



Научно-производственное предприятие "МЕРА"

[www.nppmera.ru](http://www.nppmera.ru)

# НОВАЯ СТУПЕНЬ В РАЗВИТИИ РЕГИСТРАТОРОВ-АНАЛИЗАТОРОВ ПАРАМЕТРОВ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ



**MIC-355M**



Переносной 24-канальный регистратор-анализатор, осуществляющий:

- измерение и обработку параметров динамических процессов;
- динамическое тензометрирование;
- регистрацию, отображение, воспроизведение, передачу в ЛВС измерительной информации;
- анализ в темпе эксперимента (статистические оценки, спектр, 1/3-октавный спектр, порядковый анализ и т. д.) ;
- послеэкспериментальный анализ измерительной информации.

# Новая ступень в развитии регистраторов-анализаторов параметров динамических процессов

Основанное в 1992 году Научно-производственное предприятие «МЕРА» в настоящее время является одним из российских лидеров и одним из крупнейших системных интеграторов в сфере оснащения испытательных стендов авиационной, ракетно-космической и моторостроительной отраслей измерительными системами мирового уровня. НПП «МЕРА» – это успешное современное приборостроительное предприятие, специализирующееся на выпуске высокотехнологичной продукции с использованием последних достижений в получении, передаче, хранении и обработке измерительной информации. Уровень разработок и качество производства позволяют изготавливать высоконадежное измерительное оборудование, востребованное крупнейшими отечественными центрами по производству и эксплуатации авиационной и ракетно-космической техники, энергетическими, машиностроительными и судостроительными предприятиями.

Измерительные комплексы производства НПП «МЕРА» установлены на испытательных площадках более 500 предприятий различных отраслей. На многих отечественных авиапредприятиях доля продукции НПП «МЕРА» составляет 40% обновляемого парка измерительной техники, а в направлении систем измерения параметров динамических процессов – 70%.

До недавнего времени уникальным предложением на рынке многоканального измерительного оборудования оставался отечественный серийный прибор MIC-300M разработки НПП «МЕРА». Выпускаемый с 2002 г. MIC-300M является мобильным, высокопроизводительным цифровым регистратором динамических параметров. Более чем десятилетний опыт эксплуатации в стендовых и лабораторных условиях доказал его высокие технические и метрологические характеристики в классе регистраторов сигналов. В качестве анализатора сигналов MIC-300M обеспечивает обработку поступающей на его входы измерительной информации непрерывно, в темпе эксперимента, одновременно по всем каналам во временной и в частотной области. Таким образом, MIC-300M является примером удачного совмещения функций полноценного цифрового регистратора параметров динамических процессов и анализатора сигналов. При этом имеется возможность как проводить послеэкспериментальный анализ данных, так и осуществлять обработку измерений в темпе испытаний, т. е. в ходе регистрации. Фактически MIC-300M стал первым в ряду нового класса приборов – цифровых регистраторов-анализаторов сигналов. Более 320 регистраторов MIC-300M было поставлено НПП «МЕРА» как на отечественный, так и на зарубежный рынки.

Однако постоянное развитие цифровых технологий и повышающиеся требования к эксплуатационным качествам и функциональности измерительного оборудования потребовали от предприятия обновления линии регистраторов-анализаторов. Развитием линии мобильных устройств, начатой комплексом MIC-300M, стал регистратор-анализатор MIC-355M.

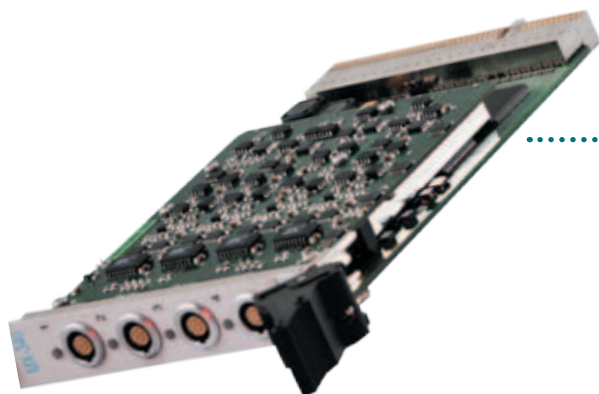


MIC-355M (вид спереди)



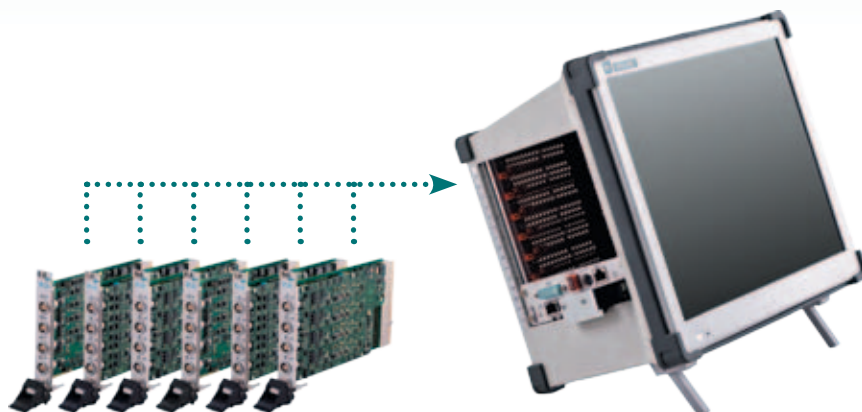
MIC-355M (вид сзади)

Принципиальным отличием нового MIC-355M является его модульная архитектура. MIC-300M представляет собою моноблок, т. е. конструкция прибора не позволяет оперативно менять/переставлять измерительные платы. Пришедший ему на смену MIC-355M построен на специализированной под задачи измерений модульной PXI-платформе, предназначенной для создания многофункциональных высокопроизводительных контрольно-измерительных систем.

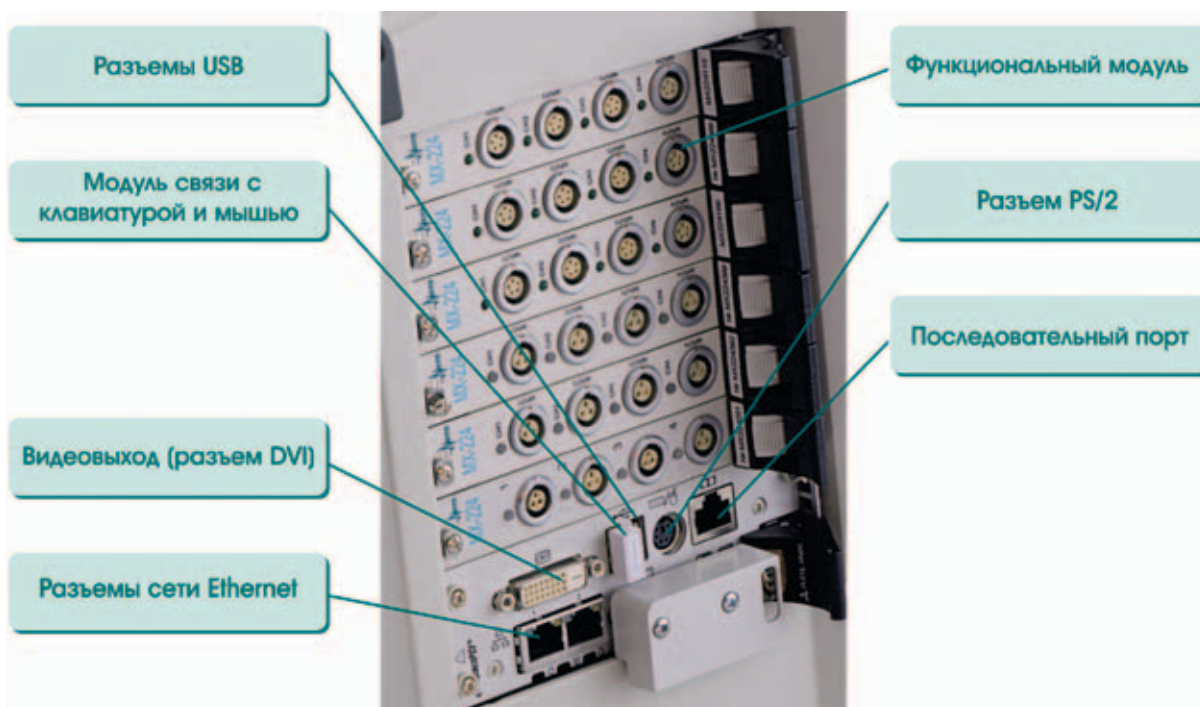


Помимо этого, новый прибор MIC-355M отличается от своего предшественника уменьшенными габаритами (340x277x195 мм), меньшей массой (9,4 кг) и большим размером дисплея (15"). Контроллер прибора построен на базе высокопроизводительного двухъядерного процессора Intel® Core™ 2 Duo T7500 с частотой процессора 2,2 ГГц. Контроллер имеет установленную память объемом 1ГБ, оснащен интерфейсами DVI, 2xGigabit LAN. Процессорный модуль имеет твердотельный накопитель данных объемом 240 ГБ.

Наличие у MIC-355M сенсорного дисплея и возможность подключения стандартного набора периферийных устройств (клавиатура, компьютерная мышь) делает его весьма удобным при создании мобильных систем измерений, лабораторных исследований и других работах, требующих проведения измерений с высокой частотой опроса и оперативной обработки полученных данных. Модульная архитектура измерительного комплекса MIC-355M позволяет устанавливать до шести измерительных модулей в один прибор. Регистратор может оснащаться любым набором выпускаемых НПП «МЕРА» функциональных модулей стандарта PXI: MX-224, MX-240, MX-310, MX-340.



Основная область применения модулей MX – исследования быстропеременных процессов, диагностика и контроль механического, акустического и вибрационного состояния элементов машин и механизмов. В составе измерительных комплексов модули используются для создания многоканальных систем сбора данных, мобильных систем вибродиагностики, акустической диагностики, виброконтроля и тому подобных задач. Модули серии MX имеют четыре входных аналоговых канала, обеспечивают высокую частоту дискретизации (до 216 кГц/канал), отличаются широким динамическим диапазоном (более 120 дБ), оснащены встроенными усилителями-нормализаторами сигнала, поддерживают стандарт IEPЕ и технологию TEDS (стандарт IEEE 1451). В качестве входных разъемов в конструкции модулей используются высококачественные самозащелкивающиеся разъемы LEMO, обеспечивающие легкую стыковку/расстыковку, защищенность от вибрации, ударных нагрузок и натяжений кабеля.



# MX-224

## Универсальный модуль для динамических измерений

Модуль стандарта PXI, предназначенный для измерения параметров динамических процессов (шум, вибрация, пульсации давлений, акустические сигналы и т. п.).



### Особенности

- универсальный модуль для динамических измерений;
- 4 независимых канала;
- частота дискретизации до 216 кГц/канал при разрешении 24 бит;
- источниками входных сигналов для модулей могут служить пьезоэлектрические акселерометры, микрофоны, датчики пульсаций давления, тензодатчики с соответствующими внешними усилителями-преобразователями, а также датчики стандарта IEPЕ со встроенными усилителями-преобразователями с питанием постоянным током по двухпроводной линии (ICP™, Isotron™ и аналогичные), в т. ч. оснащённые электронным паспортom датчика (TEDS);
- программно отключаемые фильтры верхних частот;
- встроенные диагностические функции.

---

# MX-240

## Модуль АЦП со встроенным усилителем-преобразователем заряда

Модуль стандарта PXI, предназначенный для измерения динамических сигналов электрического напряжения или заряда.



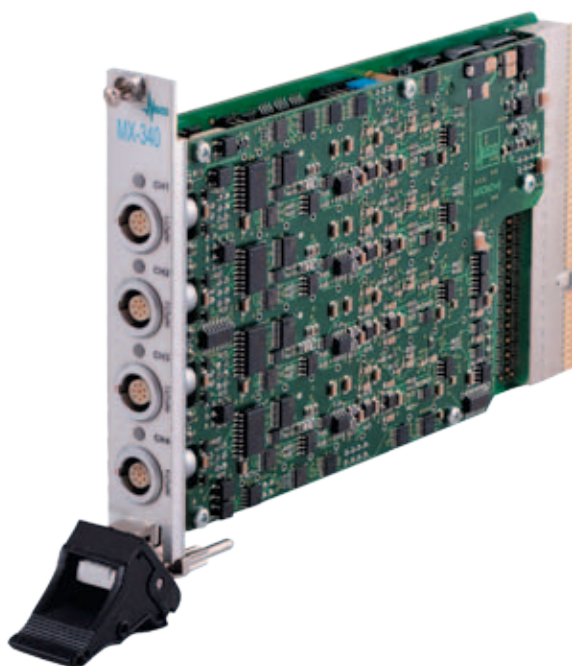
### Особенности

- 4 независимых канала со встроенными усилителями-преобразователями заряда;
- частотный диапазон измерений 0,15...100 000 Гц;
- входной амплитудный диапазон канала 10...10 000 пКл;
- частота дискретизации до 216 кГц/канал при разрешении 24 бит;
- могут применяться со следующими типами датчиков:
  - пьезоэлектрические датчики с заземленным выходом (датчики SEPE типа);
  - пьезоэлектрические датчики с дифференциальным (симметричным) выходом (датчики DIFFPE типа), на выходе которых формируется сигнал электрического заряда;
  - датчики со встроенным усилителем-преобразователем заряда, на выходе которых формируется сигнал электрического напряжения;
- поддержка стандарта IEPЕ и технологии TEDS;
- программно отключаемые аналоговые фильтры верхних и нижних частот;
- встроенные диагностические функции.

# MX-340

## Модуль для статодинамических тензоизмерений

Модуль стандарта PXI, предназначенный для усиления и измерения сигналов тензодатчиков, выполненных по схеме измерительного моста, 1/2-моста, 1/4-моста, одиночных тензометров и потенциометрических схем подключений датчиков при динамических и статикодинамических тензоизмерениях.



### Особенности

- питание (возбуждение) тензодатчиков постоянным балансным током при помощи двух согласованных источников обеспечивает высокую защищенность канала от влияния внешних электростатических помех, действующих на соединительную линию (по сравнению с несимметричным (заземленным) источником тока);
- питание регулируемым током или напряжением;
- 4 независимых канала со встроенными тензоусилителями;
- полоса анализа от 0 до 100 кГц;
- частота дискретизации до 216 кГц/канал при разрешении 24 бит;
- коэффициент усиления 1...10 000;
- программно переключаемые аналоговые фильтры верхних и нижних частот;
- 2 номинала дополнений 1/4-моста; 2 номинала шунтов; режим динамического шунта;
- встроенные диагностические функции и функции самокалибровки.



# MX-310

## Модуль для динамических тензоизмерений

Модуль стандарта PXI, предназначенный для измерения и регистрации сигналов от одиночных тензорезисторов при динамических тензоизмерениях. Источниками входных сигналов могут служить тензорезисторы, внешние усилители преобразователи сигналов, датчики генераторного типа или датчики со встроенным усилителем-преобразователем и питанием постоянным током по двухпроводной линии.



### Особенности

- питание (возбуждение) внешнего тензорезистора постоянным балансным током при помощи двух согласованных источников обеспечивает высокую защищенность канала от влияния внешних электростатических помех;
- 4 независимых канала со встроенными тензоусилителями;
- частотный диапазон измерений 1,7...100 000 Гц;
- частота дискретизации до 216 кГц/канал при разрешении 24 бит;
- коэффициент усиления 1...10 000;
- поддержка стандарта IEPЕ и технологии TEDS;
- программно переключаемые аналоговые фильтры верхних и нижних частот;
- встроенные диагностические функции и функции самокалибровки.

Процессы настройки, измерения, отображения, обработки в режиме реального времени осуществляются под управлением ПО «MR-300». Для постэкспериментальной обработки данных, формирования отчетов и протоколов испытаний используется программный пакет «WinПОС».

Измерительный комплекс MIC-355M, в зависимости от состава установленных модулей, обеспечивает:

- реализацию различных измерительных схем подключения датчиков; настройку измерительных схем и управление процессом измерений по командам встроенного в комплекс или удаленного компьютера;
- аналого-цифровое преобразование, регистрацию и анализ данных измерения параметров динамических процессов в режиме реального времени;
- питание (внешних) первичных преобразователей (датчиков);
- создание и применение градуировочных характеристик первичных преобразователей;
- контроль и сравнение с уставками значений измеряемых и расчетных параметров;
- тестирование работоспособности каналов;
- временную синхронизацию между функциональными модулями и несколькими комплексами с погрешностью менее 200 нс;
- возможность привязки регистрируемых процессов к абсолютному времени систем ГЛОНАСС/GPS по протоколу IRIG-B.

Помимо собственно измерительных приборов НПП «МЕРА» производит широкий спектр вспомогательного оборудования: усилители-преобразователи, нормализаторы сигналов, в том числе во взрывозащищенном исполнении, модули коммутации, синхронизации, кабельную продукцию и т. д. Применяемые НПП «МЕРА» программно-аппаратные решения отличаются взвешенностью, высокой функциональностью и производительностью, гибкостью построения, удобством и надежностью в работе. Все поставляемое оборудование внесено в Госреестр средств измерений и сопровождается трехлетним гарантийным обслуживанием. По истечению гарантийного срока НПП «МЕРА» продолжает сопровождать свое оборудование послегарантийным сервисом.

НПП «МЕРА» также предлагает услуги по интеграции систем измерения в производственные структуры практически любого завода, испытательного центра или энергогенерирующей станции. Системная интеграция подразумевает полный цикл работ над проектом автоматизации измерений, куда входят:

- глубокая проработка и составление технического задания в соответствии с техническими требованиями заказчика, разработка технического проекта и рабочей конструкторской документации;
- изготовление измерительного оборудования, проведение испытаний компонентов системы на устойчивость к внешним воздействиям, разработка эксплуатационной документации;
- изготовление кроссировочных средств, нормирующих усилителей сигналов датчиков, комплектация системы датчиками;
- разработка специализированного программного обеспечения;
- внедрение в эксплуатацию (монтаж, пусконаладочные работы, обучение персонала заказчика);
- метрологическое обеспечение в соответствии с действующими нормативными базами;
- техническая поддержка и гарантийное обслуживание.

## Сравнительная таблица технических характеристик MIC-300M и MIC-355M

Характеристика	MIC-300M (выпускался с 2001 г.)	MIC-300M (выпускается с 2006 г.)	MIC-355M (выпускается с 2013 г.)
Число каналов аналогового ввода	8/16/24 (24 с ограничением по частоте дискретизации)	8/16/24 (24 с ограничением по частоте дискретизации)	4/8/12/16/24
Амплитудный диапазон измерений по напряжению	±8,5 В (16 бит)	±10 В (24 бит)	±10 В (24 бит)
Амплитудный диапазон измерений по заряду	– (отсутствует встроенный усилитель заряда)	– (отсутствует встроенный усилитель заряда)	от ±10 пКл (24 бит) до ±100 нКл (24 бит) (с модулем МХ-240)
Амплитудный диапазон измерений в режиме тензометрии	– (отсутствует встроенный тензометрический усилитель)	– (отсутствует встроенный тензометрический усилитель)	от ±1 мВ (коэффициент усиления = 10000) до ±100 мВ (коэффициент усиления = 100) (мост/полумост/четвертьмост/тензометр/потенциометр) (с модулями МХ-340, МХ-310)
Полоса анализа	0...28 кГц	0...100 кГц	0...100 кГц
Неравномерность АЧХ в частотном диапазоне измерений	не более 0,15 дБ	не более 0,15 дБ	не более 0,15 дБ
Поддержка датчиков TEDS	–	–	есть
Поддержка датчиков ICP	–	есть	есть
Размер встроенного ЖК-дисплея	10" (800 x 600)	10" (800 x 600)	15" (1024 x 768)
Сенсорный экран	–	–	есть
Совместимость	Модули PCI-стандарта, не предусматривают быстрой замены	Модули PCI-стандарта, не предусматривают быстрой замены	Модули PXI-стандарта, взаимозаменяемы с измерительными модулями комплекса MIC-553
Внешняя тактовая синхронизация	–	–	ФАПЧ по внешнему сигналу 10 МГц
Синхронизация по единому времени	СЕВ	СЕВ	СЕВ IRIG-B
Канал речевого сопровождения	есть	есть	есть
Внешний монитор	дублирует изображение	дублирует изображение	дублирует/дополняет изображение
Вес	15 кг	15 кг	9,5 кг
Цена в 2013 г.	снят с производства	от 390 т. р.	от 254 т. р.

Научно-производственное предприятие "МЕРА"

Адрес: 141002, Россия, Московская область,  
г. Мытищи, ул. Колпакова, д. 2, корпус №13

Тел.: (495) 783-71-59

Факс: (495) 745-98-93

[info@nppmera.ru](mailto:info@nppmera.ru)

[www.nppmera.ru](http://www.nppmera.ru)