

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Усилители измерительные многоканальные TMR-211

#### Назначение средства измерений

Усилители измерительные многоканальные TMR-211 (далее по тексту - усилители) предназначены для измерения 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

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

Усилители 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.

Усилители конструктивно выполнены в виде базового модуля управления TMR-211, к которому подключаются сменные многоканальные измерительные модули TMR-221, TMR-222, TMR-223, TMR-231, TMR-253 для работы с соответствующими ИП. Подключение ИП осуществляется при помощи соединительных разъемов. Возможно подключение до 10 сменных измерительных модулей.

Измерительные модули содержат цифровые фильтры нижних частот Баттерворта и Бесселя, а также выходные разъемы аналоговых сигналов.

Управление усилителями осуществляется при помощи встроенных микрокомпьютеров по средству цветных сенсорных дисплейных модулей TMR-281 или при помощи внешнего прикладного программного обеспечения (например, TMR 7200, TMR 7630 и др.), установленного на управляющем персональном компьютере через интерфейсы USB или LAN.

Для усилителей возможна внешняя синхронизация и работа совместно с несколькими модулями управления TMR-211 и предусмотрена автоматическая функция измерения, запись на карту памяти Compact Flash или внутреннюю память.

В конце обозначения усилителей допускается наличие дополнительных буквенно-цифровых символов, определяющих их конструктивные особенности, не влияющие на их метрологические и технические характеристики.

Общий вид усилителей представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид усилителей измерительных многоканальных TMR-211

На рисунке 2 отмечены места размещения пломбирующих наклеек.

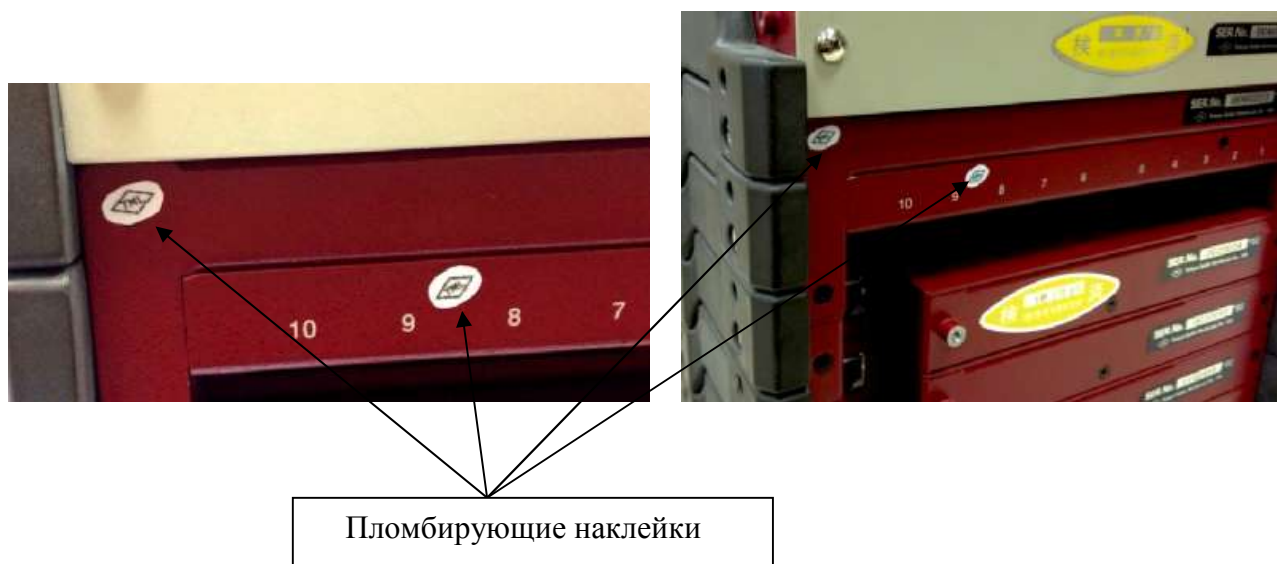


Рисунок 2 - Фотография места размещения пломбирующих наклеек

### Программное обеспечение

Обработка и оцифровка сигналов, поступающих с измерительных преобразователей, осуществляется за счет внутреннего программного обеспечения. Внутреннее программное обеспечение усилителей встроено в защищенную от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящих к искажению результатов измерений. Идентификационные данные внутреннего программного обеспечения усилителей представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	TMR-211Hardware
Номер версии (идентификационный номер ПО, не ниже	2.XX*
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

\* - 2- метрологически значимая часть ПО; XX - метрологически не значимая часть ПО.

Программное обеспечение защищено от несанкционированного доступа электронными ключами и паролями различных уровней доступа и соответствует уровню защиты «высокий» в соответствии с Р 50.2.077 - 2014.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики усилителей измерительных TMR-211 представлены в таблицах 2 - 7.

Многоканальный сменный измерительный модуль TMR-221 предназначен для преобразования сигналов от полномостовых тензорезистивных измерительных преобразователей.

Таблица 2 - Основные метрологические характеристики измерительного модуля TMR-221

Наименование характеристики	Значение характеристики			
Количество измерительных каналов	8			
Сопротивление подключаемых датчиков, Ом	120; 350			
Напряжение питания моста, В	2			0,5
Диапазоны коэффициента преобразования, мВ/В	±2,5	±5	±10	±40
Разрешение, мВ/В	0,0005	0,0005	0,001	0,001
Пределы допускаемой приведенной к полному диапазону измерений погрешности коэффициента преобразования, %	±0,2			
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	±20	±10	±5	
Разрешение, мВ	2	1	1	
Пределы допускаемой приведенной к полному диапазону измерений погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	±0,3			

Многоканальный сменный измерительный модуль TMR-222 предназначен для преобразования сигналов от полномостовых, полумостовых и четвертьмостовых тензорезистивных измерительных преобразователей.

Таблица 3 - Основные метрологические характеристики измерительного модуля TMR-222

Наименование характеристики	Значение характеристики			
Количество измерительных каналов	8			
Сопротивление подключаемых датчиков, Ом	120; 350			
Напряжение питания моста, В	2; 0,5			
Диапазоны коэффициента преобразования, мВ/В	±2,5	±5	±10	
Разрешение, мВ/В	0,0005	0,0005	0,001	
Пределы допускаемой приведенной к полному диапазону измерений погрешности коэффициента преобразования, %	±0,2			

Многоканальный сменный измерительный модуль TMR-223 предназначен для преобразования сигналов от полномостовых тензорезистивных измерительных преобразователей на несущей частоте.

Таблица 4 - Основные метрологические характеристики измерительного модуля TMR-223

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

Многоканальный сменный измерительный модуль TMR-231 предназначен для преобразования сигналов от термопар, источников напряжения.

Таблица 5 - Основные метрологические характеристики измерительного модуля TMR-231

Наименование характеристики	Значение характеристики			
Количество измерительных каналов	8			
Входной импеданс, кОм	100			
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	±20	±10	±5	±1
Разрешение, мВ	2	1	0,5	0,1
Пределы допускаемой приведенной к полному диапазону измерений погрешности измерения напряжения постоянного тока, %	±0,2			
Измерение температуры				
Тип термопары	Т	К и J	К	J
Диапазоны измерений, °С	от минус 200 до плюс 400	от минус 200 до плюс 600	от минус 200 до плюс 1300	от минус 200 до плюс 1200
Разрешение, °С	0,1	0,1	0,1	0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры*, °С	При внутреннем спае	±(0,005·T**+1) (при темп. окр. среды 23±5 °С)		
		±(0,005·T**+2) (при темп. окр. среды от минус 20 до плюс 50 °С)		
	При внешнем спае	±(0,002·T**+1) (при темп. окр. среды 23±5 °С)		
		±(0,002·T**+2) (при темп. окр. среды от минус 20 до плюс 50 °С)		

\* - без учёта погрешности термопары;

\*\* - T- измеренное значение температуры, °С.

Многоканальный сменный измерительный модуль TMR-253 предназначен для измерения и преобразования сигналов, поступающих с датчиков и источников частотного сигнала с напряжением прямоугольной и синусоидальной формы.

Таблица 6 - Основные метрологические характеристики измерительного модуля TMR-253

Наименование характеристики	Значение характеристики						
Количество входных каналов	12						
Максимальное входное напряжение, В	±15						
Диапазоны измерений частоты, кГц	0 - 100	0 - 50	0 - 10	0 - 5	0 - 1	0 - 0,5	0 - 0,1
Разрешение, кГц	0,01	0,05	0,001	0,0005	0,0001	$5 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$
Пределы допускаемой приведенной к полному диапазону измерений погрешности измерений частоты, %	±0,1						
Выходное электропитание, - напряжение, В - сила тока, мА	5 50			12 25			

Таблица 7 - Основные технические характеристики усилителей измерительных многоканальных TMR-211

Наименование характеристики	Значение характеристики
Напряжение питания постоянного тока, В	от 10 до 30
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от минус 20 до плюс 50 не более 85
Габаритные размеры (В×Ш×Г), мм: - TMR-211 - TMR-221, TMR-222, TMR-223, TMR-231, TMR-253, - TMR-281	200×50×100 200×25×100 200×30×110
Масса, г, не более: - TMR-211 - TMR-221, TMR-222, TMR-231, TMR-253 - TMR-223, TMR-281	800 500 600

#### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель корпуса усилителей методом трафаретной печати со слоем защитного покрытия и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 8 - Комплект поставки усилителей измерительных многоканальных TMR-211

Наименование	Количество
Усилитель измерительный многоканальный TMR-211	1
Программное обеспечение TMR 7200	1
Программное обеспечение TMR 7630	1*
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки МП АПМ 88-15	1

\* - по заказу потребителя

### **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом МП АПМ 88-15 «Усилители измерительные многоканальные TMR-211. Методика поверки», утвержденным ООО «Автопрогресс-М» 18 января 2016 г.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Перечень основных средств, применяемых при поверке:

- калибратор универсальный 9100 (Госреестр № 25985-09);
- калибратор измерительных тензометрических мостов 1550А (Госреестр № 46128-10);
- генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-122 (Госреестр 10237-85).

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

Методы измерений приведены в документе «Усилители измерительные многоканальные TMR-211. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к усилителям измерительным многоканальным TMR-211**

1 ГОСТ 22261-94 «Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

2 ГОСТ 8.585-2001 «Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования».

3 Техническая документация «Tokyo Sokki Kenkyujo Co., Ltd.», Япония.

### **Изготовитель**

«Tokyo Sokki Kenkyujo Co., Ltd.», Япония

8-2, Minami-Ohi 6-Chome, Shinagawa-Ku, Tokyo 140-8560, JAPAN

Tel.: +81 03-3763-5611 Fax: +81 03-3763-5713

E-mail: [sales@tml.jp](mailto:sales@tml.jp)

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Японские измерительные технологии» (ООО «Японские измерительные технологии»), г. Москва

ИНН 7725648641

115432, г. Москва, 2-ой Кожуховский проезд, д.29, к.2, стр.16, офис 308

Тел.: +7 (495) 971-84-13 , Факс: +7 (495) 771-38 -18

E-mail: [info@tmljp.ru](mailto:info@tmljp.ru)

### **Испытательный центр**

ООО «Автопрогресс-М»

123308, г. Москва, ул. Мневники, д. 3 корп. 1.

Тел.: +7 (495) 120-0350, факс: +7 (495) 120-0350 доб. 0

E-mail: [info@autoproggress-m.ru](mailto:info@autoproggress-m.ru)

Аттестат аккредитации ООО «Автопрогресс-М» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.311195 от 30.06.2015 г.

### **Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.