

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Устройства контроля УКНТМ

#### Назначение средства измерений

Устройства контроля УКНТМ (далее по тексту - устройства) предназначены для измерений напряжения постоянного тока, вычисления силы постоянного тока путем измерения напряжения постоянного тока с выходов датчиков тока, измерения электрической мощности, а также коэффициента полезного действия (далее - КПД) силовых преобразователей (при использовании двух устройств).

#### Описание средства измерений

Принцип действия устройств основан на измерении и аналогово-цифровом преобразовании входных сигналов напряжения постоянного тока с последующим вычислением силы постоянного тока и электрической мощности.

Устройства имеют функцию автоматического включения при подаче напряжения питания и отключения при его снятии.

Входная цепь питания гальванически развязана от измерительных цепей и цепей последовательного интерфейса, и имеет защиту от токовой перегрузки. Защита устанавливается в шине напряжения питания «+».

Устройства осуществляют обмен по гальванически развязанному интерфейсу RS-485. Параметры интерфейса обеспечиваются параметрами примененной микросборки 2601ИИ1П АЕЯР.431230.535 ТУ со следующими уточнениями:

- скорость обмена составляет 38 400, 57 600, 115 200 бит/с (выбирается программно);
- выход имеет защиту от короткого замыкания в нагрузке за счет установки токоограничивающих резисторов сопротивлением  $(22\pm 3)$  Ом по линиям А и В;
- цепи интерфейса гальванически развязаны от измерительных цепей и цепей питания.

Устройства обмениваются с внешним оборудованием с помощью программно управляемой параллельной шины обмена, содержащей восьмиразрядную двунаправленную шину данных, восьмиразрядную выходную шину адреса и два выхода управления выдачей и приемом данных. Входные и выходные характеристики шины обеспечиваются параметрами примененных микросхем 5584АП6АТ АЕЯР.431200.209-05 ТУ. Все цепи параллельной шины обмена защищены от замыкания токоограничивающими резисторами сопротивлением  $(330\pm 40)$  Ом каждый.

Конструктивно устройства выполнены в виде печатного узла. Пломбирование устройств не предусмотрено.

Общий вид устройств представлен на рисунке 1.

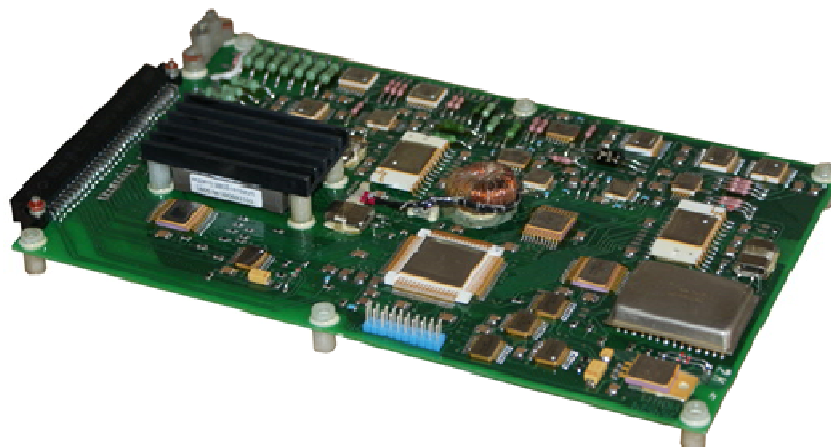


Рисунок 1 - Общий вид устройства контроля УКНТМ

### Программное обеспечение

Устройства имеют встроенное программное обеспечение (далее - ПО), которое представляет собой внутреннюю программу микропроцессора для обеспечения нормального функционирования устройства, управления интерфейсом. Оно реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики устройств нормированы с учетом влияния ПО. Встроенное ПО заносится во Flash память устройства предприятием-изготовителем.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения устройств приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Микропрограмма
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 643.05776739.17145-03

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «низкий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики устройств приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики устройств

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока ( $U_1$ ), В	от -1000 до 0; от 0 до +1000; от -500 до 0; от 0 до +500; от -100 до 0; от 0 до +100; от -6 до 0; от 0 до +6
Диапазон измерений напряжения постоянного тока с датчика тока ( $U_2$ ), мВ	от -150 до +150
Допустимый коэффициент масштабного преобразования датчика тока ( $k_{д.т.}$ ), А/В	от 2 до $10^5$
Пределы допускаемой основной приведенной диапозону измерений погрешности измерений напряжения постоянного тока, %: - для диапазонов от -1000 до 0 В и от 0 до +1000 В - для диапазонов от -500 до 0 В и от 0 до +500 В - для диапазонов от -100 до 0 В и от 0 до +100 В - для диапазонов от -6 до 0 В и от 0 до +6 В - для диапазона от -150 до +150 мВ	$\pm 0,2$ $\pm 0,2$ $\pm 0,1$ $\pm 0,1$ $\pm 0,1$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапозону измерений погрешности измерений напряжения постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды в пределах рабочих условий измерений, на каждые 10 °С, %: - для диапазонов от -1000 до 0 В и от 0 до +1000 В - для диапазонов от -500 до 0 В и от 0 до +500 В - для диапазонов от -100 до 0 В и от 0 до +100 В - для диапазонов от -6 до 0 В и от 0 до +6 В - для диапазона от -150 до +150 мВ	$\pm 0,10$ $\pm 0,10$ $\pm 0,05$ $\pm 0,05$ $\pm 0,05$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Входное сопротивление постоянному току, кОм: - для диапазонов от -1000 до 0 В и от 0 до +1000 В - для диапазонов от -500 до 0 В и от 0 до +500 В - для диапазонов от -100 до 0 В и от 0 до +100 В - для диапазонов от -6 до 0 В и от 0 до +6 В - для диапазона от -150 до +150 мВ	667±4 332,5±2,0 67,5±0,5 4,02±0,03 10
Диапазон измерений мощности постоянного тока, Вт	от 0 до $ U_{1max}  \cdot [k_{д.т.} \cdot  U_{2max} ]$
Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений мощности постоянного тока, %	±0,5
Диапазон измерений КПД, %	от 0 до 100**
Предел допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений КПД, %	±1,0
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при температуре окружающей среды (+20±5) °С, %	от +15 до +25 до 80
Рабочие условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при температуре окружающей среды (+25±3) °С, %	от +15 до +60 до 98
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	260×160×35
Масса, кг, не более	0,5
Сила потребляемого тока, А, не более	0,15
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	28±3
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	25 000
Срок службы, лет, не менее	12
<p>Примечание: * - В качестве датчиков тока могут использоваться датчики тока утвержденного типа с указанным допустимым коэффициентом масштабного преобразования и выходным напряжением в диапазоне от -150 до +150 мВ; ** - КПД вычисляется по измеренным входной <math>P_{вх}</math> и выходной <math>P_{вых}</math> мощностям, измеренными двумя УКНТМ по формуле: <math>КПД = (P_{вх} / P_{вых}) \cdot 100\%</math>.</p>	

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и/или паспорта.

### Комплектность средства измерений

Комплектность устройств представлена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство контроля УКНТМ	ЕИЖА.468213.686	1 шт.
Упаковка	ЕИЖА.305631.633-03	1 шт.
Паспорт	ЕИЖА.468213.686 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации*	ЕИЖА.468213.686 РЭ	1 экз.
Методика поверки	ЕИЖА.468213.686 МП	1 экз.
Примечание - * - поставляется с первым устройством, в дальнейшем - по требованию заказчика.		

### **Поверка**

осуществляется по документу ЕИЖА.468213.686 МП «Устройства контроля УКНТМ. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 30.08.2017 г.

Основное средство поверки:

- приборы для поверки вольтметров программируемый В1-13 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 6014-77).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к устройствам контроля УКНТМ**

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ЕИЖА.468213.686 ТУ Устройства контроля УКНТМ. Технические условия

### **Изготовитель**

Акционерное общество «Научно-производственный центр «Полус» (АО «НПЦ «Полус»)  
ИНН 7017171342

Адрес: 634050, г. Томск, пр. Кирова, 56 «В»

Телефон: (8322) 557766

E-mail: [info@polus-tomsk.ru](mailto:info@polus-tomsk.ru)

Web-сайт: <http://polus.tomsknet.ru>

### **Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Адрес: 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: [info@ic-rm.ru](mailto:info@ic-rm.ru)

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.