

# Verdo CH3900

## Серия документирующих калибраторов процессов



Внесен в Госреестр  
СИ РФ № 93214-24

Профессиональные портативные калибраторы процессов VERDO CH3900 объединяют в одном корпусе прецизионные мультиметр, калибратор, регистратор и HART-коммуникатор\*, что делает их универсальным решением для работы «в поле» для сервиса, настройки, калибровки и ремонта удаленной промышленной автоматики и контрольно-измерительных систем. Высокая точность прибора (до 0,008%) и широкий функционал (измерение и имитация широкого набора датчиков и преобразователей: термопар и термосопротивлений, токовой петли, частотных приводов, калибровка трансмиттеров, измерение и имитация резистивных элементов), плюс аккумуляторное питание и небольшой вес делают прибор незаменимым. VERDO CH3900 по большинству функций, диапазонов и погрешностей вполне может заменять документирующий калибратор FLUKE 754 HART, ушедший с рынка РФ.

### Основные технические характеристики:

- Базовая погрешность 0,008%;
- Измерение/воспроизведение постоянного напряжения в диапазоне до 200В/10В;
- Измерение/воспроизведение постоянного тока в диапазоне до 200мА/30 мА;
- Измерение/воспроизведение сопротивления по 2, 3 и 4-проводной схеме в диапазоне до 5000 Ом;
- Измерение/воспроизведение частоты в диапазоне до 200кГц/100кГц (кроме VERDO CH3901);
- Режимы счетчика импульсов, измерения рабочего цикла частотного сигнала\*\*;
- Измерение переменного напряжения и тока (до 200В/200мА)\*\*;
- Измерение и воспроизведения термосопротивлений и термопар (только для VERDO CH3901, CH3904, CH3905);
- 4-строчный 3,5" TFT ЖК-экран (480x320) с разрядностью до 7 цифр каждый (6 1/5 разряда) на главных дисплеях измерения и воспроизведения.

\* - доступно не на всех моделях

\*\* - погрешности не нормируются

### Возможности и преимущества:

- Два канала с полной гальванической развязкой, поддерживают одновременное измерение и воспроизведение сигналов с одновременным отображением;
- Функция HART\* (только VERDO CH3903 и VERDO CH3905) - заменяет ручной коммуникатор HART;
- Встроенный источник питания токовой петли 24 В;
- Калибровка трансмиттеров с помощью разделенного экрана;
- Сохранение и вызов настроек из памяти прибора;
- Автоматическая и ручная компенсация температуры холодного спая термопар\*;
- Ручное и автоматическое пошаговое и пилообразное изменение выходного сигнала;
- Быстрая калибровка и проверка параметров с функцией изменения с шагом 25%;
- Режим прозвонки цепи и защитный противоударный хольстер.

Внешний вид и органы управления

Входные разъемы



Таблица 1 - Входные разъемы

№	Клемма	Описание
1	Разъем для зарядки аккумуляторов	Подключите адаптер питания для зарядки аккумуляторов
2	Клеммы TC	Разъем для подключения термопар (измерение и имитация)
3	Клемма V	Клемма выхода источника V/mV/Ток/ Сопротивление/Частота/ SIM
4	COM	Общая клемма для источника сигнала
5	COM	Общая клемма для измерения сигнала
6	Клемма 3W	Клемма для измерения тока
		Отрицательная клемма для измерения LOOP (токовой петли) и питания 24В
		Общая клемма для 3 проводной и 4 проводной схемы измерения сопротивления
7	Клемма 4W	Потенциальная клемма для измерения сопротивления по 4-х проводной схеме
		Положительная клемма 24 В и LOOP (токовой петли)
8	Клемма V, mV, Hz	Клеммы для измерения напряжения, частоты, сопротивления по 4 проводной схеме

Кнопки

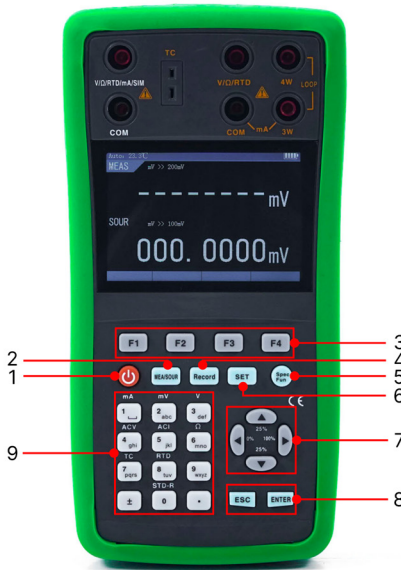


Таблица 2 - Описание кнопок

№	Кнопка	Описание
1		Включение и выключение питания
2	MEAS/SOUR	Переключение калибратора между режимами MEASURE и SOURCE
3	F1-F4	Функциональные вспомогательные клавиши
4	Record	Запись данных
5	Spec/Fun	Выбор дополнительных функций
6	SET	Системные настройки
7		Прямые функции для настройки значения выходного сигнала
8	ENTER/ESC	Кнопки ввода и выхода из меню
9	-	Числовые значения и функциональные сочетания клавиш

## Выбор режимов измерения и калибровки

Портативные калибраторы VERDO CH3900 имеют 2 отдельных гальванически независимых канала, один для измерения, другой для воспроизведения (имитации) сигналов.

**Канал «MEASURE»**, отображаемый на верхнем разделе дисплея (правая секция входных разъемов), может конфигурироваться только для измерения. Он позволяет измерить напряжение (V, mV), ток (mA), частоту, рабочий цикл и подсчитать кол-во импульсов, измерить сопротивление по 2, 3 и 4-проводной схеме, а также измерить сигналы термопар (8 типов) и термосопротивления по 2, 3 и 4 - проводной схеме (5 типов), кроме этого, этот канал имеет функцию питания токовой петли и прозвонки цепи.

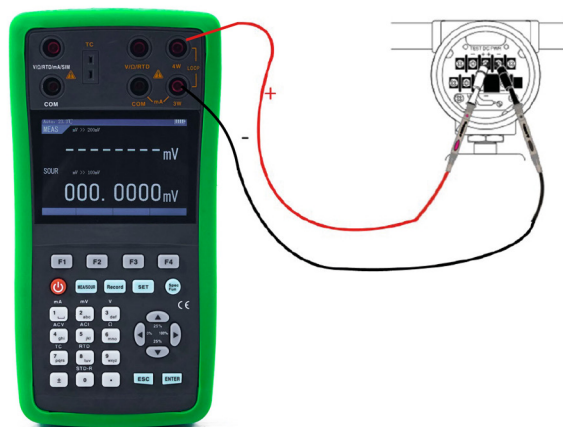
**Канал «SOURCE»**, отображаемый на нижнем разделе дисплея (левая пара входных разъемов), может использоваться только для воспроизведения (имитации/эмуляции) сигналов. Он позволяет воспроизвести напряжение (V, mV), ток (mA), частоту, сопротивление, а также воспроизвести сигналы термопар (8 типов) и термосопротивления (5 типов).

Дополнительные термопарные разъемы в центре используются как для измерения, так и для воспроизведения сигналов термопар

## Режимы измерений

Канал измерений позволяет повести прецизионные измерения параметров промышленных преобразователей, датчиков или др. объектов измерений.

При калибровке промышленной автоматики будет полезным при измерении тока включить функцию LOOP (подача питания 24 В последовательно с контуром измерения тока), позволяя испытывать первичный преобразователь, когда он отключен от проводов установки.



При измерении (и воспроизведении) сигнала с термопар прибор не только показывает значение выходного сигнала в градусах по встроенным калибровочным таблицам для термопар типа R,S,K,E,J,T,N,B, но и отображает э.д.с., генерируемое термопарой.

Пользователь может также выбрать режим автоматической или ручной компенсации холодного спая.

VERDO CH3901, CH3904 и CH3905 позволяет также измерять сопротивление, в т.ч термосопротивление Pt10, Pt100, Pt200, PT500, Pt1000, по 2-х, 3-х и 4-проводной схеме (измерение по 3-х и 4 проводной схеме существенно повышает точность результатов).

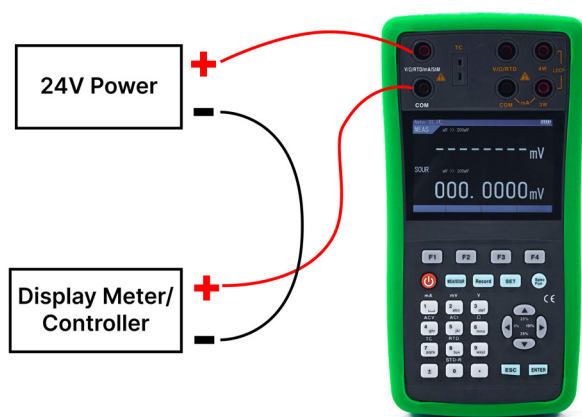
## Стандартное измерение температуры\* (опция)

Эта функция поддерживает прослеживаемость температуры с помощью сертификатных значений (по NIST) датчиков температуры: стандартных платиновых резисторов (Pt25, Pt100) и стандартных термопар (тип S).



## Режимы воспроизведения (эмуляции)

Использование канала SOURCE позволяет получить на выходе прибора сигнал с прецизионным значением напряжения, тока, частоты или эмулировать передаточную характеристику термопары или термосопротивления. К примеру, эмуляция токового преобразователя (трансммитера) 4-20 мА представляет собой особый режим работы, в котором калибратор включается в замкнутый контур вместо первичного преобразователя и выдаёт известный, настраиваемый испытательный ток.



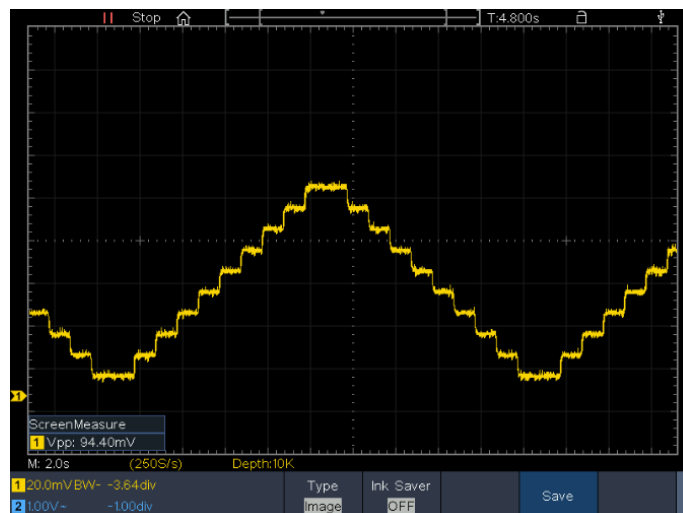
## Автоматизация установки параметров выходного сигнала

Значение параметра выходного сигнала в VERDO CH3900 в режиме воспроизведения можно устанавливать вручную, изменяя значение каждого разряда задаваемого значения с помощью кнопок управления прибором.

Для ускорения процесса калибровок пользователь может задать значение параметра в процентах: минимальное значение – 0% (например, для токовой петли это – 4 мА), максимальное значение – 100% (для токовой петли это 20 мА), а промежуточные значения задавать нажатием кнопок на приборе +25% или -25%

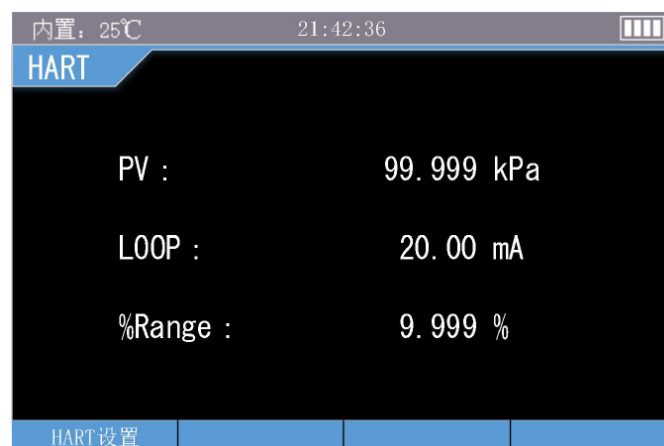
Еще больший уровень автоматизации можно получить, используя автоматическое линейное изменение выходного сигнала, которое дает возможность непрерывно подавать переменный сигнал от калибратора к тестируемому устройству, в то время как руки остаются свободными для проверки отклика устройства.

При нажатии калибратор создает непрерывно повторяющийся сигнал 0 % - 100 % - 0 % на выбор из трех форм пилообразного сигнала: 40 секундная гладкая пила / 15 секундная гладкая пила / ступенчатая лесенка с заданным шагом и остановкой на каждом шаге.



## Коммуникатор HART

Встроенная функция коммуникатора HART (только для приборов VERDO CH3903 и VERDO CH3905) может полностью заменить ручной коммуникатор HART и, в частности: установить или откалибровать диапазон интеллектуального передатчика, принудительно установить выходной ток фиксированного значения интеллектуального передатчика (например, 20 мА, 12 мА, 4 мА), установить линейную или открытую функцию, очистить датчик преобразователя давления.



## Технические характеристики

Таблица 3 - Базовые параметры моделей

Модель	CH3901	CH3902 CH3903	CH3904 CH3905
DCV: измерение/воспроизведение	200В / 10В		
DCI: измерение/воспроизведение	200мА / 30мА		
R: измерение/воспроизведение	5000 Ом		
F: измерение/воспроизведение	-	20,0000 кГц/100,000 кГц	
TC: измерение/воспроизведение	R,S,K,E,J,T,N,B	-	R,S,K,E,J,T,N,B
RTD: измерение/воспроизведение	Pt10,Pt100,Pt200,Pt500,Pt1000	-	Pt10,Pt100,Pt200,Pt500,Pt1000
Функции HART	-	-	-
		Да	Да

Таблица 4 – Метрологические характеристики калибраторов при измерении напряжения постоянного тока

Модификация	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
VERDO CH3901	от -200 до +200 мВ	$\pm(0,008\% \cdot U_{\text{изм}} + 0,006)$ мВ
VERDO CH3902	от -2 до +2 В	$\pm(0,008\% \cdot U_{\text{изм}} + 0,00004)$ В
VERDO CH3903	от -20 до +20 В	$\pm(0,008\% \cdot U_{\text{изм}} + 0,0004)$ В
VERDO CH3904 VERDO CH3905	от -200 до +200 В	$\pm(0,008\% \cdot U_{\text{изм}} + 0,004)$ В

Таблица 5 – Метрологические характеристики калибраторов при измерении силы постоянного тока

Модификация	Диапазон измерений, мА	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, мА
VERDO CH3901 VERDO CH3902 VERDO CH3903 VERDO CH3904 VERDO CH3905	от 0 до 20 (токовая петля)	$\pm(0,008\% \text{ изм} + 0,0006)$
	от 20 до 200	$\pm(0,008\% \text{ изм} + 0,0006)$

Примечание: изм – измеренное значение силы тока, мА

Таблица 6 – Метрологические характеристики калибраторов при измерении частоты (кроме VERDO CH3901)

Модификация	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
VERDO CH3902 VERDO CH3903 VERDO CH3904 VERDO CH3905	от 0,0001 до 200 Гц включ.	0,0001 Гц	$\pm 0,01\%$ (приведенная погрешность от полной шкалы)
	св. 200 Гц до 2 кГц включ.	0,01 Гц	
	св. 2 до 20 кГц	0,1 Гц	

Примечание: Физм – измеренное значение частоты.

Погрешности приведены для сигнала в виде прямоугольного меандра, для сигналов другой формы к постоянной части абсолютной погрешности добавляется 5 единиц младшего разряда выбранного диапазона.

При измерении частоты величина амплитуды сигнала не менее 2 В.



Таблица 7 – Метрологические характеристики калибраторов при измерении электрического сопротивления постоянного тока

Модификация	Диапазоны измерений, Ом	Разрешение, Ом	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности	
			2/3х проводная схема	4-х проводная схема
VERDO CH3901 VERDO CH3904 VERDO CH3905	от 0 до 50 <sup>1)</sup>	0,0001	$\pm(0,008\% \text{ Ризм} + 80 \text{ мОм})$	$\pm(0,008\% \text{ Ризм} + 30 \text{ мОм})$
	от 0 до 500 <sup>1)</sup>	0,001	$\pm(0,008\% \text{ Ризм} + 80 \text{ мОм})$	$\pm(0,008\% \text{ Ризм} + 30 \text{ мОм})$
	от 0 до 5000 <sup>2)</sup>	0,01	$\pm(0,008\% \text{ Ризм} + 200 \text{ мОм})$	$\pm(0,008\% \text{ Ризм} + 100 \text{ мОм})$
VERDO CH3902 VERDO CH3903	от 0 до 50 <sup>1)</sup>	0,0001	-	$\pm(0,008\% \text{ Ризм} + 30 \text{ мОм})$
	от 0 до 500 <sup>1)</sup>	0,001		$\pm(0,008\% \text{ Ризм} + 30 \text{ мОм})$
	от 0 до 5000 <sup>2)</sup>	0,01		$\pm(0,008\% \text{ Ризм} + 100 \text{ мОм})$

Примечания:

1. Выходной ток 1 мА;

2. Выходной ток 0,1 мА;

3. Ризм – измеренное значение электрического сопротивления постоянного тока, Ом;

4. Максимальное напряжение нагрузки: 20 В, что эквивалентно напряжению 20 мА при сопротивлении нагрузки 1000 Ом.

Таблица 8 – Метрологические характеристики калибраторов при измерении сигналов термпар (кроме VERDO CH3902, VERDO CH3903)

Модификация	Тип	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С <sup>1)</sup>
VERDO CH3901 VERDO CH3904 VERDO CH3905	R	от 0 до 500 включ. св. 500 до 1767 включ.	$\pm 1,5$ $\pm 1,3$
	S	от 0 до 500 включ. св. 500 до 1767 включ.	$\pm 1,5$ $\pm 1,3$
	K	от -100 до 0 включ. св. 0 до 1370 включ.	$\pm 0,6$ $\pm 0,5$
	E	от -50 до 0 включ. св. 0 до 1000 включ.	$\pm 0,3$ $\pm 0,4$
	J	от -60 до 0 включ. св. 0 до 1200 включ.	$\pm 0,4$ $\pm 0,3$
	T	от -100 до 0 включ. св. 0 до 400 включ.	$\pm 0,4$ $\pm 0,3$
	N	от -200 до 0 включ. от 0 до 1300 включ.	$\pm 0,8$ $\pm 0,4$
	B	от 600 до 800 включ. св. 800 до 1000 включ. св. 1000 до 1820 включ.	$\pm 1,2$ $\pm 1,1$ $\pm 1,0$

Примечание

1. В таблице указаны пределы допускаемой абсолютной погрешности без учёта доп. погрешности канала компенсации температуры холодного спая термпар (без встроенного термочувствительного элемента)  $\pm 1,5^\circ\text{C}$ .

Таблица 9 – Метрологические характеристики калибраторов при измерении сигналов термопреобразователей сопротивления (кроме VERDO CH3902, VERDO CH3903)

Модель	Тип	Диапазоны измерений, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °C	
			2/3х проводная схема	4-х проводная схема
VERDO CH3901 VERDO CH3904 VERDO CH3905	Pt10 ( $\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от - 200 до +850	Не нормируется	$\pm 0,2$
	Pt100 ( $\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от - 200 до +850	$\pm 0,3$	$\pm 0,2$
	Pt200 ( $\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от -200 до +250	$\pm 0,3$	$\pm 0,2$
		от 250 до +630	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
	Pt500 ( $\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от -200 до +500	$\pm 0,6$	$\pm 0,3$
		от 500 до 630	$\pm 0,9$	$\pm 0,2$
	Pt1000 ( $\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от -200 до +650	$\pm 0,3$	$\pm 0,15$
<p>1. Погрешности измерения для 2-проводной схемы не включает ошибку, вызванную сопротивлением измерительных проводов;</p> <p>2. Погрешности измерения для 3-проводной схемы: предполагается наличие согласованных измерительных проводов с общим сопротивлением, не превышающим 25 Ом.</p>				

Таблица 10 – Метрологические характеристики калибраторов при воспроизведении напряжения постоянного тока

Модификация	Диапазоны воспроизведений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
VERDO CH3901 VERDO CH3902 VERDO CH3903 VERDO CH3904 VERDO CH3905	от 0 до 100 мВ	$\pm (0,01\% \cdot U + 0,01) \text{ мВ}$
	от 0 до 1 В	$\pm (0,008\% \cdot U + 0,00001) \text{ В}$
	от 0 до 10 В	$\pm (0,008\% \cdot U + 0,0001) \text{ В}$
<p>Примечания</p> <p>U – значение напряжения, установленное на калибраторе</p> <p>Максимальная нагрузка: 1 мА или 1 кОм</p>		

Таблица 11 – Метрологические характеристики калибраторов при воспроизведении силы постоянного тока

Модификация	Диапазоны воспроизведения, мА	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, мА
VERDO CH3901 VERDO CH3902 VERDO CH3903 VERDO CH3904 VERDO CH3905	от 0 до 30	$\pm (0,008\% \cdot I + 0,09)$
<p>Примечание</p> <p>I – значение силы тока, установленное на калибраторе, мА</p> <p>Входное сопротивление &gt; 100 Ом</p>		

Таблица 12 – Метрологические характеристики калибраторов при воспроизведении частоты (кроме VERDO CH3901)

Модель	Диапазоны воспроизведения	Разрядность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
VERDO CH3902 VERDO CH3903 VERDO CH3904 VERDO CH3905	от 0,0001 до 100 Гц	0,001 Гц	±0,01 % (приведенная погрешность от полного диапазона)
	от 100 Гц до 1 кГц	0,01 Гц	
	от 1 кГц до 10 кГц	0,1 Гц	
	от 10 кГц до 100 кГц	0,001 кГц	
Примечание F – значение установленной выходной частоты Выходной сигнал прямоугольной формы со скважностью 0,5 и амплитудой, задаваемой в диапазоне от 1 – 11 В на сопротивлении нагрузки не менее 100 кОм.			

Таблица 13 – Метрологические характеристики калибраторов при воспроизведении электрического сопротивления постоянного тока

Модификация	Диапазоны воспроизведения, Ом	Разрядность, Ом	Диапазон тока возбуждения, мА	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
				2/3х проводная схема	4-х проводная схема
VERDO CH3901 VERDO CH3902 VERDO CH3903 VERDO CH3904 VERDO CH3905	от 0 до 50	0,0001	Св. 0,4 до 4	±(0,008%R+60 мОм)*	-
	от 0 до 500	0,001	от 0,1 до 2	±(0,008%R+30 мОм)*	-
	от 0 до 5000	0,01	от 0,04 до 0,4 включ.	±(0,008%R+100 мОм)*	-
Примечания: 1. Значения нормируются при работе со встроенной батареей питания; 2. R – значение сопротивления постоянного тока, установленное на калибраторе, Ом.					

Таблица 14 – Метрологические характеристики калибраторов при воспроизведении сигналов термопар (кроме VERDO CH3902, VERDO CH3903)

Модификация	Тип	Диапазон воспроизведений, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °C <sup>1)</sup>
VERDO CH3901 VERDO CH3904 VERDO CH3905	R	от 0 до 100 включ. св. 100 до 1767 включ.	±2,0 ±1,5
	S	от 0 до 100 включ. св. 100 до 1767 включ.	±2,0 ±1,5
	K	от -200 до - 100 включ. св. -100 до 400 включ. св. 400 до 1200 включ. св. 1200 до 1371 включ.	±0,8 ±0,4 ±0,5 ±0,6
	E	от -200 до - 100 включ. св. -100 до 600 включ. св. 600 до 1000 включ.	±0,5 ±0,4 ±0,3
	J	от -200 до - 100 включ. св. -100 до 800 включ. св. 800 до 1200 включ.	±0,6 ±0,3 ±0,4
	T	от -200 до 400 включ.	±0,7



Продолжение таблицы 14 – Метрологические характеристики калибраторов при воспроизведении сигналов термпар (кроме VERDO CH3902, VERDO CH3903)

Модификация	Тип	Диапазон воспроизведений, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °C <sup>1)</sup>
VERDO CH3901 VERDO CH3904 VERDO CH3905	N	от -200 до - 100 включ. св.-100 до 900 включ. св.900 до 1300 включ.	±1,1 ±0,6 ±0,5
	B	от 600 до 800 включ. св.800 до 1820 включ.	±1,8 ±1,5

Примечание:

1. В таблице указаны пределы допускаемой абсолютной погрешности без учёта доп. погрешности канала компенсации температуры холодного спая термпар (без встроенного термочувствительного элемента) ± 1,5 °C.

Таблица 15 – Метрологические характеристики калибраторов при воспроизведении сигналов термопреобразователей сопротивления (кроме VERDO CH3902, VERDO CH3903)

Модификация	Тип	Диапазоны воспроизведения, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °C	
			2/3х проводная схема	4-х проводная схема
VERDO CH3901 VERDO CH3904 VERDO CH3905	Pt10 ( $\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от - 200 до +850	Не нормируется	±0,2
	Pt100 ( $\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от - 200 до +800		±0,25
	Pt200 ( $\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от -200 до +250		±0,2
		от 250 до +630		±0,6
	Pt500 ( $\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от -200 до +500		±0,3
		от 500 до 630		±0,3
	Pt1000 ( $\alpha=0,00385^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от -200 до +100		±0,2
		от 100 до 630		±0,2

1. Погрешности измерения для 2-проводной схемы не включает ошибку, вызванную сопротивлением измерительных проводов;

2. Погрешности измерения для 3-проводной схемы: предполагается наличие согласованных измерительных проводов с общим сопротивлением, не превышающим 25 Ом.

Таблица 16 – Метрологические характеристики калибраторов в рабочих условиях эксплуатации

Диапазон температур, °C	Пределы допускаемой приведенной погрешности в рабочих условиях эксплуатации (приведенной к диапазону измерений), %/ 1°C
от 0 до +18 и от +28 до +55	±0,005

## Комплектация

Комплект измерительных пробников	2 шт.
Комплект зажимов типа «крокодил»	2 шт.
Адаптер питания 12 В/1 А с разъемом типа USB-C	1 шт.
Кейс для хранения и переноски	1 шт.

## Информация для заказа

Артикул	Наименование
CH390100	VERDO CH3901 Портативный калибратор с функцией измерения, (0,008%), RTD, TC
CH390200	VERDO CH3902 Портативный калибратор с функцией измерения (0,008%), F
CH390300	VERDO CH3903 Портативный калибратор с функцией измерения, (0,008%), F, HART
CH390400	VERDO CH3904 Портативный калибратор с функцией измерения (0,008%) RTD, TC, F
CH390500	VERDO CH3905 Портативный калибратор с функцией измерения, (0,008%), RTD, TC, F, HART