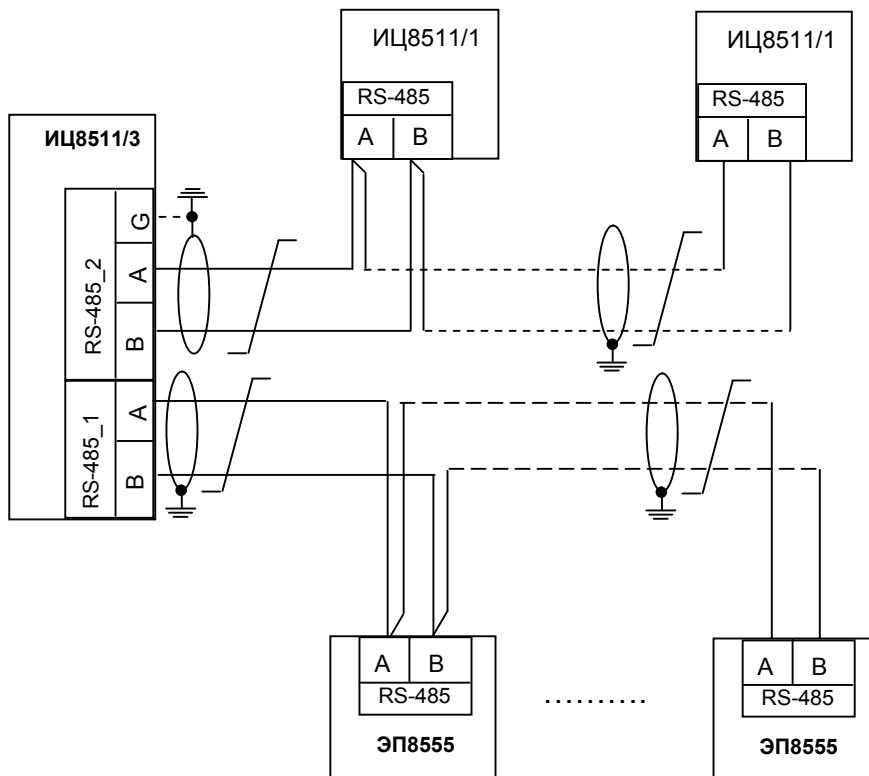


Рисунок Г.4 – Схема подключения индикатора ИЦ8511/3 к приборам и передачи информации на индикаторы ИЦ8511/1

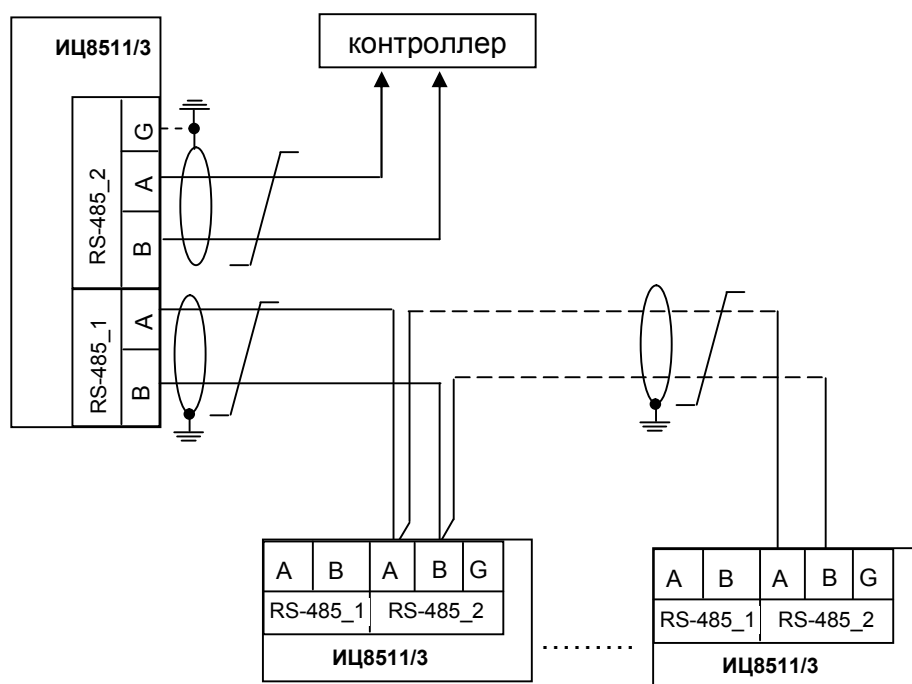


Рисунок Г.5 – Схема подключения индикатора ИЦ8511/3 к ИЦ8511/3 в режиме конфигурации связи а) и передачи информации на контроллер

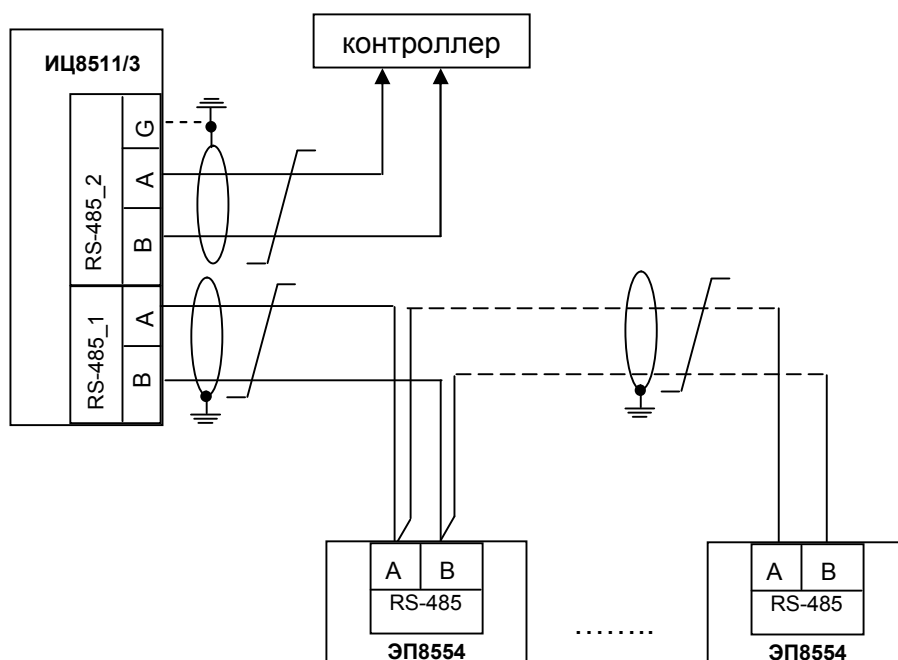
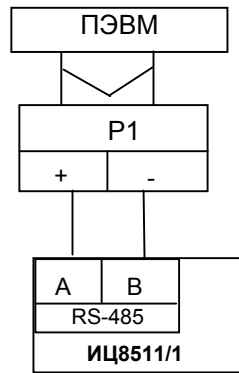
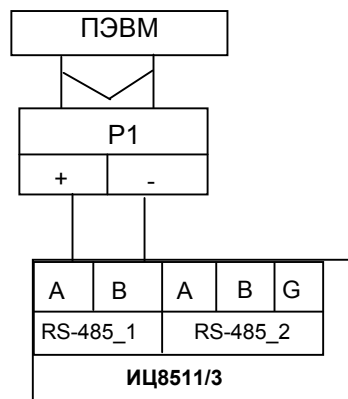


Рисунок Г.6 – Схема подключения индикатора ИЦ8511/3 к приборам и передачи информации на контроллер





**Рисунок Г.8 – Схема подключения ИЦ8511/1 к ПЭВМ**



**Рисунок Г.9 – Схема подключения ИЦ8511/2, ИЦ8511/3 к ПЭВМ**