

# Телеметрическая система МІС-1500

Передовые российские технологии в испытаниях ГТД



Сложные системы и  
надежные отношения



# MIC-1500



Группа компаний «МЕРА» – разработчик и производитель уникального для российского рынка многоканального телеметрического комплекса MIC-1500.

Конструкторы, системщики, разработчики электроники, испытатели и программисты работали над созданием телеметрического измерительного комплекс MIC-1500 в течение четырёх лет, с 2013 по 2017 год.

Измерительный комплекс MIC-1500 вообрал в себя передовые решения, став очередным этапом развития технологий ГК «МЕРА».

# Радиотелеметрические системы



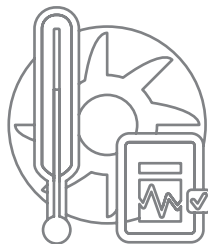
Важным фактором успешного развития страны является наличие современных газотурбинных технологий.



Для разработки и создания новейших ГТУ и ГТД обязательным условием является испытание лопаточного аппарата.



При испытаниях на современном уровне лопаточного аппарата турбин и компрессоров обязательно применяются радиотелеметрические системы (РТС).



РТС предназначены для измерения деформации, температуры, вибрации на вращающихся частях турбоагрегатов и передачи данных для регистрации и обработки на приёмную часть системы, расположенную на неподвижных частях.



В мире имеется только 4 компании, производящие современные РТС.



Наличие в России производителя современных РТС позволяет осуществлять разработку новых и глубокую модернизацию существующих ГТД и ГТУ.

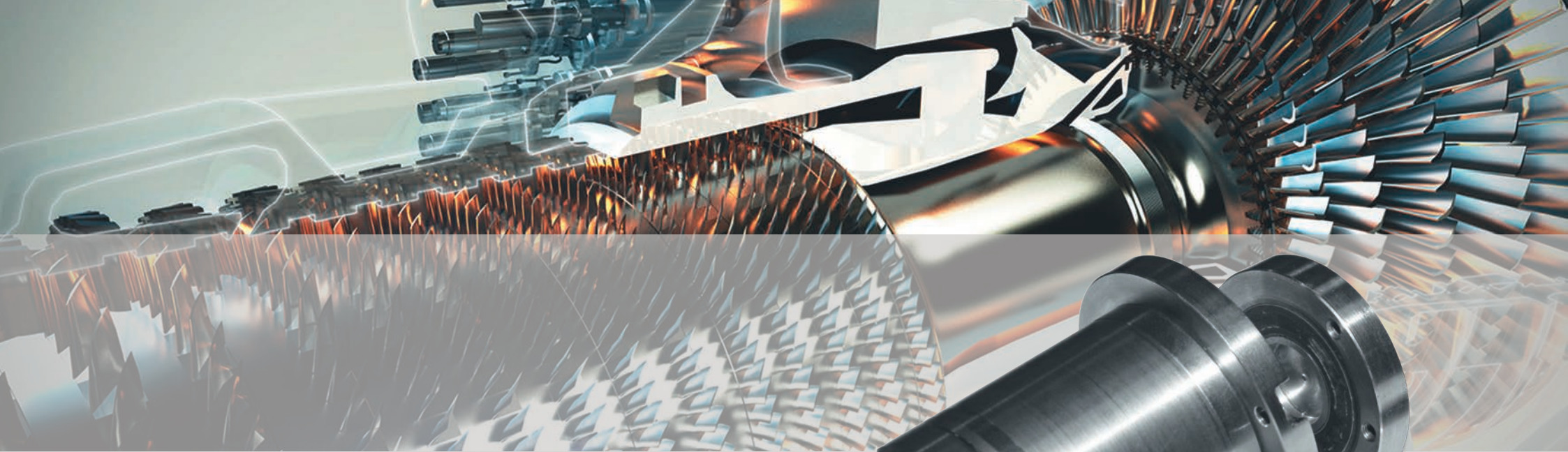


«МЕРА» – единственное предприятие в России, производящее РТС собственной разработки, соответствующие современному уровню испытательных технологий.

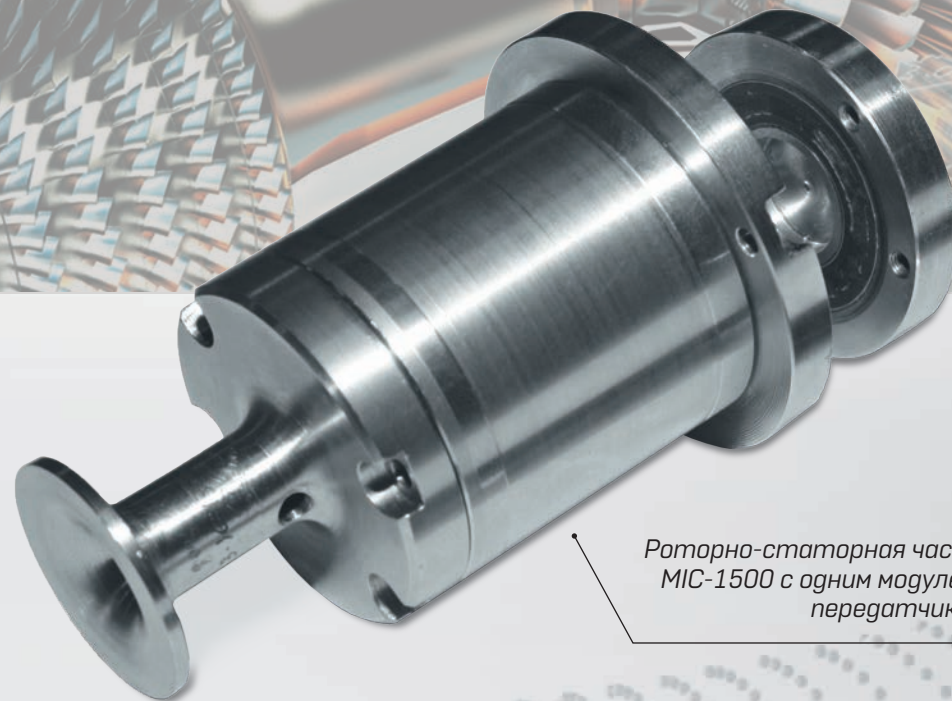


Создав собственную РТС, «МЕРА» сделала большой шаг в развитии своих технологий и компетенций.  
Мы уверены, что можем сделать очень многое!





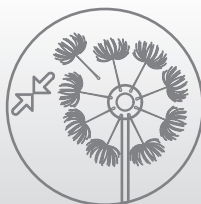
Создаваемые на базе MIC-1500 РТС предназначены для измерения и регистрации величины деформации и температуры на труднодоступных вращающихся узлах различных изделий с помощью одиночных тензометрических датчиков (тензометров) и термопар.



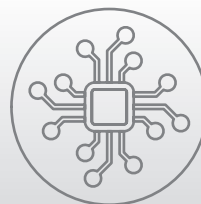
*Роторно-статорная часть MIC-1500 с одним модулем-передатчиком*



Работа в сложных условиях



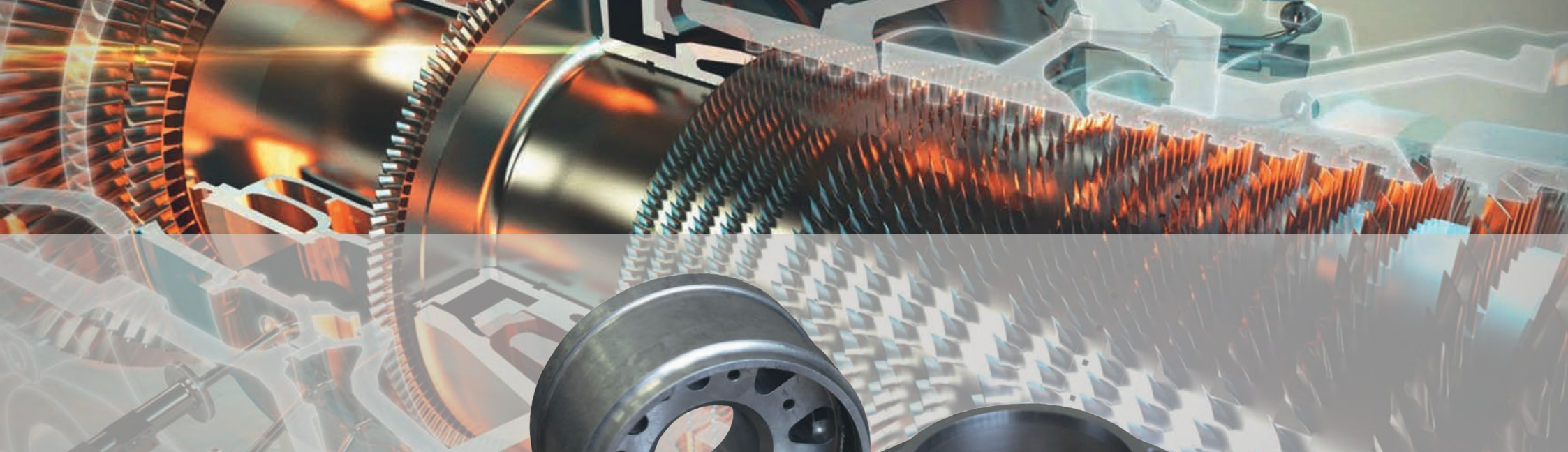
Миниатюрность  
Малый вес



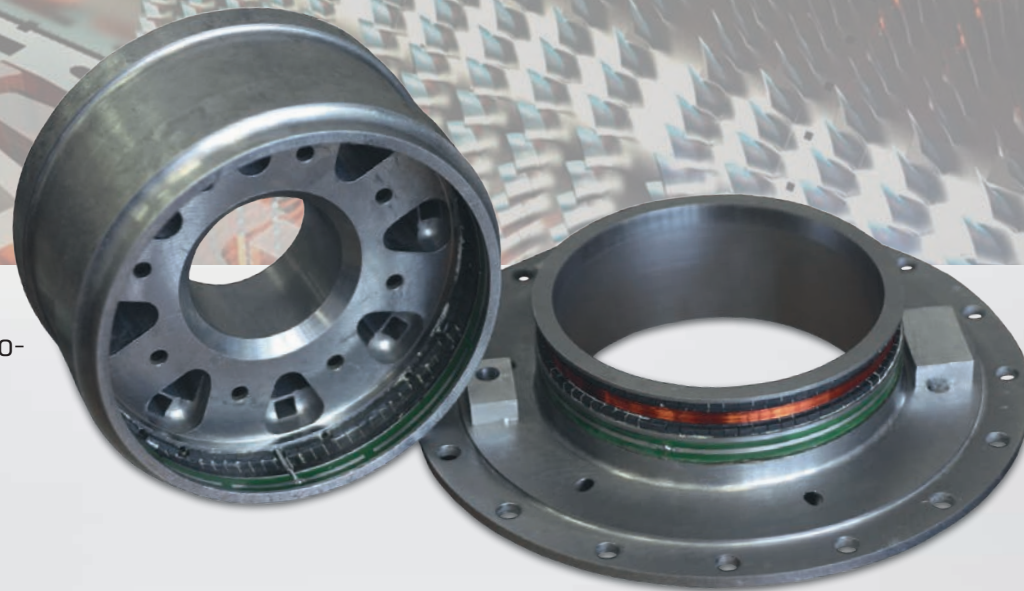
Современная электронная  
элементная база



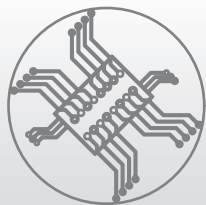
Применение специальных  
технологий сборки и  
компаундов



Массогабаритные характеристики роторно-статорной части MIC-1500 определяются конкретной измерительной задачей и габаритами испытываемого изделия. Антенная система может изготавливаться под индивидуальные требования заказчика.



*Роторно-статорная часть MIC-1500 на 8 модулей-передатчиков*



Высокий класс монтажа печатных плат



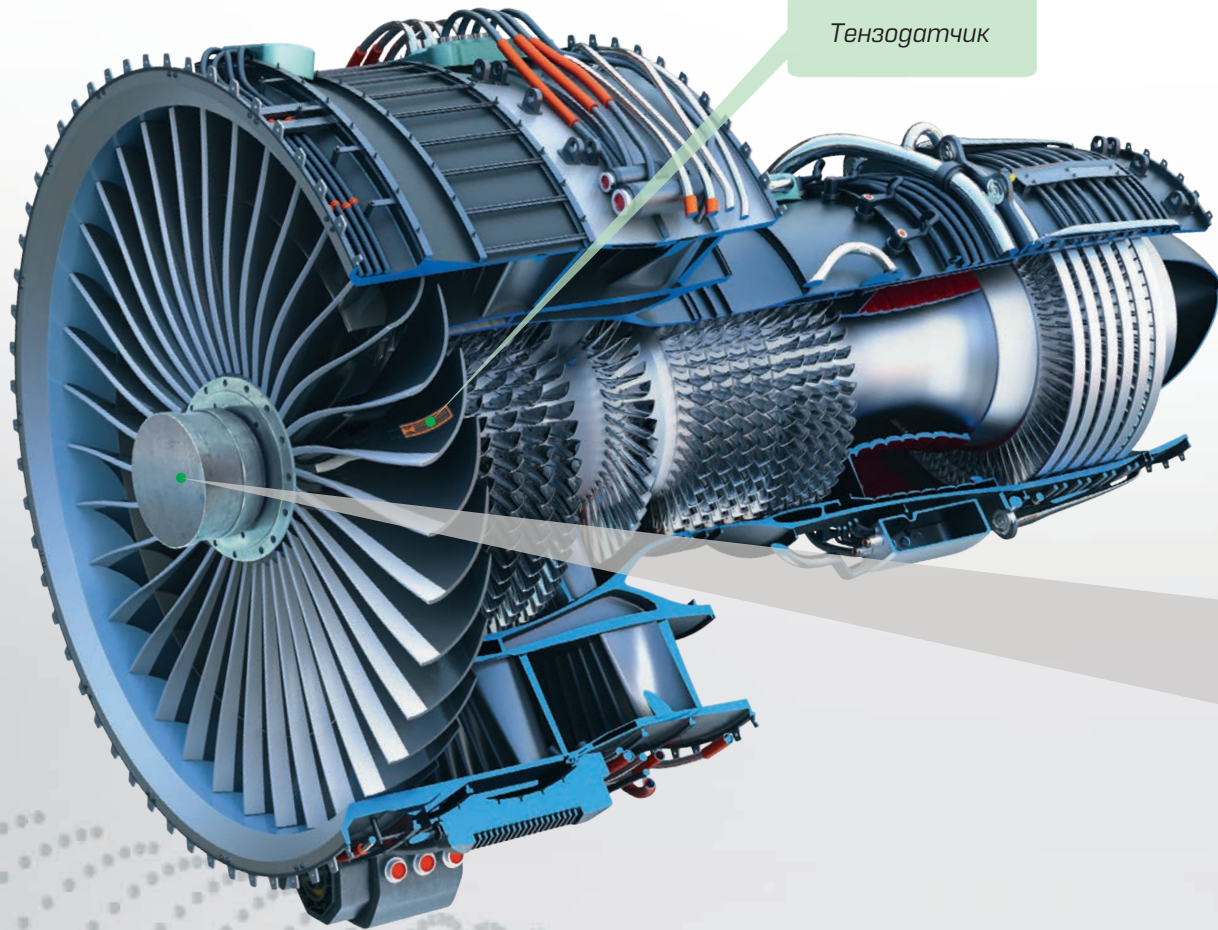
Масштабируемость:  
от 8 до 64 каналов тензо  
от 10 до 80 каналов t°



Высокая информативность ВЧ тракта



Многоуровневое ПО

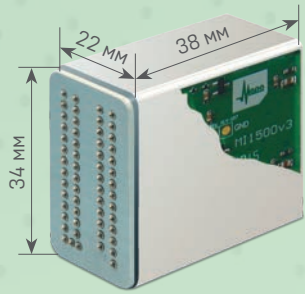
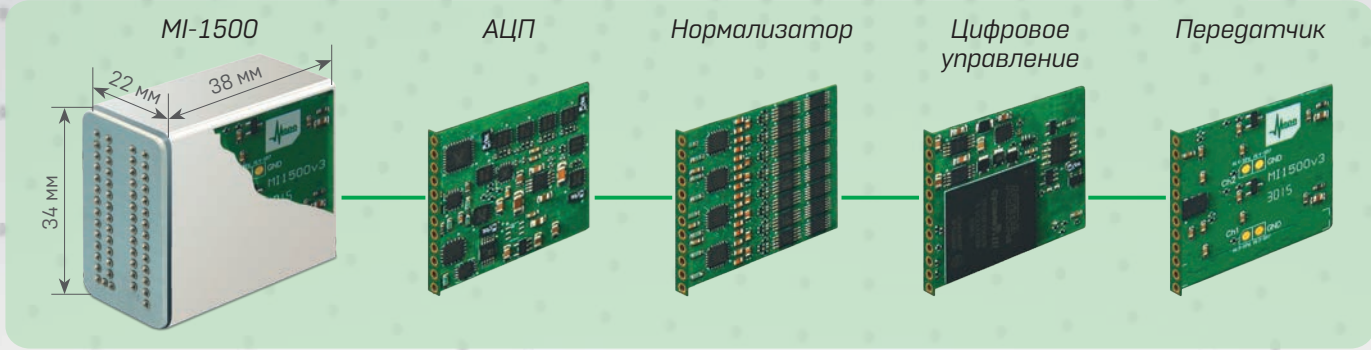
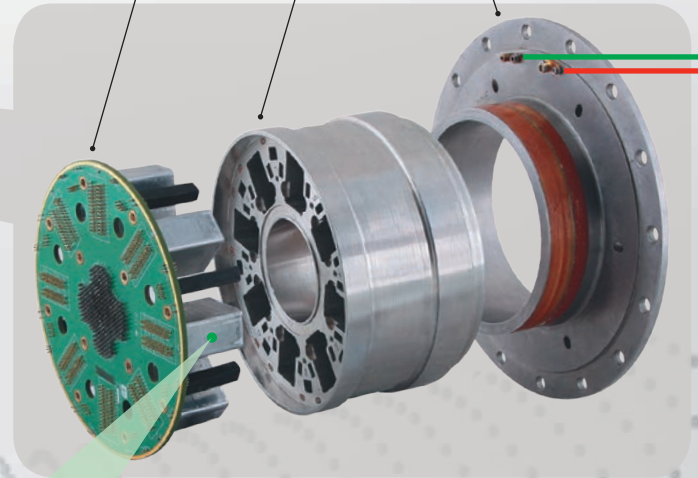


Тензодатчик

Объединительная плата с установленными 8 модулями-передатчиками MI-1500 и 8 модулями питания MBP

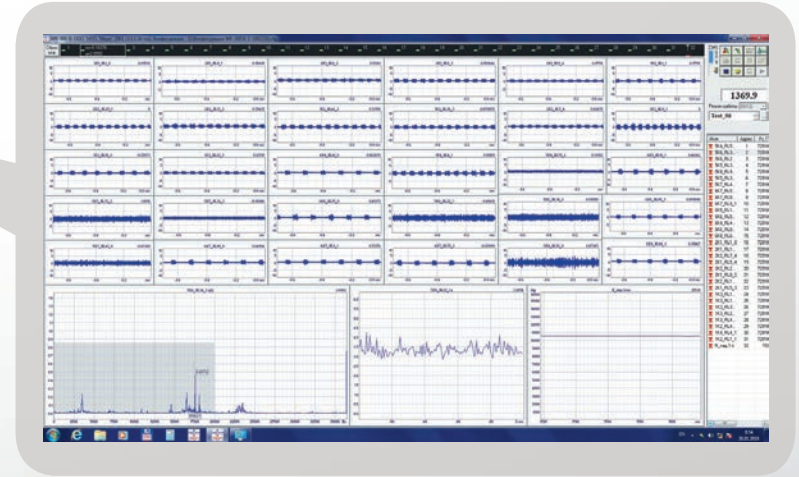
Ротор антенной системы

Статор антенной системы





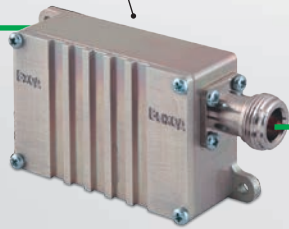
Программное обеспечение для регистрации и обработки в темпе эксперимента



Усилитель ВЧ

Станция сбора данных

Измерительный крейт



Процессорный модуль MR-2507 для приёма и обработки данных  
Общий объём данных для восьми модулей MR-2507 составляет 150 – 240 Мбит/с

Накачка питанием



Блок согласованных нагрузок

Усилитель мощности

Тщательно выверенные конструктивные и схемотехнические решения, заложенные в MIC-1500, позволили создать высокоточный и надёжный измерительный комплекс, не уступающий аналогам ведущих зарубежных производителей.

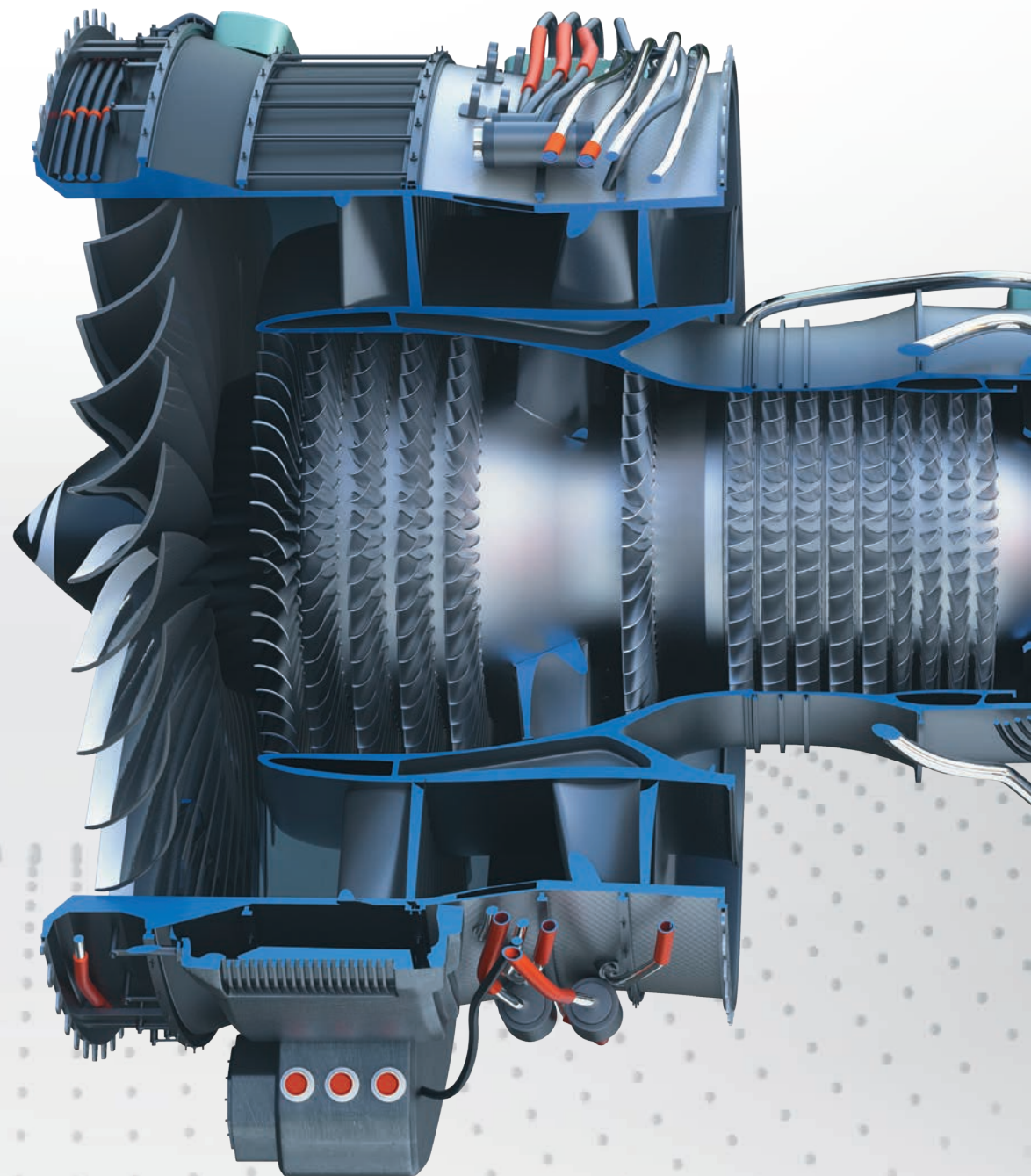
*Собранный и готовый к установке в ротор-держатель измерительный модуль-передатчик MI-1500*



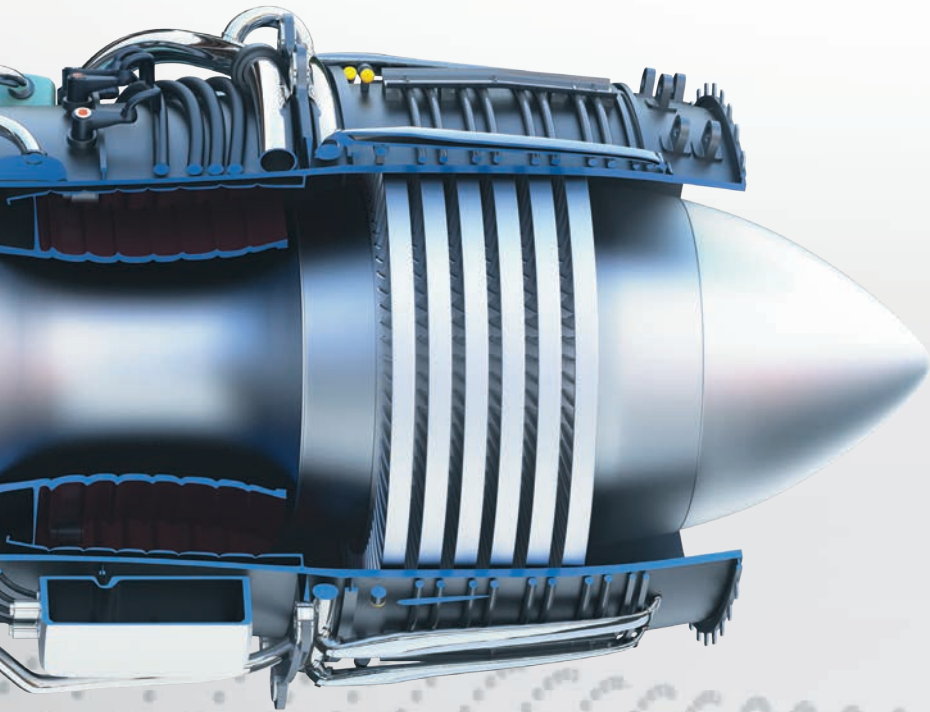
- Частота: 1,2 ... 1,8 ГГц
- Скорость передачи: 30 Мбит/с
- Габариты: не более 38×34×22 мм
- Масса: не более 65 г

#### **Рабочие условия эксплуатации**

- Диапазон рабочих температур: - 40 ... +125 °С
- Частота вращения: до 18 000 об/мин
- Вибрации: до 150 g



*Возможность подключения дополнительных групп тензодатчиков позволяет увеличить число каналов до 128*



- Количество каналов:
  - Тензо – 8 ... 64 (одиночные тензорезисторы)
  - Термо – 10 ... 80 (термопары типа К)
- Полоса пропускания (-0,5 дБ): 10 Гц ... 50 кГц
- Погрешность измерений:
  - Тензоканал – 0,5 %
  - Термоканал – 0,2 %
- Встроенные калибровочные шунты
- Перегрузка: до 40 000 g

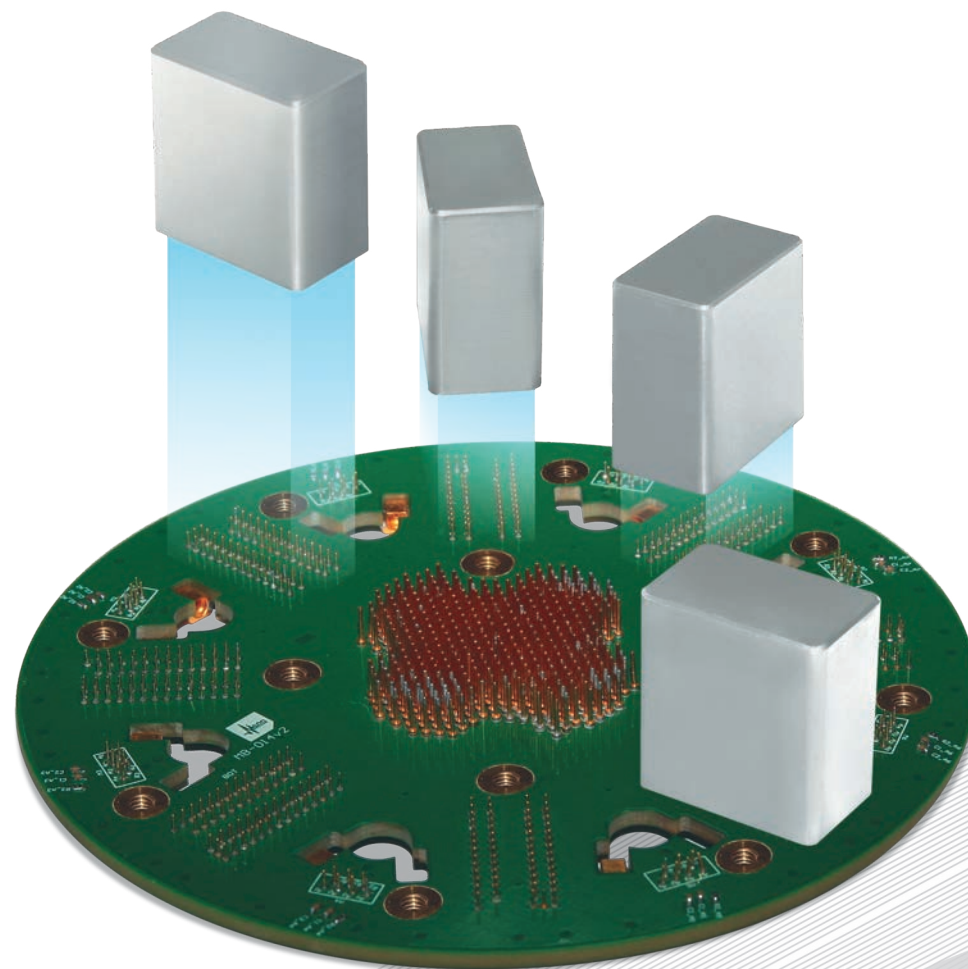
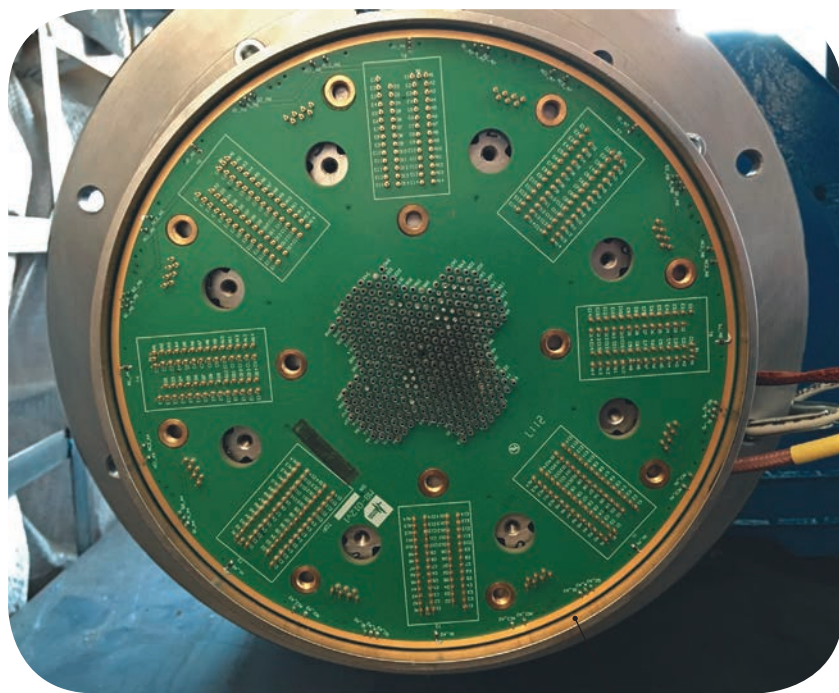
*Стоимость в 2 – 2,2 раза ниже по сравнению с зарубежными аналогами*

*Гарантийный срок работы: 3 года*

# Масштабируемость и вариабельность

Благодаря модульной конструкции MIC-1500, типы и количество измерительных каналов могут формироваться индивидуально под каждый испытуемый объект, в зависимости от конкретных условий и требований заказчика.

Универсальные модули-передатчики MI-1500 устанавливаются в количестве от 1 до 8 в специально создаваемые под условия испытаний ротаторы-держатели.



*MIC-1500 в стадии монтажа  
(вид со стороны объединительной платы)*



*Ротор встроенной антенной системы на 8 передатчиков*



*Статор встроенной антенной системы на 8 передатчиков*



*Плата объединительная*



*Модули измерения и передачи MI-1500  
Модули блока питания MBP-1500*

# Основные технические характеристики измерительного модуля-передатчика MI-1500

<i>Тензометрические каналы</i>	
Количество тензометрических каналов, шт.	8
Максимальная частота опроса, не менее, Гц	105 468
Частотный диапазон измерений, Гц	100 ... 40 000
Временной сдвиг между каналами одного передатчика, не более, мкс	±0,1
Неравномерность АЧХ, не более, дБ	±0,5
Программно-переключаемый диапазон измерения, мВ	±3, ±7, ±15, ±30, ±60
Ток питания, мА	8,0
Тип внешнего датчика	одиночный тензорезистор [тензометр]
Диапазон номинального сопротивления тензометра, Ом	50 ... 550
Частота переключения шунта, кГц	1,22
Величина сопротивления программно-переключаемого калибровочного шунта, кОм	60,4 150,0
Разрядность АЦП, бит	24
Разрядность передаваемых данных, не менее, бит	12
Предел основной систематической погрешности, приведённой к диапазону измерения, %	±0,5
Дополнительная погрешность канала, вызванная отклонением температуры модуля от нормальных условий, не более, %10°C	±0,1
Генерация синтетического сигнала (пила, меандр)	+
Поканальный контроль включения/выключения динамического шунтирования	+
Поканальный контроль включения/выключения синтетического сигнала	+
Питание током тензометров	индивидуальное
Калибровка каналов шунтирующим сопротивлением	+

<i>Температурные каналы</i>	
Количество температурных каналов, шт.	10 (термопары) 1 (ТХС)
Максимальная частота опроса, не менее, Гц	100
Ток питания [для ТХС], мА	2,45
Диапазон измерения, мВ	-4,9 ... +66
Разрядность АЦП, бит	16
Разрядность передаваемых данных, не менее, бит	16
Величина входного сопротивления канала измерения термоЭДС термопар, не менее, кОм	200
Предел основной систематической погрешности, приведённой к диапазону измерения, %	±0,2
Дополнительная погрешность канала, вызванная отклонением температуры модуля от нормальных условий, не более, %10°C	±0,1
Компенсация температуры холодного спая от внешнего датчика	+
Возможность подключения внешнего датчика ТХС	+
Тип внешнего датчика	термопара, датчик типа Pt100 для ТХС
Автоматическая компенсация дрейфа нуля АЦП	+
Тип входа канала	дифференциальный
<i>Модуль измерения и передачи данных MI-1500</i>	
Количество каналов ВЧ-передатчика, шт.	2
Ширина программно-устанавливаемой частоты ВЧ передатчика, не менее, МГц	150,0
Максимальная мощность каналов передатчика, не более, дБм	2,0
Погрешность измерения температуры модуля встроенным датчиком, не более, °С	± 2,0



Мы помогаем создавать  
технологии будущего

## Группа компаний «МЕРА»



Мытищи  
(Московская обл.)

Группа компаний «МЕРА» многие годы специализируется в обеспечении автоматизации систем измерения и управления испытаниями, оснащении испытательных стендов, поставке бортовых систем измерений.

Глубокое знание современных средств автоматизации в сочетании с владением технологией процесса испытаний позволяет группе компаний «МЕРА» выступать в качестве Центра компетенций в области обеспечения испытаний авиационной техники измерительными системами и средствами автоматизированного управления различного применения.



120 внедрений в эксплуатацию в год. За 25 лет работы внедрено в эксплуатацию более 2100 крупных систем.



Более 250 заказчиков.  
Более 30 – постоянных.



«МЕРА» входит в совет главных конструкторов по стартовому комплексу «Восточный-С».



Заключено соглашение о стратегическом партнёрстве между АО «ОДК» и НПП «МЕРА».

Группа компаний «МЕРА»  
Россия, 141002, 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)