

Архангельск (8182)63-90-72  
 Астана (7172)727-132  
 Астрахань (8512)99-46-04  
 Барнаул (3852)73-04-60  
 Белгород (4722)40-23-64  
 Брянск (4832)59-03-52  
 Владивосток (423)249-28-31  
 Волгоград (844)278-03-48  
 Вологда (8172)26-41-59  
 Воронеж (473)204-51-73  
 Екатеринбург (343)384-55-89  
 Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
 Иркутск (395)279-98-46  
 Казань (843)206-01-48  
 Калининград (4012)72-03-81  
 Калуга (4842)92-23-67  
 Кемерово (3842)65-04-62  
 Киров (8332)68-02-04  
 Краснодар (861)203-40-90  
 Красноярск (391)204-63-61  
 Курск (4712)77-13-04  
 Липецк (4742)52-20-81  
 Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
 Москва (495)268-04-70  
 Мурманск (8152)59-64-93  
 Набережные Челны (8552)20-53-41  
 Нижний Новгород (831)429-08-12  
 Новокузнецк (3843)20-46-81  
 Новосибирск (383)227-86-73  
 Омск (3812)21-46-40  
 Орел (4862)44-53-42  
 Оренбург (3532)37-68-04  
 Пенза (8412)22-31-16  
 Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
 Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
 Рязань (4912)46-61-64  
 Самара (846)206-03-16  
 Санкт-Петербург (812)309-46-40  
 Саратов (845)249-38-78  
 Севастополь (8692)22-31-93  
 Симферополь (3652)67-13-56  
 Смоленск (4812)29-41-54  
 Сочи (862)225-72-31  
 Ставрополь (8652)20-65-13  
 Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
 Тверь (4822)63-31-35  
 Томск (3822)98-41-53  
 Тула (4872)74-02-29  
 Тюмень (3452)66-21-18  
 Ульяновск (8422)24-23-59  
 Уфа (347)229-48-12  
 Хабаровск (4212)92-98-04  
 Челябинск (351)202-03-61  
 Череповец (8202)49-02-64  
 Ярославль (4852)69-52-93

<https://zet.nt-rt.ru/> || [zte@nt-rt.ru](mailto:zte@nt-rt.ru)

Приложение к свидетельству № **73346**  
 об утверждении типа средств измерений

Лист № 1  
 Всего листов 7

## 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 RTP (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

\*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

### 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.

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	6c8fa28942b3337e79341d74 e44ecca0
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 $U_{ген}$ , мВ	0,1		

Наименование характеристики	Модификация		
	ZET 02X	ZET 03X	ZET 05X
	Значения		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки выходного напряжения постоянного тока $U_{ген}$ , мВ	$\pm (0,005U_{ген} + 10)$		
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 $U_{ген}$ , мВ	$\pm (0,005 U_{ген} + 10)$		
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 $U_{изм}$ , мВ	$\pm (0,005U_{изм} + 50)$		
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 $U_{изм}$ , мВ	$\pm (0,005 U_{изм} + 10)$		
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: в режиме октавный анализ в режиме 1/3-октавный анализ	50 40		
Уровень собственных электрических шумов измерительных каналов при максимальном коэффициенте усиления $K_v=100$ , мВ, не более	0,007		
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		



## Поверка

осуществляется по документу ЭТМС.411168.008 МП «Контроллеры сбора данных многоканальные ZET 02X, ZET 03X, ZET 05X. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 09 октября 2018 г.

Основные средства поверки:

мультиметр цифровой Agilent 34401A №ФИФ 54848-13;  
частотомер электронно-счетный ЧЗ-34А. №ФИФ 3163-72.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

## Сведения о методах (методиках) измерений

Методы измерений содержатся в документе «Контроллеры сбора данных многоканальные ZET 02X, ZET 03X, ZET 05X. Руководство по эксплуатации. ЭТМС. 411168.008РЭ».

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к контроллерам сбора данных многоканальным ZET 02X, ZET 03X, ZET 05X

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

ГОСТ Р 8.648-2015 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от 1·10<sup>-2</sup> до 2·10<sup>9</sup> Гц»

ГОСТ 8.027-2001 "Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы"

Приказ Росстандарта № 1621 от 31 июля 2018 г. "Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты"

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижегород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://zet.nt-rt.ru/> || [zte@nt-rt.ru](mailto:zte@nt-rt.ru)