

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи тока измерительные с размыкаемой оптической петлей NXCT-F3

Назначение средства измерений

Преобразователи тока измерительные с размыкаемой оптической петлей NXCT-F3 (далее по тексту – преобразователи NXCT-F3) предназначены для работы в электрических сетях переменного и постоянного тока и преобразования переменных, постоянных и импульсных токов в сигналы измерительной информации и передачи результатов преобразования на электрические измерительные приборы, в системы коммерческого учета электрической энергии, устройствам защиты и сигнализации.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей NXCT-F3 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 ϕ , 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.

Электронный блок преобразует измеряемый фазовый сдвиг ϕ в пропорциональный выходной аналоговый сигнал напряжения/тока или цифровой поток данных.

Преобразователь NXCT-F3 состоит из следующих частей:

- от одного до трех (в зависимости от спецификации заказа) оптических датчиков тока с размыкаемой оптической петлей;
- датчика температуры;
- электронного блока содержащего модуль управления, оптико-электронные модули, микропроцессорные модули цифровой обработки сигналов, дискретные, аналоговые и цифровые выходы;
- блока питания и усилителя тока (в зависимости от спецификации заказа).

Выходные сигналы для измерения и защиты формируются на низкоуровневом аналоговом выходе (LEA) и высокоуровневом аналоговом выходе (HEA), а также на цифровом интерфейсе в соответствии с технической документацией завода-изготовителя. Оптические датчики тока, соединены с электронным блоком с помощью магистральных и фидерных кабелей.

Преобразователи NXCT-F3 выпускаются в двух вариантах исполнения, отличающиеся рядом технических характеристик - преобразователи без обратной связи (исполнение А) и преобразователи с обратной токовой связью, компенсирующей измеряемый ток в измерительной оптической петле (исполнение СL).

В преобразователях NXCT-F3 обеспечена возможность замены блока питания с усилителем тока и электронного блока при условии ввода индивидуальных данных используемых оптических датчиков тока в электронный блок (файл, поставляемый изготовителем), без дополнительной калибровки (поверки).

Программное обеспечение

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

Преобразователи NXCT-F3 имеют внешнее программное обеспечение. Внешнее прикладное ПО «Optical Sensor Control Panel» устанавливается на персональный компьютер и предназначено для отображения информации о состоянии преобразователя, конфигурирования параметров и настроек, диагностики и устранения неисправностей.

Таблица 1

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

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «А» в соответствии с МИ 3286-2010. Внешний вид устройств и места пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Внешний вид оптического датчика тока с измерительной петлей



Рисунок 2 – Внешний вид электронного блока и блока питания с усилителем тока

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

Наименование параметра	Значение	Примечание
Диапазон номинальных первичных токов, А	100 ... 80000 ^[1]	
Максимальный измеряемый первичный переменный ток (исполнение CL), кА	120	При 1 витке измерительной петли;
Максимальный измеряемый первичный постоянный ток (исполнение CL), кА	160	При 1 витке измерительной петли;
Максимальный измеряемый первичный переменный ток (исполнение А), кА	160	При 1 витке измерительной петли;
Максимальный измеряемый первичный постоянный ток (исполнение А), кА	225	При 1 витке измерительной петли;
Пределы допускаемой основной относительной погрешности коэффициента масштабного преобразования при частоте переменного тока 50±5 Гц по выходу LEA (исполнение CL), %	0,1	Первичный ток, % номинального значения: 1 – 150
Пределы допускаемой основной относительной погрешности коэффициента масштабного преобразования постоянного тока по выходу LEA (исполнение CL), %	0,1	Первичный ток, % номинального значения: 1 – 200
Класс точности при частоте переменного тока 50±5 Гц (исполнение А)	0,2S ^[2]	В соответствии с ГОСТ 7746-2001, ГОСТ Р МЭК 60044-8
Пределы допускаемых основных относительных погрешностей коэффициента масштабного преобразования переменного тока (исполнение А), %	± 0,75 ± 0,35 ± 0,20	Первичный ток, % номинального значения: 1 5 20-200
Предел допускаемой дополнительной погрешности коэффициента масштабного преобразования, вызванной изменением температуры в диапазоне от минус 50°С до плюс 55°С, не более, %	± 0,1	Для постоянного тока и переменного тока
Номинальные значения выходных сигналов по выходу LEA при номинальной нагрузке 5000 Ом; 2,0 нФ, В	± 10,0 4,0	Постоянного тока; Переменного тока;
Номинальные значения выходных сигналов по выходу HEA (исполнение А), А	1 5	2,5 В•А при нагрузке 2.5 Ом; 2,5 В•А при нагрузке 0.1 Ом
Верхняя частота среза полосы пропускания по уровню 3 дБ по выходу LEA	6/20 кГц;	В зависимости от спецификации заказа

Наименование параметра	Значение	Примечание
Габаритные размеры, не более, мм (длина x ширина x высота)	406 x 406 x 153	Оптический датчик тока с измерительной петлей; Электронный блок;
	483 x 457 x 133	
	483 x 457 x 89	Блок питания с усилителем тока;
Масса датчиков и блоков преобразователя, не более, кг	9/10	Оптический датчик тока с измерительной петлей (исполнение А/CL); Электронный блок; Блок питания с усилителем тока;
	7,3	
	10,0	
Максимальная суммарная длина магистральных и фидерных кабелей, не более, м	1000	Для исполнения А;
	100	Для исполнения CL
Напряжение питания электронных блоков, В	от 70 до 150	Постоянного тока;
	от 90 до 230	Постоянного/переменного тока
Потребляемая мощность, не более, Вт	60	
Средний срок службы, не менее, лет	30	
Примечание: 1. Номинальное значение первичного тока устанавливается с помощью программы «Optical Sensor Control Panel». 2. Пределы допускаемых основных погрешностей коэффициента масштабного преобразования переменного тока соответствуют классу точности 0,2S по ГОСТ 7746-2001.		

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 оптических датчиков тока от минус 50 °С до плюс 55 °С; для электронного блока и усилителя тока с блоком питания 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 преобразователя методом термопечати или трафаретной печати или на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

(в максимальной комплектации)

Комплект поставки приведён в Таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество
Оптический датчик тока с измерительной оптической петлей и фидерным оптическим кабелем	от 1-го до 3-х
Кабельный бокс	1 шт.
Электронный блок	1 шт.
Блок питания с усилителем тока	1 шт.
Бокс сплайсовых соединений	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Руководство пользователя ПО «Optical Sensor Control Panel»	1 экз.
Альбом чертежей	1 экз.
Паспорт	1 экз.
Методика поверки	1 экз.
Программное обеспечение «Optical Sensor Control Panel» на CD диске	1 шт.
<u>Набор кабелей</u>	
Кабель фидерный возбуждения модулятора	1 или 3 шт.
Кабель магистральный оптический	от 1-го до 3-х
Кабель магистральный возбуждения модулятора	1 или 3 шт.
Кабель магистральный датчика температуры	1 шт.
Кабель фидерный токовой компенсации (исполнение CL)	1 шт.
Кабель магистральный токовой компенсации (исполнение CL)	1 шт.
Межблочный кабель	от 1-го до 3-х

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 56733-14 «Преобразователи тока измерительные с размыкаемой оптической петлей NXCT-F3. Методика поверки», утверждённым ИЦ ФГУП «ВНИИМС» в феврале 2014 года.

Основные средства поверки приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование и тип средства поверки	Требуемые характеристики
Трансформатор тока измерительный лабораторный ТТИ-200	Диапазон первичного тока от 20 до 36000 А, предел допускаемой относительной токовой погрешности 0,01 %, предел допускаемой абсолютной угловой погрешности 1 мин.
Трансформатор тока измерительный лабораторный ИТТ-3000.5	Диапазон первичного тока от 1 до 3000 А, класс точности 0,01.
Прибор сравнения КНТ-05	Предел допускаемой относительной токовой погрешности $\pm 0,0005$ %; предел допускаемой абсолютной угловой погрешности $\pm 0,005$ мин.
Вольтметр универсальный В7-78/1	Диапазон измерения напряжения постоянного тока от 1 до 10 В с допускаемой абсолютной погрешностью $\pm(0,0035 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р})$
Многофункциональный калибратор Fluke 9100	Диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 20 А, относительная погрешность 0,014 %.
Вольтметр универсальный В7-78/1	Диапазон измерения напряжения постоянного тока от 1 до 10 В с допускаемой абсолютной

Наименование и тип средства поверки	Требуемые характеристики
	погрешностью $\pm(0,0035 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р})$
Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный Энергомонитор-3.1 КМ	Предел допускаемой относительной погрешности измерения напряжения переменного тока $\pm[0,01+0,002(1,2U_{\text{н}}/U-1)]$, предел допускаемой относительной погрешности измерения напряжения постоянного тока $\pm[0,01+0,005(1,7U_{\text{н}}/U-1)]$, предел допускаемой абсолютной погрешности измерения угла фазового сдвига $\pm 0,01$ градуса
Магазин нагрузок МР 3027	Предел допускаемой погрешности от номинального значения нагрузки $\pm 4 \%$.
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 ПРЛН.01.02 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям тока измерительным оптическим

1. ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
2. ГОСТ Р МЭК 60044-8 «Трансформаторы измерительные. Электронные трансформаторы тока».
3. ГОСТ 8.550-86 «ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента и угла масштабного преобразования синусоидального тока».
4. Эксплуатационная и 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);
- осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Компания Alstom Grid Inc. США
Адрес: 23040 N 11th Avenue, Suite 100, Phoenix, AZ 85027
Тел.: 602-331-8000
Факс: 602-861-1822
www.alstom.com

Заявитель

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

Ф.В. Булыгин

М.п.

«_____» _____ 2014 г.