

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

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

- измерения и воспроизведения напряжения постоянного тока;
- измерения и воспроизведения силы постоянного тока;
- измерения и воспроизведения частоты;
- измерения и воспроизведения электрических сигналов термопар;
- измерения и воспроизведения электрических сигналов термопреобразователей сопротивления;
- измерения электрического сопротивления;
- измерения давления.

### Описание средства измерений

Принцип действия калибраторов в режиме измерений основан на аналогово-цифровом преобразовании (АЦП) измеряемых аналоговых электрических сигналов и отображении их на цифровом дисплее. Принцип действия калибраторов в режиме воспроизведения 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).



Calog-LC II-R



Calog-Loop II-R



Calog-PRO-R



Calog-TEMP-R



Calog-Pressure II-R

## Программное обеспечение

Калибраторы имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (ПО). Их характеристики приведены 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)

Тип прибора	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Calog-LC II-R	Встроенное	Микро-программа	1.05	-	md5
Calog-Loop II-R	Встроенное	Микро-программа	1.03	-	md5
Calog-PRO-R	Встроенное	Микро-программа	1.04	-	md5
Calog-TEMP-R	Встроенное	Микро-программа	1.15	-	md5
Calog-Pressure II-R	Встроенное	Микро-программа	1.02	-	md5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики калибраторов многофункциональных Calog модификаций Calog-LC II-R, Calog-Loop II-R, Calog-PRO-R, Calog-TEMP-R, Calog-Pressure II-R приведены в таблицах 2 – 13.

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

Тип калибратора	Диапазон измеряемого параметра	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой погрешности
Calog-LC II-R	От - 5 до + 35 мВ	1 мкВ	0,00005Uк + 1 е.м.р.
	От 0 до 20 В	1 мВ	0,00005Uк + 1 е.м.р.
Calog-Loop II-R	От 0 до 32 В	1 мВ	0,00005Uк + 1 е.м.р.
Calog-PRO-R	От - 10 до + 100 мВ	1 мкВ	0,00005Uк + 1 е.м.р.
	От 0 до 32 В	1 мВ	0,00005Uк + 1 е.м.р.
Calog-TEMP-R	От - 10 до + 100 мВ	1 мкВ	0,0001Uк + 1 е.м.р.
Calog-Pressure II-R	От 0 до 32 В	1 мВ	0,00005Uк + 1 е.м.р.

Примечания: Ук – верхний предел измерений; е.м.р. – единица младшего разряда.

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

Тип калибратора	Диапазон измеряемого параметра	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой погрешности
Calog-LC II-R	От - 5 до + 35 мВ	1 мкВ	0,00005Uк + 1 е.м.р.
Calog-PRO-R	От - 10 до + 100 мВ	1 мкВ	0,0001Uк + 1 е.м.р.
	От 0 до 12 В	1 мВ	0,0001Uк + 1 е.м.р.
Calog-TEMP-R	От - 10 до + 100 мВ	1 мкВ	0,0001Uк + 1 е.м.р.

Примечания: Ук – верхний предел измерений; е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 4 – Измерение силы постоянного тока

Тип калибратора	Диапазон измеряемого параметра	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой погрешности
Calog-LC II-R	От 0 до 24 мА	1 мКА	0,0001Ik + 1 е.м.р.
Calog-Loop II-R	От 0 до 24 мА	1 мКА	0,0001Ik + 1 е.м.р.
Calog-PRO-R	От 0 до 24 мА	1 мКА	0,0001Ik + 1 е.м.р.
Calog-TEMP-R	От 0 до 24 мА	1 мКА	0,0002Ik + 1 е.м.р.
Calog-Pressure II-R	От 0 до 24 мА	1 мКА	0,0001Ik + 1 е.м.р.

Примечания: Ik – верхний предел измерений; е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 5 – Воспроизведение силы постоянного тока

Тип калибратора	Диапазон измеряемого параметра	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой погрешности
Calog-LC II-R	От 0 до 24 мА	1 мКА	0,0001Ik + 1 е.м.р.
Calog-Loop II-R	От 0 до 24 мА	1 мКА	0,0001Ik + 1 е.м.р.
Calog-PRO-R	От 0 до 24 мА	1 мКА	0,0001Ik + 1 е.м.р.
Calog-TEMP-R	От 0 до 24 мА	1 мКА	0,0002Ik + 1 е.м.р.
Calog-Pressure II-R	От 0 до 24 мА	1 мКА	0,0001Ik + 1 е.м.р.

Примечания: Ik – верхний предел измерений; е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 6 – Измерение электрического сопротивления (измерение электрических сигналов термопреобразователей сопротивления)

Тип калибратора	Диапазон измеряемого параметра	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой погрешности
Calog-LC II-R	От 0 до 2000 Ом	0,1 Ом	0,0003Rk + 1 е.м.р.
Calog-TEMP-R	От 0 до 400 Ом	0,01 Ом	0,0005 Rk + 1 е.м.р.
	От 0 до 2200 Ом	0,1 Ом	0,0005 Rk + 1 е.м.р.

Примечания: Rk – верхний предел измерений; е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 7 – Воспроизведение электрического сопротивления (в том числе воспроизведение электрических сигналов термопреобразователей сопротивления)

Тип калибратора	Диапазон измеряемого параметра	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой погрешности
Calog-TEMP-R	От 1 до 400 Ом	0,01 Ом	0,0005 Rk + 1 е.м.р.
	От 1 до 2200 Ом	0,1 Ом	0,0005 Rk + 1 е.м.р.

Примечания: Rk – верхний предел измерений; е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 8 – Измерение сопротивления изоляции (рабочее напряжение 50 В)

Тип калибратора	Диапазон измеряемого параметра	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой погрешности
Calog-LC II-R	От 0 до 1000 Мом	1 МОм	0,05Rk + 1 е.м.р.

Примечания: Rk – верхний предел измерений; е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 9 – Измерение частоты

Тип калибратора	Диапазон измеряемого параметра	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой погрешности
Calog-PRO-R	От 0,5 до 100 Гц	0,1 Гц	0,00001Fk + 1 е.м.р.
	От 1 до 20000 Гц	1 Гц	0,00001Fk + 1 е.м.р.

Примечания: Fk – верхний предел измерений; е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 10 – Воспроизведение частоты

Тип калибратора	Диапазон измеряемого параметра	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой погрешности
Calog-PRO-R	От 0,5 до 100 Гц	0,1 Гц	0,0001Fк + 1 е.м.р.
	От 1 до 20000 Гц	1 Гц	0,0001Fк + 1 е.м.р.

Примечания: Fк – верхний предел измерений; е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 11 – Измерение избыточного давления (с внешним датчиком давления Keller PA-33x)

Тип калибратора	Диапазон измеряемого параметра	Пределы допускаемой погрешности
Calog-Pressure II-R	От - 100 до + 100 кПа, от 0 до 300 кПа, от 0 до 1 МПа, от 0 до 3 МПа, от 0 до 10 МПа, от 0 до 30 МПа, от 0 до 70 МПа	0,0005Рк (0,0001Рк – опционально для диапазонов от 1 МПа)

Примечания: Рк – верхний предел измерений.

Таблица 12 – Измерение и воспроизведение электрических сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления

Тип калибратора	Датчик	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой погрешности
Calog-TEMP-R	Термопары K, J, T, B, R, S, E, N, U, L	0,1 °C	0,0001Тк
	Термометры сопротивления Pt 50, Pt 100, Pt 200, Pt 500, Pt 1000, Ni 100, Ni 120	0,01 °C	0,0005Тк

Примечания: Тк – верхний предел измерений.

Таблица 13 – Основные технические характеристики

Характеристика	Модель				
	Calog-LC II-R	Calog-Loop II-R	Calog-PRO-R	Calog-TEMP-R	Calog-Pressure II-R
Напряжение источника питания	От 12 до 15 В (встроенный аккумулятор)				
Габаритные размеры без защитного кожуха, мм, (длина×ширина×высота)	77×149×34				
Габаритные размеры с защитным кожухом, мм, (длина×ширина×высота)	86×155×43				
Масса, кг	0,34				
Диапазон рабочих температур	От 0 до + 30 °C	От 0 до + 50 °C			
Относительная влажность	До 85 %				

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом трафаретной печати на лицевую панель приборов и типографским способом на титульные листы руководств по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки калибраторов входит: кейс для переноски, комплект кабелей, зарядное устройство, сетевой шнур питания, карта памяти, руководство по эксплуатации, методика поверки.

### Проверка

осуществляется по документу МП 47999-11 «Калибраторы многофункциональные Calog модификаций Calog-LC II-R, Calog-Loop II-R, Calog-PRO-R, Calog-TEMP-R, Calog-Pressure II-R. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в августе 2011 года.

Средства поверки: калибратор многофункциональный Fluke 5720A; мультиметр 3458A; генератор сигналов низкочастотный прецизионный Г3-122 ( $5 \times 10^{-7}$ ); частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64 ( $5 \times 10^{-7}$ ); манометры избыточного давления грузопоршневые класса точности 0,01 МП-2,5, МП-6, МП-60, МП-600, МП-2500.

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

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководствах по эксплуатации.

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

1. ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний».
2. ГОСТ 8.022-91 Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \times 10^{-16}$  до 30 А.
3. ГОСТ 8.027-2001 Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.
4. ГОСТ 8.028-86 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.
5. ГОСТ 8.017-79 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа.
6. Техническая документация фирмы «Digital Process Measurement (Pty) Ltd.», ЮАР.

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

- «выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям».

### **Изготовитель**

Фирма «Digital Process Measurement (Pty) Ltd.», ЮАР.

Адрес: 21 Precision Street, Kya Sands, Randburg, Gauteng, South Africa.

Тел.: +27 (0) 11 462 2204/5/6 Факс: +27 (0) 11 462 2532

Web-сайт: <http://www.dpm.co.za>

### **Заявитель**

ЗАО «ТЕКНОУ», г. Санкт-Петербург.

Адрес: 199155, г. Санкт-Петербург, ВО, ул. Уральская д. 17, корп.3, литер Е, пом.1-Н.

Тел. (812) 324-56-27 Факс: (812) 324-56-29

Web-сайт: <http://www.tek-know.ru>

### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.

Тел. 8 (495) 437 55 77; Факс 8 (495) 437 56 66; E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru).

Номер аттестата аккредитации 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
Агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян