

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства телемеханики TOPAZ (ITDS).

Назначение средства измерений

Устройства телемеханики TOPAZ (ITDS) предназначены для измерения, регистрации и обработки электрических сигналов: напряжения и силы постоянного и переменного тока, частоты переменного тока, количества импульсов, а также коэффициента мощности ($\cos \varphi$), активной и реактивной мощности.

Описание средства измерений

Устройства телемеханики TOPAZ (ITDS) применяются в интегрированных иерархических системах управления, сочетающих функции автоматического контроля и дистанционного оперативного управления.

Устройства телемеханики TOPAZ (ITDS) осуществляют непрерывное сканирование измерительных каналов, обработку полученной информации, ее хранение преобразование в цифровой формат и вывод в информационный канал.

Обмен информацией осуществляется в цифровом формате по интерфейсам связи RS-485 или CAN в протоколах МЭК 870-5-101, Modbus RTU или CAN Open, а также по интерфейсам связи Ethernet по протоколам МЭК 870-5-104 и МЭК 61850-8-1 (для модификаций с Ethernet). Измеренные значения привязываются к значению минуты реального времени. Функция синхронизации встроенных часов реализована в протоколе МЭК 60870-5-101, МЭК-60870-5-104, NTP (SNTP) и PTP.

Использование открытых протоколов позволяет использовать устройства, как в составе систем телемеханики построенных на базе комплекса TOPAZ (ITDS), так и других производителей.

Поправочные коэффициенты для вычисления токов и напряжений, режим работы, а так же скорость и адрес устройства в локальной сети, сохраняются в энергонезависимой памяти EEPROM.

При пропадании напряжения питания устройства сохраняют все данные на момент отключения электроэнергии и переходят в режим хранения данных.

При отсутствии электропитания сохранение данных обеспечивается в течение 40 лет.

В устройствах телемеханики TOPAZ (ITDS) реализуются функция самодиагностики.







Номиналы значений силы тока и напряжения, напряжение дискретных входов/выходов, а также схема подключения задаются при конфигурировании устройств.

Устройства телемеханики TOPAZ (ITDS) могут применяться в нефтегазовой, химической, горнодобывающей, металлургической отраслях промышленности, энергопотребляющих и энергопоставляющих предприятиях, на транспорте, в коммунальном

хозяйстве, а также на предприятиях машиностроения, связи, строительства, в том числе при учетно-расчетных операциях; для построения территориально рассредоточенных автоматизированных систем измерения и контроля, регулирования, диагностики и управления производственными процессами, технологическими линиями и агрегатами.





Варианты исполнения устройств телемеханики TOPAZ(ITDS) представлены в таблице 1.

Таблица 1

		TOPAZ (ITDS) HVD3–RTU3	TOPAZ (ITDS) HVD3–RTU5	TOPAZ (ITDS) HVD3–RTU7	TOPAZ (ITDS) HVD3–EM3
Внешний вид					
Материал корпуса		метал	метал	метал	метал
Каналы ТИ: Ток Напряжение		есть нет	есть есть	есть есть	есть есть
Измерение активной, реактивной и полной мощности, частоты и cos φ		нет	есть	есть	есть
Ток потребления, мА		150	150	200	150
Габаритные размеры, мм, не более		120x100x50	130x105x62	164x100x90	120x100x50
Масса, кг		0,6	0,6	0,8	0,5
	TOPAZ (ITDS) MC DIN16C AC/DC5-220V- Pr	TOPAZ (ITDS) MC DIN32C AC/DC5-220V- Pr	TOPAZ (ITDS) TM DIN16C -Pr	TOPAZ (ITDS) TM DIN32C - Pr	TOPAZ (ITDS) TM CIN8 -Pr
Внешний вид					
Материал корпуса	метал	метал	пластик	пластик	пластик
Число каналов ТС	шестнадцать	тридцать два	шестнад- цать	тридцать два	восемь
Ток потребления, мА	110	140	110	140	140
Габаритные размеры, мм	106x100x70	210x10x70	114,5x99x 22,5	114,5x 99x45	114,5x 99x45
Масса, кг	0,6	1,0	0,2	0,4	0,2

	ТОPAZ (ITDS) ТМ PM7-Pr	ТОPAZ (ITDS) ТМ AIN8-Pr
Внешний вид		
Материал корпуса	пластик	пластик
Каналы ТИ: Ток Напряжение	есть есть	есть есть
Измеряемые параметры	Напряжение и сила переменного тока, частота, cos φ, активная, реактивная и полная мощность	Напряжение и сила постоянного тока
Ток потребления, мА	110	110
Габаритные размеры, мм	106x100x70	114,5x99x22,5
Масса, кг	0,2	0,2

Таблица 2 Место нанесения пломбировочной (поверочной) наклейки

TOPAZ (ITDS) TM AIN8 -Pr		TOPAZ (ITDS) TM DIN16C -Pr	
TOPAZ (ITDS) CIN8-Pr			
TOPAZ (ITDS) TM DIN16C -Pr			
TOPAZ (ITDS) PM7-Pr			
TOPAZ (ITDS) HVD3-RTU3		TOPAZ (ITDS) MC DIN16C AC/DC5- 220V-Pr	
TOPAZ (ITDS) HVD3-RTU5		TOPAZ (ITDS) MC DIN32C AC/DC5- 220V-Pr	
TOPAZ (ITDS) HVD3-EM3		TOPAZ (ITDS) HVD3-RTU7	

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения, установленного в устройствах TOPAZ (ITDS), указаны в таблице 3.

Таблица 3

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
TOPAZ (ITDS) TM AIN8	tm_ain8_1.0_1.0.2.3.hex	1.0.2.3	3ea1a5083d96ad282a7c8fdcc5da1657	MD5
TOPAZ (ITDS) HVD3- RTU3	rtu3_5.1_3.0.2.3.hex	3.0.2.3	7a00a8a40d966572dc919f114f9a06f2	MD5
TOPAZ (ITDS) HVD3- RTU5	rtu5_5.1_3.0.2.2.hex	3.0.2.2	9477950b299d1e16db0b1f0b3709dc4e	MD5
TOPAZ (ITDS) HVD3- RTU7	rtu7_2.0_3.0.2.2.hex	3.0.2.2	156a741678928106092f4557b3fbd778	MD5
TOPAZ (ITDS) HVD3- EM3	em3_5.1_3.0.2.1.hex	3.0.2.1	0400b0fafce7275719c8cd22cd91e27b	MD5
TOPAZ (ITDS) PM7-Pr	tm_pm7_1.0_1.0.2.1.hex	1.0.2.1	214a74e755826a9faca47b5e433f721	MD5
TOPAZ (ITDS) CIN8-Pr	tm_cin8_1.0_1.0.2.1.hex	1.0.2.1	66ceadb75c06bc698018d6c2f9e33183	MD5
TOPAZ (ITDS) MC DIN16C AC/DC5-220V-Pr	din16_PIC30_5.0_2.1.2.0.hex	2.1.2.0	97527b057b24fe76c01304e840c707da	MD5
TOPAZ (ITDS) MC DIN32C AC/DC5-220V-	din32_PIC30_6.0_2.1.2.0.hex	2.1.2.0	8163d2bca90de2e5a31db9673da86ebb	MD5
TOPAZ (ITDS) TM DIN16C -Pr	tm_din16_2.0_1.0.2.3.hex	1.0.2.3	16481b23aa7bb0957765c85cd11ff180	MD5
TOPAZ (ITDS) TM DIN16C -Pr	tm_din32_2.0_1.0.2.3.hex	1.0.2.3	16481b23aa7bb0957765c85cd11ff180	MD5

Программное обеспечение устройств телемеханики предназначено для получения данных с измерительных каналов, их преобразования в цифровой формат, хранения и вывода в информационный канал. Предназначено для функционирования только в составе соответствующих устройств телемеханики TOPAZ (ITDS). Программное обеспечение не влияет на метрологические характеристики устройств.

Измерительная часть устройств выполнена в виде специализированной микросхемы, которая и обеспечивает соответствующие метрологические характеристики.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений осуществляется благодаря функциональной возможности управляющего микроконтроллера включить аппаратную защиту от вычитывания памяти программ и памяти

данных. Это позволяет защитить устройство от вычитывания (и частичного изменения) программного обеспечения и калибровочных таблиц.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «С», в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Характеристики устройств телемеханики моделей TOPAZ(ITDS) HVD3

Таблица 4

Наименование параметра	Значение
Каналы телеизмерения	
Номинальное напряжение ($U_{\text{ном}}$), В фазное/линейное	$3 \times 57,7/100$ $3 \times 230/400$
Номинальное значение силы тока ($I_{\text{ном}}$), А	1 5
Максимальное значение силы тока, А	7,5
Номинальное значение частоты, Гц	50
Диапазон измерений напряжения, фазное/линейное	от $0,2 U_{\text{ном}}$ до $1,73 U_{\text{ном}}$
Диапазон измерений силы тока	от $0,01 I_{\text{ном}}$ до $1,5 I_{\text{ном}}$
Диапазон измерений силы тока 3Io (Для TOPAZ (ITDS) HVD3-RTU7), А	от 0,01 до 5,0
Максимальное значение силы тока 3Io (Для TOPAZ (ITDS) HVD3-RTU7), А	15
Диапазон измерения частоты, Гц	40...60
Диапазон измерений cosφ: - для емкостной нагрузки - для индуктивной нагрузки	0 (емк.) – 1,0 0 (инд.) – 1,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности, % при - напряжения; - силы тока; - активной мощности; - реактивной мощности; - полной мощности; Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении: - частоты, Гц;	$\pm 0,5$ $\pm 0,5$ $\pm 0,5$ $\pm 0,5$ $\pm 0,5$ $\pm 0,01$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, при измерении cos φ, ед	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения на $\pm 10^\circ\text{C}$, %, при измерении: - напряжения; - силы тока; - активной мощности; - реактивной мощности; - полной мощности;	$\pm 0,1$ $\pm 0,1$ $\pm 0,15$ $\pm 0,2$ $\pm 0,2$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности от изменения температуры на $\pm 10^\circ\text{C}$, Гц, при измерении: - частоты;	$\pm 0,005$

Наименование параметра	Значение
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности от изменения температуры на $\pm 10^{\circ}\text{C}$, при измерении $\cos \varphi$, ед	$\pm 0,005$
Входное сопротивление по цепям напряжения, МОм	1,0
Потребляемая мощность цепей тока в номинальном режиме (на каждую фазу), В·А, не более	0,3
Потребляемая мощность цепей напряжения в номинальном режиме (на каждую фазу), В·А, не более	0,1
Каналы телесигнализации	
Период опроса датчиков ТС, мс	от 0,5 до 10
Класс защиты от помех и перегрузки по ГОСТ Р МЭК 870-3-93	2
Напряжение цепи телесигнализации, В	\approx от 5 до 48 \approx от 48 до 100 \approx от 100 до 220
Входной ток, А \approx 5...48 В \approx 48...100 В \approx 100...220 В	от 5 до 10 от 2 до 3 от 1 до 3
Входное сопротивление, Ом \approx 5...48 В \approx 48...100 В \approx 100...220 В	от 0,5 до 9,6 от 16 до 50 от 50 до 220
Каналы телеуправления	
Коммутируемое напряжение переменного или постоянного тока, В	от 5 до 250
Коммутируемый переменный или постоянный ток, А	от 0,05 до 15
Время действия команды ТУ, мс	от 100 до
Класс защиты от помех и перегрузки ГОСТ Р МЭК 870-3-93	2
Синхронизация времени	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени с помощью ГЛОНАСС/GPS приемника по интерфейсам передачи	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования шкалы времени в автономном режиме за сутки, с/сут	± 1

Характеристики устройств телемеханики моделей TOPAZ(ITDS).
Таблица 5

Тип устройства	Кол-во измерительных каналов	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности, %	Пределы допускаемой дополнит. погрешности от изменения температуры на 10°C,
TOPAZ (ITDS) TM AIN8 - Pr	8	0 – 10 В 0 - 5 мА 0 – 20 мА 4 -20 мА	$\pm 0,1$ (приведенной к диапазону)	$\pm 0,02$ (приведенной к диапазону)
TOPAZ (ITDS)	8	1-5000 Гц	± 1 импульс	
TOPAZ (ITDS) MC DIN16C AC/DC5-220V-Pr	16	1-500 Гц	± 1 импульс	
TOPAZ (ITDS) MC DIN32C AC/DC5-220V-Pr	16	1-500 Гц	± 1 импульс	
TOPAZ (ITDS) TM DIN16C -Pr	16	1-500 Гц	± 1 импульс	
TOPAZ (ITDS) TM DIN16C -Pr	16	1-500 Гц	± 1 импульс	

Характеристики устройств телемеханики моделей TOPAZ (ITDS) TM PM7-Pr
Таблица 6

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение ($U_{ном}$), В фазное/линейное	$3 \times 57,7/100$ $3 \times 230/400$
Номинальное значение силы тока ($I_{ном}$), А	1 5
Максимальное значение силы тока I_a, I_b, I_c , А	7,5
Максимальное значение силы тока $3I_o$, А	15
Номинальное значение частоты, Гц	50
Диапазон рабочих напряжений, В	от $0,3 U_{ном}$ до $1,2 U_{ном}$
Диапазон рабочей частоты, Гц	от 40 до 60
Диапазон измерений напряжения, фазное/линейное	от $0,3 U_{ном}$ до $1,2 U_{ном}$
Диапазон измерений силы тока I_a, I_b, I_c ,	от $0,01 I_{ном}$ до $1,5 I_{ном}$
Диапазон измерений силы тока $3I_o$, А	от 0,01 до 5,0
Диапазон измерений частоты сети, Гц	от 40 до 60
Диапазон измерений $\cos\phi$: - для емкостной нагрузки - для индуктивной нагрузки	0 (емк.) – 1,0 0 (инд.) – 1,0

Наименование параметра	Значение
Пределы допускаемой основной относительной погрешности, % при измерении - напряжения; - силы тока; - частоты; - активной мощности; - реактивной мощности	$\pm 0,2$ $\pm 0,2$ $\pm 0,2$ $\pm 0,2$ $\pm 1,0$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % при измерении $\cos \varphi$	$\pm 2,0$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры на $\pm 10^\circ\text{C}$, %, при измерении: - напряжения; - силы тока; - частоты; - активной мощности; - реактивной мощности	$\pm 0,1$ $\pm 0,1$ $\pm 0,05$ $\pm 0,1$ $\pm 0,2$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от изменения температуры на $\pm 10^\circ\text{C}$, %, при измерении $\cos \varphi$	$\pm 0,5$
Точность хода встроенных часов в нормальных условиях, не более с/сутки	$\pm 1,0$
Входное сопротивление по цепям напряжения, МОм	1,0
Потребляемая мощность, В·А, не более: цепь напряжения (на каждую фазу) цепь тока (на	0,1 0,3
Габаритные размеры (длина, ширина, высота), мм	114,5x 99x45
Масса, (не более) кг	0,5

Общие характеристики
Таблица 7

Напряжение питания, В	24 (15-30)
Длительность хранения информации при отключении питания, лет	40
Диапазон рабочих температур, $^\circ\text{C}$	от -40 до -70
Диапазон температур хранения, $^\circ\text{C}$	от +5 до +40
Диапазон температур транспортировки, $^\circ\text{C}$	от -40 до -55
Средний срок службы, лет	40
Средняя наработка на отказ, часов	180000
Межповерочный интервал, лет	10

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевой панели устройства и титульных листах эксплуатационной документации методом офсетной печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 8

№№ п/п	Наименование изделия	Количество
1	Устройство телемеханики TOPAZ (ITDS)	1 шт.
2	Формуляр	1 экз.
3	Руководство по эксплуатации	1 экз.
4	Методика поверки*	1 экз.
5	Коробка упаковочная	1 шт.
* - поставляется для организаций проводящих поверку по отдельному заказу		

Сведения о методах (методиках) измерений

Приведены в Руководстве по эксплуатации, Раздел 1.5 «Устройство и работа».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к устройствам телемеханики TOPAZ (ITDS).

ГОСТ 26.205-88. «Комплексы и устройства телемеханики. Общие технические условия».

ГОСТ Р 51841-2001. «Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний».

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ТУ 4230-003-89466010-2012 «Устройства телемеханики TOPAZ (ITDS). Технические условия».