

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Блоки прямых измерений БПИ

#### Назначение средства измерений

Блоки прямых измерений БПИ предназначены для измерения, обработки и регистрации параметров электрической сети на энергообъектах.

#### Описание средства измерений

Блоки прямых измерений БПИ предназначены для работы в составе информационно-управляющего телемеханического комплекса «Распределённые ТелеСистемы» (ИУТК «РТС»), который используется для построения многоуровневых иерархических автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) в энергетике, угле- нефте- и газодобывающей промышленности, железнодорожном транспорте, связи, коммунальном хозяйстве, охране, наблюдении и других отраслях промышленности и непромышленной сфере.

Блок БПИ предназначен для подключения к одному трехфазному присоединению, измерения мгновенных значений токов и напряжений трехфазной сети переменного тока одновременно по трем фазам через разделительные измерительные трансформаторы и вычисления необходимых параметров. Блок имеет в своем составе 16-разрядный измерительный АЦП.

Блок БПИ обеспечивает измерение и вычисление следующих параметров:

- действующее значение напряжения по каждой фазе  $U_A$ ,  $U_B$ ,  $U_C$ ;
- действующее значение силы тока по каждой фазе  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$ ;
- активную мощность по каждой фазе  $P_A$ ,  $P_B$ ,  $P_C$  и суммарную по трем фазам;
- реактивную мощность по каждой фазе  $Q_A$ ,  $Q_B$ ,  $Q_C$  и суммарную по трем фазам;
- частоту первой гармоники  $F$ ;
- суммарный коэффициент гармонических составляющих (Total Harmonic Distortion – THD);
- полную мощность по каждой фазе  $S_A$ ,  $S_B$ ,  $S_C$  и суммарную по трем фазам;
- линейные напряжения  $U_{A-B}$ ,  $U_{B-C}$ ,  $U_{C-A}$ ;
- напряжение нулевой  $U_0$ , прямой  $U_1$ , обратной  $U_2$  последовательности;
- ток нулевой  $I_0$ , прямой  $I_1$ , обратной  $I_2$  последовательности;
- потребленную энергию (до 8 тарифных зон).

Блок БПИ обеспечивает:

- архивирование информации в ППЗУ (на карте SD);
- спорадическую передачу информации при выходе параметров за апертуру;
- запись осциллограмм токов и напряжений по каждой фазе в ППЗУ (на карте SD) при выходе параметров за заданные границы по любому из измеряемых параметров или по команде.

Технические и метрологические характеристики каналов измерения напряжения и тока для телеизмерения (ТИ) и регистрации аварийной информации (РАИ) представлены в таблицах 3, 4. Метрологические характеристики каналов измерения мощности представлены в Таблице 5. Метрологические характеристики измерения симметричных составляющих напряжения и тока для каналов типа ТИ и РАИ представлены в таблице 6.

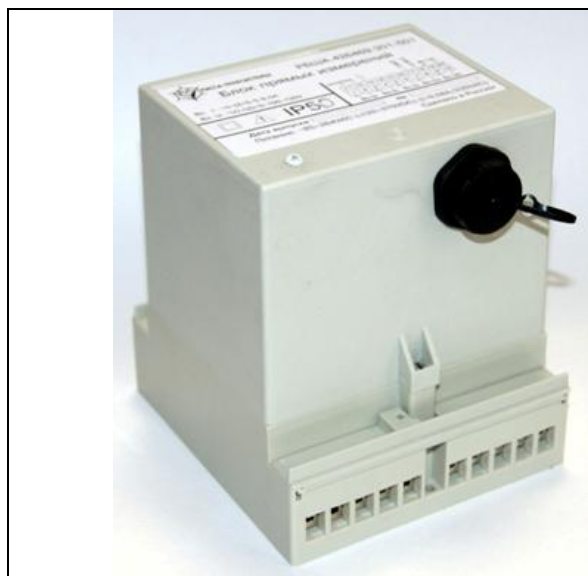


Рисунок 1 - Внешний вид блока прямых измерений БПИ РБША.426469.301-501/Х/Х/Х/Х с контактным способом подключения входов напряжения и тока



Рисунок 2 - Внешний вид блока прямых измерений БПИ РБША.426462.308-02-501/Х/Х/Х/Х с контактным способом подключения входов напряжения и бесконтактным способом подключения входов тока

Блок выпускается в двух вариантах конструктивного исполнения в зависимости от способа подключения к трехфазному присоединению:

1. входы напряжения и тока контактные:

- подводящие провода подключаются путем их закрепления в зажимных колодках;
- измеряемые цепи подключаются к блоку отдельными парами проводов.

2. входы напряжения контактные, входы тока бесконтактные:

- подводящие провода измерения напряжения подключаются путем их закрепления в зажимных колодках;
- измеряемые цепи напряжения подключаются к блоку отдельными парами проводов;
- подводящие провода измерения тока бесконтактно продеваются в петли трансформаторов.

Блок выпускается в четырех модификациях в каждом из двух основных вариантов конструктивного решения БПИ в зависимости от диапазона входных сигналов переменного тока и напряжения.

Таблица 1 – Расшифровка условного обозначения БПИ

БПИ РБША 42646Х. ХХХ-501/		Х/	Х/	Х/	Х
9.	301-501	Установка на панель, контактный способ подключения к трехфазному присоединению (входы напряжения и тока контактные)			
2.	308-02-501	Установка на DIN-рейку, бесконтактный способ подключения к трехфазному присоединению (входы напряжения контактные, входы тока бесконтактные)			
	1	Входной ток 0...1 А			
	5	Входной ток 0...5 А			
	100	Входное напряжение 0...100 В			
	250	Входное напряжение 0...250 В			
	Х	Напряжение питания			
	Ethernet	Интерфейс передачи данных			
	RS-485	Интерфейс передачи данных			
	RS-422	Интерфейс передачи данных			

Пример:

БПИ РБША 426462.308-02-501/1/100/9/RS-485 – БПИ с бесконтактным способом подключения подводящих проводов измерения тока, установка на DIN-рейку, входной ток 0...1 А, входное напряжение 0...100 В, напряжение питания 9 В, интерфейс передачи данных – RS-485.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение предназначено для обработки, передачи, хранения, предоставления измерительной информации. Для защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений блока данных, включающего в себя параметры конфигурации и архивы, предусмотрено разграничение доступа к функциям конфигурирования и к данным встроенного ПО.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010. Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – влияния нет.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
микропрограмма	Block_CM.hex	2	44cacbbf8d81bf318721323d59656599	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики для каналов телеизмерения (ТИ) и каналов регистрации аварийной информации (РАИ)

Параметр	Типы каналов	Диапазон измерений	Номинальные значения	Пределы допускаемой основной погрешности приведённой к номинальному значению	Температурный коэфф.
Фазные напряжения, В	ТИ	от 0 до $1,3U_n$	100 В 250 В	$\pm 0,2 \%$	$\pm 0,1 \%/10 \text{ }^\circ\text{C}$
	РАИ	от 0 до $3U_n$		$\pm 1 \%$	
Междуфазные напряжения, В	ТИ	от 0 до $1,3U_n$	100 В 250 В	$\pm 0,3 \%$	$\pm 0,1 \%/10 \text{ }^\circ\text{C}$
	РАИ	от 0 до $3U_n$		$\pm 1 \%$	
Ток фазный, А	ТИ	от 0 до $1,3I_n$	1 А 5 А	$\pm 0,2 \%$	$\pm 0,1 \%/10 \text{ }^\circ\text{C}$
	РАИ	от 0 до $40I_n$		$\pm 1 \%$	
Напряжение нулевой $U_0$ , прямой $U_1$ , обратной $U_2$ последовательности, В	ТИ	от 0 до $1,3U_n$	100 В 250 В	$\pm 0,3 \%$	$\pm 0,1 \%/10 \text{ }^\circ\text{C}$
	РАИ	от 0 до $3U_n$		$\pm 1 \%$	
Ток нулевой $I_0$ , прямой $I_1$ , обратной $I_2$ последовательности, А	ТИ	от 0 до $1,3I_n$	1 А 5 А	$\pm 0,3 \%$	$\pm 0,1 \%/10 \text{ }^\circ\text{C}$
	РАИ	от 0 до $40I_n$		$\pm 1 \%$	
Частота, Гц	ТИ, РАИ	от 42 до 63 Гц	50 Гц	$\pm 0,01 \text{ Гц (абс.)}$	$\pm 0,02 \text{ Гц}/10 \text{ }^\circ\text{C}$
Суммарный коэффициент гармонических составляющих (THD)	ТИ, РАИ	от 0 до 42 %	–	$\pm 1,5 \%$ (абс.)	–

Таблица 4 – Метрологические характеристики каналов измерения мощности и электроэнергии

Параметры активной мощности, электроэнергии			Параметры реактивной мощности, электроэнергии		
Диапазон	cos φ, (L/C)	δ, в %	Диапазон	sin φ, (L/C)	δ, в %
0,001 I <sub>H</sub>	1	± 20	0,001 I <sub>H</sub>	1	± 20
0,01 I <sub>H</sub> ≤ I < 0,05 I <sub>H</sub>	1	± 0,4	0,02 I <sub>H</sub> ≤ I < 0,05 I <sub>H</sub>	1	± 0,7
0,05 I <sub>H</sub> ≤ I < 1,3 I <sub>H</sub>	1	± 0,2	0,05 I <sub>H</sub> ≤ I < 1,3 I <sub>H</sub>	1	± 0,5
0,02 I <sub>H</sub> ≤ I ≤ 0,1 I <sub>H</sub>	±0,5L...±1...±0,5C	± 0,5	0,05 I <sub>H</sub> ≤ I < 0,1 I <sub>H</sub>	±0,5L...±1...±0,5C	± 0,5
0,1 I <sub>H</sub> ≤ I ≤ 1,3 I <sub>H</sub>	±0,5L...±1...±0,5C	± 0,3	0,1 I <sub>H</sub> ≤ I ≤ 1,3 I <sub>H</sub>	±0,5L...±1...±0,5C	± 0,5
0,1 I <sub>H</sub> ≤ I ≤ 1,3 I <sub>H</sub>	±0,25L...±1...±0,25C	± 0,5	0,05 I <sub>H</sub> ≤ I ≤ 1,3 I <sub>H</sub>	±0,25L...±1...±0,25C	± 0,7

Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности ±0,2 % на каждые 10 °С.

Примечания:

1. δ – Пределы допускаемой основной относительной погрешности. В таблице указаны погрешности измерений мощности и электроэнергии в диапазоне напряжений (0,2 – 1,3) U<sub>ном</sub>.
2. L – индуктивная нагрузка; C - емкостная нагрузка.

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха в нормальных условиях, °С от 20 до 25;
- допустимая температура в рабочих условиях, °С от минус 40 до плюс 70;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;

Питание:

- БПИ РБША.426462.308-02-501/X/X/X/X – от однофазной сети переменного тока с напряжением в диапазоне 100...240 В, частота 50...60 Гц (возможно другое напряжение питания, обеспечивается по требованию Заказчика);
- БПИ РБША.426469.301-501/X/X/X/X от сети постоянного тока с напряжением в диапазоне 9...36 В.

Потребляемая мощность, не более, Вт 10;  
 Габаритные размеры (WxDxH), не более, мм – 320x320x320;  
 Масса, кг – не более 1,2;  
 Нарботка на отказ, ч – не менее 170000;  
 Срок службы не менее 20 лет.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на переднюю панель прибора самоклеющейся этикеткой, на титульные листы эксплуатационных документов – печатным способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность поставки

№	Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	Блок прямых измерений	РБША. 42646X.30X	1
2	Паспорт	РБША.424357.001 ПС	1
3	Методика поверки	-	1

## Поверка

осуществляется по документу МП 58216-14 «Блоки прямых измерений БПИ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 14 января 2014 г.

Перечень основного оборудования для поверки:

1. Трехфазный источник тока и напряжения Энергоформа 3.3. Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный Энергомонитор-3.1КМ. Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока, относительная погрешность  $\pm[0,01+0,002(1,2U_n/U-1)]$  % ( $U_n > 2$  В); среднеквадратическое значение силы переменного тока относительная погрешность  $\pm[0,01+0,002(1,2I_n/I - 1)]$  %; активная электрическая мощность, относительная погрешность  $\pm[0,015+0,004(1,44P_n/P - 1)]$  % ( $U_n > 2$  В,  $0,2 < |\cos \varphi| < 0,9$ ); реактивная электрическая мощность относительная погрешность  $\pm[0,05+0,01(1,44Q_n/Q - 1)]$  % ( $0,2 < |\sin \varphi| < 0,9$ ); частота переменного тока, абсолютная погрешность  $\pm 0,001$  Гц; суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения, относительная погрешность  $\pm 0,3$  % ( $THDu > 1,0$ ).

## Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в документе «Блок прямых измерений БПИ. Руководство по эксплуатации».

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к блокам прямых измерений БПИ

ГОСТ 8.009-84	Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
РБША.426462.000ТУ	Блок прямых измерений БПИ. Технические условия.

## Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

## Изготовитель

ЗАО «РИССА-ТелеСистемы»  
Юридический адрес: 107140, г.Москва, Краснопрудная ул., д.12/1  
Почтовый адрес: 129128, г.Москва, пр.Мира, д.222 стр.4.  
Телефон: (499) 685-18-27, E-mail: [office@rtels.ru](mailto:office@rtels.ru)

## Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46  
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

## Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.