

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители сопротивления постоянному току МТ16-4Л

#### Назначение средства измерений

Измерители сопротивления постоянному току МТ16-4Л (далее - измерители) предназначены для измерений сопротивления постоянному току в составе магистрально-модульной аппаратуры стандартов VXI, LXI и AXIe.

#### Описание средства измерений

Принцип действия измерителей при измерении сопротивления постоянному току основан на измерении напряжения, образующегося при протекании тока через сопротивление с известным значением, формируемым источником опорного тока, и вычислении значения сопротивления по известной зависимости во встроенном микропроцессорном устройстве (контроллере).

Измерители сопротивления постоянному току выпускаются в следующих модификациях: МТ16-4Л, МТ16-4Л-01, МТ16-4Л-02, МТ16-4Л-03. Модификации измерителей отличаются значениями метрологических характеристик.

Конструктивно измерители выполнены в виде мезонинов, устанавливаемых на носители мезонинов (модули НМ, НМ-С, НМУ, устройство MezaBOX или аналогичный носитель мезонинов стандартов VXI, LXI или AXIe), и представляют собой лицевую панель с прикрепленной к ней печатной платой. На лицевой панели мезонина размещен 68-контактный разъем типа 71430-0006, а на печатной плате соединитель типа ESQT-150, обеспечивающий электропитание измерителя и обмен данными между ним и носителем мезонинов. Измерители могут применяться в составе измерительных систем различного назначения.

По условиям применения измерители соответствуют требованиям к средствам измерений группы 3 по ГОСТ 22261-94 с диапазоном рабочих температур от +5 до +40 °С и относительной влажностью воздуха до 80 % при температуре +25 °С без предъявления требований по механическим воздействиям.

Общий вид измерителей представлен на рисунке 1. Схема пломбировки от несанкционированного доступа измерителей, установленных в устройство MezaBox, представлена на рисунке 2, пломбировка предусмотрена на винтах крепления верхней крышки к корпусу устройства. Схема пломбировки от несанкционированного доступа измерителей, установленных на носителе мезонинных модулей типа НМ-С, представлена на рисунке 3, пломбировка предусмотрена на винтах крепления защитного кожуха к корпусу носителя.

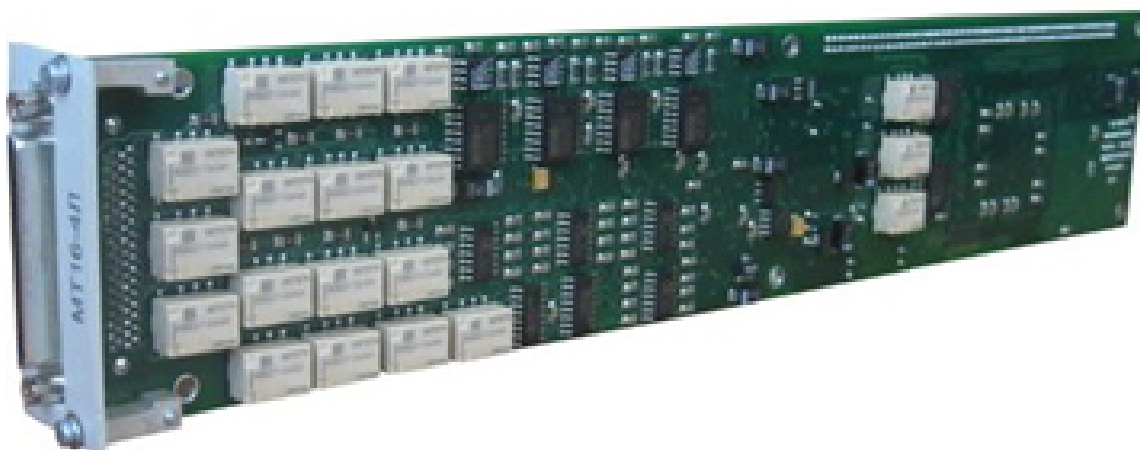


Рисунок 1 - Общий вид измерителя сопротивления постоянному току МТ16-4Л

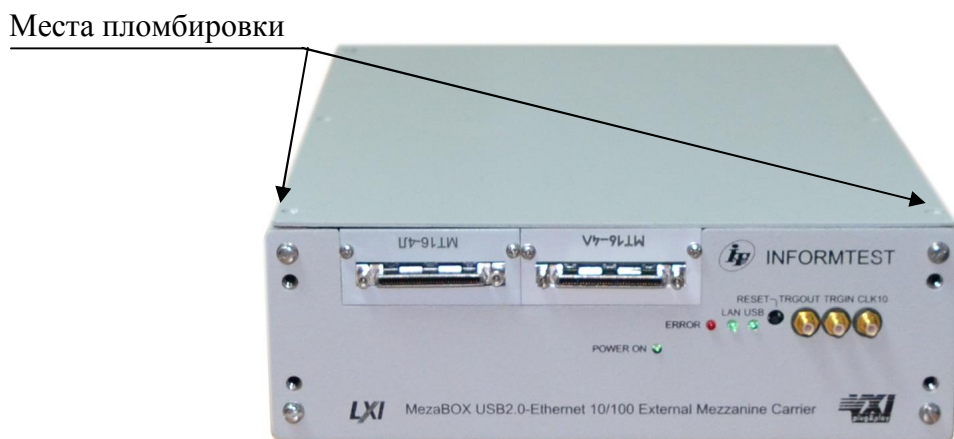


Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа измерителей, установленных в устройство MezaBox



Рисунок 3 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа измерителей, установленных в носитель мезонинных модулей НМ-С

### Программное обеспечение

Измерители работают под управлением программного обеспечения (ПО), которое выполняет функции управления режимами работы, считывания и передачи измерительной информации. Метрологически значимая часть ПО выделена в файл библиотеки математических функций: unmn32s\_math.dll.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	unmn32s_math.dll
Номер версии ПО (идентификационный код)	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	DCC2E59B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<b>MT16-4Л</b>	
Верхние пределы диапазонов измерений сопротивления постоянному току, Ом	250; 500; $1 \cdot 10^3$ ; $2 \cdot 10^3$ ; $5 \cdot 10^3$ ; $1 \cdot 10^4$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току при температуре окружающей среды $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ , %, в диапазонах с верхними пределами измерений: 250 Ом 500 Ом $1 \cdot 10^3$ Ом $2 \cdot 10^3$ Ом $5 \cdot 10^3$ Ом $1 \cdot 10^4$ Ом	$\pm[0,072+0,090(R_M/R_X-1)]$ $\pm[0,052+0,050(R_M/R_X-1)]$ $\pm[0,042+0,038(R_M/R_X-1)]$ $\pm[0,032+0,027(R_M/R_X-1)]$ $\pm[0,032+0,022(R_M/R_X-1)]$ $\pm[0,032+0,021(R_M/R_X-1)]$
где $R_X$ - измеренное значение сопротивления постоянному току, Ом; $R_M$ - значение верхнего предела диапазона измерений сопротивления постоянному току, Ом	
Ток опроса, мкА	$227 \pm 5$
<b>MT16-4Л-01</b>	
Верхние пределы диапазонов измерений сопротивления постоянному току, Ом	62; 125; 250, 500; $1,25 \cdot 10^3$ ; $2,5 \cdot 10^3$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току при температуре окружающей среды $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ , %, в диапазонах с верхними пределами измерений: 62 Ом 125 Ом 250 Ом 500 Ом $1,25 \cdot 10^3$ Ом $2,5 \cdot 10^3$ Ом	$\pm[0,070+0,092(R_M/R_X-1)]$ $\pm[0,040+0,048(R_M/R_X-1)]$ $\pm[0,027+0,023(R_M/R_X-1)]$ $\pm[0,017+0,027(R_M/R_X-1)]$ $\pm[0,017+0,022(R_M/R_X-1)]$ $\pm[0,017+0,022(R_M/R_X-1)]$
Ток опроса, мкА	$927 \pm 5$
<b>MT16-4Л-02</b>	
Верхние пределы диапазонов измерений сопротивления постоянному току, Ом: для тока опроса $927 \pm 5$ мкА для тока опроса $227 \pm 5$ мкА	62; 125; 250, 500; $1,25 \cdot 10^3$ ; $2,5 \cdot 10^3$ 250; 500; $1 \cdot 10^3$ ; $2 \cdot 10^3$ ; $5 \cdot 10^3$ ; $1 \cdot 10^4$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току при температуре окружающей среды $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ для тока опроса $927 \pm 5$ мкА, %, в диапазонах с верхними пределами измерений: 62 Ом 125 Ом 250 Ом 500 Ом $1,25 \cdot 10^3$ Ом $2,5 \cdot 10^3$ Ом	$\pm[0,070+0,092(R_M/R_X-1)]$ $\pm[0,040+0,048(R_M/R_X-1)]$ $\pm[0,027+0,023(R_M/R_X-1)]$ $\pm[0,017+0,027(R_M/R_X-1)]$ $\pm[0,017+0,022(R_M/R_X-1)]$ $\pm[0,017+0,022(R_M/R_X-1)]$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току при температуре окружающей среды (20±2) °С для тока опроса 227±5 мкА, %, в диапазонах с верхними пределами измерений: 250 Ом 500 Ом 1·10 <sup>3</sup> Ом 2·10 <sup>3</sup> Ом 5·10 <sup>3</sup> Ом 1·10 <sup>4</sup> Ом	±[0,072+0,090(R <sub>М</sub> /R <sub>Х</sub> -1)] ±[0,052+0,050(R <sub>М</sub> /R <sub>Х</sub> -1)] ±[0,042+0,038(R <sub>М</sub> /R <sub>Х</sub> -1)] ±[0,032+0,027(R <sub>М</sub> /R <sub>Х</sub> -1)] ±[0,032+0,022(R <sub>М</sub> /R <sub>Х</sub> -1)] ±[0,032+0,021(R <sub>М</sub> /R <sub>Х</sub> -1)]
MT16-4Л-03	
Верхние пределы диапазонов измерений сопротивления постоянному току, кОм	2,2; 4,5; 9; 18; 45; 80
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току, %, в диапазонах с верхними пределами измерений: 2,2 кОм 4,5 кОм 9 кОм 18 кОм 45 кОм 80 кОм	±[0,150+0,020(R <sub>М</sub> /R <sub>Х</sub> -1)] ±[0,100+0,020(R <sub>М</sub> /R <sub>Х</sub> -1)] ±[0,085+0,015(R <sub>М</sub> /R <sub>Х</sub> -1)] ±[0,080+0,015(R <sub>М</sub> /R <sub>Х</sub> -1)] ±[0,070+0,015(R <sub>М</sub> /R <sub>Х</sub> -1)] ±[0,070+0,015(R <sub>М</sub> /R <sub>Х</sub> -1)]
Ток опроса, мкА	25±2
где R <sub>Х</sub> - измеренное значение сопротивления постоянному току, кОм; R <sub>М</sub> - значение верхнего предела диапазона измерений сопротивления постоянному току, кОм	
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений сопротивления постоянному току (для всех модификаций), %	±0,002√ΔТ½
где ΔТ - отклонение температуры окружающей среды от значения +18 °С (для интервала температур от +5 до +18 °С) или от значения +22 °С (для интервала температур от +22 до +40 °С)	
Количество каналов (для всех модификаций), шт.	16

Таблица 3 - Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжения питания, В:	+ 5 <sup>+0,5</sup> <sub>-0,5</sub> ; + 12 <sup>+0,6</sup> <sub>-0,6</sub>
Сила тока потребления по цепи «+5 В», А: - пиковое значение - динамическое значение	0,18 0,12
Сила тока потребления по цепи «+12 В», А: - пиковое значение - динамическое значение	0,45 0,34
Потребляемая мощность, Вт, не более	4,5
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	266,0×50,8×22,0
Масса, кг, не более	0,155
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность (при температуре +25 °С), %, не более - атмосферное давление, кПа	от +5 до +40; 80; от 84,0 до 106,7

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель сопротивления постоянному току МТ16-4Л (МТ16-4Л-01, МТ16-4Л-02, МТ16-4Л-03)	ФТКС.468266.026	1 шт.
Компакт-диск (CD) «Комплект ПО модулей Информтест»	ФТКС.85001-01	2 CD-диска
Измеритель сопротивления постоянному току МТ16-4Л. Руководство по эксплуатации	ФТКС.468266.026РЭ	1 экз.
Измеритель сопротивления постоянному току МТ16-4Л. Паспорт	ФТКС.468266.026ПС	1 экз.
Управляющая панель инструмента МН32С. Руководство оператора	ФТКС.65019-01 34 01	1 экз.
Драйвер МН32С Руководство системного программиста	ФТКС.75019-01 32 01	1 экз.
Опись компакт-диска (CD) «Комплект ПО модулей Информтест»	ФТКС.85001-01 90ОП1	1 экз.
Устройство УКСИ68	ФТКС.687420.031	1 шт.
Комплект кабелей		1 шт.

### Поверка

осуществляется по документу ФТКС.468266.026РЭ «Измеритель сопротивления постоянному току МТ16-4Л», раздел 5 «Поверка», утвержденному ООО «АСК Экспресс» 10 июля 2017 г.

Основные средства поверки:

- мультиметр 3458А (рег. № 25900-03);
- источник питания постоянного тока GPS-3030D (рег. № 19808-07);
- магазин сопротивлений ПрофКип 4834-М1 (рег. № 52064-12).

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

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

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям сопротивления постоянному току МТ16-4Л

ГОСТ Р 51884-2002 Магистраль VME, расширенная для контрольно-измерительной аппаратуры (магистраль VXI). Общие технические требования

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2016 г. № 146 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления»

ФТКС.468266.026ТУ Измеритель сопротивления постоянному току МТ16-4Л. Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Фирма «Информтест»  
(ООО Фирма «Информтест»)  
ИНН 7735075319  
Адрес: 124482, г. Москва, Зеленоград, Савёлкинский проезд, д. 4  
Телефон (факс): (495) 983-10-73  
E-mail: [infest@infest.ru](mailto:infest@infest.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы контроля Экспресс» (ООО «АСК Экспресс»)  
Адрес: 111123, г. Москва, шоссе Энтузиастов, д.64  
Телефон (факс): +7 (495) 504-15-11  
Аттестат аккредитации ООО «АСК Экспресс» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.312222 от 15.06.2017 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.