

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Каналы измерительные программно-технических комплексов «ЭЛТА»

#### Назначение средства измерений

Каналы измерительные программно-технических комплексов «ЭЛТА» (ПТК «ЭЛТА») предназначены для измерений сигналов силы постоянного тока, напряжения постоянного тока; измерений сигналов от термопреобразователей сопротивления и преобразования в значения температуры; счета импульсов и воспроизведения сигналов силы и напряжения постоянного тока.

#### Описание средства измерений

Каналы измерительные (ИК) ПТК «ЭЛТА» (рисунок 1) состоят из следующих компонентов (по ГОСТ Р 8.596):

1) измерительные компоненты – измерительные преобразователи, предназначенные для измерений силы постоянного тока, напряжения постоянного тока, сигналов с термопреобразователей сопротивления, преобразования измеренных значений в унифицированный сигнал постоянного тока и гальванического разделения между входными и выходными цепями;

2) комплексные компоненты – контроллеры ACE3600 (фирмы «Motorola GmbH»), предназначенные для счета импульсов, измерений унифицированных сигналов силы постоянного тока, их аналого-цифрового преобразования; воспроизведения сигналов силы и напряжения постоянного тока; передачи измерительной информации по цифровым каналам связи на устройства отображения (автоматизированные рабочие места (АРМ) оператора/диспетчера или панели операторов) и вышестоящие и/или смежные системы;

3) связующие компоненты – кабельные линии, клеммы и соединительные разъемы;

4) вспомогательные компоненты – источники питания, устройства защиты от импульсных перенапряжений.

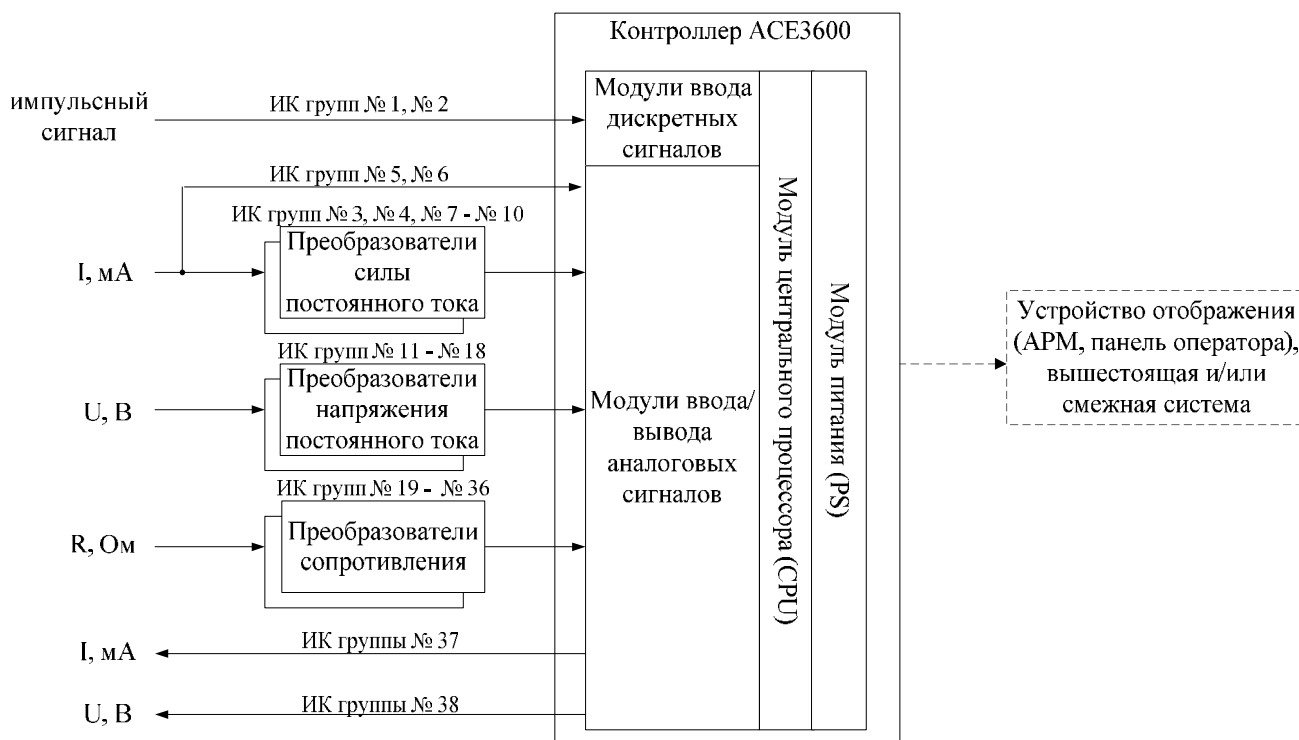


Рисунок 1 – Структурная схема ИК ПТК «ЭЛТА»

ИК ПТК «ЭЛТА» имеют в своем составе 38 групп измерительных каналов, объединенных в группы по виду и диапазону измерений (воспроизведения) физической величины и составу ИК. Перечень групп измерительных каналов приведен в таблицах 1 и 2. ИК ПТК

«ЭЛТА» располагаются в шкафах контроля и управления «ЭЛТА». ПТК «ЭЛТА» являются проектно-компонентным изделием, количество измерительных каналов каждой группы определяется в зависимости от объекта измерений и контроля. ИК ПТК «ЭЛТА» применяют в составе ПТК «ЭЛТА-ТМ» (ТУ 4252-001-36294750-2013), ПТК «ЭЛТА-САУ» (ТУ 4252-002-36294750-2013) и других (ПТК «ЭЛТА-Х»), построенных на основе шкафов контроля и управления «ЭЛТА».

Таблица 1

№ группы ИК	Обозначение группы ИК	Диапазон измерений, ед. измерений	Наименование, тип средств измерений (СИ), входящих в состав ИК ПТК «ЭЛТА»	Номер в Госреестре СИ
Количество импульсов				
1	ИКЧ16	при частоте от 0 до 1 кГц, мин. длина импульса 50 мкс	Модуль ввода аналоговых сигналов и счета импульсов 32 DO/DI контроллера ACE3600	34217-10
2	ИКЧ106	при частоте от 0 до 10 кГц	Модуль ввода аналоговых сигналов и счета импульсов MIX (16 DI, 4 DO, 4 AI) контроллера ACE3600	34217-10
Сила постоянного тока				
3	ИКТ.1	от 0 до 20 мА	Преобразователь измерительный MINI MCR-SL-RPS-I-I	*
			Модуль ввода аналоговых сигналов 16 AI контроллера ACE3600 (далее – Модуль 16 AI контроллера ACE3600)	34217-10
4	ИКТ.2	от 0 до 20 мА	Преобразователь измерительный MINI MCR-SL-RPS-I-I	*
			Модуль ввода аналоговых сигналов 4AO/8AI контроллера ACE3600 (далее – Модуль 4 AO/8AI контроллера ACE3600)	34217-10
5	ИКТ6.1	от 0 до 20 мА	Модуль 16 AI контроллера ACE3600	34217-10
6	ИКТ6.2	от 0 до 20 мА	Модуль 4 AO/8AI контроллера ACE3600	34217-10
7	ИКТв.1	от 0 до 20 мА	Преобразователь измерительный MACX MCR-EX-SL, мод. MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I-SP	41972-09
			Модуль 16 AI контроллера ACE3600	34217-10
8	ИКТв.2	от 0 до 20 мА	Преобразователь измерительный MACX MCR-EX-SL, мод. MACX MCR-EX-SL-RPSSI-I-SP	41972-09
			Модуль 4 AO/8AI контроллера ACE3600	34217-10
9	ИКТд.1	от 0 до 20 мА	Преобразователь сигналов измерительный MACX MCR(-EX)-SL, мод. MACX MCR-SL-RPSSI-2I	54711-13
			Модуль 16 AI контроллера ACE3600	34217-10
10	ИКТд.2	от 0 до 20 мА	Преобразователь сигналов измерительный MACX MCR(-EX)-SL, мод. MACX MCR-SL-RPSSI-2I	54711-13
			Модуль 4 AO/8AI контроллера ACE3600	34217-10
Напряжение постоянного тока				
11	ИКН1.1	от 0 до 5 В	Преобразователь аналоговый MINI MCR-SL-UI-UI	*
			Модуль 16 AI контроллера ACE3600	34217-10
12	ИКН1.2	от 0 до 5 В	Преобразователь аналоговый MINI MCR-SL-UI-UI	*
			Модуль 4 AO/8AI контроллера ACE3600	34217-10

№ группы ИК	Обозначение группы ИК	Диапазон измерений, ед. измерений	Наименование, тип средств измерений (СИ), входящих в состав ИК ПТК «ЭЛТА»	Номер в Госреестре СИ
13	ИКН1.3	от 0 до 10 В	Преобразователь аналоговый MINI MCR-SL-UI-UI	*
			Модуль 16 АІ контроллера ACE3600	34217-10
14	ИКН1.4	от 0 до 10 В	Преобразователь аналоговый MINI MCR-SL-UI-UI	*
			Модуль 4 АО/8АІ контроллера ACE3600	34217-10
15	ИКН2.1	от 0 до 100 мВ	Преобразователь аналоговый MACX MCR-UI-UI(-UP)(-SP)(-NC)	47644-11
			Модуль 16 АІ контроллера ACE3600	34217-10
16	ИКН2.2	от 0 до 100 мВ	Преобразователь аналоговый MACX MCR-UI-UI(-UP)(-SP)(-NC)	47644-11
			Модуль 4 АО/8АІ контроллера ACE3600	34217-10
17	ИКН2.3	от минус 10 до 10 В	Преобразователь аналоговый MACX MCR-UI-UI(-UP)(-SP)(-NC)	47644-11
			Модуль 16 АІ контроллера ACE3600	34217-10
18	ИКН2.4	от минус 10 до 10 В	Преобразователь аналоговый MACX MCR-UI-UI(-UP)(-SP)(-NC)	47644-11
			Модуль 4 АО/8АІ контроллера ACE3600	34217-10
Электрическое сопротивление				
19	ИКСв1.1	от 9,26 до 195,24 Ом (НСХ 50 Pt от минус 200 до 850 °С)	Преобразователь измерительный MACX MCR-EX-SL, мод. MACX MCR-EX-SL-RTD-I	41972-09
			Модуль 16 АІ контроллера ACE3600	34217-10
20	ИКСв1.2	от 9,26 до 195,24 Ом (НСХ 50 Pt от минус 200 до 850 °С)	Преобразователь измерительный MACX MCR-EX-SL, мод. MACX MCR-EX-SL-RTD-I	41972-09
			Модуль 4 АО/8АІ контроллера ACE3600	34217-10
21	ИКСв1.3	от 18,52 до 390,48 Ом (НСХ 100 Pt от минус 200 до 850 °С)	Преобразователь измерительный MACX MCR-EX-SL, мод. MACX MCR-EX-SL-RTD-I	41972-09
			Модуль 16 АІ контроллера ACE3600	34217-10
22	ИКСв1.4	от 18,52 до 390,48 Ом (НСХ 100 Pt от минус 200 до 850 °С)	Преобразователь измерительный MACX MCR-EX-SL, мод. MACX MCR-EX-SL-RTD-I	41972-09
			Модуль 4 АО/8АІ контроллера ACE3600	34217-10
23	ИКСв1.5	от 39,23 до 92,80 Ом (НСХ 50 М от минус 50 до 200 °С)	Преобразователь измерительный MACX MCR-EX-SL, мод. MACX MCR-EX-SL-RTD-I	41972-09
			Модуль 16 АІ контроллера ACE3600	34217-10
24	ИКСв1.6	от 39,23 до 92,80 Ом (НСХ 50 М от минус 50 до 200 °С)	Преобразователь измерительный MACX MCR-EX-SL, мод. MACX MCR-EX-SL-RTD-I	41972-09
			Модуль 4 АО/8АІ контроллера ACE3600	34217-10
25	ИКСв2.1	от 17,24 до 395,16 Ом (НСХ 100 П от минус 200 до 850 °С)	Преобразователь измерительный MACX MCR-EX-T-UI-UP-SP	*
			Модуль 16 АІ контроллера ACE3600	34217-10
26	ИКСв2.2	от 17,24 до 395,16 Ом (НСХ 100 П от минус 200 до 850 °С)	Преобразователь измерительный MACX MCR-EX-T-UI-UP-SP	*
			Модуль 4 АО/8АІ контроллера ACE3600	34217-10

№ группы ИК	Обозначение группы ИК	Диапазон измерений, ед. измерений	Наименование, тип средств измерений (СИ), входящих в состав ИК ПТК «ЭЛТА»	Номер в Госреестре СИ
27	ИКСв2.3	от 8,62 до 197,58 Ом (НСХ 50 П от минус 200 до 850 °С)	Преобразователь измерительный МАСХ MCR-EX-T-UI-UP-SP	*
			Модуль 16 AI контроллера ACE3600	34217-10
28	ИКСв2.4	от 8,62 до 197,58 Ом (НСХ 50 П от минус 200 до 850 °С)	Преобразователь измерительный МАСХ MCR-EX-T-UI-UP-SP	*
			Модуль 4 АО/8AI контроллера ACE3600	34217-10
29	ИКСв2.5	от 18,52 до 390,48 Ом (НСХ 100 Pt от минус 200 до 850 °С)	Преобразователь измерительный МАСХ MCR-EX-T-UI-UP-SP	*
			Модуль 16 AI контроллера ACE3600	34217-10
30	ИКСв2.6	от 18,52 до 390,48 Ом (НСХ 100 Pt от минус 200 до 850 °С)	Преобразователь измерительный МАСХ MCR-EX-T-UI-UP-SP	*
			Модуль 4 АО/8AI контроллера ACE3600	34217-10
31	ИКСв2.7	от 9,26 до 195,24 Ом (НСХ 50 Pt от минус 200 до 850 °С)	Преобразователь измерительный МАСХ MCR-EX-T-UI-UP-SP	*
			Модуль 16 AI контроллера ACE3600	34217-10
32	ИКСв2.8	от 9,26 до 195,24 Ом (НСХ 50 Pt от минус 200 до 850 °С)	Преобразователь измерительный МАСХ MCR-EX-T-UI-UP-SP	*
			Модуль 4 АО/8AI контроллера ACE3600	34217-10
33	ИКСв2.9	от 78,46 до 185,60 Ом (НСХ 100 М от минус 50 до 200 °С)	Преобразователь измерительный МАСХ MCR-EX-T-UI-UP-SP	*
			Модуль 16 AI контроллера ACE3600	34217-10
34	ИКСв2.10	от 78,46 до 185,60 Ом (НСХ 100 М от минус 50 до 200 °С)	Преобразователь измерительный МАСХ MCR-EX-T-UI-UP-SP	*
			Модуль 4 АО/8AI контроллера ACE3600	34217-10
35	ИКСв2.11	от 39,23 до 92,80 Ом (НСХ 50 М от минус 50 до 200 °С)	Преобразователь измерительный МАСХ MCR-EX-T-UI-UP-SP	*
			Модуль 16 AI контроллера ACE3600	34217-10
36	ИКСв2.12	от 39,23 до 92,80 Ом (НСХ 50 М от минус 50 до 200 °С)	Преобразователь измерительный МАСХ MCR-EX-T-UI-UP-SP	*
			Модуль 4 АО/8AI контроллера ACE3600	34217-10

Примечания:

- 1) \* - испытан в составе ИК
- 2) НСХ – номинальная статическая характеристика термопреобразователей сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651-2009 в указанном диапазоне температуры
- 3) Допускается применение измерительных преобразователей утвержденного типа с аналогичными техническими и метрологическими характеристиками

Таблица 2

№ групп-п-пы ИК	Обозначение группы ИК	Диапазон воспроизведения, ед. измерений	Наименование, тип СИ, входящих в состав ИК ПТК «ЭЛТА»	Номер в Госреестре СИ
Сила постоянного тока				
37	КУТб	От 0 до 20 мА	Модуль 4 АО/8АІ контроллера АСЕ3600	34217-10
Напряжение постоянного тока				
38	КУНб	от 0 до 10 В	Модуль 4 АО/8АІ контроллера АСЕ3600	34217-10

### Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) ИК ПТК «ЭЛТА» разработано в системах программирования «Motorola ACE3600 System Tools Suite» и «Eclipse Platform» и осуществляет автоматизированный сбор, обработку и передачу измерительной информации на устройства отображения и вышестоящие и/или смежные системы.

Средства защиты ПО ИК ПТК «ЭЛТА» и программное разделение соответствуют ГОСТ Р 8.654.

Идентификация метрологически значимой части ПО ИК ПТК «ЭЛТА» выполняется с помощью пульта инженера по команде пользователя. Идентификационные данные приведены в таблице 3.

Для защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений доступ к ПО ИК ПТК «ЭЛТА» защищен паролем. Защита программного обеспечения ИК ПТК «ЭЛТА» соответствует уровню «А» по классификации МИ 3286-2010.

Метрологические характеристики ИК ПТК «ЭЛТА» нормированы с учетом ПО.

Таблица 3

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ascale.plz	-	E2AD92816AF2D3D295F3 BBC7A4FB8304	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Наименование метрологической характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности счета импульсов (ИК групп № 1, № 2), импульс за период счета	$\pm 1$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений силы постоянного тока (ИК групп № 3 - № 10), %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока (ИК групп № 11 - № 18), %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений сигнала от ТС и преобразования в значение температуры (ИК групп № 19 - № 36), %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения сигналов силы и напряжения постоянного тока (ИК групп № 37, № 38), %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, обусловленной изменением напряжения питания (ИК групп № 3 - № 38), %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха во всем диапазоне рабочих условий (ИК групп № 3 - № 38), %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, обусловленной изменением влажности во всем диапазоне рабочих условий (ИК групп № 3 - № 38), %	$\pm 0,1$

Параметры электрической сети питания шкафов контроля и управления «ЭЛТА»:

- напряжение питания переменного тока, В от 187 до 242;
- частота, Гц от 47,5 до 52,5.

Коммуникационные каналы и интерфейсы:

Каналы связи: RS-485, RS-232, Ethernet TCP/IP, ВОЛС, каналы тональной частоты, беспроводные радиоканалы. Поддерживаемые протоколы передачи данных: MDLC, TCP, UDP, IP, PPP, NTP, DHCP, MODBUS RTU, MODBUS TCP/IP, DF1 (Allen Bradley), DNP 3.0, IEC 60870-5-101.

Рабочие условия эксплуатации шкафов контроля и управления «ЭЛТА»:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С от минус 40 до плюс 70;
- верхнее значение относительной влажности при 30 °С и более низких температурах, с конденсацией влаги, % 100;
- атмосферное давление, кПа от 70 до 106,7.

Шкафы контроля и управления «ЭЛТА» предназначены для применения во внешних механических условиях класса М1 и электромагнитных условия класса Е2 по ГОСТ Р 8.674.

Показатели надежности:

- Средняя наработка на отказ, ч, не менее 50000.
- Средний срок службы, лет, не менее 15.

### Знак утверждения типа

наносится в виде наклейки на шкаф контроля и управления «ЭЛТА» и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта.

### Комплектность средства измерений

В комплект ИК ПТК «ЭЛТА» входят измерительные каналы групп, представленных в таблицах 1 – 2, а также документация, представленная в таблице 4. Конкретный состав комплекта поставки ИК ПТК «ЭЛТА» и количество ИК определяются на основе опросного листа, формируемого на этапе проектирования объекта автоматизации.

Таблица 4

№	Наименование	Кол., шт.
1	Программно-технический комплекс «ЭЛТА-Х». Паспорт <sup>1</sup>	1
2	Шкаф контроля и управления «ЭЛТА». Паспорт	1
3	Программно-технический комплекс «ЭЛТА-Х». Руководство по эксплуатации <sup>1</sup>	1
4	Шкаф контроля и управления «ЭЛТА». Руководство по эксплуатации	1
5	МП 201-13 ГСИ. Каналы измерительные программно-технических комплексов «ЭЛТА». Методика поверки	1
6	Ведомость эксплуатационных документов (ЭД) <sup>2</sup>	1
7	Комплект эксплуатационной документации на составные части в составе ПТК «ЭЛТА» согласно ведомости ЭД	1

Примечания:  
<sup>1</sup> – при поставке шкафов контроля и управления «ЭЛТА» в составе ПТК «ЭЛТА-Х»;  
<sup>2</sup> – ведомость ЭД формируется индивидуально в соответствии с условиями Заказчика

### Поверка

осуществляется по документу МП 201-13 ГСИ. Каналы измерительные программно-технических комплексов «ЭЛТА». Методика поверки, утвержденному ФБУ «Томский ЦСМ» в октябре 2013 г.

Основные средства поверки:

- 1) калибратор электрических сигналов СА71. Основные метрологические характеристики:
  - диапазон воспроизведения сигналов напряжения постоянного тока от 0 до 11 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\Delta = \pm(0,02 \% X + 1 \text{ мВ})$ ;
  - диапазон воспроизведения сигналов напряжения постоянного тока от минус 10 до 110 мВ, пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\Delta = \pm(0,02 \% X + 15 \text{ мкВ})$ ;

- диапазон воспроизведения сигналов силы постоянного тока от 0 до 24 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\Delta = \pm(0,025 \% X + 3 \text{ мкА})$ ;
  - диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току от 0 до 400 Ом, пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\Delta = \pm(0,025 \% X + 0,1 \text{ Ом})$ ;
  - диапазон воспроизведения сигналов прямоугольной формы заданной частоты от 90 до 1100 Гц, пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\Delta = \pm 1 \text{ Гц}$ ;
  - диапазон воспроизведения сигналов прямоугольной формы заданной частоты от 0,9 до 11 кГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\Delta = \pm 0,1 \text{ кГц}$ ;
- 2) миллиомметр Е6-18/1: диапазон измерений от 0,0001 до 100 Ом, пределы допускаемой относительной погрешности  $\delta = \pm 1,5 \%$ .

Примечание: X – значение измеряемой или воспроизводимой величины, деленной на 100 %.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений приведен в документах:

- Программно-технический комплекс «ЭЛТА-Х». Руководство по эксплуатации<sup>1</sup>;
- Шкаф контроля и управления «ЭЛТА». Руководство по эксплуатации.

Примечание: <sup>1</sup> - при поставке шкафов контроля и управления «ЭЛТА» в составе ПТК «ЭЛТА-Х»

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к каналам измерительным программно-техническим комплексам «ЭЛТА»**

- 1 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
- 2 ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
- 3 ГОСТ Р 8.654-2009 ГСИ. Требования к программному обеспечению средств измерений. Основные положения.
- 4 ГОСТ Р 8.674-2009 ГСИ. Общие требования к средствам измерений и техническим системам и устройствам с измерительными функциями
- 5 ТУ 4389-001-36294750-2013 Шкаф контроля и управления «ЭЛТА». Технические условия

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

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Элком+» (ООО «Элком+»)

Юридический адрес: 634021, г. Томск, пр. Фрунзе, д. 130а

Тел./факс +7 (3822) 52-25-11.

E-mail: [tomsk@elcomplus.ru](mailto:tomsk@elcomplus.ru); сайт: <http://www.elcomplus.ru>

### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Томской области» (ФБУ «Томский ЦСМ»).

Аттестат аккредитации № 30113-13 от 03.06.2013 г.

Юридический адрес: 634012, Томская область, г. Томск, ул. Косарева, д.17-а

Тел. (3822) 55-44-86, факс (3822) 56-19-61, 55-36-76

E-mail: [tomsk@tcsms.tomsk.ru](mailto:tomsk@tcsms.tomsk.ru); сайт: <http://tomskcsm.ru>

Заместитель Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.