

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Устройства сбора и передачи данных TOPAZ IEC DAS

#### Назначение средства измерений

Устройства сбора и передачи данных TOPAZ IEC DAS (далее - устройства) предназначены для измерения текущего времени, синхронизации времени с устройствами верхнего и нижнего уровней, а также сбора данных с первичных микропроцессорных устройств в автоматизированных информационно - измерительных системах коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ), автоматизированных системах технического учета электроэнергии и мощности (АСТУЭ), системах комплексного учета энергоресурсов (тепловых ресурсов, воды, газа и т.д.); построения на их основе автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУ ТП), систем телемеханики (ТМ), систем сбора и передачи информации (ССПИ), диспетчеризации энергетических объектов, в том числе цифровых подстанций.

#### Описание средства измерений

Принцип действия устройств основан на обработке измерительной информации, собираемой с аналоговых/дискретных устройств нижнего уровня, с цифровым интерфейсом, сохранении полученной информации в энергонезависимой памяти и выдачи накопленной информации по запросу. При комплектации устройства платой PTS устройство принимает информацию от глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС/GPS, обрабатывает ее и формирует дополнительный выходной сигнал: 1 Гц (PPS), синхронизированный со шкалой времени UTC (SU), а также дополнительные выходные данные о времени в формате NTP, SNTP, RTP.

Устройства представляют собой прибор, выполненный в металлическом или пластиковом корпусе (в зависимости от исполнения) с разъемами для подключения внешнего питания и интерфейсных кабелей. Устройства являются проектно-компонентными, программно-конфигурируемыми изделиями.

Использование различных комбинаций программных опций и аппаратных модулей позволяет применять устройства в качестве коммуникационного шлюза при создании АСУ ТП, ССПИ, ТМ электрических подстанций и электростанций, систем передачи данных в системах АИИС КУЭ и АСТУЭ. На базе контроллеров серии TOPAZ могут создаваться другие автоматизированные системы и комплексы.

Устройства выполняют следующие основные функции:

- сбор данных с устройств нижнего уровня, в том числе устройств ввода аналоговых и дискретных сигналов, счетчиков электроэнергии, устройств релейной защиты, регистраторов аварийных событий и другое, включая сбор осциллограмм с микропроцессорных устройств РЗА, ПА, РАС, ОМП;
- трансляция команд телеуправления;
- дорасчет параметров, принимаемых с устройств нижнего уровня;
- расчет и выдача сигналов оперативных блокировок;
- учет коммуникационного ресурса высоковольтных выключателей;
- обработка пользовательских алгоритмов, в том числе и алгоритмов оперативных программных блокировок;
- поддержка протокола резервирования PRP, HSR;
- многоканальная и многонаправленная конвертация протоколов различных устройств и систем;
- ведение коротких, основных, суточных, месячных и годовых архивов с настраиваемыми интервалом и глубиной архивирования для хранения данных;

- формирование и предоставление на верхний уровень диагностических сигналов о состоянии каналов связи с устройствами нижнего уровня;

- прием, обработка и обмен с верхним уровнем управления стандартными сигналами телемеханики (сигналы телесигнализации, телеизмерения и телеуправления), сбор и регистрация сигналов телемеханики в реальном масштабе времени;

- прием, обработка и обмен с верхним уровнем управления сигналами микропроцессорных защит, сбор и регистрации этих сигналов в реальном масштабе времени;

- прием сигналов спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС (Россия) и GPS (США) и передача информации о точном времени и сигналов синхронизации в автоматизированные системы;

- возможность работы, как в локальном режиме, так и в режиме обмена информацией с удаленным центром сбора и обработки информации. При работе в локальном режиме устройство осуществляет сбор и архивирование информации в энергонезависимой памяти. При работе в режиме обмена данными, передача последних осуществляется по запросу центрального сервера сбора и обработки информации;

- осуществление как событийной передачи данных, так и передачи данных по запросу согласно спецификации протоколов МЭК;

- возможность построения распределенной АСУ ТП, состоящих из нескольких контроллеров, объединенных в единую информационную сеть.

Синхронизация времени устройств верхнего уровня может осуществляться от системы GPS или ГЛОНАСС (с использованием высокоточного сигнала 1PPS, передаваемого по внутренней шине устройства) и/или средствами протоколов NTP, SNTP, RTP, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104.

Синхронизация времени устройств нижнего уровня может осуществляться от устройств по выходному сигналу 1PPS; средствами протоколов NTP, SNTP, RTP а также средствами фирменных протоколов подключенных устройств нижнего уровня.

Для конфигурирования устройств используется интерфейс Ethernet и служебный интерфейс USB. Рабочая конфигурация устройства и другие служебные данные хранятся в энергонезависимой памяти.

Поддерживаемые протоколы обмена с устройствами полевого уровня Modbus-TCP, Modbus-RTU, SPABUS, МЭК-60870-5-101/103/104, МЭК 60870-6 (TASE2/ICCP), МЭК 61850-8-1 MMS, МЭК 61850-8-1 GOOSE, МЭК 61850-9-2 LE, МЭК 62056 (DLMS/COSEM), СТАРТ, OPC UA, а также собственные протоколы обмена счетчиков электроэнергии, щитовых приборов, регистраторов и других устройств.

Поддерживаемые протоколы обмена с верхним уровнем управления по протоколам обмена Modbus-TCP, Modbus-RTU, OPC UA, МЭК-60870-5-101/104, МЭК 61850-8-1 MMS МЭК 61850-8-1 GOOSE, МЭК 60870-6 (TASE2/ICCP), DNP3, FT.3.

Устройства выпускаются в следующих типах конструктивов:

- в пластиковом корпусе (IP20 по ГОСТ 14254-96);
- в металлическом корпусе (IP20 по ГОСТ 14254-96);
- крейтовое исполнение 19", высотой 4U и 6U (IP20 по ГОСТ 14254-96);
- полевое исполнение в металлическом корпусе (IP65 по ГОСТ 14254-96);
- исполнение sH в виде сборки на панели оператора (IP20 по ГОСТ 14254-96).

Устройства комплектуются модулем центрального процессора и опционально следующими встраиваемыми модулями:

- коммуникационные модули (с портами RS-485/RS-422, Ethernet по витой паре и оптическим волокнам);

- модем сотовой связи;

- модуль приемника сигналов точного времени спутниковых систем GPS/ГЛОНАСС;

- модули источника питания с номинальным напряжением 220 В (постоянного / переменного тока);

- модуль дисплея и клавиатуры.
- Надежность функционирования устройств обеспечивают:
- встроенный сторожевой таймер (WatchDog);
  - процедуры периодической самодиагностики;
  - регистрация внутренних событий устройств;
  - защита информации от несанкционированного доступа;
  - сохранность памяти программ и данных при отключении питания на время до 10 лет.

Устройства могут применяться в различных отраслях промышленности, жилищно-коммунального и сельского хозяйства.

Исполнение и комбинация установленных модулей, интерфейсов связи по каждой модификации устройств кодируется цифровыми и буквенными обозначениями, и приведено в таблице 1.

Таблица 1

ТОPAZ IEC DAS-A-B-C-D-E-F-G-H		
Центральный процессор		
A	MX240	тип процессора частота, МГц количество ядер, шт
	480	тип процессора частота, МГц количество ядер, шт
	820	тип процессора частота, МГц количество ядер, шт
Количество и тип интерфейсов Ethernet 1000Base (Скорость обмена 1Гб/сек)		
B	EnTx1000	от 0 до 2 интерфейсов 1000Base-Tx (шаг наращивания 2)
	EnFx1000	от 0 до 2 интерфейсов 1000Base-Fx (шаг наращивания 2)
Количество и тип интерфейсов Ethernet 100Base (Скорость обмена 100Мб/сек)		
C	EnTx100	от 0 до 10 интерфейсов 100Base-Tx (шаг наращивания 2)
	EnFx100	от 0 до 10 интерфейсов 100Base-Fx (шаг наращивания 2)
Количество интерфейсов RS-485/RS-422		
D	Rn	от 0 до 20 интерфейсов RS485 (шаг наращивания 4)
	Sn	от 0 до 16 интерфейсов RS422 (шаг наращивания 4)
Дополнительная функция		
E	GSM	модем сотовой связи
	DIO4	4 универсальных каналов ввода/вывода
	PTS	сервер точного времени
	HMI	модуль индикации/панель оператора
Конструктивное исполнение		
F	TM	в пластиковом корпусе (IP20 по ГОСТ 14254-96)
	MC	в металлическом корпусе (IP20 по ГОСТ 14254-96) 160×100×45
	H1	крейтовое исполнение (IP20 по ГОСТ 14254-96) 440×177×245
	H2	крейтовое исполнение (IP20 по ГОСТ 14254-96) 440×265×245
	H3	крейтовое исполнение (IP20 по ГОСТ 14254-96) 440×361×133
	H4	полевое исполнение в металлическом корпусе (IP65 по ГОСТ 14254-96)
	sH	исполнение sH (IP20 по ГОСТ 14254-96) 440×177×80
Напряжение питания		
G	-	первичное питание 24 В постоянного тока
	HV	первичное питание 230 В постоянного/переменного тока

Устройства в пластиковом корпусе (IP20 по ГОСТ 14254-96) устанавливаются на монтажную рейку стандарта DIN EN 50022-35. Питание и интерфейс RS-485 подводятся к устройству

по интерфейсной шине, связывающей интерфейсы RS-485 различных модулей в одну сеть. Устройства являются проектно-компонуемыми и, в зависимости от потребностей могут размещаться в одно-, двух-, трех, четырех или пяти юнитовом корпусе.

Устройства в металлическом корпусе (IP20 по ГОСТ 14254-96) устанавливаются на заземленные металлические конструкции. Питание и интерфейс RS-485 модуля подключаются с помощью клеммного блока типа 15EDG.

Устройства крейтового исполнения состоят из модулей, размещаемых в конструктиве. Модули устанавливаются по направляющим салазкам в корпус крейта и крепятся при помощи винтов. Модули соединены между собой и запитаны посредством встроенной объединительной платы.

Полевое исполнение конструктивно выполнено в металлическом корпусе (шкаф). Конструкция допускает размещение устройства на ОРУ.

Исполнение sH представляет собой сборку конструктивно законченных процессорных и коммуникационных модулей на монтажную рейку, установленную на задней, монтажной стороне модуля дисплея и клавиатуры.

Внешний вид конструктивных исполнений устройств с местом нанесения знака поверки приведен на рисунках 1-7.

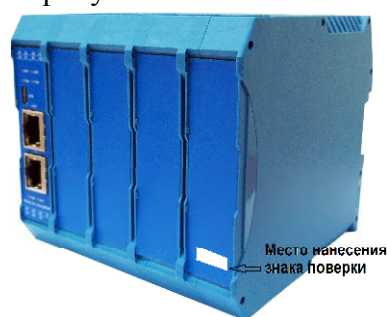


Рисунок 1 - Внешний вид исполнения ТМ



Рисунок 2 - Внешний вид исполнения МС



Рисунок 3 - Внешний вид крейтового исполнения 6U (вид спереди)



Рисунок 4 - Внешний вид крейтового исполнения 6U (вид сзади, модули не установлены)



Рисунок 5 - Внешний вид крейтового исполнения 4U (вид спереди)



Рисунок 6 - Внешний вид крейтового исполнения 4U (вид сзади, модули не установлены)



Рисунок 7 - Внешний вид крейтового исполнения с процессором 820 (вид спереди)



Рисунок 8 - Внешний вид крейтового исполнения с процессором 820 (вид сзади)



Рисунок 9 - Внешний вид исполнения sH, вид спереди

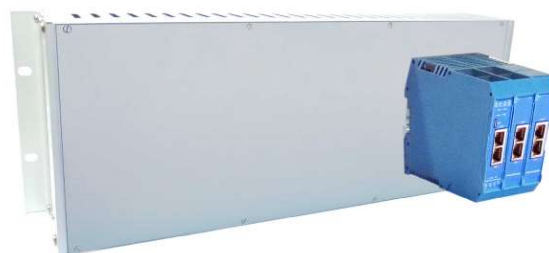


Рисунок 10 - Внешний вид исполнения sH, вид сзади



Рисунок 11 - Внешний вид полевого исполнения

Для защиты от несанкционированного доступа и выявления фактов нарушения целостности устройства, в устройствах предусмотрено пломбирование, которое выполняется на ОТК завода-изготовителя и организацией, осуществляющей поверку. Для пломбирования применяются пломбировочные наклейки.

Место нанесения пломбировочной наклейки указаны на рисунках 12-16.



Рисунок 12 - Исполнение ТМ



Рисунок 13 - Исполнение МС



Рисунок 14 - Пломбировка крышки устройств полевого исполнения



Рисунок 15 - Пломбировка устройства крейтового исполнения



Рисунок 16 - Пломбировка устройства крейтового исполнения с процессором 820

### Программное обеспечение

В процессе эксплуатации и настройки устройств используются следующие виды программного обеспечения:

- встроенное программное обеспечение устройства. Встроенное программное обеспечение состоит из операционной системы и программ, с выделенной метрологической частью, обеспечивающих функционирование устройства;
- Web-интерфейс устройства. Является расширением встроенного программного обеспечения устройства. Позволяет выполнять мониторинг работы. Подключение к Web-интерфейсу возможно по каналам Ethernet или с использованием технологии GPRS через сеть мобильного оператора (при наличии в составе GPRS модема);
- утилита опроса устройства DBView. Может использоваться при подключении по каналам Ethernet или через сеть мобильного оператора. Предназначена для выполнения пусконаладочных работ и проверки каналов связи. Утилита опроса DBView входит в дистрибутив ПТК ТОПАЗ;
- комплекс программ для конфигурирования ТОПАЗ. Применяется для выполнения расширенного конфигурирования устройства.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения устройств приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационное наименование ПО	FW_DAS_EXRX
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже v.3.14.26.X.

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

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики измерения интервалов времени (хода часов) при отсутствии синхронизации приведены в таблице 3.

Таблица 3

Пределы допускаемой основной погрешности измерений интервалов времени	В нормальных условиях <sup>1</sup>	В рабочих условиях <sup>2</sup>
		±0,02 с/сутки

<sup>1</sup> Пределы допускаемой основной погрешности измерения при температуре от плюс 21°С до плюс 25°С.

<sup>2</sup> Пределы допускаемой погрешности измерения при рабочем диапазоне температур от минус 40°С до плюс 70°С.

Метрологические характеристики измерения времени при синхронизации с помощью ГЛОНАСС/GPS-приемника, по Ethernet посредством протоколов NTP, SNTP, RTP приведены в таблице 4.

Таблица 4

Способ, по которому осуществляется синхронизация	Пределы допускаемой погрешности измерения текущего времени при синхронизации, мкс, не более,
Протоколы NTP, SNTP	±100
Протокол RTP	±1
GPS/ ГЛОНАСС (с использованием высокоточного сигнала 1PPS, передаваемого по внутренней шине контроллера) <sup>3</sup>	±0,1

Рабочие условия при эксплуатации приведены в таблице 5.

Таблица 5

Параметр	Значение
Диапазон рабочих температур, °С	от -40 до +70
Диапазон температур транспортирования и хранения, °С	от -55 до +80
Относительная влажность, %	до 100 (при +30 °С и более низких температурах)
Барометрическое давление, кПа	от 66,0 до 106,7

Общие технические характеристики приведены в таблице 6.

Таблица 6

Напряжение питания, В: - постоянного/переменного тока; - постоянного тока(в зависимости от модификации)	от 90 до 265 24
Частота переменного тока, Гц	50±5
Потребляемая мощность при U <sub>ном</sub> (в зависимости от исполнения и количества модулей), В·А	от 15 до 1700
Габаритные размеры устройств (ширина×высота×глубина), мм, не более:	
- в пластиковом корпусе	22,5×99×114,5 45×99×114,5 67,5×99×114,5 90×99×114,5 112,5×99×114,5
- в металлическом корпусе	160×100×45
- крейтовое исполнение	440×361×133 440×265×245 440×177×245
- полевое исполнение в металлическом корпусе	700×500×400
- сборка на панели оператора (габарит панели оператора)	440×177×80

<sup>3</sup> При комплектации контроллера платой расширения приемника сигналов точного времени спутниковых систем GPS/ГЛОНАСС.

Продолжение таблицы 6

Масса устройства (в зависимости от исполнения и количества модулей), кг, не более:		
- в пластиковом корпусе	22,5×99×114,5	0,2
	45×99×114,5	0,4
	67,5×99×114,5	0,5
	90×99×114,5	0,6
	114,5×99×114,5	0,7
- в металлическом корпусе		0,8
- крейтовое исполнение	440×361×133	15
	440×265×245	15
	440×177×245	11
- полевое исполнение в металлическом корпусе		25
сборка на панели оператора (габарит панели оператора)		11
Средний срок службы, лет, не менее		40
Средняя наработка на отказ, ч, не менее		140 000
Среднее время восстановления работоспособности, мин., не более		30
Степень защиты (ГОСТ 14254-96/МЭК 529-89) устройств:		
- в пластиковом корпусе		IP20
- в металлическом корпусе		IP20
- крейтовое исполнение		IP20
- полевое исполнение в металлическом корпусе		IP65
- сборка на панели оператора		IP20
Класс по способу защиты человека от поражения электрическим током согласно ГОСТ 12.2.007.0-75		I

**Знак утверждения типа**

наносится на переднюю панель устройств самоклеящейся этикеткой, на титульные листы эксплуатационных документов печатным способом.

**Комплектность средства измерений**

Комплектность устройства приведена в таблице 7.

Таблица 7

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство сбора и передачи данных TOPAZ IEC DAS (по спецификации)	-	1
Паспорт	ПЛСТ.421457.06. 02ПС	1
Руководство по эксплуатации	ПЛСТ.421457.220 РЭ	1
Методика поверки	ПЛСТ.421457.11.МП*	1
Коробка упаковочная	-	1

\* Высылается по требованию организаций, производящих поверку.

**Поверка**

осуществляется по документу ПЛСТ.421457.11.МП «Устройства сбора и передачи данных TOPAZ IEC DAS. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 12.09.2016 года.

Основные средства поверки:

- установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-815 (Регистрационный № 46633-11);
- измеритель сопротивления изоляции 1851 IN (Регистрационный № 21507-01);



- аппаратура навигационная потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS ГеоС-3 (Регистрационный № 53513-13);

- частотомер Tektronix FCA3000 (Регистрационный № 51532-12).

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

Знак поверки наносится на корпус устройства наносится в паспорт или в свидетельство о поверке в виде оттиска.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к устройствам сбора и передачи данных TOPAZ IEC DAS**

ГОСТ 26.205-88 Комплексы и системы синхронизации частоты и времени. Общие технические условия

ГОСТ Р 51841-2001 (МЭК 61131-2-92) Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51840-2001 Программируемые контроллеры. Общие положения и функциональные характеристики

ТУ 4200-011-89466010-2016 Устройства сбора и передачи данных TOPAZ IEC DAS. Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ПиЭлСи Технолоджи»

(ООО «ПиЭлСи Технолоджи»)

ИНН 7727667738

Юридический адрес: 117449, г. Москва, ул. Винокурова, д.3

Почтовый адрес: 117246 г. Москва, Научный проезд, д. 17

Телефон 8 (495) 510 49 61

E-mail: [sales@tpz.ru](mailto:sales@tpz.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

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.