

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Трансформаторы тока измерительные оптические NXCT

#### Назначение средства измерений

Трансформаторы тока измерительные оптические NXCT (далее по тексту – трансформаторы) предназначены для измерения и преобразования переменного и постоянного тока в сигналы измерительной информации для измерительных приборов, устройств защиты и сигнализации в высоковольтных сетях постоянного тока и однофазных или трехфазных сетях переменного тока.

#### Описание средства измерений

Принцип действия оптических трансформаторов тока NXCT основан на эффекте Фарадея. Поляризованные световые волны, распространяющиеся по оптическому волокну вокруг проводника с током в прямом и обратном направлении, в результате воздействия магнитного поля, накапливают невзаимный фазовый сдвиг  $\phi$ , пропорциональный измеряемому току  $I$ , равный:

$$\phi = 4 \cdot V \cdot N \cdot I$$

где  $V$  - постоянная Верде;

$N$  - число витков волокна вокруг проводника с измеряемым током.

Электронно-оптический блок преобразует измеряемый фазовый сдвиг  $\phi$  в пропорциональный выходной сигнал тока или напряжения.

Трансформатор состоит из следующих частей:

- трех идентичных изоляционных колон (для трехфазных сетей), на которых размещены высоковольтные оптические преобразователи тока, модулирующие световые потоки измеряемыми величинами;
- электронного блока, содержащего систему управления и обработки информации, лазерный источник света, преобразователи светового потока в аналоговые электрические сигналы переменного тока, преобразователи этих сигналов в цифровой код и цифро-аналоговые преобразователи, формирующие выходные сигналы;
- усилителя выходного тока преобразователя.

Выходные сигналы формируются на выходах “HEA” и “LEA”, предназначенных для измерения и измерения и защиты соответственно. Оптические преобразователи тока, соединены с электронным блоком с помощью оптоволоконного кабеля длиной до 400 м.

В трансформаторах тока NXCT обеспечена возможность замены электронного блока при условии ввода индивидуальных данных используемых оптических датчиков тока (файл, поставляемый изготовителем) без дополнительной калибровки (поверки).

Информация, передаваемая по оптоволоконному кабелю не подвержена воздействию электромагнитных помех на месте эксплуатации преобразователя NXCT.

#### Программное обеспечение

Характеристики программного обеспечения (далее по тексту – ПО) приведены в таблице 1.

Трансформаторы имеют внешнее программное обеспечение.

Внешнее ПО «Optical Sensor Control Panel» устанавливается на персональный компьютер и предназначено для отображения информации о состоянии трансформатора, конфигурирования параметров и настроек, диагностики и устранения неисправностей

Таблица 1- Характеристики программного обеспечения (ПО)

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Optical Control Panel (Внешнее)	NxtPhase Optical Control Panel V3.exe	3	01292E80EB220FF2E65F3 93F8EC8C9E1	md5

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

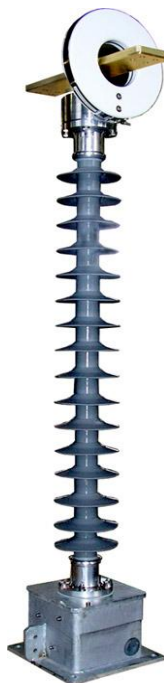


Рисунок 1 – Внешний вид изоляционной колонны с оптическим датчиком тока и электронно-оптического блока

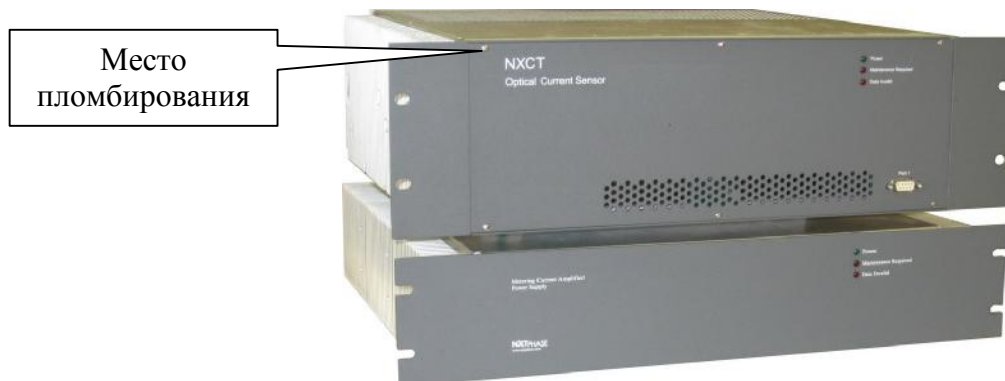


Рисунок 2 – Внешний вид электронно-оптического блока

## Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измеряемых величин, технические характеристики, а также пределы допускаемых основных погрешностей измерений приведены в таблице 2.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Таблица 2 - Диапазоны измерений, технические характеристики и пределы допускаемых основных погрешностей

Наименование параметра	Значение	Примечание
Наибольшие рабочие напряжения, кВ	72,5; 123; 145; 245; 362; 420; 550; 800	-
Длина пути утечки, м	1,4; 2,9; 2,9; 4,9; 7,24; 14,3; 14,3; 14,3	-
Ток термической стойкости, кА	63	-
Ток динамической стойкости, кА	170	-
Диапазон номинального первичного* переменного тока в диапазоне частот от 0 до 6 кГц, кА	(0,1 – 4)	-
Пределы допускаемых основных токовых погрешностей коэффициента масштабного преобразования переменного тока при частоте тока 50±5 Гц, %	Соответствуют классу точности 0,2S по ГОСТ 7746-2001	В диапазоне от 1 до 200 % от номинального первичного тока
Пределы допускаемых основных токовых погрешностей коэффициента масштабного преобразования переменного тока при частоте тока 50±5 Гц по выходам защиты, %	Соответствуют классу точности 5P по ГОСТ 7746-2001	В диапазоне от номинального тока до тока предельной кратности ( $K_{ном} = 40$ )
Пределы допускаемых основных погрешностей по углу фазового сдвига при частоте тока 50±5 Гц, ...`	Соответствуют классу точности 0,2S по ГОСТ 7746-2001	В диапазоне от 1 до 200 % от номинального первичного тока
Диапазон номинального первичного* постоянного тока, кА	(0,1 – 4)	-
Пределы допускаемой основной приведенной токовой погрешности коэффициента масштабного преобразования постоянного тока, %	± 0,2 (g) *	В диапазоне от 1 до 200 % от номинального первичного тока
Значения выходных сигналов	1,0 или 5,0 А 4,0 В; 200 мВ	По выходу HEA По выходам LEA
Значение нагрузки по выходам, не более	2,5 В·А 5000 Ом; 2,0 нФ	По выходу HEA По выходам LEA
Цифровой интерфейс	-	МЭК 61850-9-2:2004
Габаритные размеры, не более, мм (длина x ширина x высота)	483 x 457 x 89 483 x 457 x 133 от 635 x 430 x 1390 до 635 x 430 x 5200	Усилитель тока и блок питания Электронно-оптический блок Изоляционная колонна
Масса, не более, кг	10,0 7,3 от 34 до 80	Усилитель тока и блок питания Электронно-оптический блок Изоляционная колонна

Наименование параметра	Значение	Примечание
Напряжение питания электронного блока, В	от 70 до 150 от 90 до 230	Постоянный ток (Усилитель тока) Постоянный/переменный ток
Потребляемая мощность, не более, Вт	60	-
Средний срок службы, не менее, лет	30	-
Примечание: (g) *- допускаяемая основная погрешность приведена к номинальному значению первичного тока. *Номинальное значение первичного тока устанавливается с помощью программы «Optical Sensor Control Panel».		

Нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха (20±5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.).

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха для внешних оптических датчиков тока (изоляционные колоны) от минус 50 до плюс 55 °С; для электронного блока и усилителя от минус 5 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха не более 90 % при плюс 30 °С.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на табличку трансформатора методом термопечати или трафаретной печати и на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведён в таблице 3.

Таблица 3- Комплектность

Наименование	Кол-во
Изоляционная колонна* с высоковольтными оптическими датчиками тока	3 шт.
Кабельный бокс	1 шт.
Электронно-оптический блок	1 шт.
Усилитель тока и блок питания	1 шт.
Оптический кросс	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Паспорт	1 экз.
Методика поверки	1 экз.
Программное обеспечение на CD	1 шт.
<u>Набор кабелей (Cable system)</u>	
Кабель магистральный оптический (Optical trunk cable Belden 1037A)	1 шт.
Кабель магистральный возбуждения модулятора (Modulator cable Belden 1118A)	1 шт.
Кабель магистральный датчика температуры (Trunk Temp Sensor cable Belden 9512)	1 шт.
Межблочный кабель (Interconnect cable PSU)	2 шт.
Аксессуары (Accessories)	1 шт.
* - определяется при заказе	

## Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 48994-12 «Трансформаторы тока измерительные оптические NXCT. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 2011 года.

Основные средства поверки приведены в таблице 4.

Таблица 4- Основные средства поверки

Наименование и тип средства поверки	Требуемые характеристики
Трансформатор тока измерительный лабораторный ТТИ-5000.5	Диапазон первичного тока от 5 до 5000 А, класс точности 0,05.
Прибор сравнения КНТ-03	Предел допускаемой относительной токовой погрешности $\pm 0,001$ %; предел допускаемой абсолютной угловой погрешности $\pm 0,1^\circ$ .
Магазин нагрузок МР 3027	Предел допускаемой погрешности от номинального значения нагрузки $\pm 4$ %.
Многофункциональный калибратор Fluke 9100	Диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 20 А (через токовую катушку до 1000 А), относительная погрешность 0,014 %.
Вольтметр универсальный В7-78/1	Диапазон измерения напряжения постоянного тока от 1 до 10 В с допускаемой абсолютной погрешностью $\pm(0,0035 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$ .
Примечание: $U_{\text{изм}}$ - измеренное значение напряжения постоянного тока, е.м.р.- единица младшего разряда.	

## Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения приведены в руководстве по эксплуатации NXCT.002.002 РЭ.

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к трансформаторам тока измерительным оптическим NXCT:

1. ГОСТ 8.550-86 «ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента и угла масштабного преобразования синусоидального тока».

2. МЭК 60044-8: 2002 часть 8 «Трансформаторы измерительные. Электронные трансформаторы тока».

3. МЭК 61850-9-2: 2004 «Описание специфического сервиса связи (SCSM) — Выборочные значения по ИСО/МЭК 8802-3».

4. ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

5. Техническая документация компании Alstom Grid.

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

- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям;

- при осуществлении мероприятий государственного контроля (надзора).

### **Изготовитель**

Компания Alstom Grid Inc., США.  
Адрес: 23616 N 19th Avenue, Suite 16, Phoenix, AZ 85085-0644  
Тел. 602-331-8000  
Факс 602-861-1822  
[www.alstom.com](http://www.alstom.com)

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Профессиональная линия» (ООО «ПроЛайн»), г. Ярославль.  
Адрес: 150000, г. Ярославль, ул. Б. Октябрьская, 52А  
Тел./факс: +7 (4852) 73-00-02  
E-mail: [www.pro-ln.ru](http://www.pro-ln.ru)

### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»).

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.  
Тел. 8 (495) 437 55 77; Факс 8 (495) 437 56 66; E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru) .  
Номер аттестата аккредитации 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.