

ИНДИКАТОР ЦИФРОВОЙ  
ИЦ8511

Руководство по эксплуатации  
ЗЭП.499.071 РЭ - И

2012

**СОДЕРЖАНИЕ**

Ведение.....	3
1.1 Назначение ИЦ.....	3
1.2 Технические характеристики.....	5
1.3 Состав ИЦ.....	6
1.4 Устройство и работа.....	7
1.5 Маркировка и пломбирование.....	7
1.6 Упаковка.....	7
2 Использование по назначению.....	8
2.1 Подготовка ИЦ к использованию.....	8
2.2 Использование ИЦ.....	9
3 Гарантии изготовителя.....	10
4 Хранение.....	10
5 Транспортирование.....	10
6 Утилизация.....	11
Приложение А (обязательное) Протокол передачи информации от ЦП8507 по каналу RS-485_2.....	12
Приложение Б (обязательное) Габаритные и установочные размеры ИЦ.....	15
Приложение В (обязательное) Схемы электрические подключения ИЦ.....	16

Руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления работников эксплуатации с конструкцией, принципом действия, техническими характеристиками и обслуживанием монтажом и обслуживанием индикатора цифрового ИЦ8511.

## **1 Описание и работа**

### **1.1 Назначение ИЦ**

Индикаторы цифровые ИЦ8511, ИЦ8511/1 (далее – ИЦ) предназначены для отображения на светодиодных табло параметров передаваемых преобразователями (действующих значений фазных токов ( $I_A, I_B, I_C$ ), фазных напряжений ( $U_A, U_B, U_C$ ), линейных напряжений ( $U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}$ ), фазных активных мощностей ( $P_A, P_B, P_C$ ) и суммарной активной мощности ( $P$ ), фазных реактивных мощностей ( $Q_A, Q_B, Q_C$ ) и суммарной реактивной мощности ( $Q$ ), фазных полных мощностей ( $S_A, S_B, S_C$ ) и суммарной полной мощности ( $S$ ), коэффициентов мощностей ( $K_P$  и  $K_{PФ}$ ), частоты ( $F$ ), среднеарифметических значений тока ( $I_{CP}$ ) и среднеарифметических значений напряжений ( $U_{Ф.СР}, U_{Л.СР}$ ) и др.

1.1.1 Индикаторы цифровые ИЦ8511 предназначены для работы в режиме приема данных совместно с преобразователями измерительными цифровыми ЦП8507 по каналу интерфейса RS-485 в соответствии с протоколом обмена данными, приведенным в приложении А.

Индикаторы цифровые ИЦ8511/1 предназначены для работы в режиме запроса совместно с преобразователями измерительными ЭП, ЦП производства МНПП «Электроприбор» по каналу интерфейса RS-485 по протоколу обмена данными MODBUS RTU.

1.1.2 ИЦ предназначены для установки на щитах и панелях. Аппараты защиты от аварийного режима работы должны быть установлены на щитах (панелях) вблизи ИЦ и легкодоступны оператору. Параметры аппаратов защиты определяются проектами систем, в которых применяются ИЦ.

1.1.3 ИЦ являются взаимозаменяемыми, восстанавливаемыми, ремонтируемыми изделиями.

1.1.4 К преобразователю измерительному ЦП8507 можно подключить не более 32 индикатора ИЦ8511.

1.1.5 К индикатору ИЦ8511/1 можно подключить не более трех опрашиваемых преобразователей измерительных ЭП, ЦП.

### 1.1.6 Рабочие условия применения

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

1.1.6.2 ИЦ предназначены для эксплуатации при атмосферном давлении от 630 до 800 mm Hg.

1.1.6.3 Питание ИЦ осуществляется от сети постоянного тока напряжением 105 – 300 V или от сети переменного тока напряжением 85 - 260 V, частотой 50 Hz (далее – универсальное питание).

1.1.6.4 При заказе ИЦ необходимо указать:

- параметры, отображаемые на цифровых табло ИЦ, и их единицы измерения;
- цвет свечения цифровых табло;
- количество ИЦ.

Пример записи при заказе:

*ИЦ8511; P, kW; Q, kvar; S, kVA; красный, красный, зелёный; 5 шт.*

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Мощность, потребляемая ИЦ от сети питания не более:

а) при питании ИЦ от сети переменного тока напряжением 85 - 260 V, частотой 50 Hz - 8 V·A;

б) при питании ИЦ от сети постоянного тока напряжением 105 - 300 V - 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 и 260 V и при изменении напряжения сети постоянного тока от 220 V до 105 и 300 V

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

1.2.5 Степень защиты по ГОСТ 14254-96 для ИЦ – IP2X.

1.2.6 ИЦ в транспортной таре выдерживает без повреждений:

- воздействие температуры от минус 50 °C до плюс 55 °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 Уровень радиопомех, создаваемых ИЦ, не превышает значений, установленных в СТБ ГОСТ Р 51522-2001 для оборудования класса А.

1.2.9 ИЦ устойчивы к электростатическим разрядам по критерию качества функционирования В согласно СТБ ГОСТ Р 51522-2001, СТБ МЭК 61000-4-2-2006.

1.2.10 ИЦ устойчивы к наносекундным импульсным помехам по критерию качества функционирования В согласно СТБ ГОСТ Р 51522-2001, СТБ МЭК 61000-4-4-2006.

1.2.11 ИЦ устойчивы к микросекундным импульсным помехам большой энергии по критерию качества функционирования В согласно СТБ ГОСТ Р 51522-2001, СТБ МЭК 61000-4-5-2006.

1.2.12 ИЦ устойчивы к динамическим изменениям напряжения электропитания по критерию качества функционирования В согласно СТБ ГОСТ Р 51522-2001, СТБ МЭК 61000-4-11-2006.

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

1.2.14 Электрическая изоляция различных цепей ИЦ между собой и по отношению к корпусу должна выдерживать в течение 1 минуты действие испытательного напряжения переменного тока среднего квадратического значения частотой 50 Hz, величина которого указана в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование цепи	Испытательное напряжение, V
Интерфейс, цепь питания – корпус	2300
Цепь питания – интерфейс	2300

1.2.15 Габаритные размеры ИЦ не более: 120×120×130 мм;

1.2.16 Масса ИЦ не более 0,5 кг.

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

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

1.2.19 Средний срок службы ИЦ не менее 12 лет.

### 1.3 Состав ИЦ

1.3.1 ИЦ конструктивно состоит из следующих основных узлов:

- пластмассовый корпуса;
- пластмассовая крышки;
- платы индикации;
- платы импульсного источника питания;
- платы процессора;
- платы интерфейса.

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

1.3.3 ИЦ имеет три цифровые светодиодные табло, на каждом из которых имеется четыре полных цифровых десятичных разряда высотой 20 мм, десятичная точка и знак “-” для отображения полученных параметров.

Обозначения отображаемых параметров и их единицы измерения наносятся на переднюю панель ИЦ по заказу. Для кратных единиц измерения используются десятичные приставки системы СИ (к -кило-кратность  $10^3$ , М-мега-кратность  $10^6$ , Г-гига-кратность  $10^9$ ).

## 1.4 Устройство и работа

ИП8511 принимают данные передающиеся от ЦП8507 и отображают их на трех цифровых табло.

ИП8511/1 опрашивают преобразователи и отображают полученные данные на трех цифровых табло.

## 1.5 Маркировка и пломбирование


1.5.1 На крышку ИЦ наклеена табличка с необходимой информацией. На задней стенке корпуса расположены табличка со схемой подключения и техническими данными.

Также на табличку нанесены:

Идентификационный номер ИЦ, состоящий из двух компонентов «ХХООО» где:

ХХ – две последние цифры года выпуска ИЦ;

ООО – порядковый номер ИЦ по системе нумерации изготовителя;

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

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

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

Все знаки и надписи должны быть отчетливо видны оператору.

1.5.2 В месте соединения корпуса и крышки нанесены клейма - наклейки отдела технического контроля (далее - ОТК).

1.5.3 На транспортной таре нанесены манипуляционные знаки "Верх", "Хрупкое. Осторожно", "Береечь 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 Разметка места крепления ИЦ на щите или панели проводится в соответствии с установочными размерами ИЦ, приведенными на рисунке Б.2 (приложение Б). При установке индикатора 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.

2.1.3 Внешние цепи следует подключать в соответствии со схемами, приведенными в приложении В, отключив питание.

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

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

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

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



## 2.2 Использование 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 Подключить ИЦ к ЦП, ЭП в соответствии со схемами приложения В (всё подключаемое оборудование должно быть в выключенном состоянии);

- подать питание на ИЦ.

На цифровых табло ИЦ в течение 1 минуты должны появиться значения принятых параметров, которые затем периодически обновляются.

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

2.2.3 В процессе эксплуатации может возникнуть обрыв проводов внешних присоединений.

В случае возникновения аварийных ситуаций и режимов работы ИЦ необходимо немедленно отключить. Аппараты защиты от аварийного режима работы должны быть установлены на щитах (панелях) вблизи ИЦ и легкодоступны оператору. Параметры аппаратов защиты определяются проектами систем, в которых применяются ИЦ.

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

Противопожарная защита в помещениях, где эксплуатируются преобразователи, должна достигаться:

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

### **3 Гарантии изготовителя**

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

По вопросам гарантийного обслуживания и ремонта обращаться к изготовителю

Изготовитель не осуществляет гарантийное обслуживание при нарушении сохранности клейм - наклеек 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 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 Условия транспортирования ИЦ должны соответствовать условиям хранения 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69.

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

5.4 При погрузке, разгрузке и транспортировании ИЦ необходимо руководствоваться требованиями, обусловленными манипуляционными знаками “Верх”, “Хрупкое. Осторожно”, “Беречь 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)**

**Протокол передачи информации от ЦП8507 по каналу RS-485\_2 .**

Канал интерфейса RS-485\_2 работает только на передачу информации.

Параметры интерфейса фиксированные:

Скорость	9600
Контроль четности	нет
Стоп бит	1

Информация передается пакетами с периодичностью 350 +- 50 мс.

**Формат пакета информации:**

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

**Содержимое полей пакета информации:**

**Служебная информация:**

Заголовок пакета	Длина пакета	Код ошибки
4 байта	1 байт	1 байт

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 байта	4 байта	1 байт	1 байт

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 29 измеренных значений формата float.

<b>Порядковый номер параметра</b>	<b>Наименование</b>
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
23	Мощность реактивная суммарная
24	Мощность полная суммарная
25	Коэффициент мощности суммарной
26	Частота сети
27	Напряжение фазное среднее
28	Ток средний
29	Напряжение линейное среднее

**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. бит

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 – 1001000000000000000000.
- 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.

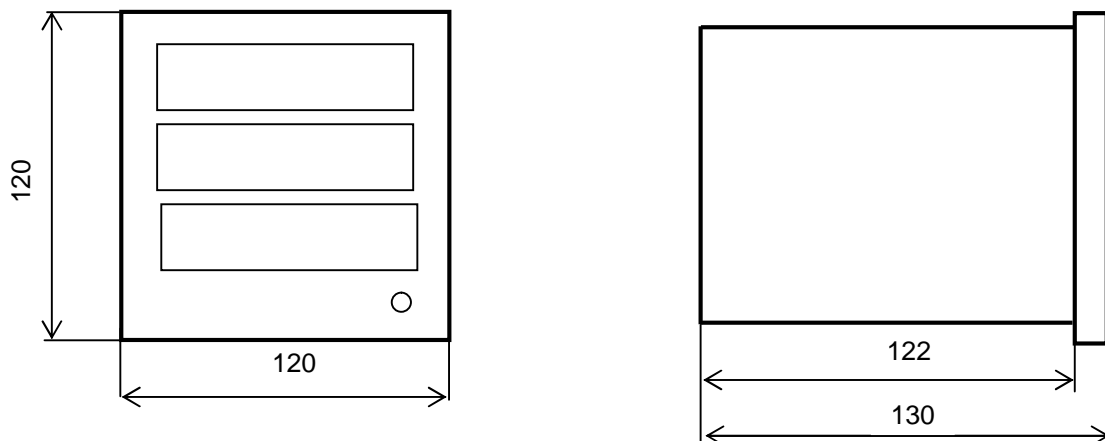
6. Целая часть :  $(1 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (0 \times 2^0) = 12$ .

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

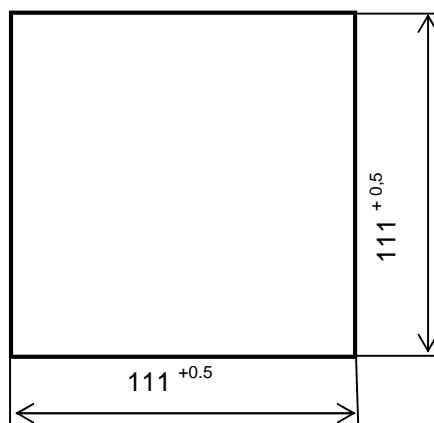
Таким образом, полученное число - -12.5.

**Приложение Б  
(обязательное)**

**Габаритные и установочные размеры ИЦ**



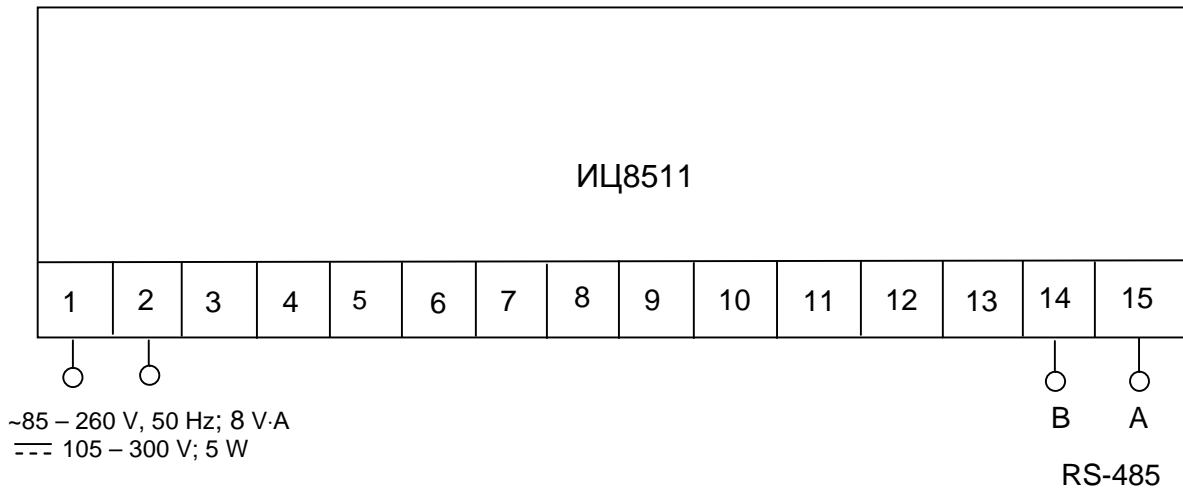
**Рисунок Б.1 - Габаритные размеры ИЦ8511**



**Рисунок Б.2 - Размеры окна в щите (панели) для ИЦ8511**

## Приложение В (обязательное)

### Схемы электрические подключения ИЦ



#### Примечания

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

Рисунок В.1 – Схема электрическая подключения ИЦ8511

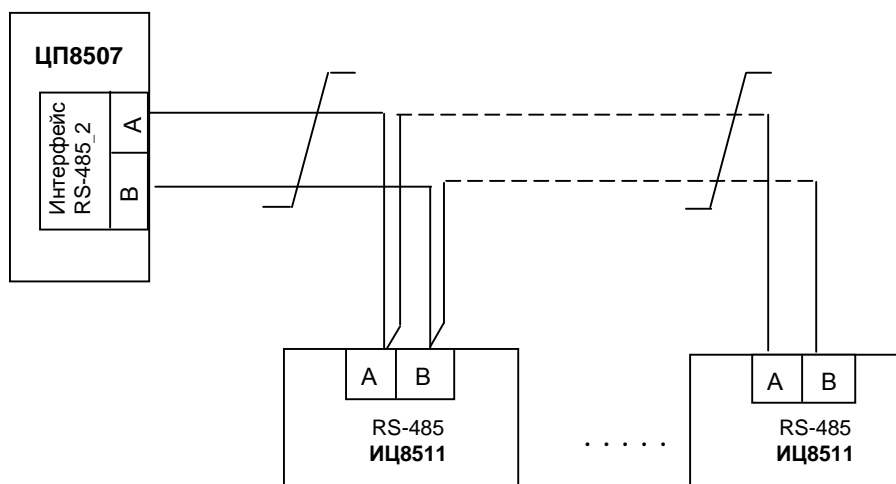


Рисунок В.2 – Схема подключения индикаторов ИЦ8511 к преобразователю ЦП8507



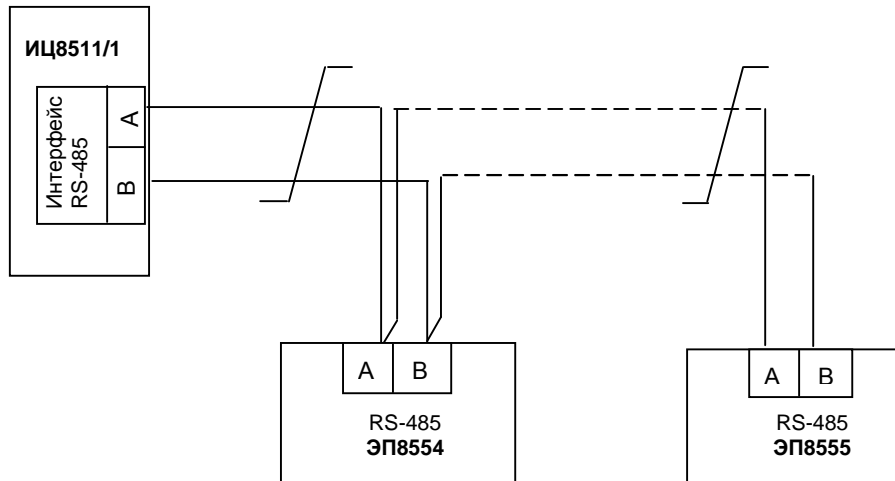


Рисунок В.3 – Схема подключения ЭП к индикатору ИЦ8511/1

