

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока TOPAZ OСТU

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока TOPAZ OСТU (далее - трансформаторы) предназначены для измерений среднеквадратических значений силы переменного тока, в том числе с апериодической составляющей и выработки сигнала измерительной информации согласно протоколу, описанному в IEC 61850-9-2:2011 (далее - IEC 61850-9-2) для передачи результатов измерений и преобразований на электрические измерительные приборы, устройствам измерения (в том числе показателей качества электроэнергии), защиты, автоматики, сигнализации и управления.

Описание средства измерений

Принцип действия трансформаторов основан на двух физических законах: законе полного тока и эффекте Фарадея. Трансформаторы содержат чувствительный элемент (магнитооптический кристалл), в котором происходит преобразование магнитной составляющей поля, создаваемого током в проводнике, в изменение угла поворота поляризации излучения с последующим изменением интенсивности излучения, падающего на фотоприемник. По полученному значению интенсивности излучения определяется сила тока, текущего в проводнике.

Трансформаторы предназначены для использования в качестве элемента в составе системы контроля тока и комплексной системы оптической диагностики высоковольтных кабельных линий TOPAZ.

Трансформаторы обеспечивают подключение по цифровым интерфейсам RS-485 и Ethernet к вышестоящим системам, в том числе для автономного считывания, удалённого доступа и конфигурирования.

Трансформаторы включают в свой состав: измерительный блок, оптические датчики тока двух типов FOS или FOS-SS. Данные датчики тока осуществляют выдачу потоков данных SV согласно IEC 61850-9-2 и имеют различные диапазоны измерений среднеквадратических значений силы переменного тока. Поддерживаемые потоки данных: SV80 (80 выборок за период промышленной частоты, частота дискретизации 4000 Гц), SV256 (256 выборок за период промышленной частоты, частота дискретизации 12800 Гц).

Трансформаторы осуществляют следующие функции:

- 1) измерение действующих (среднеквадратических) значений силы переменного тока, частоты переменного тока и угла фазового сдвига;
- 2) контроль целостности измерительного тракта;
- 3) формирование сигналов:
 - ТС (Телесигнализации) в случае повреждения кабеля и обрыва волокна;
 - ТИ (Телеинформации) о действующих значениях тока в экране силового кабеля;

4) обмен данными с верхним уровнем по протоколам МЭК 61850-9-2, МЭК 60870-5-101, МЭК 60870-5-104;

5) синхронизация времени от внешнего сигнала 1PPS и по каналам Ethernet от верхнего уровня по стандарту IEEE1588 PTP либо по протоколу МЭК 60870-5-104.

Трансформаторы выполнены из изоляционного материала.

Структура условного обозначения модификаций трансформаторов:

ТОРАЗ ОСТУ-[A1-...-Ax]-[B]-[C]-D		
Позиция	Код	Описание
Коммуникационные порты Ethernet		
A1 ... Ax	nGTx	Ethernet 1000 Мбит/с TX RJ45
	nGSFP	Ethernet 1000 Мбит/с SFP
	nGTXSFP	Ethernet 1000 Мбит/с combo-port RJ45/SFP
	nTx	Ethernet 100 Мбит/с TX RJ45
	nFxS	Ethernet 100 Мбит/с FX LC Single-mode
	nFxM	Ethernet 100 Мбит/с FX LC Multi-mode
	nSFP	Ethernet 100 Мбит/с SFP
«n» – количество портов Ethernet соответствующего типа		
Коммуникационные порты RS-485		
B	nR	RS-485, где «n» – количество портов
Порт 1PPS		
C	PPS	Вход 1PPS
Исполнение по питанию		
D	LV	Один вход питания Uном = 24В DC
	2LV	Два входа питания Uном = 24В DC
	HV	Один вход питания Uном = 220В DC/AC
	2HV	Два входа питания Uном = 220В DC/AC

Заводской номер наносится на маркировочную табличку типографским методом в виде цифрового кода.

Общий вид измерительного блока представлен на рисунке 1. Общий вид датчиков тока представлен на рисунке 2. Нанесение знака на трансформаторы в обязательном порядке не предусмотрено. Пломбирование трансформаторов не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид измерительного блока



Рисунок 2 – Общий вид датчиков тока FOS (слева) и FOS-SS (справа)

Программное обеспечение

Трансформаторы имеют базовое программное обеспечение (далее – ПО).

Базовое ПО реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики трансформаторов нормированы с учетом влияния базового ПО.

Уровень защиты базового ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные базового ПО трансформаторов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные базового ПО трансформаторов

Идентификационные данные (признаки)	Значение в зависимости от поддерживаемого потока данных	
	SV80	SV256
Идентификационное наименование ПО	OCTU_v1.SV80.hex	OCTU_v1.SV256.hex
Номер версии ПО (идентификационный номер)	Не ниже 1.0.127	Не ниже 1.0.114
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение (для датчика тока FOS)		Значение (для датчика тока FOS-SS)	
Максимальное значение измеряемого первичного тока $I_{\max}$, А	1000		3000	
Диапазон преобразований и измерений среднеквадратических значений силы переменного тока, А	от $0,005 \cdot I_{\max}$ до $I_{\max}$			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока, %: – для диапазона $0,005 \cdot I_{\max} \leq I < 0,1 \cdot I_{\max}$ – для диапазона $0,1 \cdot I_{\max} \leq I < 0,7 \cdot I_{\max}$ – для диапазона $0,7 \cdot I_{\max} \leq I \leq I_{\max}$	SV80	SV256	SV80	SV256
	±5	±10	±10	±15
	±10	±15	±15	±20
	±15	±20	±20	±25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений угла фазового сдвига, ...'	±5			
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 49 до 51			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	±0,01			

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Частота дискретизации *, Гц: - для SV80	4000 (80 выборок за 20 мс)
- для SV256	12800 (256 выборок на 20 мс)
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока, В: – для исполнений LV, 2LV – для исполнений HV, 2HV – напряжение переменного тока частотой 50 Гц для исполнений HV, 2HV, В	от 9 до 58 от 100 до 365 от 90 до 265
Потребляемая мощность, Вт, не более	10
Количество оптических каналов	3
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-2015	IP20
Рабочие условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха при температуре +30 °С с конденсацией влаги, % – атмосферное давление, кПа	от -40 до +70 от 10 до 95 от 84 до 106
Габаритные размеры измерительного блока (длина×ширина×высота), мм, не более	117×90×99
Масса, кг, не более	1
Средний срок службы, лет	30
Средняя наработка на отказ, ч	160000
* Дополнительно в трансформаторе реализована возможность выдачи SV-потокос со следующими частотами дискретизации: 1200 Гц (24 выборки за 20 мс), 2400 Гц (48 выборок за 20 мс), 4800 Гц (96 выборок за 20 мс), 14400 Гц (288 выборок за 20 мс).	

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку методом механического нанесения или трафаретной печати и на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока TOPAZ OCTU в составе:	-	1 шт.
- измерительный блок	-	1 шт.
- датчик тока FOS или FOS-SS	-	3 шт.
Паспорт	ПЛСТ.671236.001 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ПЛСТ.671236.001 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Описание и работа» руководства по эксплуатации.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к трансформаторам тока
ТОРАZ ОСТU**

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ПиЭлСи Технолоджи»
(ООО «ПиЭлСи Технолоджи»)
Адрес юридического лица: 117449, г. Москва, ул. Винокурова, д. 3
ИНН 7727667738

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПиЭлСи Технолоджи»
(ООО «ПиЭлСи Технолоджи»)
Адрес юридического лица: 117449, г. Москва, ул. Винокурова, д. 3
Адрес места осуществления деятельности: 117246, Москва, Научный пр-д, д.17
ИНН 7727667738

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»
(ООО «ИЦРМ»)
Место нахождения и адрес юридического лица: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д, д.2, этаж 2, помещ. I, ком. 35,36
Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.