

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы многофункциональные Calog модификаций Calog-LC II-R, Calog-Loop II-R, Calog-TEMP-R, Calog-Pressure II-R

### Назначение средства измерений

Калибраторы многофункциональные Calog модификаций Calog-LC II-R, Calog-Loop II-R, Calog-TEMP-R, Calog-Pressure II-R (далее - калибраторы) предназначены для:

- измерений и воспроизведений напряжения постоянного тока;
- измерений и воспроизведений силы постоянного тока;
- измерений и воспроизведений электрических сигналов термодпар;
- измерений и воспроизведений электрических сигналов термопреобразователей сопротивления;
- измерений и воспроизведений электрического сопротивления постоянному току;
- измерений давления.

### Описание средства измерений

Принцип действия калибраторов в режиме измерений основан на аналого-цифровом преобразовании (АЦП) измеряемых аналоговых электрических сигналов и отображении их на цифровом дисплее. Принцип действия калибраторов в режиме воспроизведений калиброванных электрических сигналов основан на цифро-аналоговом преобразовании (ЦАП) цифровых сигналов, вырабатываемых или хранящихся в памяти микро-ЭВМ, в аналоговые сигналы, поступающие на выходные гнезда калибраторов.

Дисплей калибраторов отображает результаты измерений и воспроизведения в цифровом виде, а также отображает сведения о режиме работы. Управление калибраторами осуществляется оператором непосредственно клавишами управления, расположенными на лицевой панели прибора, либо дистанционно с клавиатуры компьютера, подключенного к калибратору через порт USB.

Основные узлы калибраторов: блок питания, микропроцессор, модули АЦП/ЦАП, ЖК-дисплей, клавиатура. Для регистрации, хранения и передачи полученных результатов измерений (кроме встроенной памяти) калибраторы оборудованы разъемом для подключения внешней SD-карты памяти и интерфейсом USB.

Модели калибраторов идентичны по принципу действия и отличаются друг от друга функциональными возможностями, конструкцией корпуса, расположением органов управления, диапазонами измерений, пределами допускаемых погрешностей, габаритными размерами и массой.

Калибраторы имеют функции контроля степени заряда батареи питания и автоматического отключения при простое. Для привязки результатов измерения ко времени их выполнения калибраторы имеют системные часы.

Калибраторы представляют собой переносные цифровые измерительные приборы с расположенными на лицевых панелях ЖК-дисплеем, органами управления в виде клавиш, и кнопок для задания режима измерений или воспроизведений, а также для набора, ввода или вывода значений физических величин. На боковых панелях калибраторов размещены клеммы измерительных входов (выходов).

Калибраторы модификации Calog-Pressure II-R в режиме измерения давления работают с внешними преобразователями давления измерительными PR, PA, PAA, PRD, PD, DCX фирмы «KELLER AG für Druckmeasurement», Швейцария (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 49250-16), имеющими цифровой выходной сигнал RS-485.

Общий вид, места пломбирования и нанесения знака поверки калибраторов представлены на рисунке 1.

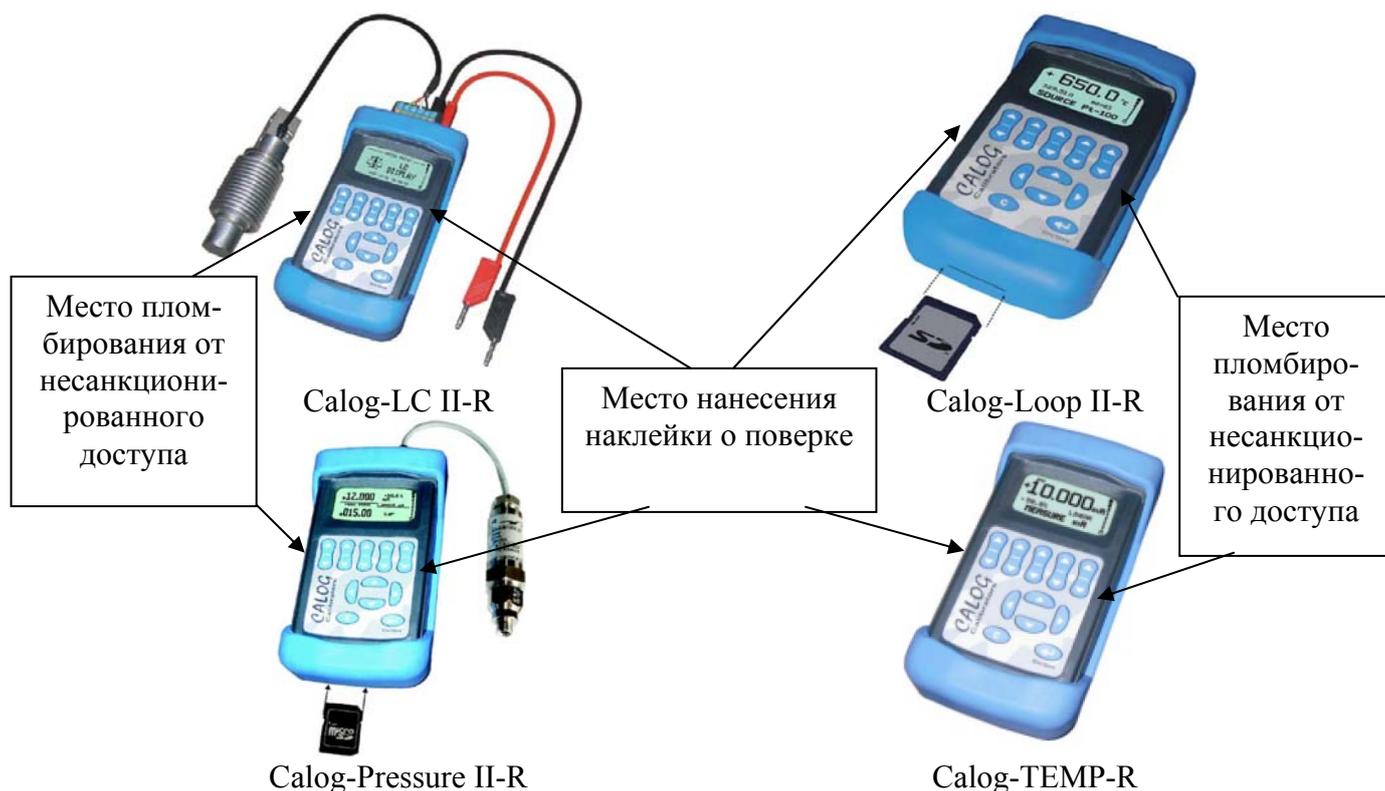


Рисунок 1 - Общий вид, места пломбирования и нанесения знака поверки

### Программное обеспечение

Калибраторы имеют встроенное программное обеспечение (далее - ПО). Характеристики приведены в таблице 1. Версия встроенного ПО, отображаемая калибратором, должна быть не ниже указанной в таблице 1.

Встроенное ПО (микропрограмма) - внутренняя программа микропроцессора для обеспечения нормального функционирования прибора, управления интерфейсом и т.д. Оно реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Характеристики приборов нормированы с учетом влияния ПО. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и не может быть изменена пользователем.

Таблица 1 - Характеристики программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	Calog-LC II-R	Calog-Loop II-R	Calog-TEMP-R	Calog-Pressure II-R
Идентификационное наименование ПО	Микропрограмма			
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.05	1.03	1.15	1.02
Цифровой идентификатор ПО	-			
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	md5			

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

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики калибраторов приведены в таблицах 2 - 10.

Таблица 2 - Измерение напряжения постоянного тока (в том числе измерение электрических сигналов термопар)

Модификация	Диапазон измерений	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока *
Calog-LC II-R	от -5 до +35 мВ	1 мкВ	$\pm(0,00005 \cdot U_k + 1 \text{ е.м.р.}) \text{ мВ}$
	от 0 до 20 В	1 мВ	$\pm(0,00005 \cdot U_k + 1 \text{ е.м.р.}) \text{ В}$
Calog-Loop II-R	от 0 до 32 В	1 мВ	$\pm(0,00005 \cdot U_k + 1 \text{ е.м.р.}) \text{ В}$
Calog-TEMP-R	от -10 до +100 мВ	1 мкВ	$\pm(0,0001 \cdot U_k + 1 \text{ е.м.р.}) \text{ мВ}$
Calog-Pressure II-R	от 0 до 32 В	1 мВ	$\pm(0,00005 \cdot U_k + 1 \text{ е.м.р.}) \text{ В}$
Примечание - * - в формулах расчета пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока: $U_k$ - верхний предел измерений, мВ (В); е.м.р. - единица младшего разряда.			

Таблица 3 - Воспроизведение напряжения постоянного тока (в том числе воспроизведение сигналов термопар)

Модификация	Диапазон воспроизведений, мВ	Цена единицы младшего разряда, мкВ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока, мВ *
Calog-LC II-R	от -5 до +35	1	$\pm(0,00005 \cdot U_k + 1 \text{ е.м.р.})$
Calog-TEMP-R	от -10 до +100		$\pm(0,0001 \cdot U_k + 1 \text{ е.м.р.})$
Примечание - * - в формулах расчета пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений напряжения постоянного тока: $U_k$ - верхний предел воспроизведений, мВ; е.м.р. - единица младшего разряда.			

Таблица 4 - Измерение силы постоянного тока

Модификация	Диапазон измерений, мА	Цена единицы младшего разряда, мкА	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, мА *
Calog-LC II-R	от 0 до 24	1	$\pm(0,0001 \cdot I_k + 1 \text{ е.м.р.})$
Calog-Loop II-R			$\pm(0,0001 \cdot I_k + 1 \text{ е.м.р.})$
Calog-TEMP-R			$\pm(0,0002 \cdot I_k + 1 \text{ е.м.р.})$
Calog-Pressure II-R			$\pm(0,0001 \cdot I_k + 1 \text{ е.м.р.})$
Примечание - * - в формулах расчета пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока: $I_k$ - верхний предел измерений, мА; е.м.р. - единица младшего разряда.			

Таблица 5 - Воспроизведение силы постоянного тока

Модификация	Диапазон воспроизведений, мА	Цена единицы младшего разряда, мкА	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока, мА *
Calog-LC II-R	от 0 до 24	1	$\pm(0,0001 \cdot I_k + 1 \text{ е.м.р.})$
Calog-Loop II-R			$\pm(0,0001 \cdot I_k + 1 \text{ е.м.р.})$
Calog-TEMP-R			$\pm(0,0002 \cdot I_k + 1 \text{ е.м.р.})$
Calog-Pressure II-R			$\pm(0,0001 \cdot I_k + 1 \text{ е.м.р.})$
Примечание - * - в формулах расчета пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений силы постоянного тока: $I_k$ - верхний предел воспроизведений, мА; е.м.р. - единица младшего разряда.			

Таблица 6 - Измерение электрического сопротивления постоянному току (измерение электрических сигналов термопреобразователей сопротивления)

Модификация	Диапазон измерений, Ом	Цена единицы младшего разряда, Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом *
Calog-LC II-R	от 0 до 2000	0,1	$\pm(0,0003 \cdot R_k + 1 \text{ е.м.р.})$
Calog-TEMP-R	от 0 до 400	0,01	$\pm(0,0005 \cdot R_k + 1 \text{ е.м.р.})$
	от 0 до 2200	0,1	$\pm(0,0005 \cdot R_k + 1 \text{ е.м.р.})$
Примечание - * - в формулах расчета пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току: $R_k$ - верхний предел измерений, Ом; е.м.р. - единица младшего разряда.			

Таблица 7 - Воспроизведение электрического сопротивления постоянному току (в том числе воспроизведение электрических сигналов термопреобразователей сопротивления)

Модификация	Диапазон воспроизведений, Ом	Цена единицы младшего разряда, Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений электрического сопротивления постоянному току, Ом *
Calog-TEMP-R	от 10 до 400	0,01	$\pm(0,0005 \cdot R_k + 1 \text{ е.м.р.})$
	от 400,1 до 2000	0,1	$\pm(0,0005 \cdot R_k + 1 \text{ е.м.р.})$
Примечание - * - в формулах расчета пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току: $R_k$ - верхний предел воспроизведений, Ом; е.м.р. - единица младшего разряда.			

Таблица 8 - Измерение электрического сопротивления изоляции (рабочее напряжение 50 В)

Модификация	Диапазон измерения, МОм	Цена единицы младшего разряда, МОм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления изоляции, МОм *
Calog-LC II-R	от 0 до 1000	1	$\pm(0,05 \cdot R_k + 1 \text{ е.м.р.})$
Примечание - * - в формулах расчета пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току: $R_k$ - верхний предел измерений, МОм; е.м.р. - единица младшего разряда.			

Таблица 9 - Измерение сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления

Модификация	Датчик	Диапазоны измерений, °С	Цена единицы младшего разряда, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления, °С *
Calog-TEMP-R	Термопары К, J, T, E, N, L	Согласно ГОСТ Р 8.585-2001	0,1	$\pm(0,001 \cdot T_k + 1 \text{ е.м.р.})$
	Термопары В, R, S			$\pm(0,01 \cdot T_k + 1 \text{ е.м.р.})$
	Термопара U	от -200 до +600 (от -5,7 до +34,31 мВ)	0,1	$\pm(0,001 \cdot T_k + 1 \text{ е.м.р.})$
	Термометры сопротивления Pt 50, Pt 100, Pt 200, Pt 500, Pt 1000, Ni 100, Ni 120	Согласно ГОСТ 6651-2009	0,01	$\pm(0,001 \cdot T_k + 1 \text{ е.м.р.})$
<p>Примечание - * - в формулах расчета пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления:  <math>T_k</math> - верхний предел измерений, °С;            е.м.р. - единица младшего разряда.</p>				

Таблица 10 - Воспроизведение сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления

Модификация	Датчик	Диапазоны измерений, °С	Цена единицы младшего разряда, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления, °С *
Calog-TEMP-R	Термопары К, J, T, E, N, L	Согласно ГОСТ Р 8.585-2001	0,1	$\pm(0,001 \cdot T_k + 1 \text{ е.м.р.})$
	Термопары В, R, S			$\pm(0,01 \cdot T_k + 1 \text{ е.м.р.})$
	Термопара U	от -200 до +600 (от -5,7 до 34,31 мВ)	0,1	$\pm(0,001 \cdot T_k + 1 \text{ е.м.р.})$
	Термометры сопротивления Pt 50, Pt 100, Pt 200, Pt 500, Pt 1000, Ni 100, Ni 120	Согласно ГОСТ 6651-2009	0,01	$\pm(0,001 \cdot T_k + 1 \text{ е.м.р.})$
<p>Примечание - * - в формулах расчета пределов допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления:  <math>T_k</math> - верхний предел воспроизведений, °С;            е.м.р. - единица младшего разряда.</p>				

Таблица 11 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение постоянного тока источника питания, В	от 12 до 15 (встроенный аккумулятор)
Габаритные размеры без защитного кожуха (длина×ширина×высота), мм, не более	77×149×34
Габаритные размеры с защитным кожухом (длина×ширина×высота), мм, не более	86×155×43
Масса, кг, не более	0,48
Рабочие условия измерений: - температура окружающей среды, °С  - относительной влажности при температуре окружающего воздуха +25 °С, %	от 0 до +35* от 0 до +50  до 85
Средняя наработка на отказ, ч	88 000
Средний срок службы, лет	10
Примечание - * - только для модификации Calog-LC II-R	

### Знак утверждения типа

наносится на эксплуатационную документацию калибратора методом типографической печати.

### Комплектность средства измерений

Комплектность калибраторов представлена в таблице 12.

Таблица 12

Наименование	Количество
1. Калибратор многофункциональный Calog модификации Calog-LC II-R (Calog-Loop II-R, Calog-TEMP-R, Calog-Pressure II-R)	1 шт.
2. Руководство по эксплуатации	1 экз.
3. Методика поверки ИЦРМ-МП-196-17	1 экз.
4. Кейс для переноски	1 шт.
5. Комплект кабелей	1 шт.
6. Зарядное устройство	1 шт.
7. Сетевой шнур питания	1 шт.
8. Карта памяти	Согласно заказу
9. Преобразователи давления измерительные PR, PA, PAA, PRD, PD, DCX*	Согласно заказу
Примечание - * - поставляются только по спецзаказу для модификаций Calog-Pressure II-R	

### Поверка

осуществляется по документу ИЦРМ-МП-196-17 «Калибраторы многофункциональные Calog модификаций Calog-LC II-R, Calog-Loop II-R, Calog-TEMP-R, Calog-Pressure II-R. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 20.11.2017 г.

Основные средства поверки:

- калибратор многофункциональный Fluke 5720A (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52495-13);
- мультиметр 3458A (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 25900-03);
- калибратор электрического сопротивления КС-100К5Т (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 38140-08).

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

Знак поверки наносится на корпус калибраторов и (или) на свидетельство о поверке.

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

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам многофункциональным Calog модификаций Calog-LC II-R, Calog-Loop II-R, Calog-TEMP-R, Calog-Pressure II-R**

ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

Техническая документация изготовителя

**Изготовитель**

Фирма «Digital Process Measurement (Pty) LTD», ЮАР

Адрес: Box 417 Honeydew 2040, 21 Precision street, KYA SAND RANDBURG, SOUTH AFRICA

Телефон: (+27 11) 462-2204/5/6

Факс: (+27 11) 462-2532

**Заявитель**

Акционерное общество «Теккноу» (АО «Теккноу»)

ИНН 7801079340

Юридический адрес: 199155, г. Санкт-Петербург, ВО, ул. Уральская д. 17, корп.3, литер Е, пом.24-Н, офис 4

Телефон: +7 (812) 324-56-27

Факс: +7 (812) 324-56-29

E-mail: info@tek-know.ru

Web-сайт: http://www.tek-know.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д.2, этаж 2, пом. I, ком. 35,36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.