

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы регистраторов температуры и относительной влажности серии TR

### Назначение средства измерений

Комплексы регистраторов температуры и относительной влажности серии TR (далее по тексту – комплексы) предназначены для периодических измерений температуры окружающей среды и относительной влажности воздуха.

### Описание средства измерений

Принцип действия комплексов основан на изменении емкости конденсатора при изменении температуры или относительной влажности. Изменение частоты встроенного в регистратор генератора, использующего данный конденсатор, преобразуется в текущие показатели температуры или относительной влажности.

Комплексы представляют собой совокупность автономных (снабженных внутренним элементом питания) регистраторов (одного или нескольких) и комплекта обслуживания (адаптера TRKP и программного обеспечения, установленного на персональном компьютере). Регистраторы предназначены для измерений (в месте установки регистратора) температуры окружающей среды либо температуры и относительной влажности воздуха, с последующей записью результатов измерений в защищенную секцию встроенной энергонезависимой памяти данных. Запись производится с определенной пользователем периодичностью и начинается после запуска пользователем цикла измерений.

Регистраторы температуры и относительной влажности выполнены на основе комплектующих производства компании Maxim Integrated (США), путем программной адаптации к комплексам, не изменяющей их метрологические характеристики.

В таблице 1 приведены соответствия характеристик регистраторов комплектующим производства компании Maxim Integrated.

Таблица 1 – Соответствие характеристик регистраторов комплектующим производства компании Maxim Integrated

Наименование регистратора	Наименование комплектующих
TR-1G	DS1921G-F5
TR-1Z	DS1921Z-F5
TR-2L	DS1922L-F5
TR-2T	DS1922T-F5
TR-2E	DS1922E-F5
TR-5L	DS1925L-F5
TR-2V	DS1923-F5

Адаптер TRKP имеет уникальный номер и представляет собой преобразователь интерфейсов USB—1-wire. Адаптер предназначен для переноса данных из памяти регистратора на персональный компьютер с помощью специализированного программного обеспечения и запуска нового цикла измерений. Он оборудован приемным гнездом для подключения регистраторов.

Программное обеспечение комплексов предназначено для управления регистраторами и чтения из них результатов измерений.

Для считывания и передачи на персональный компьютер информации, накопленной в памяти регистраторов, применяется переносной прибор «Thermochron Auditor», поставляемый по отдельному заказу. Прибор «Thermochron Auditor» представляет собой малогабаритное устройство со встроенным комбинированным «USB/1-wire» разъемом, информационным графическим дисплеем, функциональными кнопками и двухцветным светодиодом. Для сопряжения стационарно закрепленных логгеров с этим прибором, он комплектуется специальным приемным устройством «USB – iButton». Прибор предназначен для считывания из памяти регистраторов накопленных данных и формирования табличных и графических отчетов, а так же для перепрограммирования регистраторов и запуска нового цикла измерений.

Для защиты регистраторов от неблагоприятных внешних факторов (внешнее давление, пыль, влага), используется защитная капсула «Thermochron protector», поставляемая по отдельному заказу.

Общий вид комплекса показан на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид комплекса

Комплексы выпускаются в нескольких модификациях, наименование, обозначение и предназначение которых приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Модификации комплексов

Описание предназначения регистраторов, входящих в состав модификации комплекса	Наименование модификации комплекса	Обозначение комплекса
Регистраторы температуры серии TR	TRKO-1G	СЦТР.467569.002-01
	TRKO-1Z	СЦТР.467569.002-02
	TRKO-2L	СЦТР.467569.002-03
	TRKO-2T	СЦТР.467569.002-04
	TRKO-2E	СЦТР.467569.002-05
	TRKO-5L	СЦТР.467569.002-06
Регистратор температуры и относительной влажности серии TR	TRKO-2V	СЦТР.467569.002-07

#### Программное обеспечение

В комплексах используется программное обеспечение (далее по тексту – ПО) TR\_Complex. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 3.

Метрологически значимая часть ПО и данные достаточно защищены. Не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимого ПО и измеренных данных комплекса.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	TR_Complex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V1.01
Цифровой идентификатор ПО (версии V1.01)	28408e29095292e572f50fdbf251cd9f
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

#### Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристик	Значение
Диапазон измерений температуры, °С: - для модификации TRKO-1G - для модификации TRKO-1Z - для модификации TRKO-2E - для модификации TRKO-2L - для модификации TRKO-2T - для модификации TRKO-2V - для модификации TRKO-5L	от -40 до +85 от -5 до +26 от +15 до +140 от -40 до +85 от 0 до +125 от -20 до +85 от -40 до +85
Диапазон измерений относительной влажности (модификация TRKO-2V), %	от 5 до 95

Приложение таблицы 4

Наименование характеристик	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры, °С:	
- для модификации TRKO-1G:	
- в диапазоне от -40 °С до -30 °С	±1,3
- в диапазоне от -30 °С до +70 °С	±1,0
- в диапазоне от +70 °С до +85 °С	±1,3
- для модификаций TRKO-1Z:	±1,0
- для модификаций TRKO-2E:	
- в диапазоне от +15 °С до +110 °С	±7,0
- в диапазоне от +110 °С до +140 °С	±1,5
- для модификации TRKO-2L*:	
- в диапазоне от -40 °С до -10 °С	±0,6
- в диапазоне от -10 °С до +65 °С	±0,5
- в диапазоне от +65 °С до +85 °С	±0,9
- для модификации TRKO-2T*:	
- в диапазоне от 0 °С до +20 °С	±0,7
- в диапазоне от +20 °С до +75 °С	±0,5
- в диапазоне от +75 °С до +125 °С	±2,0
- для модификации TRKO-2V*:	
- в диапазоне от -20 °С до -10 °С	±0,6
- в диапазоне от -10 °С до +65 °С	±0,5
- в диапазоне от +65 °С до +85 °С	±0,8
- для модификации TRKO-5L	±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении относительной влажности (модификация TRKO-2V), %	±5,0
Пределы допускаемого суточного хода часов, с/сут:	
- для модификаций TRKO-1 (G, Z)	±2,0
- для модификаций TRKO-2 (E, L, T, V)	±3,0
- для модификации TRKO-5L	±1,0
Примечания:	
* Значения погрешностей указаны для режима при 11-битном преобразовании.	

Таблица 5 – Основные технические характеристики регистраторов

Наименование характеристик	Значение
Тип интерфейса передачи данных	1-Wire
Степень защиты от пыли и воды (ГОСТ 14254-2015)	IP54
Диапазон температур при транспортировании и хранении, °С *	от -40 до +50
Разрешающая способность преобразователя, °С:	
- для модификаций TRKO-1G	0,5
- для модификации TRKO-1Z	0,125
- для модификаций TRKO-2 (E, L, T, V), TRKO-5L:	
8-ми разрядн. преобраз.	0,5
16-ти разрядн. преобраз.**	0,0625
Разрешающая способность преобразователя, %	
- для модификации TRKO-2V	
8-ми разрядн. преобраз.	0,64
16-ти разрядн. преобраз.**	0,04

Таблицы 5

Наименование характеристик	Значение
Объем памяти последовательных отсчетов, количество измерений: - для модификаций TRKO-1 (G, Z) - для модификаций TRKO-2 (E, L, T, V): 8-ми разрядн. преобраз. 16-ти разрядн. преобраз.** - для модификации TRKO-5L: 8-ми разрядн. преобраз. 16-ти разрядн. преобраз.**	2048 8192 4096 125440 62720
Интервал между измерениями температуры: - для модификаций TRKO-1 (G, Z) - для модификаций TRKO-2 (E, L, T, V) - для модификации TRKO-5L	от 1 мин до 255 мин от 1 мин до 273 ч от 5 мин до 273 ч
Габаритные размеры регистратора, мм.	Диаметр – 17,3 Толщина – 7,0
Масса регистратора, г. - для всех модификаций, кроме TRKO-5L. - для модификации TRKO-5L.	3,3 5,0
Примечания: * Хранение (и эксплуатация) при температурах больше +50 °С значительно сокращает срок службы элементов питания. Кроме того, длительная эксплуатация в условиях предельных параметров может повредить регистратор; ** В режиме 16-ти битного преобразования разрешение регистраторов составляет 11 бит.	

Таблица 6 – Технические характеристики прибора «Thermochron Auditor»

Наименование характеристик	Значение
Объем энергонезависимой памяти, МБ	16
Поддерживаемые серии регистраторов	TR-1G; TR-1Z; TR-2L; TR-2T; TR-2E; TR-2V; TR-5L и др.
Формат хранения данных	«.PDF», «.TRL» (бинарный)
Интерфейс сопряжения датчиков	1-WIRE
Интерфейс сопряжения с ПК	USB
Габаритные размеры, мм	71 x 23 x 9
Диапазон температур при транспортировании и хранении, °С	(0 ... +40) / (кратковременно -20...+60)

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации.

**Комплектность средства измерений**

В комплект поставки комплекса входят составные части и эксплуатационная документация, указанные в таблице 7.

та 7 – Комплектность поставки

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Регистратор серии TR		1 шт.	Количество указывается в заказной спецификации
Пластиковый держатель		1 шт.	По количеству регистраторов
Адаптер TRKP		1 шт.	При заказе нескольких комплексов допускается по согласованию поставка одного экземпляра на все комплексы
CD-диск с программным обеспечением TR_Complex		1 шт.	
Паспорт	СЦТР.467569.002 ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	СЦТР.467569.002 РЭ	1 экз.	Допускается представление в электронном виде на CD с программным обеспечением
Методика поверки	МП-02-2018-20	1 экз.	
Упаковка		1 шт.	
Прибор «Thermochron Auditor» с приемным устройством «USB – iButton»		1 шт.	Могут заказываться отдельно, при этом количество и типы данных составных частей
Капсула «Thermochron protector»		1 шт.	указываются в заказной спецификации

**Поверка**

осуществляется по документу МП-02-2018-20 «Комплексы регистраторов температуры и относительной влажности серии TR. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Челябинский ЦСМ» 28.09.2018 г.

Основные средства поверки:

- гигрометр Rotronic модификации HygroLog NT исполнение HL-20D, диапазон измерения температуры от минус 70 °С до плюс 180 °С погрешность ±0,1 °С, диапазон измерения влажности от 0 % до 100 %, погрешность ±1,0 %, регистрационный номер: 64196-16.

- радиочасы МИР РЧ-02, диапазон измерения от  $1 \cdot 10^{-7}$  до  $1 \cdot 10^8$  с, погрешность ±1 мкс, регистрационный номер: 46656-11.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в паспорт в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

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

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексу**

ГОСТ 8.547-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

СЦТР.467569.002 ТУ Комплексы регистраторов температуры и относительной влажности серии TR. Технические условия

**Директор**

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерные Технологии»  
(ООО «Инженерные Технологии»)  
ИНН 6672328241  
Адрес: 454081, г. Челябинск, ул. Ферросплавная, 124, оф.1314  
Телефон: (351) 231-22-26, 242-07-45

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Челябинской области»  
Адрес: 454048, г. Челябинск, ул. Энгельса, д.101  
Телефон/факс: (351) 232-04-01  
E-mail: stand@chelesm.ru  
Аттестат аккредитации ФБУ «Челябинский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311280 от 16.11.2015 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии



А.В. Кулешов

М.п.

2018 г.