ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Усилители цифровые измерительные LMS SCADAS

Назначение средства измерений

Усилители цифровые измерительные LMS SCADAS (далее - усилители) предназначены для воспроизведения и измерения напряжения постоянного и переменного токов, заряда с выходов первичных измерительных преобразователей различных величин.

Описание средства измерений

Усилители созданы на основе унифицированных 24 - битных плат аналого-цифровых преобразователей с частотой дискретизации до 204,8 кГц и представляют собой модули для формирования многоканальных измерительных систем различных конфигураций.

Усилители имеют различные конструктивные решения:

- модульные LMS SCADAS Lab (SCL), LMS SCADAS Mobile (SCM, SCR, и SCD) посредством комплектования в базовых блоках (крейтах);

- корпусные для исполнения в моноблочном пластиковом (LMS SCADAS XS) или алюминиевом (SCx-TCK8, SCS-B12/V12) корпусах.

Усилители серий SCL и SCM (SCR, SCD) имеют 4, 8 или 24 входных аналоговых каналов, усилители серии XS имеют 6 или 12-канальное исполнение, усилители SCx-TCK8 и SCS-B12/V12 8 и 12 канальное исполнение, при этом аналоговые каналы могут быть как с дифференциальным подключением, так и с гальванической развязкой.

Для формирования многоканальных модульных систем применяются крейты различных конструктивных решений в зависимости от условий применения и решаемых задач:

- крейт LMS SCADAS Lab предназначен для стационарных лабораторных измерений;

- крейт LMS SCADAS Mobile с модификациями Recorder (системный контроллер крейта имеет слот для карты памяти SD) и Durability Recorder (системный контроллер крейта имеет слот для карты памяти SD, степень защиты IP54) предназначен для проведения измерений в полевых условиях.

LMS SCADAS Lab и LMS SCADAS Mobile состоят из системного контроллера (SYSCON, SYSCON 2, XSI или ESO64), источника питания, слотов для подключения измерительных усилителей. LMS SCADAS Lab дополнительно оборудован интерфейсом «главный/подчиненный».

Усилители SCx-TCK8, SCS-B12/V12 являются зависимыми и выполнены в виде отдельных защищенных блоков. Они работают под управлением модульных систем посредством интерфейса CAN (модуль CN4 для SCx-TCK8) и специализированного интерфейсного кабеля SCx-CAS17/18/19 (подключается к модулю SAT1 для SCS-B12/V12).

Усилители LMS SCADAS XS предназначены для проведения автономных измерений, как для проведения измерений в реальном времени под управлением внешнего персонального компьютера ПК, так и для автономной регистрации измерительной информации на карту памяти SD (типа Micro SDHC не ниже 10 класса емкостью от 4 до 32 ГБ). Для удобства работы в полевых условиях комплектуются планшетом (опциальная возможность). Питание усилителя осуществляется от встроенного литий-ионного (15 Whr Li-ion) аккумулятора. Время автономной работы регистратора составляет не менее 6 часов без применения WiFi и каналов с ICP (не менее 4 часов при использовании WiFi и каналов с ICP).

Примечание: системный контроллер крейта LMS SCADAS Mobile и усилитель LMS SCADAS XS могут иметь встроенный модуль GPS (опциальная возможность) для синхронизации таймера и нанесения временных отметок измеряемых данных.

Модульная система формируется с помощью жесткого винтового крепления корпусов модулей к крейту. Усилители функционируют под управлением внешнего персонального компьютера (ПК) посредством интерфейса Ethernet или USB (LMS SCADAS XS).

Принцип действия усилителей основан на согласовании, усилении, аналогово-цифровом преобразовании входных электрических сигналов, дальнейшей обработке информации в ПК, её регистрации и выдаче результатов измерений и расчетных величин на внешние устройства в виде удобном для пользователя.

Внешний вид усилителей в различных конфигурациях приведены на рисунках 1 - 4, места нанесения наклеек приведены на рисунках 2 и 3.



Рисунок 1 - Внешний вид крейтов LMS SCADAS Mobile (справа) и
крейтов LMS SCADAS Recorder, LMS SCADAS Durability Recorder (слева)



Рисунок 2 - Внешний вид усилителя LMS SCADAS XS
и лицевые панели усилителя

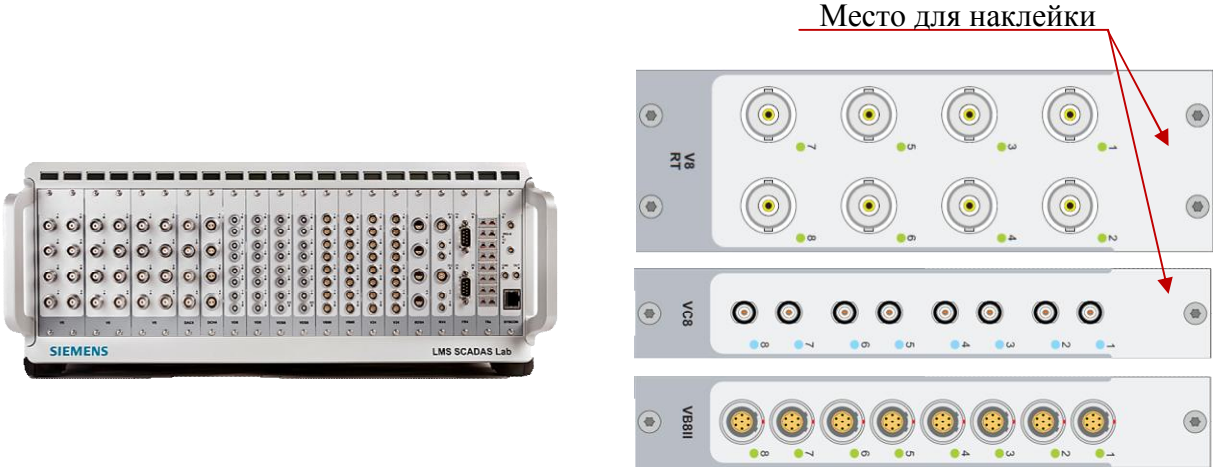


Рисунок 3 - Внешний вид крейта LMS SCADAS Lab (21 слот)
и лицевые панели модулей усилителей SCL-V8B-RT, SCL-VC8, SCL-VB8



Рисунок 4 - Внешний вид зависимых блоков усилителей LMS SCADAS SCx-TCK8 (справа) и LMS SCADAS SCS-B12/V12 (слева)

Крейты LMS SCADAS классифицируются в соответствии с применением по условиям внешних воздействий, а также по числу свободных слотов для подключения модулей усилителей. Перечень модификаций крейтов приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень модификаций крейтов

LMS SCADAS*		Обозначение										
		a	bbx									
			количество слотов									
			1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	21
LMS SCADAS	Mobile	M	01	02	03S	05	06 S			09	10 S		
			01V	02V		05V				09V			
			201	202		205				209			
			201V	202V		205V				209V			
			201V-RB	202V-RB		205V-RB				209V-RB			
	Recorder	R	01	02		05		07		09			
			201	202		205		207		209			
								207-OC					
	Durability Recorder	D						07	08 S	09			
	Lab	L										220	21 S
												220 V	
												220 V-RB	

*Тип модификации крейта указан в наименовании в соответствии с кодом “SCa-bbx”, где SC - сокращенное наименование LMS SCADAS; a - условия применения (M -Mobile; R -Recorder; D -Durability Recorder; L - Lab); bb- число слотов для модулей измерительных усилителей; x - модификации (V - управление виброиспытаниями, S - подчиненный крейт).

Усилители для модификации крейтов LMS SCADAS Mobile с модификациями Recorder и Durability Recorder (см. таблицы 6.1, 6.2) имеют полное наименование, формируемое в соответствии с кодом “SCM-XY-Z”.

Усилители для модификации крейтов LMS SCADAS Lab аналогичны соответствующим усилителям для модификации крейтов LMS SCADAS Mobile, но отличаются от них лицевой панелью, конструкцией входных разъемов и системой охлаждения (в LMS SCADAS Mobile применяется система охлаждения на тепловых трубках) и имеют полное наименование в соответствии с кодом “SCL-XYc-Z” (таблицы 2-4).

Таблица 2 - Буквенные выражения кода X, определяющие типы применяемых первичных преобразователей

X	Типы входных каналов
V	вольт, ICP , поддержка технологии TEDS
VD	вольт, ICP , поддержка технологии TEDS с дифференциальным входом
VC	вольт, ICP, поддержка технологии TEDS, заряд
VCF	вольт, ICP, поддержка технологии TEDS, заряд, выходные каналы для мониторинга
VS	вольт, ICP , поддержка технологии TEDS, цифровой аудио вход
VM	вольт, ICP, поддержка технологии TEDS, микрофон
VB	вольт, ICP, поддержка технологии TEDS, мост
DB	вольт, ICP, поддержка технологии TEDS, мост (в зависимости от типа модуля)
RV	тахометрический датчик, инкрементный энкодер
CN	подключение к интерфейсу шины CAN-Bus
WFI	подключение к интерфейсу динамометрических колес // Wheel Force transducers
T	термоэлектрические термометры

Буквенные выражения кода “Y”: обозначает количество каналов входных модулей.

Таблица 3 - Буквенные выражения кода «c», определяющие типы применяемых разъемов, (применимо для модулей SCADAS Lab):

c	Описание
-	разъемы CAMAC
b	разъемы BNC. Модуль занимает 2 слота в крейте
s	разъем SUB-D

Таблица 4 - Буквенные выражения кода «Z»

Z	Описание
II, E	модификация усилителя с измененным динамическим диапазоном, 2-е поколение
IP	модификация усилителя со степенью защиты IP54
A	модификация усилителя для мостовых измерений, а также для подключения акселерометров и датчиков давления
B	модификация усилителя для мостовых измерений, а также для подключения акселерометров и датчиков давления с поддержкой TEDS в соответствии с IEEE 1451.4
C	модификация усилителя для мостовых измерений с возможностью подключения активных датчиков, таких как MEMS или переменной емкости, датчиков LVDT для измерений перемещения или вращения, датчиков давления или температуры с токовым выходом 4-20 мА, с поддержкой TEDS в соответствии с IEEE 1451.4
OC	модификация усилителя с измененными размерами передней панели для крейта SCM207 (не обладает степенью защиты IP54)
RT	модификация усилителя для контроллеров с интерфейсом EtherCAT
ER	модификация усилителя с расширенным входным диапазоном

Продолжение таблицы 4

Z	Описание
III	модификация усилителя с частотой дискретизации 204,8 кГц и динамическим диапазоном до 150 dB, 3-е поколение
TCK	модификация усилителя для подключения термопар в моноблочном исполнении
QR	модификация усилителя с расширенным диапазоном измерений для квазистатических измерений

Усилители VDAC, QDAC, DAC могут использоваться в качестве источников сигналов для управления виброиспытаниями. Модули VDAC, SCL-DAC4 и SCM-DAC4 также могут использоваться в качестве дополнительных каналов управления для проведения модальных испытаний (без обратной связи).

Модули усилителей для крейтов LMS SCADAS Lab приведены в таблицах 5.1 и 5.2.

Таблица 5.1 - Основные модули усилителей для крейтов LMS SCADAS Lab

№ п/п	Обозначение	Тип	Количество каналов	Исполнение разъемов	Исполнение	Полное обозначение усилителя	Описание усилителя
1	2	3	4	5	6	7	8
1	SCL	V	8	-	-	SCL-V8	8-канальный модуль с разъемами CAMAC (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения
2	SCL	V	8	b	-	SCL-V8b	8-канальный модуль с разъемами BNC (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения, занимает 2 слота в крейте
3	SCL	VC	8	-	-	SCL-VC8	8-канальный модуль для измерений заряда и напряжения (с ICP и поддержкой TEDS)
4	SCL	VB	8	-	-	SCL-VB8	8-канальный модуль для мостовых измерений и измерений напряжения (с ICP и поддержкой TEDS)
5	SCL	VD	8	-	-	SCL-VD8	8-канальный модуль с дифференциальным входом, с разъемами CAMAC (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения
6	SCL	VD	8	b	-	SCL-VD8b	8-канальный модуль с дифференциальным входом, с разъемами BNC (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения, занимает 2 слота в крейте
7	SCL	VD	8	s	-	SCL-VD8s	8-канальный модуль с дифференциальным входом, с разъемами SUB-D (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения
8	SCL	T	8	-	-	SCL-T8	8-канальный модуль для термопар
9	SCL	RV	4	-	-	SCL-RV4	4-канальный модуль для тахометрических измерений и для анализа крутильных колебаний

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7	8
10	SCL	DAC	4	-	-	SCL-DAC4	4-канальный источник сигналов (синус, синус с разверткой, ШСВ, импульс, белый и розовый шум)
11	SCL	BDS	4	-	-	SCL-BDS4	4-канальный модуль для мостовых измерений и измерений деформации
12	SCL	VS	8	-	-	SCL-VS8	8-канальный модуль с разъемами CAMAC (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения (имеет совмещенный с 8-м каналом цифровой аудиоканал стандарта SPDIF)
13	SCL	VS	8	b	-	SCL-VS8b	8-канальный модуль с разъемами BNC (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения (имеет совмещенный с 8-м каналом цифровой аудиоканал стандарта SPDIF)
14	SCL	VB	8	-	II	SCL-VB8-II	8-канальный универсальный модуль ввода с разъемами LEMO (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения, мостовых измерений, и подключения различных датчиков (емкостных и пьезоэлектрических вибропреобразователей, тензорезисторов и т.д.)
15	SCL	DB	8	-	II	SCL-DB8-II	8-канальный универсальный модуль ввода с разъемами LEMO (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения, мостовых измерений, для подключения различных датчиков (вибропреобразователей, тензорезисторов и т.п.), с частотным диапазоном измерений до 5кГц
16	SCL	VM	8	-	-	SCL-VM8	8-канальный универсальный модуль ввода с разъемами LEMO (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения, а также подключения микрофонов (с поддержкой напряжения поляризации 0 и 200 В)
17	SCL	DCH	4	-	-	SCL-DCH4	4-канальный модуль для дифференциального и несимметричного подключения датчиков
18	SCL	VD	8	MO	-	SCL-VD8MO	8-канальный модуль для измерений напряжения (с ICP и поддержкой TEDS), имеет 8 выходных каналов для мониторинга входных сигналов (занимает 2 слота)
19	SCL	VD	8	MO	E	SCL-VD8MO-E	8-канальный для измерений напряжения (с ICP и поддержкой TEDS), имеет с 8 выходных каналов для мониторинга входных сигналов (занимает 2 слота)

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7	8
20	SCL	V	4	-	-	SCL-V4	4-канальный модуль с разъемами BNC (с ICP и TEDS) для измерений напряжения
21	SCL	V	24	-	-	SCL-V24	24-канальный модуль с разъемами LEMO для измерений напряжения (возможно подключение 8 трехосевых вибропреобразователей или 24 одноосевых)
22	SCL	V	24	M	-	SCL-V24M	24-канальный модуль с входным 64-пиновым разъемом HD D-SUB для измерений напряжения (подключение до 8 трехосевых или 24 одноосевых вибропреобразователей)
23	SCL	VCF	4	-	-	SCL-VCF4	4-канальный модуль для измерений заряда и напряжения (с ICP и поддержкой TEDS) с «плавающим» входом, имеет 4 выходных аналоговых каналов для мониторинга
24	SCL	RV	4	-	RT	SCL-RV4-RT	4-канальный модуль для тахометрических измерений и анализа крутильных колебаний, вариант для контроллера с интерфейсом EtherCat
25	SCL	T	8	-	-	SCL-T8-RT	8-канальный модуль для термопар, вариант для контроллера с интерфейсом EtherCat
26	SCL	VC	8	-	ER	SCL-VC8-ER	8-канальный модуль для измерений заряда и напряжения (с ICP и поддержкой TEDS) с расширенным диапазоном по заряду
27	SCL	VB	8	-	III	SCL-VB8III	8-канальный универсальный модуль ввода с разъемами LEMO (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения, мостовых измерений, и подключения различных датчиков (емкостных и пьезоэлектрических вибропреобразователей, тензорезисторов и т.д.)
28	SCL	VBDS	4	-	-	SCL-VBDS4	4-канальный модуль для измерений напряжения (с ICP, поддержкой TEDS и с дифференциальным входом), мостовых соединений; имеет выходные каналы для мониторинга входных сигналов, занимает один слот
29	SCL	VBDS	4	-	RT	SCL-VBDS4-RT	4-канальный модуль для измерений напряжения (с ICP, поддержкой TEDS и с дифференциальным входом), мостовых соединений; имеет выходные каналы для мониторинга входных сигналов; вариант для контроллера с интерфейсом EtherCat

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7	8
30	SCL	VC	8	-	QS	SCL-VC8-QS	8-канальный модуль для измерений заряда и напряжения (с ICP и поддержкой TEDS) с расширенным диапазоном по заряду для квазистатических измерений
31	SCL	V	8	-	RT	SCL-V8-RT	8-канальный модуль с разъемами CAMAC (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения; вариант для контроллера с интерфейсом EtherCat
32	SCL	V	8	b	RT	SCL-V8b-RT	8-канальный модуль с разъемами BNC (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения, занимает 2 слота в крейте; вариант для контроллера с интерфейсом EtherCat
33	SCL	VB	8	-	III-RT	SCL-VB8III-RT	8-канальный универсальный модуль ввода с разъемами LEMO (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения, мостовых измерений, и подключения различных датчиков (емкостных и пьезоэлектрических вибропреобразователей, тензорезисторов и т.д.); вариант для контроллера с интерфейсом EtherCat
34	SCL	V	24	-	II	SCL-V24II	24-канальный модуль с разъемами LEMO для измерений напряжения (возможно подключение восьми трехосевых вибропреобразователей или 24 одноосевых), с различными вариантами входных диапазонов
35	SCL	V	24	M	-II	SCL-V24M-II	24-канальный модуль с входным 64-пиновым разъемом HD D-SUB для измерений напряжения (подключение до 8-ми трехосевых или 24-х одноосевых вибропреобразователей), с различными вариантами входных диапазонов; вариант для контроллера с интерфейсом EtherCat
36	SCL	T	8	-	A	SCL-T8A	8-канальный модуль для термопар (с измененной логикой процессора)

Таблица 5.2 - Вспомогательные модули усилителей для крейтов LMS SCADAS Lab

№ п/п	Обозначение	Тип	Количество каналов	Исполнение разъемов	Исполнение	Полное обозначение усилителя	Описание усилителя
1	SCL	FR	4	-	-	SCL-FR4	4-канальный модуль сетевого интерфейса FlexRay
2	SCL	CN	4	-	-	SCL-CN4	4-канальный модуль к шине CAN-Bus
3	SCL	ESO	64	-		SCL-ESO64	Цифровой интерфейсный модуль (два коннектора RJ45) для параллельного соединения LMS SCADAS Lab с сетью EtherCAT (до 64 цифровых каналов) и ПК

Модули усилителей для крейтов LMS SCADAS Mobile/Recorder приведены в таблицах 6.1 и 6.2.

Таблица 6.1 - Основные модули усилителей для крейтов LMS SCADAS Mobile/Recorder

№ п/п	Обозначение	Тип	Количество каналов	Исполнение разъемов	Исполнение	Полное обозначение усилителя	Описание усилителя
1	2	3	4	5	6	7	8
1	SCM	V	4	-	-	SCM-V4	4-канальный модуль с разъемами BNC (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения
2	SCM	V	4	-	II	SCM-V4-II	4-канальный модуль с разъемами BNC (с ICP и TEDS) для измерений напряжения, 2 поколение модуля
3	SCM	V	8	-	-	SCM-V8	8-канальный модуль с разъемами CAMAC (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения
4	SCM	V	8	-	II	SCM-V8-II	8-канальный модуль с разъемами CAMAC (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения, 2 поколение модуля
5	SCM	VC	8	-	-	SCM-VC8	8-канальный модуль для измерений заряда и напряжения (с ICP и поддержкой TEDS)

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6	7	8
6	SCM	VS	8	-	II	SCM-VS8-II	8-канальный модуль с разъемами CAMAC (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения (имеет совмещенный с 8-м каналом цифровой аудиоканал стандарта SPDIF)
7	SCM	VM	8	-	-	SCM-VM8	8-канальный универсальный модуль ввода с разъемами LEMO (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения, а также подключения микрофонов (с поддержкой напряжения поляризации 0 и 200 В)
8	SCM	VB	8	-	-	SCM-VB8	8-канальный универсальный модуль ввода с разъемами LEMO (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения, мостовых измерений
9	SCM	DB	8	-	-	SCM-DB8	8-канальный универсальный модуль ввода с разъемами LEMO (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения, мостовых измерений, для подключения различных датчиков (вибропреобразователей, тензорезисторов и т.д), с частотным диапазоном измерений до 5кГц
10	SCM	VD	8	-	-	SCM-VD8	8-канальный модуль для измерений напряжения (с ICP и поддержкой TEDS) с дифференциальным входом
11	SCM	RV	4	-	-	SCM-RV4	4-канальный модуль для тахометрических измерений и для анализа крутильных колебаний
12	SCM	T	8	-	-	SCM-T8	8-канальный модуль для подключения термопар
13	SCM	V	8	-	IP	SCM-V8-IP	8-канальный модуль со степенью защиты IP54 (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения
14	SCM	VB	8	-	IP	SCM-VB8-IP	8-канальный универсальный модуль ввода со степенью защиты IP54 (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения, мостовых измерений
15	SCM	DB	8	-	IP	SCM-DB8-IP	8-канальный универсальный модуль ввода для измерений напряжения и мостовых измерений со степенью защиты IP54, с частотным диапазоном измерений до 5кГц
16	SCM	RV	4	-	IP	SCM-RV4-IP	4-канальный модуль для тахометрических измерений и для анализа крутильных колебаний со степенью защиты IP54

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6	7	8
17	SCM	T	8	-	IP	SCM-T8-IP	8-канальный модуль для термопар со степенью защиты IP54
18	SCM	V	8	-	E	SCM-V8-E	8-канальный модуль с разъемами CAMAC (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения
19	SCM	VC	8	-	E	SCM-VC8-E	8-канальный для измерений напряжения и заряда (с ICP и поддержкой TEDS)
20	SCM	VS	8	-	E	SCM-VS8-E	8-канальный модуль с разъемами CAMAC (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения (имеет совмещенный с 8-м каналом цифровой аудиоканал стандарта SPDIF)
21	SCM	VM	8	-	E	SCM-VM8-E	8-канальный универсальный модуль ввода с разъемами LEMO (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения, а также подключения микрофонов (с поддержкой напряжения поляризации 0 и 200 В)
22	SCM	VB	8	-	E	SCM-VB8-E	8-канальный универсальный модуль ввода с разъемами LEMO (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения, мостовых измерений, для подключения различных датчиков
23	SCM	VS	8	-	IP	SCM-VS8-IP	8-канальный модуль с разъемами CAMAC (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения (имеет совмещенный с 8-м каналом цифровой аудиоканал стандарта SPDIF) со степенью защиты IP54
24	SCM	VM	8	-	IP	SCM-VM8-IP	8-канальный универсальный модуль ввода с разъемами LEMO (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения, а также подключения микрофонов, со степенью защиты IP54
25	SCM	VC	8	-	IP	SCM-VC8-IP	8-канальный для измерений напряжения и заряда (с ICP и поддержкой TEDS), со степенью защиты IP54
26	SCM	VD	8	-	E	SCM-VD8-E	8-канальный модуль для измерений напряжения с разъемами CAMAC (с ICP и поддержкой TEDS) с дифференциальным входом, расширенная спецификация модуля

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6	7	8
27	SCM	VD	8	-	IP	SCM-VD8-IP	8-канальный модуль для измерений напряжения с разъемами CAMAC (с ICP и поддержкой TEDS) с дифференциальным входом, со степенью защиты IP54
28	SCM	V	4	-	E	SCM-V4-E	4-канальный модуль с разъемами BNC (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения
29	SCM	V	8	b	E	SCM-V8b-E	8-канальный модуль с разъемами BNC (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения, занимает 2 слота
30	SCM	VD	8	b	E	SCM-VD8b-E	8-канальный модуль с дифференциальным входом, с разъемами BNC (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения, занимает 2 слота
31	SCM	VD	8	s	IP	SCM-VD8s-IP	8-канальный модуль с дифференциальным входом, с разъемами SUB-D (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения, со степенью защиты IP54
32	SCM	VB	8	-	II	SCM-VB8-II	8-канальный универсальный модуль ввода (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения, мостовых измерений, для подключения различных датчиков, второе поколение модуля
33	SCM	VD	8	MO	E	SCM-VD8MO-E	8-канальный модуль для измерений напряжения (с ICP и поддержкой TEDS), имеет 8 выходных каналов для мониторинга входных сигналов (занимает 2 слота)
34	SCM	VB	8	-	II-IP	SCM-VB8-II-IP	8-канальный универсальный модуль ввода (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения, мостовых измерений, для подключения различных датчиков (емкостных и пьезоэлектрических вибропреобразователей, тензорезисторов и т.д.); со степенью защиты IP54; второе поколение модуля
35	SCM	VD	8	MO	E	SCM-VD8MO-E	8-канальный модуль для измерений напряжения (с ICP и поддержкой TEDS), имеет 8 выходных каналов для мониторинга входных сигналов (занимает 2 слота)

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6	7	8
36	SCM	V	24	-	-	SCM-V24	24-канальный модуль с разъемами LEMO для измерений напряжения (возможно подключение восьми трехосевых вибропреобразователей или 24 одноосевых)
37	SCM	V	24	M	-	SCM-V24M	24-канальный модуль с входным 64-пиновым разъемом HD D-SUB для измерений напряжения (подключение до 8-ми трехосевых или 24-х одноосевых вибропреобразователей)
38	SCM	V	24	-	IP	SCM-V24-IP	24-канальный модуль с разъемами LEMO для измерений напряжения (возможно подключение восьми трехосевых вибропреобразователей или 24 одноосевых), со степенью защиты IP54
39	SCM	VD	8	-	II	SCM-VD8-II	8-канальный модуль для измерений напряжения с разъемами CAMAC (с ICP и поддержкой TEDS) с дифференциальным входом
40	SCM	VS	8	b	E	SCM-VS8b-E	8-канальный модуль с разъемами BNC (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения (имеет совмещенный с 8-м каналом цифровой аудиоканал стандарта SPDIF), занимает 2 слота
41	SCM	DCH	4	-	E	SCM-DCH4-E	4-канальный модуль для дифференциального и несимметричного подключения датчиков
42	SCM	DCH	4	-	IP	SCM-DCH4-IP	4-канальный модуль для дифференциального и несимметричного подключения датчиков со степенью защиты IP54
43	SCM	VD	8	-	II-IP	SCM-VD8-II-IP	8-канальный модуль для измерений напряжения с разъемами CAMAC (с ICP и поддержкой TEDS) с дифференциальным входом, со степенью защиты IP54
44	SCM	DB	8	-	II	SCM-DB8II	8-канальный универсальный модуль ввода с разъемами LEMO (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения, мостовых измерений, для подключения различных датчиков (вибропреобразователей, тензорезисторов и т.п.), с частотным диапазоном измерений до 5кГц

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6	7	8
45	SCM	DB	8	-	II-IP	SCM-DB8II-IP	8-канальный универсальный модуль ввода с разъемами LEMO (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения, мостовых измерений, для подключения различных датчиков (вибропреобразователей, тензорезисторов и т.п.), с частотным диапазоном измерений до 5кГц; со степенью защиты IP54;
46	SCD	DB	8	-	A	SCD-DB8A	8-канальный модуль с разъемами LEMO для измерений напряжения и мостовых измерений, с частотным диапазоном измерений до 5кГц
47	SCD	DB	8	-	B	SCD-DB8B	8-канальный модуль ввода с разъемами LEMO (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения, мостовых измерений, с частотным диапазоном измерений до 5кГц
48	SCD	DB	8	-	C	SCD-DB8C	8-канальный модуль с разъемами LEMO (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения и мостовых измерений, для подключения различных датчиков (вибропреобразователей, тензорезисторов и т.п.), с частотным диапазоном измерений до 5кГц
49	SCD	DB	8	-	A-IP	SCD-DB8A-IP	8-канальный модуль с разъемами LEMO для измерений напряжения и мостовых измерений, с частотным диапазоном измерений до 5кГц; со степенью защиты IP54
50	SCD	DB	8	-	B-IP	SCD-DB8B-IP	8-канальный модуль с разъемами LEMO (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения, мостовых измерений, с частотным диапазоном измерений до 5кГц; со степенью защиты IP54
51	SCD	DB	8	-	C-IP	SCD-DB8C-IP	8-канальный модуль с разъемами LEMO (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения и мостовых измерений, для подключения различных датчиков, частотный диапазон измерений ограничен до 5кГц; со степенью защиты IP54
52	SCM	BDS	4	-	E	SCM-BDS4-E	4-канальный модуль для мостовых измерений и измерений деформации

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6	7	8
53	SCM	BDS	4	-	IP	SCM-BDS4-IP	4-канальный модуль для мостовых измерений и измерений деформации со степенью защиты IP54
54	SCM	DAC	4	-	-	SCM-DAC4	4-канальный источник сигналов (синус, синус с разверткой, ШСВ, импульс, белый и розовый шум)
55	SCM	AO	16	-	-	SCM-AO16	16-канальный источник сигналов для воспроизведения входных сигналов
56	SCM	AO	16	-	-	SCM-AO16-IP	16-канальный источник сигналов для воспроизведения входных сигналов со степенью защиты IP54
57	SCM	VB	8	-	III	SCM-VB8III	8-канальный универсальный модуль ввода с разъемами LEMO (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения, мостовых измерений (включая 4-проводную схему для ¼ моста), и подключения различных датчиков, 3 поколение модуля
58	SCM	VBDS	4		-	SCM-VBDS4	модуль для измерений напряжения (с ICP, TEDS и дифференциальным входом), мостовых соединений, имеет выходные каналы для мониторинга входных сигналов
59	SCM	VBDS	4		RT	SCM-VBDS4-RT	модуль для измерений напряжения (с ICP, поддержкой TEDS и с дифференциальным входом), мостовых соединений; имеет с выходные каналы для мониторинга входных сигналов для контроллера с интерфейсом EtherCat
60	SCM	RV	4	-	RT	SCM-RV4-RT	4-канальный модуль для тахометрических измерений и анализа крутильных колебаний, вариант для контроллера с интерфейсом EtherCat
61	SCM	V	8	-	RT	SCM-V8-RT	8-канальный модуль с разъемами CAMAC (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения для контроллера с интерфейсом EtherCat
62	SCM	T	8	-	RT	SCM-T8-RT	8-канальный модуль для термопар для контроллера с интерфейсом EtherCat
63	SCx	TCK	8	-	A	SCx-TCK8A	8-канальный внешний модуль для термопар (главный)
64	SCx	TCK	8	-	B	SCx-TCK8B	8-канальный внешний модуль для термопар (подчиненный)

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6	7	8
65	SCM	VC	8	-	QS	SCM-VC8-QS	8-канальный модуль для измерений заряда и напряжения (с ICP и поддержкой TEDS) с расширенным диапазоном по заряду для квазистатических измерений
66	SCS	V	12	-	-	SCS-V12	12-канальный внешний модуль с ICP и поддержкой TEDS для измерений напряжения
67	SCS	B	12	-	-	SCS-B12	12-канальный внешний модуль для мостовых измерений
68	SCM	VB	8	-	III-RT	SCM-VB8III-RT	8-канальный универсальный модуль ввода с разъемами LEMO (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения, мостовых измерений (включая 4-проводную схему для ¼ моста), и подключения различных датчиков (емкостных и пьезоэлектрических вибропреобразователей, тензорезисторов и т.д.), 3 поколение модуля; вариант для контроллера с интерфейсом EtherCat
69	SCM	V	24	-	II	SCM-V24II	24-канальный модуль с разъемами LEMO для измерений напряжения (возможно подключение восьми трехосевых вибропреобразователей или 24 одноосевых), с различными вариантами входных диапазонов
70	SCM	DB	8	-	III	SCM-DB8III	8-канальный универсальный модуль ввода с разъемами LEMO (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения, мостовых измерений (включая 4-проводную схему для ¼ моста), и подключения различных датчиков, 3 поколение; частотный диапазон ограничен до 5 кГц
71	SCM	DB	8	-	IIIC	SCM-DB8IIIC	8-канальный универсальный модуль ввода с разъемами LEMO (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения, мостовых измерений, и подключения различных датчиков (вибропреобразователей, тензорезисторов, т.д.), 3 поколение; частотный диапазон до 5 кГц

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6	7	8
72	SCM	DB	8	-	III-RT	SCM-DB8III-RT	8-канальный универсальный модуль ввода с разъемами LEMO (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения, мостовых измерений (включая 4-проводную схему для ¼ моста) и подключения различных датчиков (вибропреобразователей, тензорезисторов и т.д.), 3 поколение модуля; с частотным диапазоном измерений до 5кГц; вариант для контроллера с интерфейсом EtherCat
73	SCM	T	8	-	A	SCM-T8A	8-канальный модуль для термопар, (изменена логика процессора)
74	SCM	VC	8	-	E-ER	SCM-VC8E-ER	8-канальный модуль для измерений заряда и напряжения (с ICP и поддержкой TEDS) с расширенным диапазоном по заряду
75	SCM	VCF	4	-	-	SCM-VCF4	4-канальный модуль для измерений заряда и напряжения (с ICP и поддержкой TEDS) с «плавающим» входом, имеет 4 выходных аналоговых каналов для мониторинга
76	SCS	V	12	C01	-	SCS-V12-C01	12-канальный внешний модуль с ICP и поддержкой TEDS для измерений напряжения, вариант разъемов C01
77	SCS	B	12	C01	-	SCS-B12-C01	12-канальный внешний модуль для мостовых измерений, вариант разъемов C01

Таблица 6.2 - Вспомогательные модули усилителей для крейтов LMS SCADAS Mobile/Recorder

№ п/п	Обозначение	Тип	Количество каналов	Исполнение разъемов	Исполнение	Полное обозначение усилителя	Описание усилителя
1	2	3	4	5	6	7	8
1	SCM	CN	2	-	-	SCM-CN2	2-канальный интерфейс к шине CAN-bus
2	SCM	WFI	2	-	-	SCM-WFI2	Модуль с разъемом подключение к интерфейсу динамометрических колес (Wheel Force transducers)
3	SCM	WFI	2	-	IP	SCM-WFI2-IP	Модуль с разъемом подключение к интерфейсу динамометрических колес (Wheel Force transducers) со степенью защиты IP54
4	SCM	MS	-	-	OC	SCM-MS-OC	Модуль интерфейса «главный/ подчиненный», для установки в крейты с модификацией -OC

Продолжение таблицы 6.2

1	2	3	4	5	6	7	8
5	SCM	CN	4	-	-	SCM-CN4	4-канальный модуль к шине CAN-Bus
6	SCM	CN	4	-	-	SCM-CN4-IP	4-канальный модуль к шине CAN-Bus со степенью защиты IP54
7	SCM	FR	4	-	-	SCM-FR4	4-канальный модуль сетевого интерфейса FlexRay
8	SCM	FR	4	-	-	SCM-FR4-IP	4-канальный модуль сетевого интерфейса FlexRay со степенью защиты IP54
9	SCM	CIM	2	-	-	SCM-CIM2	2-канальный модуль для подключения видеокамер
10	SCM	CIM	2	-	-	SCM-CIM2-IP	2-канальный модуль для подключения видеокамер со степенью защиты IP54
11	SCM	MS	-	-	-	SCM-MS	Модуль интерфейса «главный/подчиненный»
12	SCM	CN	2		IP	SCM-CN2-IP	2-канальный интерфейс к шине CAN-Bus со степенью защиты IP54
13	SCM	MS	-	-	IP	SCM-MS-IP	Модуль интерфейса «главный/ подчиненный» со степенью защиты IP54
14	SCM	SAT	1	-	-	SCM-SAT1	1-канальный цифровой интерфейсный модуль для подключения внешних модулей SCM-V12, SCM-B12
15	SCM	SAT	1	-	IP	SCM-SAT1-IP	1-канальный цифровой интерфейсный модуль для подключения внешних модулей SCM-V12, SCM-B12; со степенью защиты IP54
16	SCM	ESO	64	-	-	SCM-ESO64	Цифровой интерфейсный модуль (два коннектора RJ45) для параллельного соединения LMS SCADAS Mobile с сетью EtherCAT (до 64 цифровых каналов) и ПК.

Модули усилителей для крейтов LMS SCADAS XS приведены в таблице 7.

Таблица 7

№ п/п	Обозначение	Тип	Количество каналов	Исполнение	Полное обозначение усилителя	Описание усилителя
1	SC	XS	12	A	SC-XS-12A	12-канальный модуль ввода с разъемами LEMO (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения
2	SC	XS	6	E	SC-XS-06E	6-канальный модуль ввода с разъемами LEMO (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения

Продолжение таблицы 7

№ п/п	Обозначение	Тип	Количество каналов	Исполнение	Полное обозначение усилителя	Описание усилителя
3	SC	XS	12	N	SC-XS-12N	12-канальный модуль ввода с разъемами LEMO (с ICP и поддержкой TEDS) для измерений напряжения с возможностью объединения нескольких устройств в одну сеть интерфейса Ethernet

Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) представляет собой ПО «TestXpress32U», работающее под управлением операционных систем семейства Windows в составе внешнего персонального компьютера.

ПО «TestXpress32U» обеспечивает управление режимами работы усилителей, отображение результатов измерений в удобном для пользователя виде, защиту настроек оборудования от несанкционированного доступа, анализ данных и протоколирование результатов, регистрацию измерительной информации в памяти компьютера.

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

Таблица 8 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные(признаки)	Значение			
идентификационное наименование ПО	LmsHq_ProductVC_LmsDesktop_v1.exe	TestXpress32U.exe	SmartControl.exe	
номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 14.0.0.0	не ниже 9.0.0.0	не ниже 5.0.0.0	
цифровой идентификатор ПО	3DE59D1C	4499456C	67ED030C	
алгоритм вычисления идентификатора ПО	CRC32	CRC32	CRC32	
Идентификационные данные(признаки)	Значение			
идентификационное наименование ПО	SmartScope.exe	Calibration.exe	SystemTest.exe	TestSoftwareScadasXs.exe
номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 5.0.0.0	не ниже 2.11.0.0	не ниже 2.11.0.0	не ниже 1.27.0.0
цифровой идентификатор ПО	2521CC91	5F9EC88A	B6B2B655	40E1413C
алгоритм вычисления идентификатора ПО	CRC32	CRC32	CRC32	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики усилителей приведены в таблицах 9-12.

Таблица 9 - Модули усилителей LMS SCADAS Lab

Наименование характеристики	Значение
Модификация модуля усилителя SCL-VM8	
Диапазоны измерений напряжения постоянного и переменного тока (амплитудные значения), В	±10; ±3,16; ±1; ±0,316
U - измеряемое значение напряжения в мВ	

Продолжение таблицы 9

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от +5 до +40 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+20)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+10)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+2,5)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазонах температур от 0 до +5 ºС и от +40 до +45 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+30)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+15)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+7,5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+4)$
Модификации модулей усилителей SCL-V8 (b, -RT) и SCL-VS8 (b)	
Диапазоны измерений напряжения постоянного и переменного тока (амплитудные значения), В	±10; ±3,16; ±1; ±0,316;
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от +5 до +40 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+20)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+10)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+2,5)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазонах температур от 0 до +5 ºС и от +40 до +45 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±12 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+30)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+15)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+7,5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+4)$
Модификации модулей усилителей SCL-VD8 (b, s, MO, -E)	
Диапазоны измерений напряжения постоянного и переменного тока (амплитудные значения), В	±10; ±3,16; ±1; ±0,316; ±0,100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от +5 до +40 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+20)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+10)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+2,5)$
в диапазоне измерений ±0,100 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+1)$

Продолжение таблицы 9

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазонах температур от 0 до +5 ºС и от +40 до +45 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+30)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+15)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+7{,}5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+4)$
в диапазоне измерений ±0,100 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+1{,}5)$
Модификация модуля усилителя SCL-V4	
Диапазоны измерений напряжения постоянного и переменного тока (амплитудные значения), В	±10; ±3,16; ±1; ±0,316
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от +5 до +40 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+20)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+10)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+2{,}5)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазонах температур от 0 до +5 ºС и от +40 до +45 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+30)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+15)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+7{,}5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+4)$
Модификации модулей усилителей SCL-V24 (M, -II)	
Диапазон измерений напряжения постоянного и переменного тока (амплитудные значения), В	±10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от +5 до +40 ºС, мВ	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+20)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от 0 до +5 ºС и от +40 до +45 ºС, мВ	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+30)$
Модификации модулей усилителей SCL-VC8 (-E)	
Диапазоны измерений напряжения постоянного и переменного тока (амплитудные значения), В	±10; ±3,16; ±1; ±0,316
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от +5 до +40 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+20)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+10)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+2{,}5)$

Продолжение таблицы 9

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазонах температур от 0 до +5 ºС и от +40 до +45 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+30)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+15)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+7{,}5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+4)$
Диапазоны измерений заряда (амплитудные значения), пКл	±10000; ±3160; ±1000; ±316
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений заряда на частоте 1 кГц в диапазонах температур, %:	
от +5 до +40 ºС	±1,2
от 0 до +5 ºС и от +40 до +45 ºС	±2
Модификации модулей усилителей SCL-VC8-QS	
Диапазоны измерений напряжения постоянного и переменного тока (амплитудные значения), В	±10; ±3,16; ±1; ±0,316
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от +5 до +40 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+20)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+10)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+2{,}5)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазонах температур от 0 до +5 ºС и от +40 до +45 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+30)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+15)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+7{,}5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+4)$
Диапазоны измерений заряда (амплитудные значения), пКл	±31600; ±10000; ±3160; ±1000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений заряда на частоте 1 кГц в диапазонах температур, %:	
от +5 до +40 ºС	±1,2
от 0 до +5 ºС и от +40 до +45 ºС	±2
Модификация модуля усилителя SCL-VC8-ER	
Диапазоны измерений напряжения постоянного и переменного тока (амплитудные значения), В	±10; ±3,16; ±1; ±0,316
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от +5 до +40 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+20)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+10)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+2{,}5)$

Продолжение таблицы 9

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазонах температур от 0 до +5 ºС и от +40 до +45 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+30)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+15)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+7{,}5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+4)$
Диапазоны измерений заряда (амплитудные значения), пКл	±100000; ±31600; ±10000; ±3160
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений заряда на частоте 1 кГц в диапазонах температур, %:	
от +5 до +40 ºС	±1,2
от 0 до +5 ºС и от +40 до +45 ºС	±2
Модификации модулей усилителей SCL-VB8 (-II)	
Диапазоны измерений напряжения постоянного и переменного тока (амплитудные значения), В	±10; ±1; ±0,1; ±0,0316;
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от +5 до +40 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+20)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+5)$
в диапазоне измерений ±0,1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+1)$
в диапазоне измерений ±0,0316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+0{,}5)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазонах температур от 0 до +5 ºС и от +40 до +45 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+30)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+7{,}5)$
в диапазоне измерений ±0,1 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+1{,}5)$
в диапазоне измерений ±0,0316 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+0{,}75)$
Модификации модулей усилителей SCL-VB8-III (-RT)	
Диапазоны измерений напряжения постоянного и переменного тока (амплитудные значения), В	±10; ±3,16; ±1; ±0,316; ±0,1; ±0,0316
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от +5 до +40 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+20)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+10)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+2{,}5)$
в диапазоне измерений ±0,1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+1)$
в диапазоне измерений ±0,0316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+0{,}5)$

Продолжение таблицы 9

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазонах температур от 0 до +5 ºС и от +40 до +45 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+30)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+15)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+7{,}5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+4)$
в диапазоне измерений ±0,1 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+1{,}5)$
в диапазоне измерений ±0,0316 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+0{,}75)$
Модификации модулей усилителей SCL-DB8-II	
Диапазоны измерений напряжения постоянного и переменного тока (амплитудные значения), В	±10; ±1; ±0,1; ±0,0316
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от +5 до +40 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+20)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+5)$
в диапазоне измерений ±0,1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+1)$
в диапазоне измерений ±0,0316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+0{,}5)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазонах температур от 0 до +5 ºС и от +40 до +45 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+30)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+7{,}5)$
в диапазоне измерений ±0,1 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+1{,}5)$
в диапазоне измерений ±0,0316 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+0{,}75)$
Модификации модулей усилителей SCL-DCH4	
Диапазоны измерений заряда (амплитудные значения), пКл	±10000; 3160; ±1000; ±316; ±100; 31,6; 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений заряда на частоте 1 кГц в диапазонах температур, %:	
от +5 до +40 ºС	±1,3
от 0 до +5 ºС и от +40 до +45 ºС	±2
Модификации модулей усилителей SCL-VCF4	
Диапазоны измерений напряжения постоянного и переменного тока (амплитудные значения), В	±10; ±3,16; ±1; ±0,316; ±0,100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от +5 до +40 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+20)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+10)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+2{,}5)$
в диапазоне измерений ±0,100 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+1)$

Продолжение таблицы 9

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазонах температур от 0 до +5 ºС и от +40 до +45 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+30)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+15)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+7{,}5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+4)$
в диапазоне измерений ±0,100 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+1.5)$
Диапазоны измерений заряда (амплитудные значения), пКл	±316000; ±100000; ±31600; ±10000; ±3160; ±1000; ±316; ±100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений заряда на частоте 1 кГц в диапазонах температур, %:	
от +5 до +40 ºС	±0,2
от 0 до +5 ºС и от +40 до +45 ºС	±0,5
Модификации модулей усилителей SCL-T8 (-A, -RT)	
Диапазон измерений напряжений постоянного тока, мВ	±100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока при температуре окружающей среды, %:	
от +5 до +40 ºС	±0,2
от 0 до +5 ºС и от +40 до +45 ºС	±0,25
Диапазон измерений температуры (с применением термопары),°С	в зависимости от применяемого типа термопары (B, E, J, K, N, R, S, T)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры (с применением термопары без учёта погрешности термопары и без учета погрешности компенсации температуры холодного спая), при температуре окружающей среды, %:	
от +5 до +40 ºС	±0,2
от 0 до +5 ºС и от +40 до +45 ºС	±0,25
Модификации модулей усилителей SCL-BDS4, SCL-VBDS4 (-RT)	
Диапазоны измерений напряжения постоянного и переменного тока (амплитудные значения), В:	±10; ±3,16; ±1;±0,316; ±0,1;±0,0316; ±0,01; ±0,00316
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от +5 до +40 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+20)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+10)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+2{,}5)$
в диапазоне измерений ±0,1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+1)$
в диапазоне измерений ±0,0316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+0{,}5)$
в диапазоне измерений ±0,01 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+0{,}25)$
в диапазоне измерений ±0,00316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+0{,}1)$

Продолжение таблицы 9

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазонах температур от 0 до +5 ºС и от +40 до +45 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+30)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+15)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+8)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+4)$
в диапазоне измерений ±0,1 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+1{,}5)$
в диапазоне измерений ±0,0316 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+0{,}75)$
в диапазоне измерений ±0,01 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+0{,}4)$
в диапазоне измерений ±0,00316 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+0{,}15)$
Модификации модулей усилителей SCL-DAC4, генераторы контроллеров	
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного и переменного тока (амплитудное значение), В	±10
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазонах температур, %:	
от +5 до +40 ºС	±0,2
от 0 до +5 ºС и от +40 до +45 ºС	±0,25

Таблица 10 - Модули усилителей LMS SCADAS Mobile/Recorder

Наименование характеристики	Значение
Модификации модулей усилителей VM8 (-E)	
Диапазоны измерений напряжения постоянного и переменного тока (амплитудные значения), В	±10; ±3,16; ±1; ±0,316
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от +5 до +40 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+20)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+10)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+2{,}5)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазонах температур от -20 до +5 ºС и от +40 до +55 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+30)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+15)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+7{,}5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+4)$
Модификации модулей усилителей V4 (-II, -E), V8 (b, -II, -E, -RT), VS8 (b, -II, -E), VD8	
Диапазоны измерений напряжения постоянного и переменного тока (амплитудные значения), В	±10; ±3,16; ±1; ±0,316

Продолжение таблицы 10

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от +5 до +40 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+20)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+10)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+2,5)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазонах температур от -20 до +5 ºС и от +40 до +55 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+30)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+15)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+7,5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+4)$
Модификации модулей усилителей VD8 (b, s, -II, -E, MO)	
Диапазоны измерений напряжения постоянного и переменного тока (амплитудные значения), В	±10; ±3,16; ±1; ±0,316; ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от +5 до +40 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+20)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+10)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+2,5)$
в диапазоне измерений ±0,100 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+1)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазонах температур от -20 до +5 ºС и от +40 до +55 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+30)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+15)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+7,5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+4)$
в диапазоне измерений ±0,100 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+1,5)$
Модификации модулей усилителей V24 (M, -II)	
Диапазон измерений напряжения постоянного и переменного тока (амплитудные значения), В	±10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от +5 до +40 ºС, мВ	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+20)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от -20 до +5 ºС и от +40 до +55 ºС, мВ	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+30)$
Модификации модулей усилителей VC8 (-E)	
Диапазоны измерений напряжения постоянного и переменного тока (амплитудные значения), В	±10; ±3,16; ±1; ±0,316

Продолжение таблицы 10

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от +5 до +40 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+20)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+10)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+2,5)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазонах температур от -20 до +5 ºС и от +40 до +55 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+30)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+15)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+7,5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+4)$
Диапазоны измерений заряда (амплитудные значения), пКл	±10000; ±3160; ±1000; ±316
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений заряда на частоте 1 кГц в диапазонах температур, %:	
от +5 до +40 ºС	±0,2
от -20 до +5 ºС и от +40 до +55 ºС	±0,25
Модификации модулей усилителей VC8-QS	
Диапазоны измерений напряжения постоянного и переменного тока (амплитудные значения), В	±10; ±3,16; ±1; ±0,316
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от +5 до +40 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+20)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+10)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+2,5)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазонах температур от -20 до +5 ºС и от +40 до +55 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+30)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+15)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+7,5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+4)$
Диапазоны измерений заряда (амплитудные значения), пКл	±31600; ±10000; ±3160; ±1000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений заряда на частоте 1 кГц в диапазонах температур, %:	
от +5 до +40 ºС	±1,2
от -20 до +5 ºС и от +40 до +55 ºС	±2
Модификации модулей усилителей VC8E-ER	
Диапазоны измерений напряжения постоянного и переменного тока (амплитудные значения), В	±10; ±3,16; ±1; ±0,316

Продолжение таблицы 10

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от +5 до +40 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+20)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+10)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+2,5)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазонах температур от -20 до +5 ºС и от +40 до +55 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+30)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+15)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+7,5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+4)$
Диапазоны измерений заряда (амплитудные значения), пКл	±100000; ±31600; ±10000; ±3160
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений заряда на частоте 1 кГц в диапазонах температур, %:	
от +5 до +40 ºС	±1,2
от -20 до +5 ºС и от +40 до +55 ºС	±2
Модификации модулей усилителей VB8	
Диапазоны измерений напряжения постоянного и переменного тока (амплитудные значения), В	±10; ±3,16; ±1; ±0,316; ±0,1; ±0,0316; ±0,01; ±0,00316; ±0,001
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от +5 до +40 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+20)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+10)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+2,5)$
в диапазоне измерений ±0,1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+1)$
в диапазоне измерений ±0,0316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+0,5)$
в диапазоне измерений ±0,01 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+0,25)$
в диапазоне измерений ±0,00316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+0,1)$
в диапазоне измерений ±0,001 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+0,04)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазонах температур от -20 до +5 ºС и от +40 до +55 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+30)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+15)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+7,5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+4)$
в диапазоне измерений ±0,1 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+1,5)$
в диапазоне измерений ±0,0316 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+0,75)$
в диапазоне измерений ±0,01 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+0,4)$
в диапазоне измерений ±0,00316 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+0,15)$
в диапазоне измерений ±0,001 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+0,06)$

Продолжение таблицы 10

Наименование характеристики	Значение
Модификации модулей усилителей VB8-E (-II)	
Диапазоны измерений напряжения постоянного и переменного тока (амплитудные значения), В	±10; ±1; ±0,1; ±0,0316
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от +5 до +40 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+20)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+5)$
в диапазоне измерений ±0,1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+1)$
в диапазоне измерений ±0,0316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+0,5)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазонах температур от -20 до +5 ºС и от +40 до +55 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+30)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+7,5)$
в диапазоне измерений ±0,1 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+1,5)$
в диапазоне измерений ±0,0316 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+0,75)$
Модификации модулей усилителей VB8-III (-RT)	
Диапазоны измерений напряжения постоянного и переменного тока (амплитудные значения), В	±10; ±3,16; ±1; ±0,316; ±0,1; ±0,0316
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от +5 до +40 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+20)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+10)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+2,5)$
в диапазоне измерений ±0,1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+1)$
в диапазоне измерений ±0,0316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+0,5)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазонах температур от -20 до +5 ºС и от +40 до +55 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+30)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+15)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+7,5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+4)$
в диапазоне измерений ±0,1 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+1,5)$
в диапазоне измерений ±0,0316 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+0,75)$
Модификации модулей усилителей DB8 (-II, -E, -A, -B, -C, -III, -RT)	
Диапазоны измерений напряжения постоянного и переменного тока (амплитудные значения), В	±10; ±1; ±0,1; ±0,0316
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от +5 до +40 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+20)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+5)$
в диапазоне измерений ±0,1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+1)$
в диапазоне измерений ±0,0316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+0,5)$

Продолжение таблицы 10

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазонах температур от -20 до +5 ºС и от +40 до +55 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+30)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+7{,}5)$
в диапазоне измерений ±0,1 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+1{,}5)$
в диапазоне измерений ±0,0316 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+0{,}75)$
Модификации модулей усилителей DCH4 (-E)	
Диапазоны измерений заряда (амплитудные значения), пКл	±10000; 3160; ±1000; ±316; ±100; 31,6; 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений заряда на частоте 1 кГц в диапазонах температур, %:	
от +5 до +40 ºС	±1,3
от -20 до +5 ºС и от +40 до +55 ºС	±2
Модификация модуля усилителя VCF4	
Диапазоны измерений напряжения постоянного и переменного тока (амплитудные значения), В	±10; ±3,16; ±1; ±0,316; ±0,100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от +5 до +40 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+20)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+10)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+2{,}5)$
в диапазоне измерений ±0,100 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+1)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазонах температур от -20 до +5 ºС и от +40 до +55 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+30)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+15)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+7{,}5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+4)$
в диапазоне измерений ±0,100 В	$\pm(2{,}5\cdot10^{-3}\cdot U+1.5)$
Диапазоны измерений заряда (амплитудные значения), пКл	±316000; ±100000; ±31600; ±10000; ±3160; ±1000; ±316; ±100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений заряда на частоте 1 кГц в диапазонах температур, %:	
от +5 до +40 ºС	±0,2
от -20 до +5 ºС и от +40 до +55 ºС	±0,5
Модификации модулей усилителей T8 (-A, -RT)	
Диапазон измерений напряжений постоянного тока, мВ	±100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока при температуре окружающей среды, %:	
от +5 до +40 ºС	±0,2
от -20 до +5 ºС и от +40 до +55 ºС	±0,25

Продолжение таблицы 10

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры (с применением термопары),°С	в зависимости от применяемого типа термопары (B, E, J, K, N, R, S, T)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры (с применением термопары без учёта погрешности термопары и без учета погрешности компенсации температуры холодного спая), при температуре окружающей среды, %:	
от +5 до +40 ºС	±0,2
от -20 до +5 ºС и от +40 до +55 ºС	±0,25
Модификации модулей усилителей BDS4 (-E), VBDS4 (-RT)	
Диапазоны измерений напряжения постоянного и переменного тока (амплитудные значения), В:	±10; ±3,16; ±1;±0,316; ±0,1;±0,0316; ±0,01; ±0,00316
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от +5 до +40 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+20)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+10)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+2,5)$
в диапазоне измерений ±0,1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+1)$
в диапазоне измерений ±0,0316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+0,5)$
в диапазоне измерений ±0,01 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+0,25)$
в диапазоне измерений ±0,00316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+0,1)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазонах температур от -20 до +5 ºС и от +40 до +55 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+30)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+15)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+8)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+4)$
в диапазоне измерений ±0,1 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+1,5)$
в диапазоне измерений ±0,0316 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+0,75)$
в диапазоне измерений ±0,01 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+0,4)$
в диапазоне измерений ±0,00316 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+0,15)$
Модификации модулей усилителей SCS-V12 (-C01)	
Диапазоны измерений напряжения постоянного и переменного тока (амплитудные значения), В	±10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от +5 до +40 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+20)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазонах температур от -40 до +5 ºС и от +40 до +55 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+30)$

Продолжение таблицы 10

Наименование характеристики	Значение
Модификации модулей усилителей SCS-B12 (-C01)	
Диапазоны измерений напряжения постоянного и переменного тока (амплитудные значения), В:	±0,1; ±0,05;
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от +5 до +40 ºС, мВ: в диапазоне измерений ±0,1 В в диапазоне измерений ±0,05 В	 ±(2·10^{-3}·U+20) ±(2·10^{-3}·U+10)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазонах температур от -40 до +5 ºС и от +40 до +55 ºС, мВ: в диапазоне измерений ±0,1 В в диапазоне измерений ±0,05 В	 ±(2,5·10^{-3}·U+30) ±(2,5·10^{-3}·U+15)
Модификации модулей усилителей SCx-TCK8 (-A, -B)	
Диапазон измерений температуры (с применением термопары),°С	от - 60 до +1370
Пределы допускаемой приведенной к ширине диапазона погрешности измерений температуры при температуре окружающей среды 25 °С (с применением термопары без учёта погрешности термопары и без учета погрешности компенсации температуры холодного спая), %	± 0,035
Температурный коэффициент в рабочем диапазоне температур, %/ °С, не более	0,004
Модификации модулей усилителей DAC4, генераторы контроллеров	
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного и переменного тока (амплитудное значение), В	±10
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазонах температур, %: от +5 до +40 ºС от -20 до +5 ºС и от +40 до +55 ºС	 ±0,2 ±0,25
Модификации модулей усилителей AO16, AO16-IP	
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного и переменного тока (амплитудное значение), В	±10
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазонах температур, %: от +5 до +40 ºС от -20 до +5 ºС и от +40 до +55 ºС	 ±0,2 ±0,25

Таблица 11 - Усилители LMS SCADAS XS

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В:	±2,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока в диапазоне температур от +5 до +40 ºС, мВ	±(2·10^{-3}·U+20)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока в диапазоне температур от -20 до +5 ºС и от +40 до +50 ºС, мВ	±(2,5·10^{-3}·U+30)

Продолжение таблицы 11

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений напряжения переменного тока (амплитудные значения), В:	±10; ±3,16; ±1; ±0,316; ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазоне температур от +5 до +40 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+20)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+5)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+1)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+0,5)$
в диапазоне измерений ±0,1В	$\pm(2\cdot10^{-3}\cdot U+0,25)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока на частоте 1 кГц в диапазонах температур от -20 до +5 ºС и от +40 до +50 ºС, мВ:	
в диапазоне измерений ±10 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+30)$
в диапазоне измерений ±3,16 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+7,5)$
в диапазоне измерений ±1 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+1,5)$
в диапазоне измерений ±0,316 В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+0,75)$
в диапазоне измерений ±0,1В	$\pm(2,5\cdot10^{-3}\cdot U+0,4)$

Таблица 12 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
модификаций усилителей LMS SCADAS Lab:	
- напряжение переменного тока, В	от 90 до 240
- частота переменного тока, Гц	от 40 до 400
модификаций усилителей LMS SCADAS Mobile с блоком питания:	
- напряжение постоянного тока, В	от 10,8 до 42
Рабочие условия эксплуатации:	
модификаций усилителей LMS SCADAS Lab:	
- температура окружающего воздуха, °С	от 0 до +45
- относительная влажность воздуха при температуре +23 °С, %, не более	95
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
модификаций усилителей LMS SCADAS Mobile/Recorder:	
- температура окружающего воздуха, °С	от -20 до +55
- относительная влажность воздуха при температуре +23 °С, %, не более	95
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
модификаций усилителей LMS SCADAS XS:	
- температура окружающего воздуха, °С	от -20 до +50
- относительная влажность воздуха при температуре +23 °С, %, не более	95
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

Продолжение таблицы 12

Габаритные размеры, масса, потребляемая мощность, не более:					
Платформа	Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Масса, кг	Потребляемая мощность, Вт
Модули:					
Стандартный SCL	235,75	129,10	20,10	1,0	-
Расширенный SCL (2 слота)	235,75	129,10	40,40	2,0	-
Стандартный SCM	235,75	128,70	20,10	1,0	-
Расширенный SCM (2 слота)	235,75	128,70	40,40	2,0	-
SCM (IP54)	235,75	128,70	25,20	2,0	
LMS SCADAS XS	170	114	21	2,0	15
Крейты:					
SCL	448	448	177	18	190
SCM201 (SCR201)	260	203	58	2,5	15
SCM202 (SCR202)	271	216	76	3,5	25
SCM205 (SCR205)	295	340	78	6,2	40
SCM207 (SCR207)	300	345	140	9,5	60
SCM209 (SCR209)	300	345	140	10,5	85
SCM03S (SCR03S)	271	216	76	3,5	25
SCM06S (SCR06S)	295	340	78	6,2	40
SCM10S (SCR10S)	300	345	140	10,5	85

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 12 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Усилитель цифровой измерительный LMS SCADAS	*	*
Специальное ПО	*	1 шт. CD-диск
Руководство по эксплуатации	*	1 экз.
Методика поверки	LMS SCADAS-2017 МП	1 экз.
*Количество и конфигурация определяется Заказчиком		

Поверка
осуществляется по документу LMS SCADAS-2017 МП «Инструкция. Усилители цифровые измерительные LMS SCADAS. Методика поверки», утвержденному ООО «КИА» 20 февраля 2017 г.

Основные средства поверки:

- калибратор многофункциональный Calibro 140 (рег. № 39949-08);
- мультиметр цифровой 34401A (рег. № 54848-13).

Допускается применение аналогичных средств измерений, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых усилителей с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на усилитель в виде наклейки.

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

Нормативные документы, устанавливающие требования к усилителям цифровым измерительным LMS SCADAS

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

ГОСТ Р 8.648-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от 10^{-2} до 10^{9} Гц

Изготовитель

Siemens Industry Software B.V., Нидерланды
Юридический адрес: Druivenstraat 474816 KB, Breda, The Netherlands
Телефон: (+31) 76-573-63-63
E-mail: rmordersbreda.plm@siemens.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инжиниринговый Центр»
(ООО «Инжиниринговый Центр»)
ИНН 7733802150
Адрес: 125371, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 97
Юридический адрес: 125373, Москва, Походный пр-д, д.14, оф. R202
Телефон (факс): (495) 617-18-24
E-mail: info@icec.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Координационно-информационное агентство» (ООО «КИА»)
Адрес: 109029, Россия, г. Москва, Сибирский проезд, д. 2, стр. 11
Юридический адрес: 107066, Россия, г. Москва, ул. Доброслободская, д. 10, стр. 5
Телефон (факс): +7(495)737-67-19
E-mail: VS-KIA @ rambler.ru
Аттестат аккредитации ООО «КИА» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310671 от 22.05.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии С.С. Голубев

М.п. « ___ » _____ 2017 г.