

Регистрационный № 74502-19

Лист № 1  
Всего листов 6

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контроллеры сбора данных многоканальные ZET 02X, ZET 03X, ZET 05X

### Назначение средства измерений

Контроллеры сбора данных многоканальные ZET 02X, ZET 03X, ZET 05X (далее контроллеры) предназначены для измерений и генерации напряжений постоянного и переменного тока.

### Описание средства измерений

Принцип действия контроллеров в режиме приема и анализа сигналов основан на аналого-цифровом преобразовании напряжений с первичных датчиков (в комплект контроллера не входят) через интервалы времени с заданной частотой, и последующей обработки результатов с помощью различных программ анализа, позволяющих извлекать из полученного массива данных необходимые характеристики сигналов. Для анализа сигналов используются алгоритмы преобразований Фурье и БИХ – фильтров.

Принцип действия контроллеров в режиме генерации сигналов основан на цифро-аналоговом преобразовании выдаваемых программно команд в значения напряжения на выходе.

Конструктивно контроллеры выполнены в виде моноблоков и имеют от 2 до 8 измерительных каналов. Одновременно могут использоваться до 64-х контроллеров с общим числом измерительных каналов до 512. Синхронизация в многоканальных контроллерах выполнена на уровне протокола точного времени PTP (Precision Time Protocol) согласно требованиям МЭК 61588:2009 «Протокол точной тактовой синхронизации для сетевых систем измерения и управления», что исключает необходимость дополнительных соединений для обеспечения синхронизации между устройствами.

Контроллеры работают под управлением персонального компьютера посредством локальной сети через интерфейс Ethernet, и могут быть размещены на значительном удалении от места оператора.

Контроллеры выпускаются в нескольких модификациях, оптимизированных для использования с различными измерительными датчиками и исполнительными устройствами, а также различающихся количеством входных каналов. Схема обозначений контроллеров приведена ниже:

|     |           |                 |                |                                                               |
|-----|-----------|-----------------|----------------|---------------------------------------------------------------|
| ZET | 0         | 2               | 4              | -500*                                                         |
|     | поколение | тип контроллера | кол-во каналов | расширенный частотный диапазон<br>*только для моделей ZET 032 |

Обозначение типа контроллеров следующее:

2 – контроллеры, предназначенные для управления виброиспытаниями (измерение параметров вибрации, задание управляющих сигналов для вибростендов и управления режимом испытаний);

3 – контроллеры, предназначенные для анализа спектра виброакустических сигналов (измерение параметров спектральных составляющих вибрационных, акустических и гидроакустических сигналов);

5 – измерительные тензометрические контроллеры (измерения статических и динамических деформаций).

Модификации контроллеров ZET 03X позволяют осуществлять октавный и 1/3-октавный анализ на основе параллельных цифровых фильтров; производить узкополосный спектральный анализ; измерять напряжение постоянного и переменного тока; измерять частоту электрических сигналов; осуществлять генерацию синусоидальных сигналов и сигналов постоянного тока; регистрировать сигналы (вводить в память оцифрованные значения сигнала, с последующей записью на накопитель).

Модификации контроллеров ZET 02X и ZET 03X имеют 14 октавных и 44 1/3-октавных фильтров. Затухание фильтров соответствует 1-му классу точности по ГОСТ Р 8.714-2010.

Модификации контроллеров ZET 05X обеспечивают питание первичных преобразователей постоянным и переменным напряжением.

Контроллеры ZET 02X, ZET 03X, ZET 05X в режиме узкополосного спектра регистрируют сигналы в диапазоне частот от 0,01 Гц до 20 000 Гц.

Общий вид контроллеров в различных вариантах исполнений представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид контроллеров ZET 028, ZET 038, ZET 058  
и вид задней панели

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Заводской номер в цифровом формате, состоящем из арабских цифр, наносится методом термопечати на наклейку, расположенную на задней поверхности корпуса-рисунок 3.



Рисунок 3 – Общий вид информационной таблички (шильдика)

## Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) ZETLAB, работающее на ПК, представляет собой специализированное программное обеспечение, которое поставляется совместно с контроллерами моделей ZET 02X, ZET 03X, ZET 05X. ПО ZETLAB обеспечивает задание всех параметров воздействий, дистанционное управление работой вибростенда по локальной сети, отображение хода испытаний в удобном для пользователей виде, подготовку отчетов, анализ данных, а также обеспечивает считывание текущей измерительной информации, расчёт параметров оцифрованных сигналов и отображение информации на мониторе. Модификации контроллеров ZET 02X обеспечивают работу в режимах Sine, RSTD, Random, Shock, SRS, TTH, FDR, FDS, Kurtosion, Sine-on-Random, Random-on-Random, Sine-on-Sine, Sine-and-Random-on-Random. Метрологически значимой частью ПО является библиотека MetrologicalCode.dll из состава ПО ZETLAB, устанавливаемого на ПК, которая обеспечивает вычисление параметров сигналов и вывод результатов на индикаторы. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует среднему уровню в соответствии с Р 50.2.077-2014. Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)             | Значения                         |
|-------------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ZETLAB                           |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | Не ниже 30.06.2018               |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 6c8fa28942b3337e79341d74e44ecca0 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | md5                              |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                      | Модификация                      |         |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|---------|
|                                                                                                                                                                                                                  | ZET 02X                          | ZET 03X | ZET 05X |
|                                                                                                                                                                                                                  | Значения                         |         |         |
| Диапазон частот генерируемых и принимаемых сигналов переменного тока, Гц                                                                                                                                         | от 0,01 до 20 000                |         |         |
| Пределы допускаемой относительной погрешности установки и измерений частоты                                                                                                                                      | $\pm 10^{-3}$                    |         |         |
| Диапазон напряжений выходного сигнала постоянного тока, В                                                                                                                                                        | от -10 до +10                    |         |         |
| Разрешающая способность установки выходного напряжения постоянного тока $U_{\text{ген}}$ , мВ                                                                                                                    | 0,1                              |         |         |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки выходного напряжения постоянного тока $U_{\text{ген}}$ , мВ                                                                                                 | $\pm (0,005U_{\text{ген}} + 10)$ |         |         |
| Диапазон напряжений выходного сигнала переменного тока, В                                                                                                                                                        | от $10^{-4}$ до 7                |         |         |
| Разрешающая способность установки выходного напряжения переменного тока, мВ                                                                                                                                      | 0,1                              |         |         |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки выходного напряжения переменного тока $U_{\text{ген}}$ , мВ                                                                                                 | $\pm (0,005U_{\text{ген}} + 10)$ |         |         |
| Диапазон измеряемых входных напряжений постоянного тока, В                                                                                                                                                       | от -10 до +10                    |         |         |
| Количество десятичных разрядов при измерении напряжения постоянного тока                                                                                                                                         | 4                                |         |         |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений входного напряжения постоянного тока $U_{\text{изм}}$ , мВ                                                                                                  | $\pm (0,005U_{\text{изм}} + 50)$ |         |         |
| Диапазон измеряемых входных напряжений переменного тока в диапазоне от 0,1 Гц до 20000 Гц, В                                                                                                                     | от 0,001 до 7                    |         |         |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений входного напряжения переменного тока $U_{\text{изм}}$ , мВ                                                                                                  | $\pm (0,005U_{\text{изм}} + 10)$ |         |         |
| Диапазон измерений коэффициента нелинейных искажений в диапазоне частот первой гармоники от 20 Гц до 12 500 Гц с расчетом верхних гармоник до 25 кГц, но не более 8 гармоник при частоте дискретизации 50 кГц, % | от 0,01 до 90                    | -       | -       |
| Диапазон измерения коэффициента нелинейных искажений, дБ                                                                                                                                                         | от 10 до 100                     | -       | -       |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента нелинейных искажений $K_n$ , %                                                                                                                 | $\pm (0,1K_n + 0,03)$            | -       | -       |
| Уровень собственных электрических шумов относительно 1 мкВ, дБ, не более:<br>в режиме октавный анализ<br>в режиме 1/3-октавный анализ                                                                            | 50<br>40                         |         |         |
| Уровень собственных электрических шумов измерительных каналов при максимальном коэффициенте усиления $K_u=100$ , мВ, не более                                                                                    | 0,007                            |         |         |

| Наименование характеристики                                                                                             | Модификация       |         |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------|---------|
|                                                                                                                         | ZET 02X           | ZET 03X | ZET 05X |
|                                                                                                                         | Значения          |         |         |
| Смещение постоянной составляющей измерительных каналов, мВ                                                              | от -50 до +50     |         |         |
| Неравномерность АЧХ измерительных каналов относительно опорной частоты 1 кГц и в диапазоне рабочих частот, дБ, не более | от -0,25 до +0,25 |         |         |
| Различие АЧХ измерительных каналов, %, не более                                                                         | 0,2               |         |         |
| Количество каналов                                                                                                      | 2, 4 или 8        |         |         |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                          | Значение                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Частота питающей сети, Гц                                                            | от 49,5 до 50,5                                         |
| Напряжение питания переменного тока, В                                               | от 198 до 242                                           |
| Диапазон частот генерируемого синусоидального сигнала, Гц                            | от 0,01 до 20000<br>от 0,01 до 10000<br>от 0,01 до 5000 |
| Частоты дискретизации, кГц                                                           |                                                         |
| 100                                                                                  |                                                         |
| 50                                                                                   |                                                         |
| 25                                                                                   |                                                         |
| Диапазон частот анализируемых сигналов, Гц:                                          | от 1 до 8000<br>от 1 до 20000                           |
| - в режиме октавный анализ                                                           |                                                         |
| - в режиме 1/3-октавный анализ                                                       | от 1 до 8000<br>от 1 до 20000                           |
| Потребляемая мощность, В·А, не более                                                 |                                                         |
| 500                                                                                  |                                                         |
| Габаритные размеры, мм, не более:                                                    | 35<br>160<br>130<br>35<br>280<br>200                    |
| 2-канальные                                                                          |                                                         |
| высота                                                                               |                                                         |
| длина                                                                                |                                                         |
| ширина                                                                               |                                                         |
| 4-х и 8-канальные                                                                    |                                                         |
| высота                                                                               | 35<br>280<br>200                                        |
| длина                                                                                |                                                         |
| ширина                                                                               |                                                         |
| Масса, кг, не более                                                                  | 0,6<br>1                                                |
| 2-канальные                                                                          |                                                         |
| 4-х и 8-канальные                                                                    | от +5 до +40<br>90<br>от 495 до 800                     |
| Условия эксплуатации:                                                                |                                                         |
| – температура окружающей среды, °С                                                   |                                                         |
| – относительная влажность (при температуре +25 °С без конденсации влаги) %, не более |                                                         |
| -атмосферное давление, мм.рт.ст.                                                     | 24                                                      |
| Время непрерывной работы, ч, не менее                                                |                                                         |

Таблица 4 – Показатели надежности

| Наименование характеристики    | Значение |
|--------------------------------|----------|
| Средняя наработка до отказа, ч | 13000    |
| Срок службы, лет               | 5        |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование                                                         | Обозначение        | Количество, шт. |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|
| Контроллеры сбора данных многоканальные<br>ZET 02X, ZET 03X, ZET 05X | ЭТМС.411168.008    | 1 шт.           |
| CD диск с программным обеспечением                                   | -                  | 1 шт.           |
| Паспорт                                                              | ЭТМС.411168.008 ПС | 1 экз.          |
| Руководство по эксплуатации                                          | ЭТМС.411168.008 РЭ | 1 экз.          |
| Методика поверки                                                     | -                  | 1 экз.          |

## Сведения о методах (методиках) измерений

Методы измерений содержатся в разделе 4 – «Работа с контроллером» документа «Контроллеры сбора данных многоканальные ZET 02X, ZET 03X, ZET 05X. Руководство по эксплуатации. ЭТМС. 411168.008РЭ».

## Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии №1706 от 18 августа 2023 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^{-9}$  Гц»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2360 от 26 сентября 2022 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Технические условия «Контроллеры сбора данных многоканальные ZET 02X, ZET 03X, ZET 05X. ЭТМС.411168.008 ТУ»

## Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Электронные технологии и метрологические системы»

(ООО «ЭТМС»)

Адрес: 124482, г. Москва, г. Зеленоград, Савёлкинский пр-д, д.4, офис 2101

Тел./Факс: +7 (495) 739-39-19

www.zetlab.com, zetlab@zetlab.com

ИНН 7735144315

## Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес фактического места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13