



СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 14426 от 5 октября 2021 г.

Срок действия до 31 декабря 2025 г.

Наименование типа средств измерений:

Системы мониторинга и технического диагностирования трансформаторного оборудования «СКУ»

Производитель:

АО «ИНТЕРА», г. Москва, Российская Федерация

Документ на поверку:

ИНТЕ.656455.001 МП «Системы мониторинга и технического диагностирования трансформаторного оборудования «СКУ». Методика поверки»

Интервал времени между государственными поверками **36 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 05.10.2021 № 98

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средств измерений.

Заместитель Председателя комитета



А.А.Бурак

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений

от 5 октября 2021 г. № 14426

Наименование типа средств измерений и их обозначение: системы мониторинга и технического диагностирования трансформаторного оборудования «СКУ»

Наименование типа средств измерений и их обозначение: системы мониторинга и технического диагностирования трансформаторного оборудования «СКУ» (далее – СМ «СКУ») предназначены для измерений аналоговых сигналов (напряжения и силы переменного и постоянного тока, активной, реактивной и полной мощности, сигналов термопреобразователей сопротивления) и приема цифровых сигналов от датчиков (первичных измерительных преобразователей) установленных на трансформаторном оборудовании, их преобразования, обработки, контроля, отображения и хранения.

Описание: принцип действия СМ «СКУ» основан на непрерывном измерении аналоговых сигналов и приеме цифровых сигналов от датчиков (первичных измерительных преобразователей) установленных на трансформаторном оборудовании и контролирующих основные параметры его работы. Датчики (первичные измерительные преобразователи) не входят в комплект поставки СМ «СКУ».

СМ «СКУ» в общем случае состоят из блоков мониторинга (БМ), осуществляющих измерение, преобразование, прием, регистрацию, обработку и накопление оперативных данных от датчиков (первичных измерительных преобразователей) и шкафов-концентраторов (ШК), осуществляющих прием и обработку данных от БМ, отображение данных, ведение баз данных, накопление архивов и передачу данных в систему верхнего уровня объекта.

Конструктивно БМ и ШК выполнены в электротехнических шкафах. БМ размещаются в непосредственной близости от контролируемого трансформаторного оборудования, ШК в отапливаемых (кондиционируемых) помещениях. Электротехнические шкафы БМ оборудованы устройствами обогрева.

Информационный обмен между БМ и ШК, а также между ШК и системой верхнего уровня объекта осуществляется по цифровым линиям связи.

Количество БМ и ШК определяется заказом исходя из количества и конструктивных особенностей трансформаторного оборудования, подлежащего контролю. По требованиям заказа функции ШК могут быть реализованы средствами системы верхнего уровня объекта или на базе отдельного автоматизированного рабочего места (АРМ). ШК в таком случае не поставляется.

СМ «СКУ» выполняют следующие основные функции:

непрерывное измерение, преобразование, прием и регистрацию сигналов (диагностических параметров) трансформаторного оборудования;

контроль, математическую обработку и отображение диагностических параметров, технологических защит и текущего технического состояния трансформаторного оборудования;

формирование сигнализации при выходе значений диагностических параметров за допустимые пределы;



управление устройствами регулирования напряжения трансформаторов под нагрузкой (РПН) и системами охлаждения трансформаторов;
 формирование, накопление и хранение базы данных;
 передачу данных в системы верхнего уровня объекта по цифровым линиям связи;
 самодиагностику с локализацией вышедшего из строя оборудования.

Состав измерительных каналов СМ «СКУ» приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав измерительных каналов СМ «СКУ»

Измеряемый параметр	Измерительные преобразователи, модули ввода/вывода (Рег. номер в Федеральном информационном фонде)	Контроллеры сбора и обработки данных (Рег. номер в Федеральном информационном фонде)
Сила переменного тока, А; напряжение переменного тока, В; коэффициент мощности $\cos \varphi$; мощность (активная, реактивная, полная), Вт, вар, ВА	Преобразователи измерительные многофункциональные ЭНИП-2 (РБ 03 13 5847 19)	Контроллер CompactLogix (серия 1769) (комплексы измерительно-вычислительные и управляющие на базе платформы LogixD) (РБ 03 23 1080 16);
Сила постоянного тока, мА	Модули аналогового ввода «ЭЛЕМЕР EL-4019» (РБ 03 23 7520 20)	Контроллер MicroLogix 1400 (серия 1766) (комплексы измерительно-вычислительные и управляющие на базе PLC), (РБ 03 23 1080 16);
	Модуль ввода сигналов силы постоянного тока 750-453 (РБ 03 13 7313 19)	
Температура (от термопреобразователей сопротивления Pt100, $\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$), $^{\circ}\text{C}$	Модули аналогового ввода «ЭЛЕМЕР-EL-4015» (РБ 03 23 7520 20)	Контроллер WAGO PFC200 (серия 750) с модулями ввода/вывода (модули ввода/вывода WAGO-I/O-SYSTEMсерии 750, 753), (РБ 03 13 7313 19).
	Модули ввода сигналов от термопреобразователей сопротивления 750-464, 750-461 (РБ 03 13 7313 19)	
Сила переменного тока номинальной частотой 50 Гц (ток утечки), мА	Приборы измерительные КИВ-500/110 (РБ 03 13 8009 21)	
Примечание – в таблице указаны типы преобразователей, модулей ввода/вывода и контроллеров, которыми комплектуется СМ «СКУ» в зависимости от заказа.		

Общий вид СМ «СКУ» с указанием устройств защиты от несанкционированного доступа, приведен на рисунках 1 и 2.



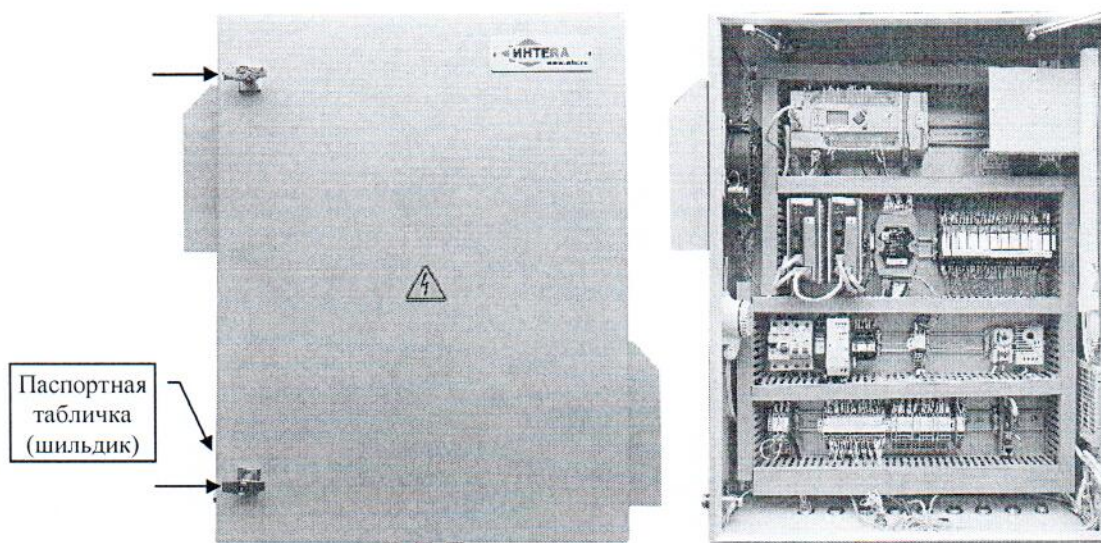
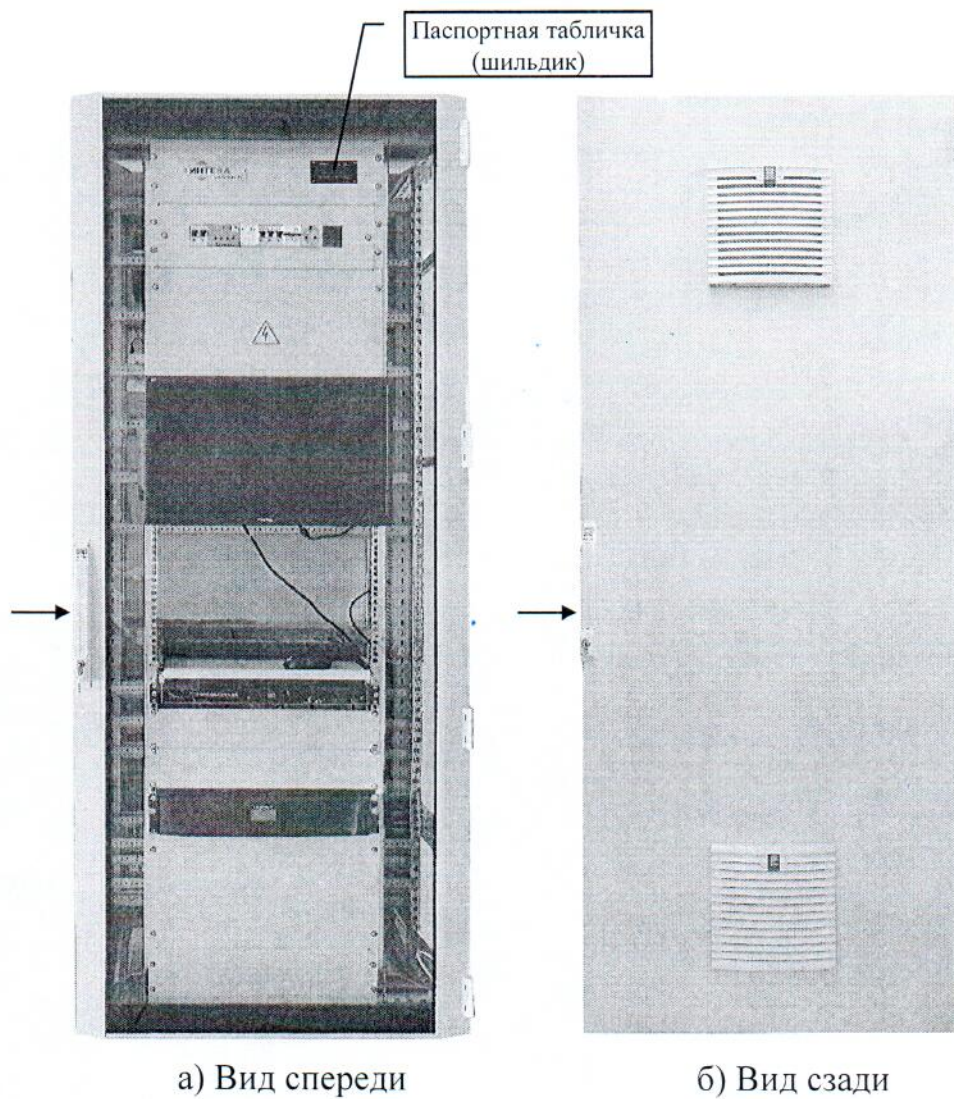


Рисунок 1 – Общий вид БМ СМ «СКУ», стрелкой показаны механические замки шкафа



а) Вид спереди

б) Вид сзади

Рисунок 2 – Общий вид ШК СМ «СКУ», стрелками показаны механические замки шкафа



Пломбирование СМ «СКУ» не предусмотрено. Механическая защита от несанкционированного доступа в электротехнические шкафы СМ «СКУ» осуществляется посредством штатных замков, запираемых на ключ.

Обязательные метрологические требования:

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
1	2
Номинальное значение силы переменного тока, А	1 5
Диапазон измерений силы переменного тока от номинального значения, %	от 5 до 200 (для номинального значения 1 А) от 1 до 200 (для номинального значения 5 А)
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений силы переменного тока, %	±0,2
Номинальное значение фазного (линейного) напряжения переменного тока, В	57,7/100
Диапазон измерений напряжения переменного тока от номинального значения, %	от 10 до 120
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений напряжения переменного тока, %	±0,2
Номинальное значение коэффициента мощности $\cos \varphi$	±1
Диапазон измерений коэффициента мощности $\cos \varphi$	от -1 до 1
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений коэффициента мощности $\cos \varphi$, %	±0,5
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений фазной и трехфазной активной (реактивной) мощности, %	±0,5
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений фазной и трехфазной полной мощности, %	±0,5
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений силы постоянного тока, %	±0,25
Диапазон измерений температуры (сигналов термопреобразователей сопротивления), °С	от -100 до +200
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений температуры (сигналов термопреобразователей сопротивления), %	±0,2
Диапазон измерений силы переменного тока номинальной частотой 50 Гц (тока утечки), мА	от 2 до 110



Продолжение таблицы 2

1	2
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы переменного тока номинальной частотой 50 Гц (тока утечки), %: в диапазоне измерений от 2 до 5 мА включ. в диапазоне измерений св. 5 до 9 мА включ. в диапазоне измерений св. 9 до 110 мА	± 4 ± 2 ± 1
Нормальные условия измерений: температура окружающей среды, °С относительная влажность, % атмосферное давление, кПа	от +18 до +22 до 95 от 84 до 106,7
Примечание – нормирующим значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений.	

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным техническим требованиям:
Таблица 3

Измеряемый параметр	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, %	Измерительный преобразователь, модуль ввода/вывода	Влияющая величина
Сила переменного тока, напряжение переменного тока	$\pm 0,05$	ЭНИП-2, РМ130 Plus, ЕМ132	Изменение температуры внутри шкафов СМ «СКУ» на 10 °С относительно нормальных условий измерений
Мощность (активная, реактивная, полная)	$\pm 0,1$	ЭНИП-2, РМ130 Plus, ЕМ132	
Сила постоянного тока	$\pm 0,025$	ЕТ-7017-10, ЕТ-7217-10	
	$\pm 0,05$	«ЭЛЕМЕР-ЕЛ-4019»	
	$\pm 0,02$	1762-IF4	
	$\pm 0,1$	750-453	
Температура (от термопреобразователей сопротивления)	$\pm 0,025$	ЕТ-7015	
	$\pm 0,05$	«ЭЛЕМЕР-ЕЛ-4015»	
	$\pm 0,07$	1762-IR4	
	$\pm 0,1$	750-461, 750-464	
Сила переменного тока, напряжение переменного тока	$\pm 0,1$	ЭНИП-2	Внешнее магнитное поле 0,5 мТл
Мощность (активная, реактивная, полная)	$\pm 0,25$	ЭНИП-2	
Мощность (активная, реактивная, полная)	$\pm 0,4$	ЭНИП-2	Коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) \pm (от 0,5 до 0,8)



Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение	
	БМ	ШК
1	2	3
Количество входных аналоговых каналов силы и напряжения переменного тока	от 3 до 72	
Количество входных аналоговых каналов силы постоянного тока	до 60	
Количество входных аналоговых каналов от термопреобразователей сопротивления	до 60	
Количество входных аналоговых каналов силы переменного тока номинальной частотой 50 Гц (ток утечки)	до 6	
Количество входных дискретных каналов	до 128	
Количество выходных дискретных каналов	до 128	
Условия эксплуатации: температура окружающей среды, °С относительная влажность, % атмосферное давление, кПа	от -60 до +50 до 98 от 84 до 106,7	от +1 до +45 до 80 от 84 до 106,7
Параметры электрического питания: напряжение переменного тока, В частота переменного тока, Гц	от 187 до 242 от 49 до 51	
Потребляемая мощность, В·А, не более	1200	2500
Габаритные размеры, мм, не более		
высота	1400	2260
ширина	1600	810
глубина	400	710
Масса, кг, не более	250	250
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	150000	
Средний срок службы, лет, не менее	30	

Комплектность:

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество
Система мониторинга и технического диагностирования трансформаторного оборудования «СКУ»	—	1 шт.
Эксплуатационная документация (формуляр, руководство по эксплуатации)	—	1 шт.
Методика поверки (копия)	ИНТЕ.656455.001 МП	1 шт.

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: на средстве измерений и/или на эксплуатационных документах.

Поверка осуществляется по ИНТЕ.656455.001 МП «Системы мониторинга и технического диагностирования трансформаторного оборудования «СКУ». Методика поверки», утвержденным ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 30 сентября 2020 г.



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

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений:

ГОСТ Р 8.596-2002* «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»;

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия (с изменением № 1)»;

ТУ 27.12.31-001-59125754-2020 «Система мониторинга и технического диагностирования трансформаторного оборудования «СКУ». Технические условия»;

методику поверки:

ИНТЕ.656455.001 МП «Системы мониторинга и технического диагностирования трансформаторного оборудования «СКУ». Методика поверки»

Перечень средств поверки:

калибратор процессов документирующий Fluke 754 (регистрационный номер – № 49876-12);

магазин сопротивления P4831 (регистрационный номер – № 6332-77);

калибратор переменного тока Ресурс-К2М (РБ 03 13 6541 18);

измеритель комбинированный Testo 176-P1 (регистрационный номер – № 48550-11).

Примечания:

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки и/или оттиска клейма.

Идентификация программного обеспечения представлена в таблице.
Таблица 5

Идентификационные данные (признаки)	Значение
ППО СМ «СКУ», комплектация с контроллерами MicroLogix, CompactLogix	
Идентификационное наименование ПО	FactoryTalk View
Номер версии (идентификационный номер) ПО	11.00.00
Цифровой идентификатор ПО	–
ППО СМ «СКУ», комплектация с контроллерами WAGO	
Идентификационное наименование ПО	DataRate
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.X
Цифровой идентификатор ПО	–



Программное обеспечение:

Программное обеспечение (ПО) СМ «СКУ» подразделяется на встроенное программное обеспечение измерительных преобразователей, модулей ввода/вывода и контроллеров (ВПО) и прикладное программное обеспечение (ППО). ВПО предназначено для выполнения логических и вычислительных функций измерительными преобразователями, модулями ввода/вывода и контроллерами по реализации сбора, обработки, управления, предоставления данных. ВПО устанавливается в энергонезависимую память в производственном цикле на заводах-изготовителях измерительных преобразователей, модулей ввода/вывода и контроллеров, и в процессе эксплуатации изменению не подлежит.

ППО предназначено для конфигурирования и настройки СМ «СКУ», отображения данных, ведения баз данных, накопления архивов и передачи данных в систему верхнего уровня объекта.

Для защиты конфигурационных параметров, текущих и архивных данных от несанкционированного доступа в СМ «СКУ» предусмотрен физический контроль доступа (запираемые электротехнические шкафы) и программный контроль доступа (доступ по паролю).

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

*Приведенные по тексту ссылки на «ГОСТ Р», «Р» документы носят справочный характер.

Производитель средств измерений:

Акционерное общество «ИНТЕРА»

(АО «ИНТЕРА»)

Адрес: г. Москва, ул. Сосновая, д. 1, этаж 1, пом. III

Телефон/факс: +7 (495) 123 65 92

E-mail: info@inte.ru

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений: Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области»

(ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, 1

Телефон: 8-800-200-22-14

E-mail: mail@nncsm.ru

Директор БелГИМ

В.Л. Гуревич

