

Регистрационный № 97583-26

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные многоканальные TMR-311

Назначение средства измерений

Системы измерительные многоканальные TMR-311 (далее по тексту – системы) предназначены для измерений электрических сигналов от датчиков различных физических величин, преобразования усиленных сигналов в цифровую форму, индикации измеренных значений и передачи измерительных данных по цифровым интерфейсам в компьютерные системы.

Описание средства измерений

Системы представляют собой многофункциональные цифровые электроизмерительные приборы, принцип действия которых основан на преобразовании входных сигналов от первичных измерительных преобразователей (далее по тексту - ИП) – тензорезисторов, тензометрических, пьезоэлектрических, потенциометрических, индуктивных датчиков, термопар, источников напряжения постоянного тока, телеметрических в цифровую форму посредством аналогово-цифрового преобразования, дальнейшей его обработке и отображении результатов измерений на дисплее, а также на персональном компьютере с помощью программного обеспечения.

Системы осуществляют одновременный аппаратно-синхронизированный приём, оцифровку, обработку сигналов по всем измерительным каналам и передачу значений измеряемых величин по цифровым интерфейсам при однократных и многократных измерениях в режиме реального времени.

Системы конструктивно выполнены в виде базового модуля управления TMR-311, к которому подключаются сменные многоканальные измерительные модули TMR-321, TMR-322, TMR-323, TMR-331, TMR-332, TMR-341, TMR-353, TMR-361, TMR-324, TMR-362 для работы с соответствующими ИП. Подключение ИП осуществляется при помощи соединительных разъемов на передней стороне модулей.

К системе также могут быть подключены: модуль распределения TMR-371 для распределенного подключения ИП (до 100 метров между TMR-371 и ИП), модуль синхронизации TMR-372 для синхронизации модулей TMR-311 с базовыми модулями управления прошлого поколения TMR-211, CAN модуль TMR-351 для измерения сигналов по протоколу CAN, GPS модуль TMR-354, модуль синхронизации TMR-382 для синхронизации нескольких модулей TMR-311 в единую систему.

Управление, настройка системы и анализ данных измерения осуществляется при помощи внешнего модуля индикации TMR-381, подключенного к TMR-311, или при помощи внешнего прикладного программного обеспечения, установленного на управляющем персональном компьютере.

Для систем возможна внешняя синхронизация и работа совместно с несколькими модулями управления TMR-311, предусмотрена автоматическая функция измерения и запись

на карту памяти SD, внутреннюю память или в постоянную память управляющего персонального компьютера при помощи поставляемого вместе с системой внешнего прикладного программного обеспечения.

Нанесение знака поверки на системы не предусмотрено.

Заводской номер имеет цифровой или буквенно-цифровой формат и наносится методом износостойкой наклейки на заднюю сторону модулей. Заводской номер системы указывается на базовом модуле управления TMR-311.

В конце обозначения модулей системы допускается наличие дополнительных буквенно-цифровых символов, определяющих их конструктивные особенности.

Общий вид системы измерительной многоканальной TMR-311 представлен на рисунке 1.



Вид спереди

Вид сзади

Рисунок 1 – Общий вид систем измерительных многоканальных TMR-311 с модулями



Рисунок 2 – Общий вид идентификационной таблички системы измерительной многоканальной TMR-311 с указанием места нанесения заводского номера



Рисунок 3 – Общий вид идентификационной таблички модулей системы измерительной многоканальной TMR-311 с указанием места нанесения заводского номера



а) Многоканальный сменный измерительный модуль TMR-321



б) Многоканальный сменный измерительный модуль TMR-322



в) Многоканальный сменный измерительный модуль TMR-323



г) Многоканальный сменный измерительный модуль TMR-331



д) Многоканальный сменный измерительный модуль TMR-332



е) Многоканальный сменный измерительный модуль TMR-341



ж) Многоканальный сменный измерительный модуль TMR-353

Рисунок 4 – Общий вид сменных модулей системы измерительной многоканальной TMR-311

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) систем включает встроенное и внешнее ПО.

Встроенное ПО, осуществляющее обработку и оцифровку сигналов, поступающих с измерительных преобразователей, установлено в защищенную от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящих к искажению результатов измерений. Встроенное ПО разделяется на метрологически значимую и метрологически незначимую части.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО.

Системы работают под управлением внешнего программного обеспечения «TMR-7300», устанавливаемого на внешний персональный компьютер (ноутбук, планшет) и/или «TMR-381 Main», встроенного во внешний модуль индикации TMR-381.

Внешнее ПО предназначено для управления режимами функционирования модулей, сбора, отображения и регистрирования измерительной информации, получаемой от ИП, обработки и архивирования результатов измерений.

Предоставляемый пользователю интерфейс внешнего ПО не имеет метрологически значимой части и исключает возможность несанкционированного влияния на внутреннее ПО и измерительную информацию.
Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.
Идентификационные данные программного обеспечения систем приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение | | |
|--|------------|--------------|---------------|
| | Внешнее ПО | | Внутреннее ПО |
| Идентификационное наименование ПО | TMR-7300 | TMR-381 Main | TMR-311 Main |
| Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже | 1.X.X.X* | 2.XX* | 2.XX* |
| * – «X» не относятся к метрологически значимой части ПО и могут принимать цифровое и/или числовое и/или буквенное обозначение. | | | |

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики систем измерительных TMR-311 представлены в таблицах 2 - 10.

Многоканальный сменный измерительный полномостовой модуль TMR-321 предназначен для преобразования сигналов от полномостовых тензорезистивных измерительных преобразователей и измерения постоянного напряжения.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики измерительного модуля TMR-321

| Наименование характеристики | Значение | | | | | | | |
|---|----------------------------------|--------|------|--------|-------|-----|-----|-----|
| | Количество измерительных каналов | 8 | | | | | | |
| Сопротивление подключаемых датчиков, Ом | от 120 до 1000 | | | | | | | |
| Напряжение питания моста, В | 2 | | | | 0,5 | | | |
| Диапазоны измерений коэффициента преобразования, мВ/В | ±1 | ±2,5 | ±5 | ±10 | ±4 | ±10 | ±20 | ±40 |
| Разрешение, мВ/В | 0,00005 | 0,0005 | | 0,0002 | 0,002 | | | |
| Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений (далее – ВПИ) погрешности измерений коэффициента преобразования, % | ±0,2 | ±0,1 | | ±0,2 | ±0,1 | | | |
| Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, * В | ±2 | | ±5 | | ±10 | | ±20 | |
| Разрешение, мВ | 0,1 | | 1 | | | | | |
| Пределы допускаемой приведенной к ВПИ погрешности измерений напряжения постоянного тока, % | ±0,3 | | ±0,2 | | | | | |
| * – при использовании кабеля CR-4010 | | | | | | | | |

Многоканальный сменный измерительный модуль TMR-322 предназначен для преобразования сигналов от полномостовых, полумостовых и четвертьмостовых тензорезистивных измерительных преобразователей.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики измерительного модуля TMR-322

| Наименование характеристики | Значение | | | | | | | |
|--|----------------|--------|----|--------|-------|-----|-----|-----|
| Количество измерительных каналов | 8 | | | | | | | |
| Сопротивление подключаемых датчиков, Ом | от 120 до 1000 | | | | | | | |
| Напряжение питания моста, В | 2 | | | | 0,5 | | | |
| Диапазоны измерений коэффициента преобразования, мВ/В | ±1 | ±2,5 | ±5 | ±10 | ±4 | ±10 | ±20 | ±40 |
| Разрешение, мВ/В | 0,00005 | 0,0005 | | 0,0002 | 0,002 | | | |
| Пределы допускаемой приведенной к ВПИ погрешности измерений коэффициента преобразования, % | ±0,2 | ±0,1 | | ±0,2 | ±0,1 | | | |

Многоканальный сменный измерительный модуль TMR-323 предназначен для преобразования сигналов от полномостовых тензорезистивных измерительных преобразователей на несущей частоте.

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики измерительного модуля TMR-323

| Наименование характеристики | Значение | |
|--|---------------|-------|
| Количество измерительных каналов | 8 | |
| Несущая частота, кГц | 5 | |
| Сопротивление подключаемых датчиков, Ом | от 120 до 350 | |
| Напряжение питания моста, В | 2 | 0,5 |
| Диапазоны измерений коэффициента преобразования, мВ/В | ±10 | ±40 |
| Разрешение, мВ/В | 0,0005 | 0,002 |
| Пределы допускаемой приведенной к ВПИ погрешности измерений коэффициента преобразования, % | ±0,3 | |

Многоканальный сменный измерительный модуль TMR-331 предназначен для измерения постоянного напряжения.

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики измерительного модуля TMR-331

| Наименование характеристики | Значение | | | | |
|--|----------|-----|-----|-----|-----|
| Количество измерительных каналов | 8 | | | | |
| Входной сопротивление, кОм | 100 | | | | |
| Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В | ±1 | ±5 | ±10 | ±20 | ±52 |
| Разрешение, мВ | 0,1 | 0,5 | 1 | 2 | 5 |
| Пределы допускаемой приведенной к ВПИ погрешности измерений напряжения постоянного тока, % | ±0,2 | | | | |

Многоканальный сменный измерительный модуль TMR-332 предназначен для измерения постоянного напряжения и преобразования сигналов от термоэлектрических преобразователей в температурном эквиваленте

Таблица 6 – Основные метрологические характеристики измерительного модуля TMR-332

| Наименование характеристики | | Значение характеристики | | | |
|---|--|---|-----------------|------------------|------------------|
| Количество измерительных каналов | | 8 | | | |
| Входное сопротивление, кОм | | 100 | | | |
| Диапазон измерений входного напряжения постоянного тока, В | | ±20 | | | |
| Разрешение, мВ | | 2 | | | |
| Пределы допускаемой приведенной к ВПИ погрешности измерений напряжения постоянного тока, % | | ±0,5 | | | |
| Диапазоны измерений сигналов от термоэлектрических преобразователей по ГОСТ Р 8.585-2001 в температурном эквиваленте, °С | | тип Т | тип К и J | тип К | тип J |
| | | от -200 до +400 | от -200 до +600 | от -200 до +1300 | от -200 до +1200 |
| Разрешение, °С | | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сигналов от термоэлектрических преобразователей* по ГОСТ Р 8.585-2001 в температурном эквиваленте, °С | При внутренней температурной компенсации | ±(0,005·Т**+1) (при темп. окр. среды от +18 до 28 °С) | | | |
| | | ±(0,005·Т**+2) (при темп. окр. среды от 0 до +50 °С) | | | |
| | При внешней температурной компенсации | ±(0,005·Т**+1,5) (при темп. окр. среды от +18 до +28 °С) | | | |
| | | ±(0,005·Т**+2,5) (при темп. окр. среды от 0 до +50 °С) | | | |
| <p>* - без учёта погрешности термоэлектрических преобразователей; ** - Т- измеренное значение сигнала от термоэлектрических преобразователей в температурном эквиваленте, °С.</p> | | | | | |

Многоканальный сменный измерительный модуль TMR-341 предназначен для преобразования данных в аналоговое напряжение.

Таблица 7 – Основные метрологические характеристики измерительного модуля TMR-341

| Наименование характеристики | Значение | | |
|--|----------|-----|-----|
| Количество измерительных каналов | 8 | | |
| Входное сопротивление, кОм | 5 | | |
| Диапазоны измерений выходного напряжения, В | 0-5 | ±5 | ±10 |
| Разрешение, мВ | 1,25 | 2,5 | 5 |
| Пределы допускаемой приведенной к ВПИ погрешности измерений напряжения постоянного тока, % | ±0,5 | | |

Многоканальный сменный измерительный модуль TMR-353 предназначен для получения информации от датчиков крутящего момента, источников частотного сигнала с напряжением прямоугольной и синусоидальной формы, импульсных датчиков положения, датчиков скорости.

Таблица 8 – Основные метрологические характеристики измерительного модуля TMR-353

| Наименование характеристики | Значение | | | | | | |
|--|------------------------|----------|----------|----------|---------|-------------------|-------------------|
| Количество входных каналов | 4 | | | | | | |
| Максимальное входное напряжение, В | ±15 | | | | | | |
| Диапазоны измерений частоты, кГц | 0,001-100 | 0,001-50 | 0,001-10 | 0,001-5 | 0,001-1 | 0,001-0,5 | 0,001-0,1 |
| Разрешение, кГц | 0,01 | 0,005 | 0,001 | 0,0005 | 0,0001 | $5 \cdot 10^{-5}$ | $1 \cdot 10^{-5}$ |
| Пределы допускаемой приведенной к ВПИ погрешности измерений частоты, % | ±0,1 | | | | | | |
| Диапазоны измерений количества импульсов, имп | 0-29999 0-899999999 | | | | | | |
| Выходное электропитание, -напряжение, В -сила тока, мА | 5 50 | | | 12 25 | | | |

Таблица 9 – Основные технические характеристики систем измерительных многоканальных TMR-311

| Наименование характеристики | Значение |
|---|----------------------------|
| Напряжение питания постоянного тока, В | от 10 до 30 |
| Условия эксплуатации: -температура окружающей среды, °С -относительная влажность, % | от 0 до +50 не более 85 |
| Габаритные размеры (Д×Ш×В) без выступающих частей, мм: - TMR-311 - TMR-321, TMR-322, TMR-323, TMR-331, TMR-332, TMR-341, TMR-353, TMR-361 | 200×100×50 200×100×25 |
| Масса, г, не более: - TMR-311 - TMR-321, TMR-322, TMR-331, TMR-341, TMR-332, TMR-353, TMR-361 - TMR-323 | 900 550 660 |

Таблица 10 – Показатели надежности

| Наименование характеристики | Значение |
|-----------------------------|----------|
| Средний срок службы, лет | 25 |

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплект поставки систем измерительных многоканальных TMR-311

| Наименование | Обозначение | Количество, шт./экз. |
|---|-------------|-------------------------|
| Система измерительная многоканальная (базовый модуль управления) | TMR-311 | 1 |
| Модуль индикации | TMR-381 | По заказу |
| Измерительный модуль | TMR-3XX* | По заказу* |
| Программное обеспечение | TMR-7300 | 1** |
| Руководство по эксплуатации | - | 1 |

*– обозначение и количество измерительных модулей в составе системы определяется в соответствии с заказом

**– по заказу потребителя может поставляться дополнительное ПО: TMR-7630, TMR-7630-H, TMR-7630-M, RD-7300, RD-7300-E, RD-7640, WF-7630, WF-7630-H, RD-7640-WF.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе 3 «Управление с помощью дисплея» документа «Система измерительная многоканальная TMR-311. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам измерительным многоканальным TMR-311

Приказ Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. №2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Стандарт предприятия «Системы измерительные многоканальные TMR-311»

Правообладатель

Tokyo Measuring Instruments Laboratory Co., Ltd., Япония
Адрес: 8-2, Minami-Ohi 6-chome, Shinagawa-ku, Tokyo 140-8560, Japan
Tel.: +81-3-3763-5614
E-mail: sales@tml.jp

Изготовитель

Tokyo Measuring Instruments Laboratory Co., Ltd., Япония
Адрес: 8-2, Minami-Ohi 6-chome, Shinagawa-ku, Tokyo 140-8560, Japan
Tel.: +81-3-3763-5614
E-mail: sales@tml.jp

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Квазар»
(ООО «Квазар»)

Адрес: 108823, г. Москва, р-н Щербинка, п. Знамя Октября, д.31, помещ. 38,39,40

Тел.: +7 (495) 968-29-47

E-mail: info@quasar-m.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314461

