



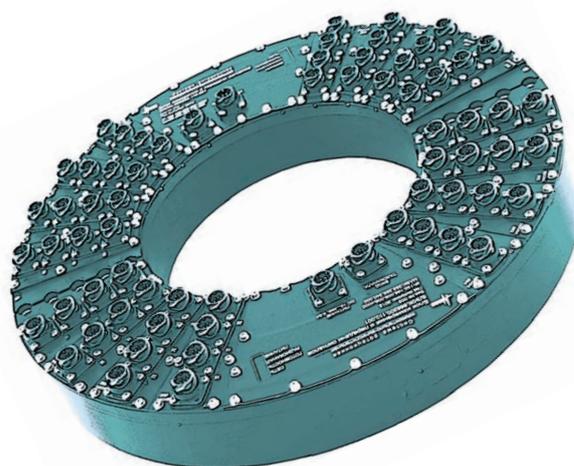
Специализированные измерительные комплексы



Специализированные измерительные комплексы

Содержание

Сканеры для регистрации медленноменяющихся параметров.....	2, 9 – 11
Бортовые измерительные системы.....	3, 12 – 14
Комплексы для наземных транспортных испытаний.....	4, 15 – 16
Радиотелеметрические измерительные системы	5, 17 – 20
Комплексы контрольно-проверочной аппаратуры, управления испытаниями и инициирования пиротехнических средств.....	6, 21 – 25
Мониторинг и бесконтактный контроль состояния энергоагрегатов	7, 26 – 27
Телеметрические станции.....	8, 28 – 32
Электродистанционная система управления	33 – 34



Специализированные измерительные комплексы НПП «МЕРА»

1. Сканеры для регистрации медленноменяющихся параметров



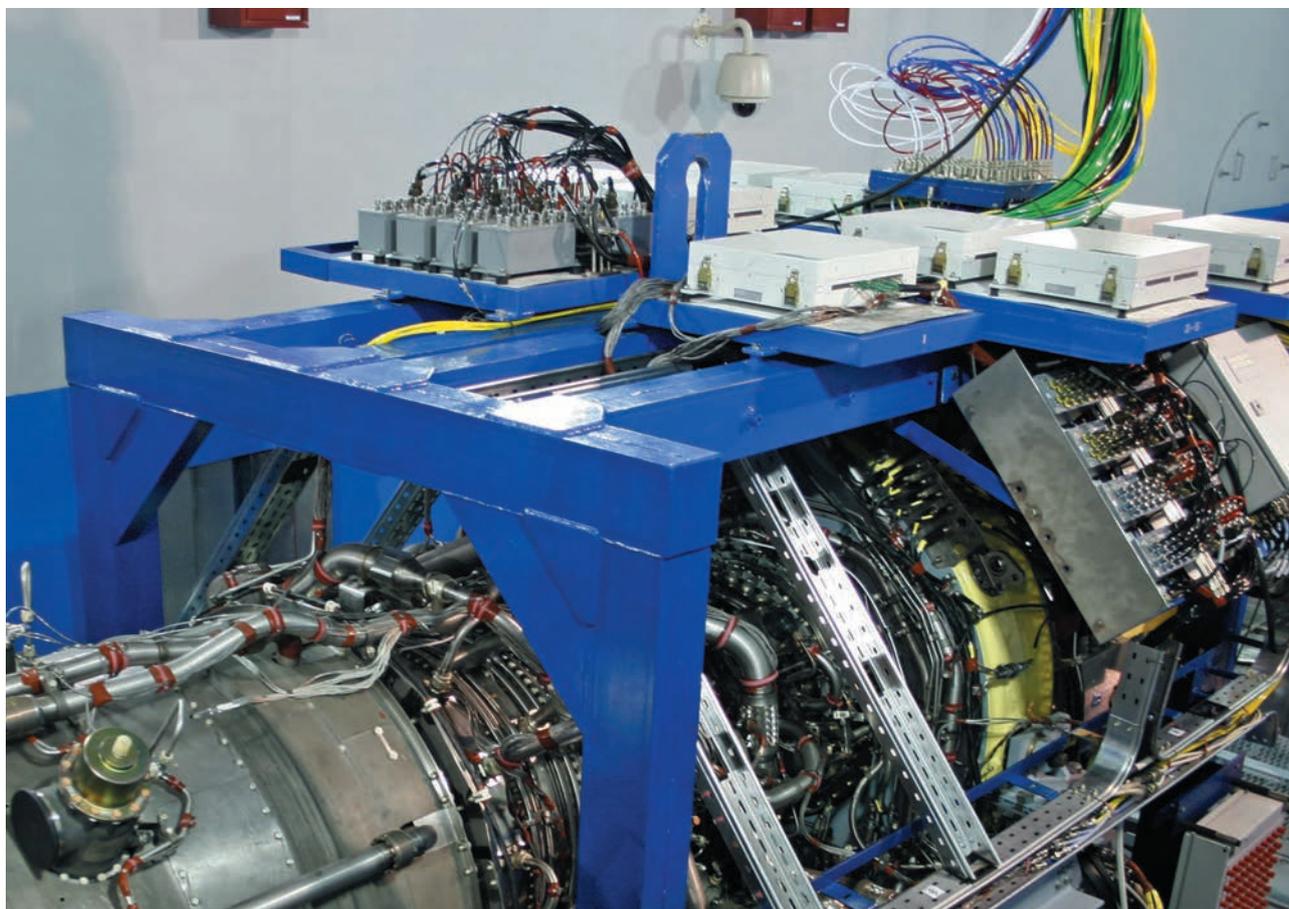
Тензостанция
MIC-185



Сканер давлений
MIC-170



Сканер температур
MIC-140



2. Бортовые измерительные системы



Бортовой измерительный комплекс
MIC-710

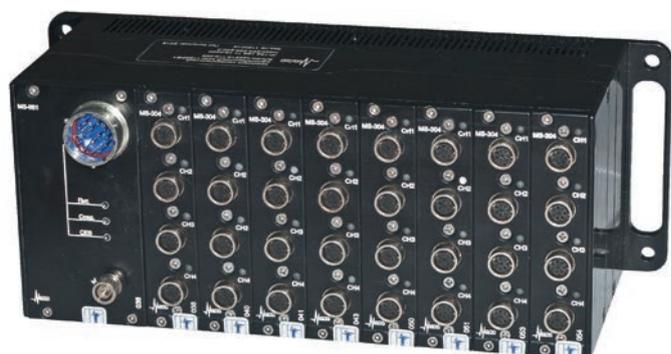


Внешний измерительный модуль
MIC-1170



Портативный регистратор сигналов
MIC-1150H

3. Комплексы для наземных транспортных испытаний



Портативный регистратор сигналов
MIC-1150P



Измерительный комплекс
MIC-TI



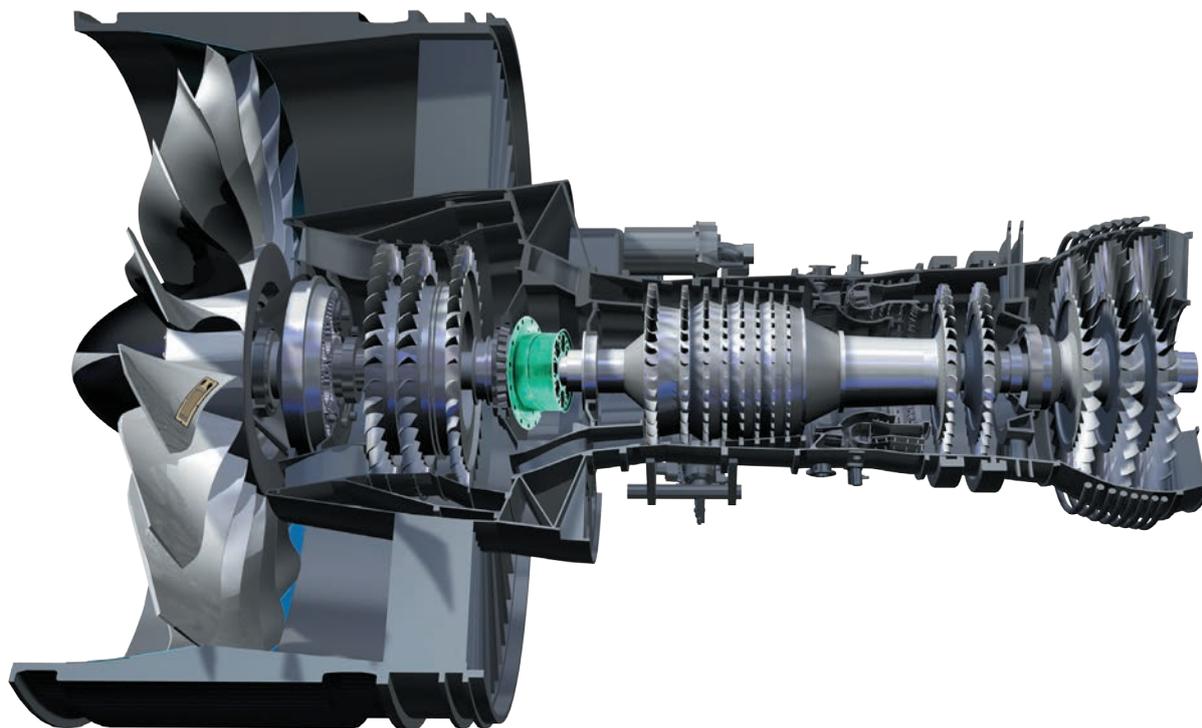
4. Радиотелеметрические измерительные системы



Ротационная система бесконтактных измерений
MIC-1100



Телеметрическая измерительная система
MIC-1500



5. Комплексы контрольно-проверочной аппаратуры, управления испытаниями и инициирования пиротехнических средств



Управляющий вычислительный комплекс
MIC-800



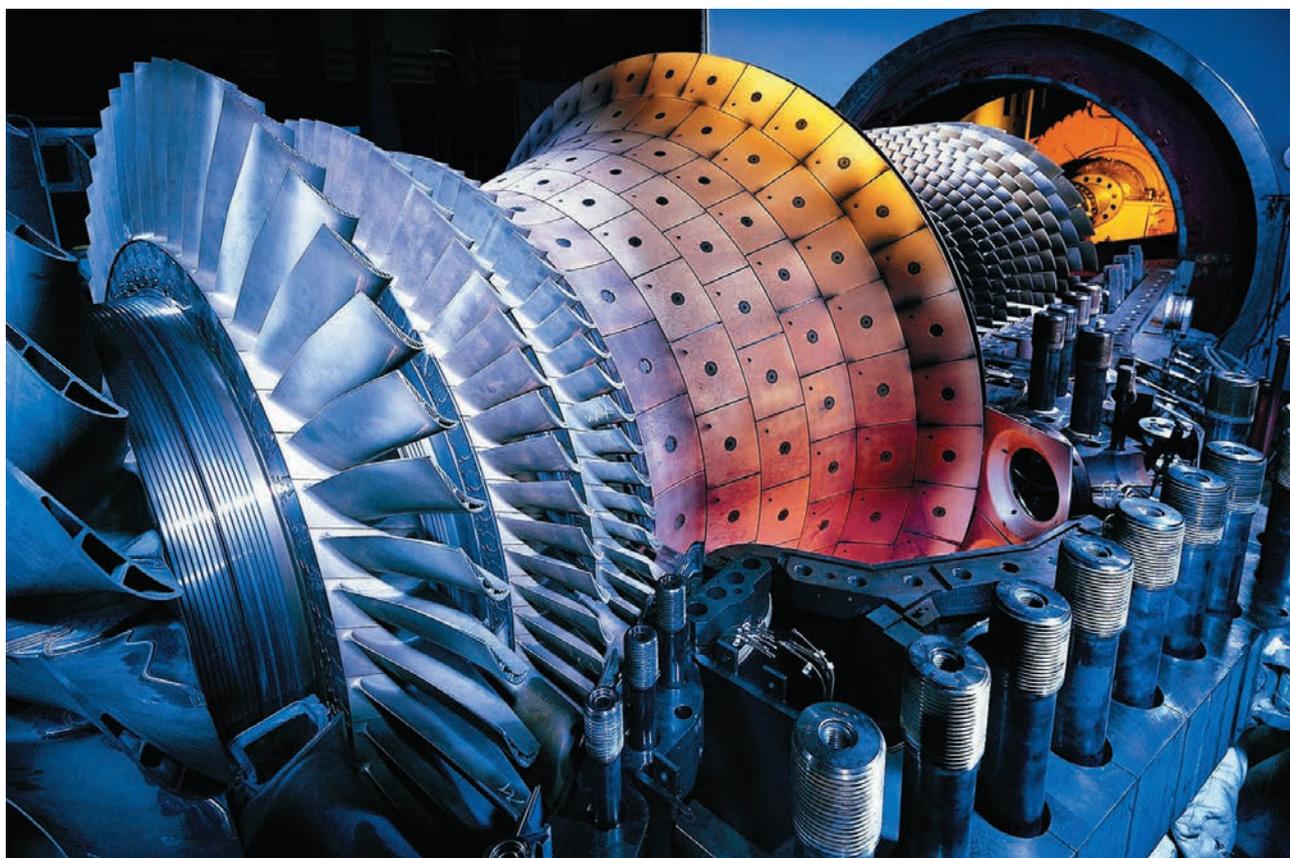
Управляющий вычислительный комплекс
MIC-850



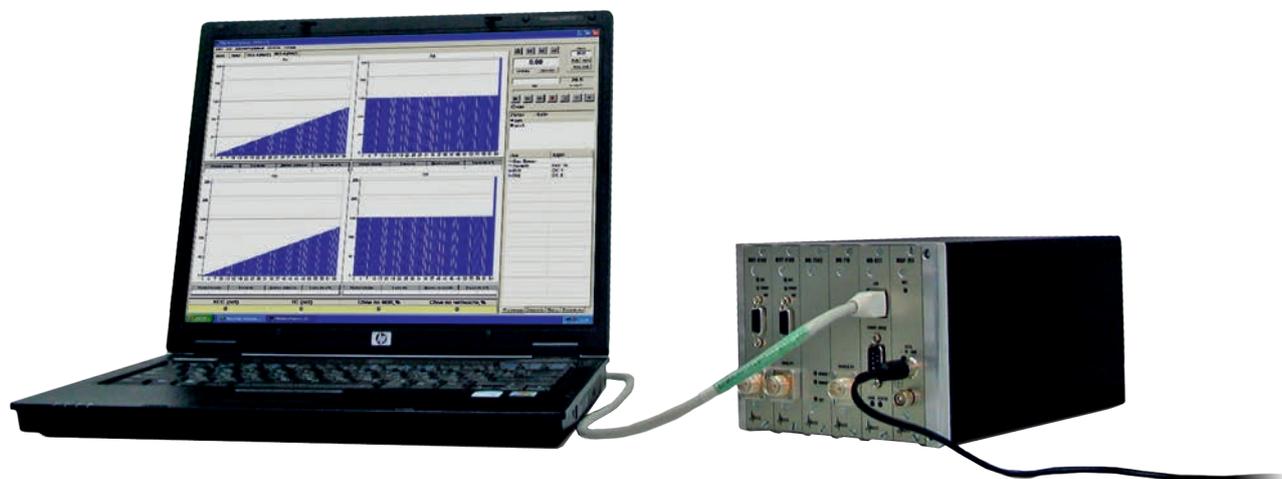
6. Мониторинг и бесконтактный контроль состояния энергоагрегатов



Измерительный комплекс для бесконтактного контроля
состояния лопаток турбин
MIC-1200



7. Телеметрические станции



Телеметрическая станция
«Источник-М»



MIC-140

Назначение

Многоканальный прецизионный сканер для измерения температур при помощи термопар (с автоматической компенсацией температуры холодного спая).

Основной областью применения сканеров температуры MIC-140 являются многоканальные автоматизированные информационно-измерительные системы испытательных стендов, а также системы бортовых измерений.



MIC-140



Сканер температур MIC-140N
в бортовом исполнении

Особенности

- Встроенные датчики температуры холодного спая.
- Термостатированный корпус, рассчитанный на работу в жестких условиях.
- Индивидуальные градуировочные характеристики термопар.
- Синхронизация с другим оборудованием системой единого времени (СЕВ), IRIG-B.
- Для подключения питания, Ethernet и СЕВ используется комбинированный разъем.

Благодаря своим конструктивным особенностям MIC-140 может устанавливаться в непосредственной близости от места измерений, например на адаптере газотурбинного двигателя. Это позволяет значительно сократить длину дорогостоящих термопарных линий, что снижает вероятность искажения сигналов и повышает достоверность получаемых результатов.

Температура холодного спая измеряется установленными в корпусе прибора термосопротивлениями высокого класса точности и компенсируется при обработке результатов измерений. Стабильность температуры холодного спая обеспечивается конструктивным решением по термоизоляции и термостабилизации прибора.

Адресный сбор и обработка данных, отображение результатов измерений осуществляется под управлением ПО Recorder, установленного на подключенной к MIC-140 станции сбора данных (ССД). Связь с ССД осуществляется посредством Ethernet интерфейса.

Технические характеристики

Характеристика	Значение
Количество измерительных каналов	24/48/96
Типы термопар	R, S, B, J, T, E, K, N, A, L
Частота дискретизации, Гц/канал	10 ... 100
Погрешность измерения температуры компенсации холодного спая, °C	± 0,2
Дополнительная погрешность для всех типов термопар, °C	±0,05 на 10 °C
Групповая гальваническая развязка, В	500
Напряжение питания, В	18 ... 36
Рабочий диапазон температур, °C	-30 ... +50
Масса, кг, не более	11
Габариты, мм	390 x 300 x 98

MIC-170

Назначение

Многоканальный сканер для измерения абсолютных и дифференциальных давлений сухих неагрессивных газов.

Основной областью применения измерителей давления MIC-170 являются многоканальные автоматизированные информационно-измерительные системы испытательных стендов, а также системы бортовых измерений.



MIC-170



Сканер давлений MIC-170H
в бортовом исполнении

Особенности

- Передача данных и управление по Ethernet.
- Синхронизация данных по стандарту IRIG-B (СЕВ).
- Пылевлагозащищенный корпус (степень защиты оболочки IP65).
- Поставляется комплект аксессуаров (виброизоляторы, ключ для обжимных фитингов).

Измеритель давления может располагаться в непосредственной близости от объекта измерений и использоваться в широком диапазоне климатических условий, в том числе при наличии осадков, устойчив к вибрационному и шумовому воздействию.

Измеритель давления MIC-170 оснащен функциями самотестирования, самокалибровки и автоматизированного удаления конденсата из каналов.

Каждый датчик давления конструктивно объединен с индивидуальным запоминающим устройством и датчиком температуры в модульный элемент, позволяющий осуществлять его оперативную замену без дополнительных настроек.

Для коррекции нулевых значений датчиков, диапазона, линейности и термических ошибок используются сохраняемые во встроенном энергонезависимом накопителе данные. Накопитель сохраняет не только данные о калибровке, но и такую идентификационную информацию датчика, как серийный номер датчика, рабочий диапазон давления, данные о дате заводской калибровки и об установленных пользователем последних параметрах калибровки. По запросу с управляющего компьютера может осуществляться балансировка ноля, что практически устраняет возможность ошибок, вызванных смещением ноля датчика.

Полная поддержка в ПО Recorder.

MIC-185

Назначение

Комплекс тензоизмерительный (тензостанция) предназначен для измерения температур термопарами и термосопротивлениями, измерения выходного напряжения тензометрических датчиков, измерения напряжения постоянного тока, измерения сопротивления постоянному току. Обеспечивает проведение измерений при использовании одиночных тензорезисторов, полумостовых и полных мостовых измерительных схем с применением полумостовых дополнений.



MIC-185

Особенности

- Питание тензодатчиков стабилизированным током.
- Передача данных по Ethernet.
- Синхронизация данных системой единого времени.
- Специализированное ПО «Тензо» для настройки и обработки тензорозеток и одиночных тензорезисторов.
- Групповая термокомпенсация.
- Быстросъемные разъемы RJ-45.
- Конструктив корпуса 19".

Комплекс тензоизмерительный MIC-185 обеспечивает измерение по 64 тензометрическим каналам, питание датчиков, температурную компенсацию сигналов датчиков, аналогово-цифровое преобразование и передачу измерительной информации на внешний управляющий компьютер для регистрации, хранения и последующей обработки.

Технические характеристики

Характеристика	Значение
Количество измерительных каналов	64
Количество каналов (групп) термокомпенсации	4
Диапазоны измерения входных напряжений, мВ	±5 ; ±50; ±500
Частота дискретизации, Гц/канал	1; 10; 50; 100; 200
Основная приведенная погрешность измерений, %, не более	±0,3
Дополнительная температурная погрешность, %/°С, не более	0,03
Ток питания датчиков, мА	2; 3; 4; 5; 6
Сопротивление датчиков, Ом	100 ... 1000
Масса, кг, не более	4
Габариты, мм	89 x 500 x 365
Рабочие условия эксплуатации	
Температура окружающего воздуха, °С	5 ... 50
Относительная влажность воздуха, %, не более	80
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	70 ... 106,7 (525 ... 800)
Напряжение питающей сети, В	18 ... 36
Допустимая амплитуда виброперемещений в диапазоне от 1 до 25 Гц, мм, не более	1

MIC-710

Назначение

Бортовой измерительный комплекс MIC-710 предназначен для работы с датчиками различных типов:

- датчиками с выходом по напряжению;
- потенциметрическими датчиками;
- термопарами;
- термометрами сопротивления.

Измерительный комплекс MIC-710 применяется при построении бортовых систем измерений, используемых при испытаниях авиационной и ракетно-космической техники. Рассчитан на жёсткие условия эксплуатации.



MIC-710

Особенности

- Высокая степень защиты от воздействия внешних факторов, ударных и вибрационных перегрузок.
- Возможность конструировать распределенные измерительные системы из отдельных блоков.
- модульная конструкция, позволяющая произвольно конфигурировать аппаратные средства измерений.
- Дублирование измерительных каналов для повышения надежности.
- Функции автоматической диагностики измерительной системы в процессе работы и автоматизированной диагностики системы при испытаниях с контрольно-проверочной аппаратурой.
- В качестве внутреннего интерфейса измерительного комплекса используется PC/104, поддерживаемый более 150 производителями встроенных устройств, что позволяет включать в блоки MIC-700 модули сторонних производителей.
- Информационный обмен между измерительными комплексами осуществляется по интерфейсам: Ethernet, SpaceWire, МКО ГОСТ Р 52070-03.

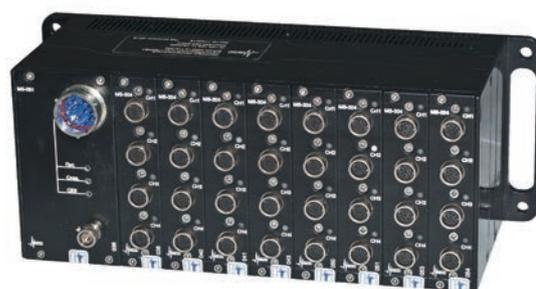
Технические характеристики

Характеристика	Значение
Количество каналов (в блоке из 9 модулей, что является максимальным количеством) <ul style="list-style-type: none"> • аналоговых (2 модуля MB-132) • температурных (2 модуля MB-232) • цифровых (3 модуля MB-464) 	64 64 192
Длительность записи полного потока телеметрической информации в энергонезависимую память при потоке 4 Мбит/с, час	до 4
Рабочий диапазон температур, °C	-40 ... +85
Масса, кг	2,6
Габариты, мм	120 x 134 x 161

MIC-1150

Назначение

Портативный модульный регистратор сигналов MIC-1150 применяется при построении бортовых систем сбора данных и систем мониторинга различного технологического оборудования, а также при проведении транспортных испытаний. Регистратор MIC-1150 оснащается набором из 8 измерительных модулей серии MS.



MIC-1150P



MIC-1150E



MIC-1150H

Регистратор выпускается в трёх модификациях:

- стандартное промышленное исполнение для стендовых систем – MIC-1150P;
- «полевое» исполнение для работы в неблагоприятных внешних условиях – MIC-1150E;
- «бортовое» исполнение (защита от высокого уровня вибраций и звукового давления до 130 дБ) – MIC-1150H.

Особенности

- Автономная работа и регистрация на встроенный энергонезависимый накопитель (от 2 Гб).
- Модульная конструкция, позволяющая гибко конфигурировать аппаратные средства.
- Передача данных по Ethernet и Wi-Fi.
- Групповой разъем: питание, СЕВ, Ethernet.
- Питание от внешних аккумуляторов.
- Исполнение корпуса прибора по запросу (до IP65).

Технические характеристики

Характеристика	Значение		
	MIC-1150P	MIC-1150E	MIC-1150H
Количество измерительных модулей	2/4/8		
Количество измерительных каналов (в зависимости от количества и типов измерительных модулей)	от 8 до 128		
Рабочий диапазон температур, °C	-40 ... +70	-40 ... +70	-55 ... +75
Потребляемая мощность, Вт	45		
Напряжение питания, В	18 ... 36		
Габариты, мм	278×100×103	262×115×114	206×120×133

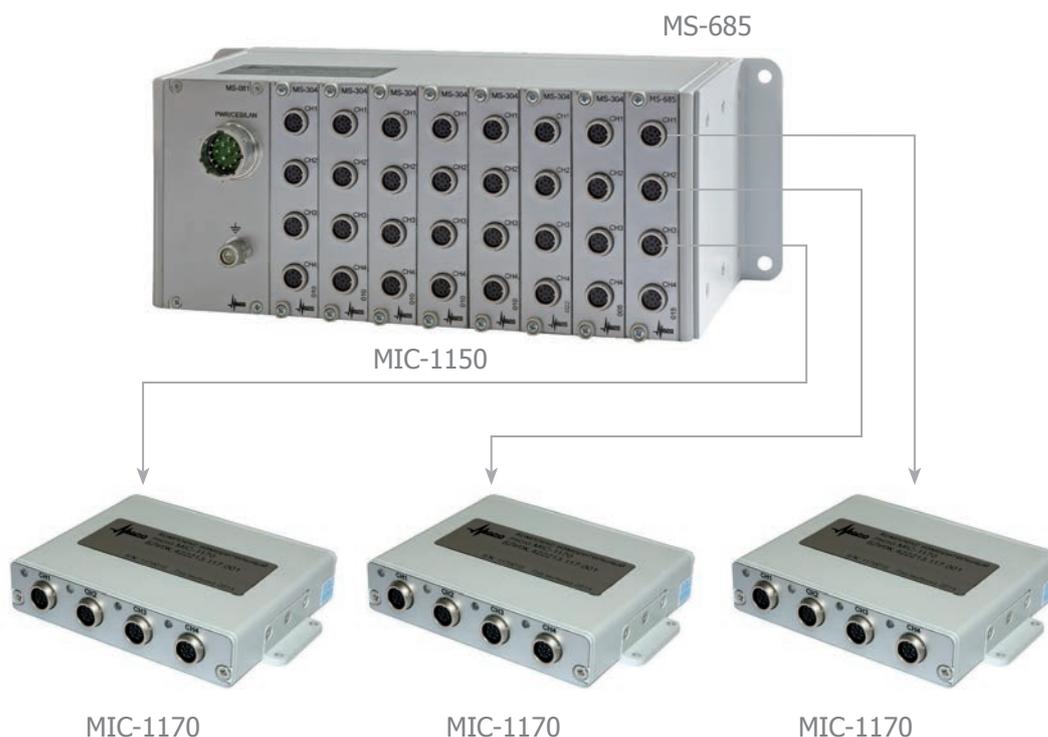
MIC-1170

Назначение

Внешний измерительный модуль MIC-1170 применяется для организации распределённых систем сбора данных при создании бортовых систем измерения летательных аппаратов. Работает в едином комплексе с регистратором MIC-1150.



MIC-1170



Для подключения MIC-1170 к MIC-1150, в регистраторе MIC-1150 используется модуль-контроллер MS-685. Возможны модификации MIC-1170 на базе модулей MS-142, MS-202, MS-304, MS-340.

Особенности

- Типы измерительных каналов: электрическое напряжение, сила тока, температура, давление, вибрации, акустика, тензо и т. д.
- Степень защиты корпуса IP53.
- Последовательный интерфейс RS-485 (питание, сигнал).
- Возможность каскадирования.

Технические характеристики

Характеристика	Значение
Количество измерительных каналов	4
Скорость передачи данных, Мбит/с	1
Потребляемая мощность, Вт	1
Длина линий связи, м	до 20
Рабочий диапазон температур, °C	-40 ... +70
Габариты, мм	80×60×22

MIC-TI

Назначение

Измерительно-вычислительный комплекс для транспортных испытаний MIC-TI предназначен для измерения различных физических параметров: давления, температуры, деформации, вибрации, электрических параметров и т. д.

MIC-TI создается на базе измерительных комплексов MIC-1150, MIC-026 и применяется при транспортных испытаниях гражданской и военной техники, для создания мобильных систем измерений.



MIC-TI на базе MIC-1150

Особенности

- Исполнение по индивидуальному заказу. Может оснащаться индивидуальными транспортировочными кросс-боксами.
- Рассчитан на жесткие условия эксплуатации.
- Выполнен в прочном пылевлагозащищенном корпусе.
- Устойчив к значительным ударным и вибрационным перегрузкам.
- Позволяет работать с различными типами датчиков: термопары, термометры сопротивления, тензодатчики, пьезоакселерометры, датчики перемещения, датчики расхода, фазовые отметчики, индуктивные датчики генераторного и отметочного типа и т. д.
- Регистрация данных на встроенный энергонезависимый накопитель (4...32 ГБ) при автономной работе. Время непрерывной регистрации для 8-ми каналов от 19 до 3600 часов в зависимости от частоты дискретизации.
- Передача измеряемых данных на операторскую станцию по Ethernet.
- Регистрация координат и скорости, получаемых от внешнего приемника ГЛОНАСС/GPS.
- Аппаратное предотвращение сбоев в работе комплекса (функция Watchdog).
- Синхронизация работы нескольких комплексов MIC-TI.



Вариант исполнения со встроенным компьютером и дисплеем

- Прибор выполнен в удобном для переноски кейсе, оснащен автономным источником питания и встроенным дисплеем, может оснащаться любыми тремя модулями серии МС, что позволяет организовать до 48 каналов измерения. Данная модификация отличается наличием встроенного компьютера с процессором Intel® Core™ i3 и ОС Windows 7. При установке ПО WinПОС это дает возможность не только регистрировать, но и обрабатывать полученные данные.
- Для отображения процесса настройки, регистрации и обработки информации используется встроенный 14" дисплей с разрешением 1366×768. Компьютер измерительного комплекса имеет твердотельный накопитель информации объемом 256 Гб. Есть возможность оснащения комплекса SSD емкостью до 1Тб (по требованию заказчика).
- Благодаря наличию внешнего аккумулятора (24 В, 18 А.ч) МИС-ТИ может автономно работать в режиме измерений в течение 16 часов.
- Степень защиты оболочки переносного кейса – IP64.
- Масса измерительного комплекса 7,6 кг.
- Масса аккумуляторного блока 13,1 кг.

На основе МИС-ТИ могут создаваться распределенные телеметрические системы (СТР), предназначенные для измерения, сбора, передачи и обработки информации с датчиков, установленных на объектах, находящихся на значительном удалении друг от друга, например при исследованиях на ж/д транспорте.



Измерительный блок СТР



Блок автономного питания

СТР представляют собой модульную конструкцию в переносных корпусах, предназначенных для транспортирования.

MIC-1100

Назначение

Система ротационная измерительно-вычислительная MIC-1100 предназначена для усиления, преобразования и бесконтактной передачи на регистрирующий прибор сигналов датчиков, расположенных на вращающихся валах или деталях машин, например, на осях колёсных пар железнодорожных вагонов.

MIC-1100 применяется для измерения:

- температур термопарами и термометрами сопротивления;
- давлений потенциометрическими, тензометрическими датчиками, датчиками других типов;
- вибраций пьезоэлектрическими датчиками, датчиками других типов;
- усилий, деформаций.



MIC-1100

Особенности

- Модульная архитектура; количество каналов и тип измеряемых параметров определяются набором установленных модулей.
- Рассчитан на жесткие условия эксплуатации (пылевлагозащищенность, виброустойчивость).
- Измерительные модули, крейт-контроллер, встроенный накопитель данных и аккумуляторы заливаются специальным герметизирующим, виброзащищающим составом.
- Питание передатчика и первичных преобразователей производится с помощью вращающегося трансформатора, крепящегося вместе с измерительной частью на вращающемся валу.
- Автономное питание от блока аккумуляторных батарей в течение 8 часов.

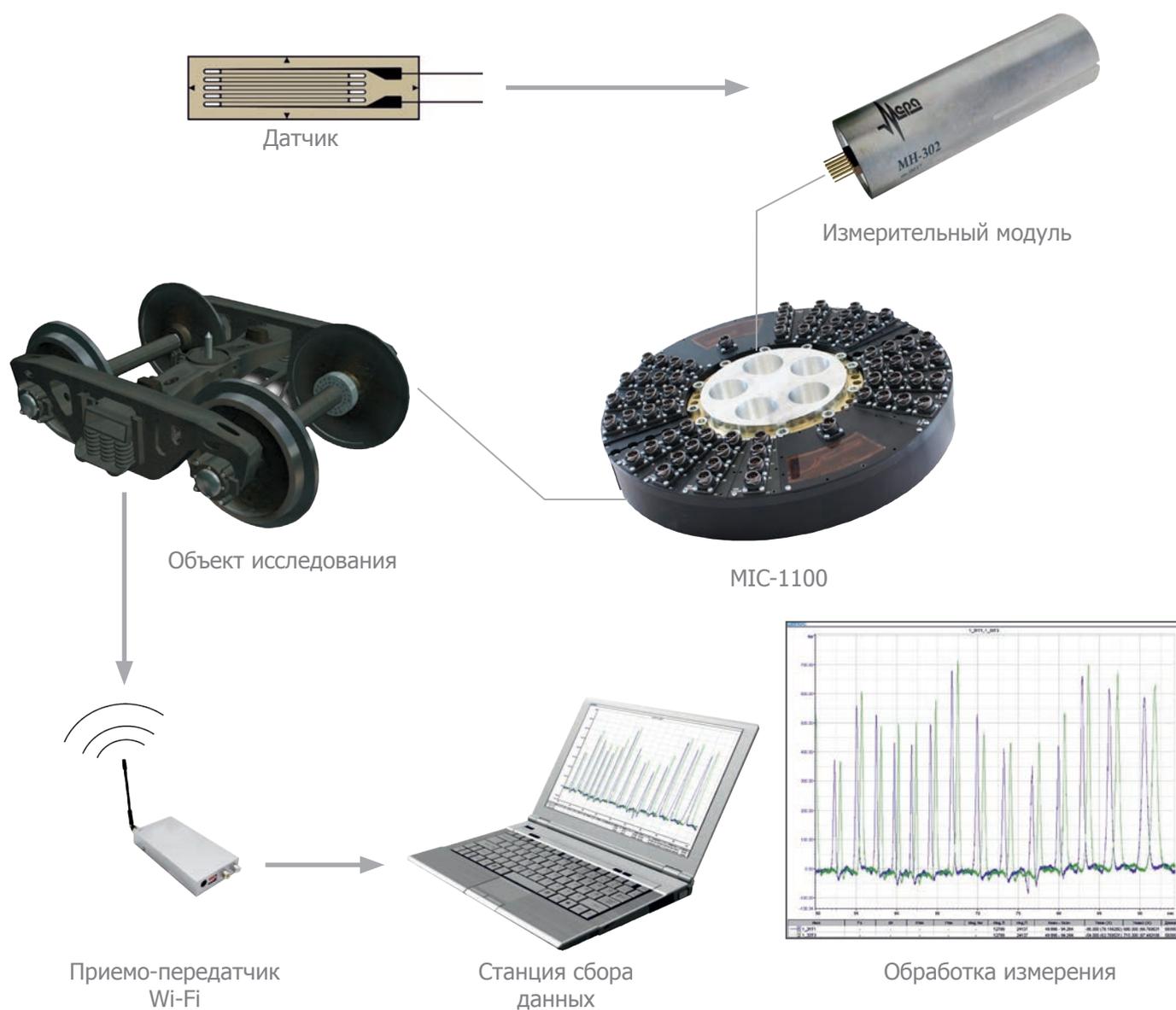
Состав MIC-1100:

- крейт-контроллер, управляющий работой измерительных модулей;
- измерительные модули, выполненные в специализированной конструкции, приспособленной для размещения на вращающихся частях оборудования;
- приемо-передающее устройство;
- аккумуляторы резервного питания (до 8 часов автономной работы);
- встроенный энергонезависимый накопитель 16 Гб.

Сбор данных, поступающих от датчиков в роторной части системы, осуществляется специализированными по типу принимаемых данных измерительными модулями. Сигналы преобразуются аналогово-цифровым преобразователем, накапливаются в буфере контроллера и передаются в статорную часть системы. Радиосвязь между роторной и статорной частями системы выполнена по стандарту Wi-Fi. Использование системы цифрового кодирования передаваемого сигнала позволяет передавать данные по радиоканалу помехозащищенным методом.

Для управления процессом измерения, настройки и тестирования аппаратных измерительных средств, для проведения калибровки, градуировки, поверки каналов, графического отображения измеряемых данных используется программное обеспечение Recorder.

Ротационная система бесконтактных измерений



Составные части измерительного канала MIC-1100

Технические характеристики

Характеристика	Значение
Количество модулей	16
Количество измерительных каналов	до 64
Диапазон измерений входных напряжений каналов, мВ/В	0 ... 2; ±2 0 ... 4; ±4 0 ... 8; ±8 0 ... 16; ±16 0 ... 32; ±32
Приведенная погрешность измерения, %	±0,2
Напряжение питающей сети постоянного тока, В	18 ... 36
Время автономной работы роторной части комплекса в нормальных условиях эксплуатации при полном заряде аккумуляторов, часов, не менее	8
Температура эксплуатации, °С	-40 ... +50

MIC-1500



Назначение

Цифровая многоканальная телеметрическая система MIC-1500 предназначена для измерения температуры при помощи термпар и измерения динамических деформаций при помощи тензодатчиков, установленных на вращающихся узлах изделия.

Система может применяться для установок испытания компрессоров, газогенераторов двигателей, роторов низкого давления полноразмерного двигателя.

Особенности

- Модульная архитектура позволяет изменять количество и номенклатуру измерительных каналов за счёт изменения числа установленных передатчиков. Система может иметь до 64 тензочаналов и до 80 температурных каналов.
- Передача измеренной информации осуществляется по высокочастотному каналу на внешний блок приема информации при помощи антенной системы. Параметры высокочастотного канала (частота передачи) могут изменяться в зависимости от конфигурации системы.
- Система MIC-1500 состоит из:
 - измерительной части, размещённой в держателе-роторе, где установлены: 8 измерительных модулей-передатчиков MI-1500, 8 модулей питания MBP-1500, роторная ("приёмная") часть вращающегося трансформатора, служащего для передачи энергии питания измерительной части и для передачи сигналов канала управления, роторная ("передающая") часть антенной системы;
 - приёмной части, размещённой на статоре, содержащей передающую часть индуктивного канала антенной системы и приёмную часть ВЧ канала антенной системы;
 - аппаратуры приёма и питания.
- Аппаратура приёма и питания устанавливается на расстоянии до 30 метров от статорной части телеметрической системы в рабочей кабине испытательного стенда.
- Диагностика КЗ и обрыва датчика.

- Рабочие условия для передатчика MI-1500:
 - частота вращения до 18 000 об/мин;
 - центробежное ускорение до 40 000 g;
 - рабочий диапазон температур -45 ... + 125°C;
 - вибрации до 150 g в диапазоне частот 0 ... 400 Гц;
 - избыточное давление до 4 кгс/см².

Технические характеристики модуля-передатчика MI-1500

Характеристика	Тензометрические каналы	Температурные каналы
Количество измерительных каналов	8	10 (термопары) + 1 (ТХС)
Частота дискретизации, Гц	до 105 000	не менее 10
Диапазон измерения, мВ	±3; ±7; ±15; ±30; ±60	-4,9 ... +66
Приведённая погрешность, %	± 3 мВ – 0,2 % ± 7 мВ – 0,1 % ± 15 мВ – 0,05 % ± 30 мВ – 0,05 % ± 60 мВ – 0,05 %	0,2 %
Ток питания, мА	0; 4; 8	2,45 (для ТХС)
Номинал калибровочного шунта, кОм	60,4; 150	-
Частота динамического шунтирования, кГц	1	-
Количество каналов передатчика	2	
Диапазон ВЧ-передатчика, ГГц	1,1 ... 1,8	
Диапазон рабочих температур, °С	-45 ... 125	
Габариты, мм	38 × 34 × 21	
Масса, г	62	

MIC-800

Назначение

Управляющий вычислительный комплекс УВК MIC-800 входит в состав блоков управления автоматизированных комплектов проверочной аппаратуры (КПА) бортовых систем измерения.

В составе блоков управления УВК MIC-800 обеспечивает выполнение следующих основных функций:

1. контроль целостности и отсутствия замыканий в цепях наземной кабельной сети подачи питания на бортовые системы, контроль значений сопротивления изоляции;
2. коммутация цепей для подачи питания на бортовые системы измерения и автоматики;
3. формирование и выдача команд управления на бортовые системы автоматики, измерение и прием сигналов контроля исполнения команд в виде замыкания «сухих контактов» и в виде потенциальных сигналов напряжения.

Комплект проверочной аппаратуры бортовых систем измерения КПА СИ на базе УВК MIC-800 включает следующее оборудование:

1. блок управления в составе:
 - управляющий вычислительный комплекс MIC-800;
 - блок питания МВР-800;
 - модуль синхронизации и коммутации ME-815;
2. блок контроля и имитации на базе УВК MIC-800;
3. специализированный пульт ручного управления ПУО;
4. станция оператора на базе компьютеров;
5. станция приема телеметрической информации от бортовых систем измерения на базе телеметрических станций «Источник-М».

Особенности

УВК MIC-800 представляет собой 19-ти дюймовый крейт формата 3U, в котором размещаются силовые модули коммутации, модули выдачи и приема дискретных сигналов, измерительные модули, модули питания схем УВК, контроллер управления. Базовый состав УВК MIC-800 обеспечивает:

- коммутацию 16-ти цепей подачи питания с контролем целостности цепи перед коммутацией и контролем напряжения и тока в цепи после коммутации;
- формирование до 68-ми команд управления: из них 64 команды с током нагрузки до 1 А и 4 команды с током нагрузки до 8 А;
- прием до 64-х сигналов контроля исполнения команд;
- прием и фиксирование сигнала «контакт подъема» с высокой точностью.

Управление работой модулей в MIC-800 выполняет контроллер, который по шине MR обменивается данными с модулями. Контроллер так же обеспечивает связь УВК MIC-800 по интерфейсу Ethernet с операторскими станциями для управления и передачи информации о состоянии бортовых систем и наземной кабельной сети. В качестве операторских станций в составе КПА могут использоваться специализированные пульта ручного управления ПУО и компьютеры. Пульта ПУО подключаются к УВК MIC-800 через модуль синхронизации и коммутации ME-815, выполняющий функции коммутатора ЛВС, а также обеспечивающий возможность синхронизировать шкалу времени УВК с системой единого времени СЕВ.



MIC-800

Контроллер, кроме того, обеспечивает автономную работу MIC-800 в составе блока управления в соответствии с автоматической программой, загружаемой предварительно с компьютера. В случае автономной работы MIC-800 пульты ПУО или компьютеры используются для отображения результатов работы программы и в случае перехода на ручное управление.

В качестве выходных разъемов для связи с изделием в базовом исполнении используются 102-контактные разъемы типа PPM46, которые располагаются на модулях выходных разъемов, в этом случае определено и распределение сигналов питания, управления и ответных сигналов по контактам выходного разъема. При необходимости изменения типа выходного разъема и изменения распределения сигналов по контактам – меняется модуль выходных разъемов.

В УВК MIC-800 используются модули питания с резервированием, допускающие замену в процессе функционирования.

В состав УВК MIC-800 в базовом исполнении входят следующие функциональные модули:

а) силовые модули коммутации ME-808 в количестве 4-х штук;

Модуль ME-808 содержит:

- силовой интерфейс, состоящий из четырёх каналов силовой коммутации, выведенных на четыре пары силовых контактов соединителя, и цепей вспомогательного питания шины MR;
- сигнальный интерфейс, в который входят цепи адреса, цепи интерфейса SPI, аналоговый коммутатор с выходом на аналоговую цепь шины MR.

б) модули вывода дискретных сигналов, 16 разрядные (MR-404);

в) модули ввода дискретных сигналов, 32 разрядные (MR-405);

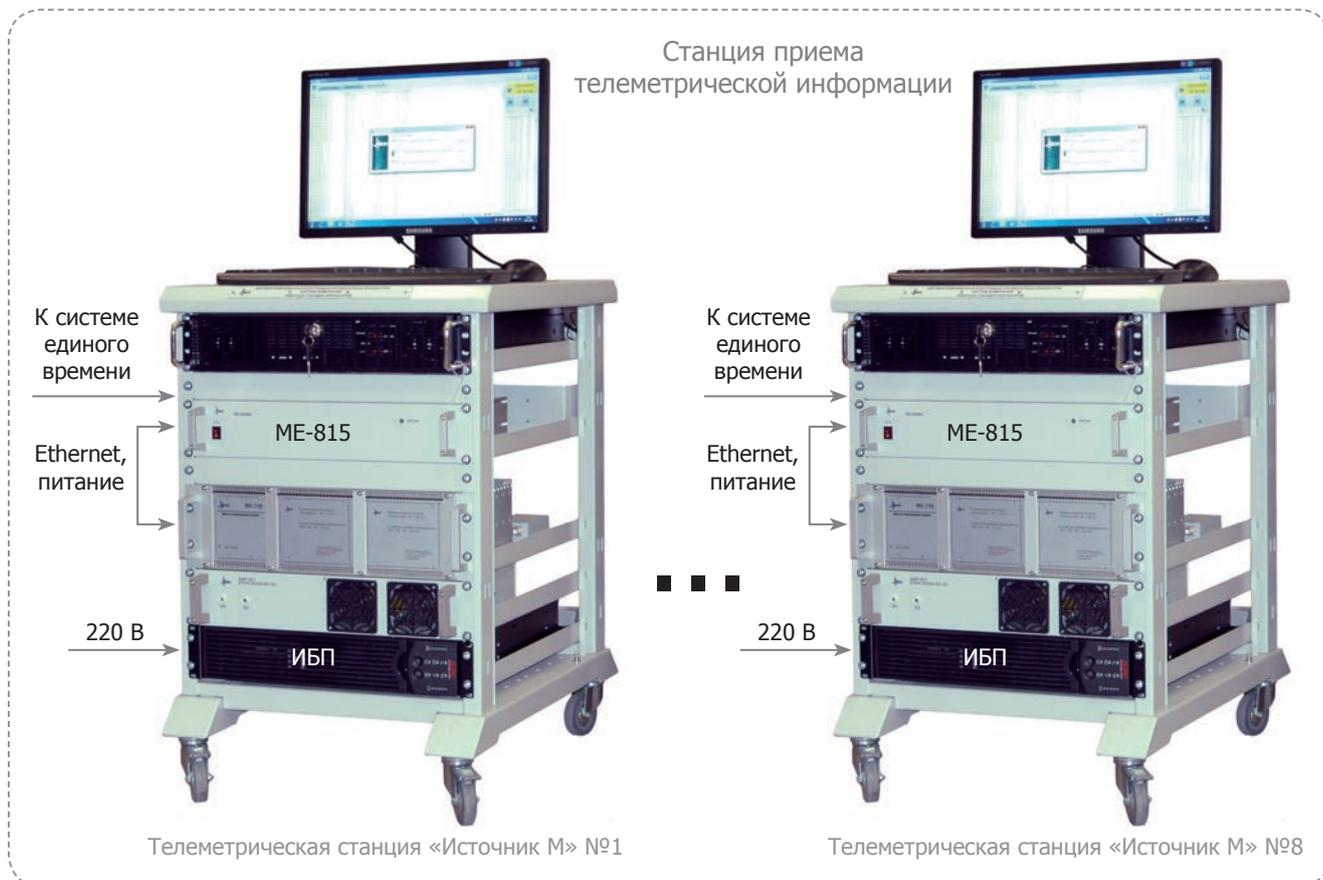
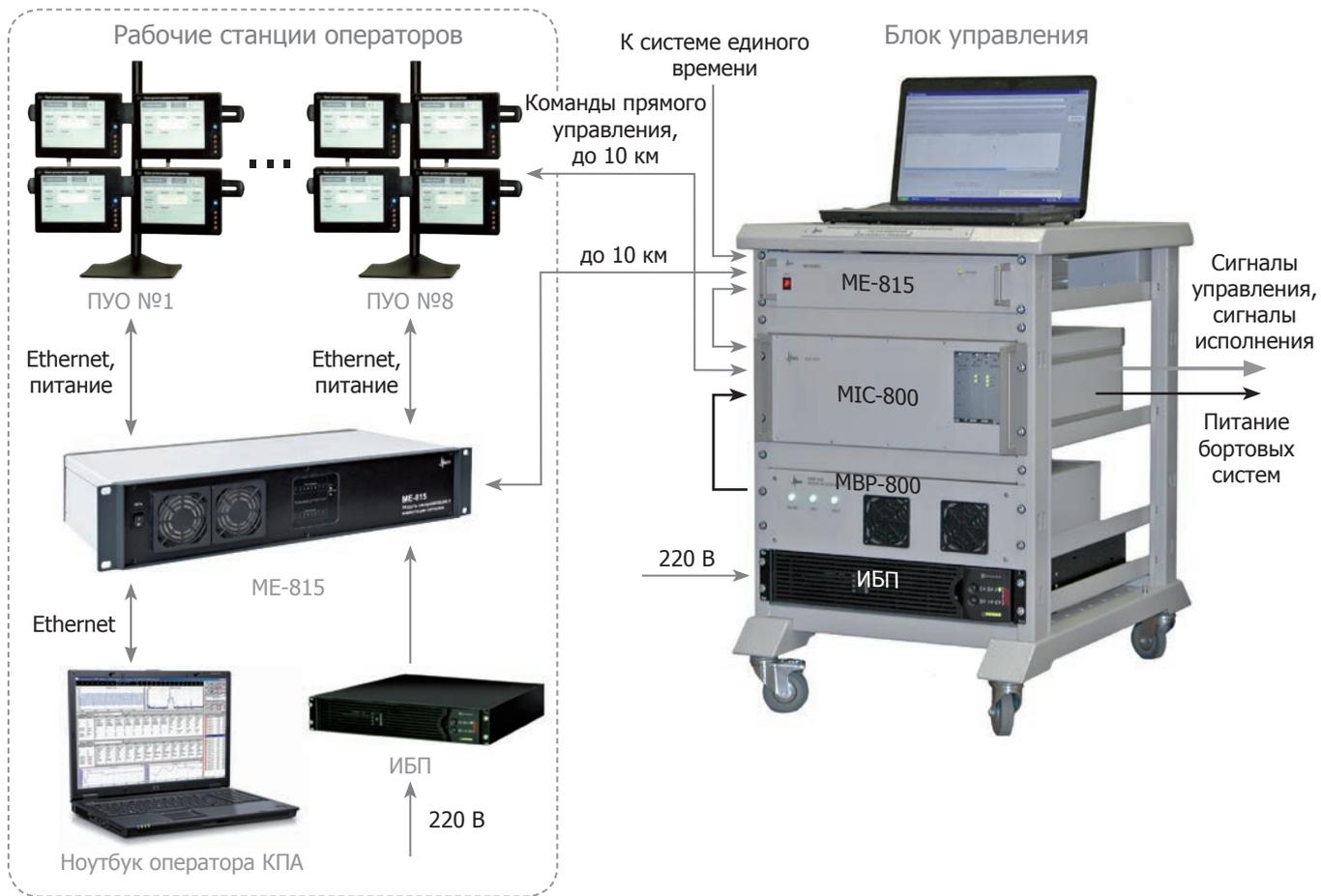
г) модули измерения напряжения постоянного тока, 16 разрядные (MR-114).

В состав блока управления КПА для выполнения дополнительных функций по проверке бортовой сети перед подключением устройств бортовой автоматики и бортовых систем измерения может входить ИВК MIC-224. ИВК MIC-224 позволяет расширить функциональные возможности комплекта проверочной аппаратуры и обеспечить проверку бортовой кабельной сети на отсутствие замыканий в цепях передачи питания и дискретных сигналов к бортовой автоматике и системам измерений. Данная функция актуальна для стендов проверки на заводе изготовителе изделия ракетной техники перед сборкой бортовых систем.

Технические характеристики

Характеристика	Значение
Количество каналов питания	16
Количество команд управления	до 68
Количество каналов контроля исполнения команд	до 64
Коммутируемое напряжение, В	до 40
Максимальное значение коммутируемого тока, А	1
Сила тока команд управления, А	1; 8

Управляющий вычислительный комплекс



Структурная схема КПА

MIC-850

Назначение

Управляющий вычислительный комплекс УВК MIC-850 входит в состав пультов управления испытаниями и пультов инициирования пиротехнических средств (ПТС) для испытательных стендов изделий ракетной техники.

В составе пультов УВК MIC-850 обеспечивает выполнение следующих основных функций:

1. контроль целостности цепей;
2. контроль изоляции;
3. формирование в соответствии с циклограммой и выдача сигналов инициирования;
4. формирование тока инициирования;
5. контроль напряжения, величины и формы тока инициирования в каждом канале;
6. формирование и выдачу сигналов управления (максимально до восьми);
7. формирование 24-х гальванически не связанных друг с другом сигналов синхронизации в виде коммутации цепей;
8. формирование сигналов управления предупредительной световой и звуковой сигнализацией;
9. формирование и выдачу десяти команд в соответствии с циклограммой и контроль их выдачи;
10. выдачу пяти команд с пульта ручного управления и в автоматическом режиме в соответствии с циклограммой, с возможностью программного выбора режима выдачи;
11. разрешение подачи исполнительного тока;
12. прием до десяти дискретных сигналов контроля;
13. хранение циклограммы формирования команд в памяти контроллера.

Пульт управления испытаниями и инициирования ПТС на базе УВК MIC-850 включает в себя следующее оборудование:

1. управляющий вычислительный комплекс УВК MIC-850;
2. блок питания MBP-800;
3. пульт ручного управления;
4. станция оператора на базе промышленного компьютера или ноутбука;
5. источник бесперебойного электропитания.

Особенности

УВК MIC-850 представляет собой 19-дюймовый крейт формата 6U в котором размещаются модули коммутации, модули управляемых источников тока, модули выдачи и приема дискретных сигналов, контроллер управления.

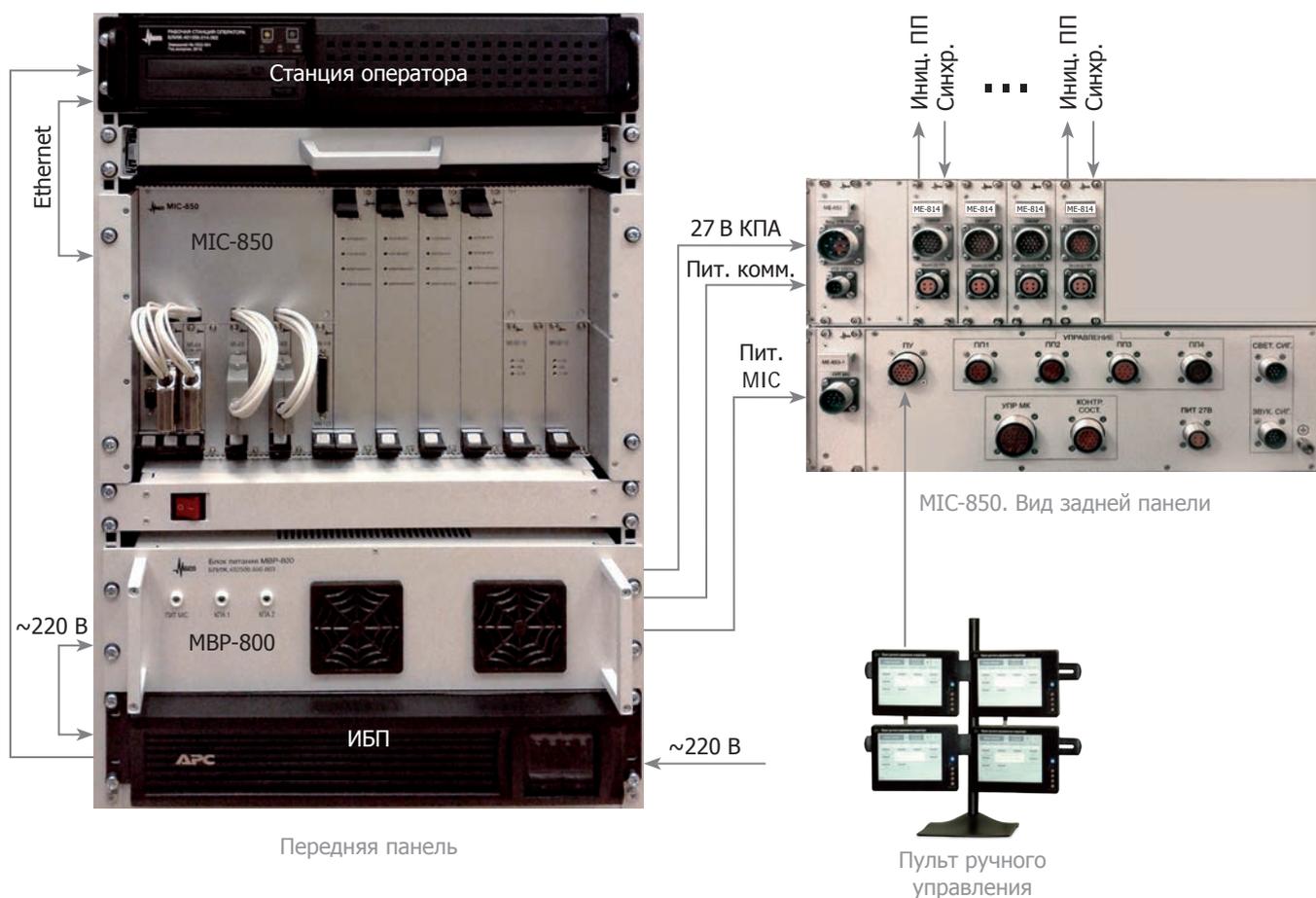
В состав УВК MIC-850 в базовом исполнении для 4-х ПТС входят следующие функциональные модули:

1. четыре модуля коммутации ME-812;
2. четыре модуля управляемых источников тока ME-814;
3. модули вывода дискретных сигналов, 16 разрядные (MR-404);
4. модули ввода дискретных сигналов, 32 разрядные (MR-405).



MIC-850

Управляющий вычислительный комплекс



Структурная схема пульта управления (для иницирования 4-х ПТС)

Технические характеристики

Характеристика	Значение
Количество иницируемых ПТС	4
Напряжение иницирования, В	33
Ток иницирования, А	1 ... 8
Точность установки заданной величины тока иницирования, А, не более	0,005
Задержка времени замыкания/размыкания в цепях иницирования, с, не более	0,00005
Частота дискретизации контроля напряжения и тока инициализации в каждом канале, кГц	до 8
Ток нагрузки сигналов синхронизации, А	0,3
Напряжение сигналов синхронизации, В	до 50
Задержка времени замыкания/размыкания в цепях синхронизации, с, не более	0,00012

MIC-1200

Назначение

Измерительно-вычислительный комплекс MIC-1200 (MIC-ДФМ) предназначен для контроля состояния лопаток турбин бесконтактным дискретно-фазовым методом (tip timing). С помощью MIC-1200 осуществляется контроль состояния лопаточного аппарата при проведении исследований, настройке и диагностике турбомашин.

Измерительный комплекс ДФМ MIC-1200 позволяет регистрировать и проводить экспресс-анализа временных отметок от отметчиков позиций лопаток роторов в энергогенерирующих турбинах, авиадвигателях, компрессорах и т. п., поступающих по независимым каналам.

Область применения MIC-1200 – исследовательские и производственные испытания авиационных газотурбинных двигателей, мониторинг и диагностика энергетических газотурбинных установок и парогазовых турбин.



MIC-1200

Особенности

- MIC-1200 позволяет работать с различными видами временных отметчиков (индукционными, емкостными и т. д.). Для работы с емкостными отметчиками соответствующие каналы прибора комплектуются внешними преобразователями сигналов ME-405 / ME-410.
- Наличие встроенных генераторов позволяет диагностировать всю систему контроля состояния лопаток и проводить отладку «по месту» при неработающем контролируемом объекте.
- Связь со станцией сбора данных осуществляется по Ethernet.

В программное обеспечение MIC-1200 входят три основные программы:

- BladeRecorderNet – предназначена для управления комплексом MIC-1200, обеспечивает просмотр входной информации в синхронном режиме (режим осциллографирования, применяемый при настройке системы) и в асинхронном режиме (режим сбора данных и оперативной обработки). В первом режиме можно наблюдать осциллограммы входных сигналов и прецизионных импульсов, во втором – производить запись результатов измерений в файлы и наблюдать оперативные результаты обработки. При необходимости получения результатов измерений в реальном времени для программы BladeRecorderNet могут быть написаны специальные плагины, ориентированные на задачи измерений.
- BladeProcessor – предназначена для обработки файлов, записанных программой BladeRecorderNet. Результаты этой обработки могут быть импортированы в файлы формата *.mera для более детальной обработки и документирования.
- DoctorBlade – позволяет оценить качество записанных файлов, подготовить исходные данные для регистрации измерений (файлы угловых ворот и сигнатуры), оценить метрологические характеристики системы.

Технические характеристики

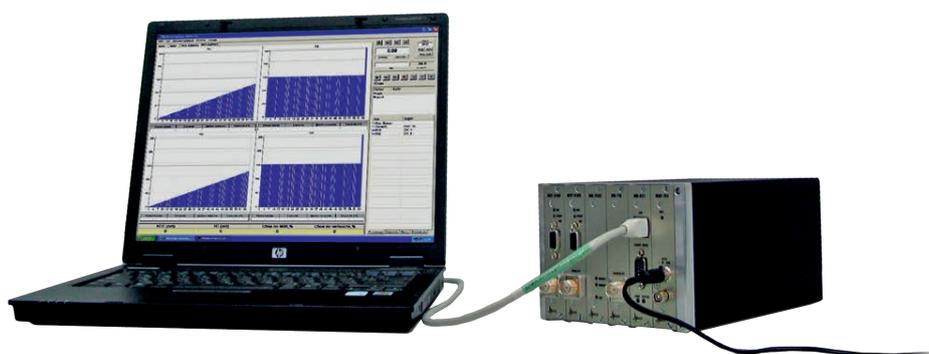
Характеристика	Значение
Число входных каналов временных отметок ¹	8 / 16 / 24
Число выходных аналоговых недифференциальных каналов (сервисных каналов)	2
Интерфейс управления	100 Base-TX
Интервал дискретизации отметок, нс	25
Максимальный поток отметок, сек ⁻¹	250 000
Максимальный уровень внеполосной помехи, дБ, не более	-90
Основная приведенная погрешность измерения интервала времени,%, не более	0,1
Разрядность АЦП сервисных каналов, бит	12
Частота преобразования (f_s) контролируемого канала, Гц	100 ... 1 500 000
Входное сопротивление, МОм	1
Питание внешних преусилителей, В	± 12
Входная емкость, пФ	30
Защита аналоговых входов, В	40
Амплитудный диапазон, В	$\pm 1,225$
Средний срок службы прибора, не менее, лет	7
Время прогрева, мин	20
Напряжение питания постоянного тока, В	18 ... 36
Номинальная потребляемая мощность, Вт, не более	20
Наработка на отказ, ч, не менее	10 000
Габариты, мм	138 x 115 x 240
Масса, кг	2,37

¹ Временная отметка – момент времени, соответствующий переходу из 1 в 0 логического сигнала, поступающего на вход канала временных отметок.

Телеметрическая станция «Источник-М»

Телеметрическая станция (ТМС) «Источник-М» предназначена для создания систем сбора, регистрации, обработки, представления, анализа, передачи телеметрической информации и выдачи результатов обработки в целях обеспечения испытаний и эксплуатации ракетно-космической техники на:

- пристартовых и трассовых измерительных пунктах;
- монтажно-испытательных комплексах на полигонах и космодромах;
- комплексно-измерительных стендах главных конструкторов изделий ракетно-космической техники.



Телеметрическая станция «Источник-М»

ТМС «Источник-М» выполняет следующие функции:

- прием и регистрация до восьми потоков всех существующих отечественных ТМ структур;
- одновременная регистрация телеметрической информации различных ТМ структур;
- передача как обработанной информации, так и в формате «непосредственная запись» по Ethernet;
- формирование сигналов автономного времени и привязка регистрируемой информации к сигналам единого времени;
- регистрация служебной информации о работе станции.

ТМС «Источник-М» может поставляться в стационарном или мобильном исполнении.

Процедуры настройки ТМС на выбранную несущую частоту радиосигнала и структуру бортовой радиотелеметрической системы (БРТС), декоммутация назначенной структуры ТМ кадра и регистрация ТМИ выполняется установленной в ТМС программой «ТМ Регистратор».

Технические характеристики ТМС

Характеристика	Значение
Прием радиосигналов в диапазонах частот (при использовании конверторов), МГц	125 ... 250; 625 ... 650; 950 ... 1050; 2200 ... 2300
Безнастроечное вхождение в синхронизацию при отклонениях несущей частоты от номинальных значений, МГц	до 1
Динамический диапазон входного сигнала по напряжению, дБ, не менее	90
Время вхождения в связь, мс, не более	30
Время восстановления приема после кратковременных пропаданий радиосигнала, мс, не более	20
Избирательность по соседнему каналу, дБ, более	60
Избирательность по зеркальному каналу, дБ, более	60
Максимальный уровень входного, В	3
Чувствительность (для цифровой БРТС) при вероятности ошибки приема информации на символ не более 10^{-5} , мкВ, не хуже	10
Чувствительность (для аналоговой БРТС) при величине шумов и взаимовлияний по каждому каналу не более 5%, мкВ, не хуже	30

ME-407

Назначение

Нормализатор сигнала ME-407 используется для организации приемного тракта телеметрической системы. Предназначен для ретрансляции НЧ сигналов типа код «0-1» или «видеокод» бортовых радиотелеметрических систем семейства РТС9 и Орбита с информативностью от 1 до 512 кбит/с на расстояние до 300 м.



ME-407

Особенности и технические характеристики

- Импульсный код «1» и «0»:
 - полярность положительная
 - амплитуда 3,5 ... 15 В
 - длительность импульсов по уровню 0,5 при скважности $Q=2 - 0,3...6$ мкс.
- Потенциальный биполярный код:
 - амплитуда сигнала $5 \pm 0,5$ В относительно нулевого потенциала
 - выходное сопротивление 75 Ом.
- ТМ структуры: КИМ-Ц, БИТС-2, БИТС-Б, МБИТС, РТСЦ-М2.
- Дальность ретрансляции 300 м.

ME-427

Назначение

Устройство коммутации низкочастотных сигналов ME-427 используется для организации тракта приема и обработки телеметрических сигналов.



ME-427

Особенности и технические характеристики

- Полоса пропускания 0 ... 10 МГц.
- Тип сигнала – дифференциальный с амплитудой от ± 1 до ± 12 В.
- Входное/выходное сопротивление 75 Ом.
- Количество входов – 10.
- Количество выходов – 20.
- Управление по Ethernet.

ME-710

Назначение

Конвертирование высокочастотных сигналов из диапазонов Д1, Д2 в частотный диапазон 125 ... 250 МГц.



ME-710

Особенности и технические характеристики

- Максимальная мощность 1 мВт.
- Диапазон входных сигналов: 625 ... 650 МГц; 950 ... 1050 МГц.
- Диапазон выходных сигналов 125 ... 250 МГц.

ME-711

Назначение

Делитель мощности ME-711 используется для организации приемного тракта телеметрической системы.



ME-711

Особенности и технические характеристики

- Мощность входного сигнала < 0,5 Вт.
- Взаимовлияние каналов -20 дБ.
- Потери 3,1 дБ.

ME-712

Назначение

Усилитель мощности ME-712 используется для организации приемного тракта телеметрической системы.



ME-712

Особенности и технические характеристики

- Максимальная входная мощность 0,5 Вт.
- Усиление +30 дБ.
- Питание 12 В.

ME-715

Назначение

Блок коммутации ВЧ ME-715 используется для организации приемного тракта телеметрической системы.



ME-715

Особенности и технические характеристики

- Максимальная мощность 3 мВт.
- Взаимовлияние каналов -40 дБ.
- Собственные потери 0,9 дБ.
- Питание 12 В.

ME-718

Назначение

Универсальный имитатор телеметрических сигналов ME-718 используется для организации приемного тракта телеметрической системы.



ME-718

Особенности и технические характеристики

- Два канала НЧ сигналов.
- Два канала ВЧ сигналов.
- Номинальная мощность 10 мВт.
- Глубина ослабления 60 дБ.
- Частоты: 125 ... 250; 625 ... 650; 950 ... 1050; 2200 ... 2300 МГц.
- Управление по Ethernet.

ME-720

Назначение

Конвертирование высокочастотных сигналов из диапазона Д4 в частотный диапазон 125 ... 250 МГц.



ME-720

Особенности и технические характеристики

- Максимальная мощность 1 мВт.
- Диапазон входных сигналов 2200 ... 2300 МГц.
- Диапазон выходных сигналов 125 ... 250 МГц.

ME-725

Назначение

Устройство коммутации высокочастотных сигналов ME-725 используется для организации радиоприемного тракта телеметрической системы.



ME-725

Особенности и технические характеристики

- Частотный диапазон 125 ... 250 МГц.
- Максимальная мощность входного сигнала 0,5 Вт.
- Количество входов – 6.
- Количество выходов – 12.
- Управление по Ethernet.

Электродистанционная система управления «РУД»

Назначение

Электродистанционная система управления (ЭДСУ) «РУД» предназначена для управления режимами работы авиадвигателей в процессе стендовых испытаний.

Управление авиадвигателем осуществляется двумя способами:

- механическим перемещением (вращение) вала исполнительного механизма, связанного с рычагом насоса-регулятора;
- выдачей сигналов с датчиков типа RVDT (угловой дифференциальный трансформатор переменной индуктивности), поступающих на штатную систему управления авиадвигателя.

Режимы работы системы регулирования:

- Ручной – задание и поддержание установленного значения режима работы двигателя оператором.
- Автоматизированный – задание установленного режима по заранее составленной циклограмме оператором и отработка циклограммы без участия оператора.
- Сервисный режим – настройка ЭДСУ в соответствии с диаграммой работы насоса-регулятора перед проведением испытаний.

В состав ЭДСУ «РУД» входят:

- ручка управления двигателем (РУД) для задания режимов работы двигателя,
- панель сенсорная,
- контроллер для управления работой комплекса оборудования ЭДСУ,
- привод исполнительного механизма,
- источник бесперебойного питания,
- кнопка аварийного останова,
- кабели.



Особенности

- Высокая точность установки угла рычага насоса-регулятора при изменении режима работы двигателя : $\pm 0,5^\circ$ с дискретностью не более $0,1^\circ$.
- Высокая скорость переключения; минимальное время поворота ведущего шкива из положения «малый газ» в положение «взлёт»: 0,5 ... 1 с.
- Наличие аварийной энергонезависимой пневматической системы возврата в положение «малый газ».
- Ручное и автоматическое управление заданием режимов работы двигателя.
- Функция ограничения крутящего момента электропривода.
- Оснащение различными типами датчиков положения (емкостные, индуктивные, оптические энкодеры и т. д.).

Технические характеристики

Характеристика	Значение
Пределы перемещения вала исполнительного механизма: <ul style="list-style-type: none"> • ручной режим • автоматизированный режим 	$\pm 1^\circ$ (0° Стоп ... 120° Взлетный режим) $\pm 0,25^\circ$ (0° Малый газ ... 120° Взлетный режим)
Усилие на выходном валу исполнительного механизма, ограниченное механическим способом, Н·м, не более	21
Точность позиционирования рычага насоса-регулятора: <ul style="list-style-type: none"> • в диапазоне угловых скоростей $0,5^\circ/\text{с}$... $60^\circ/\text{с}$ • в диапазоне угловых скоростей $60^\circ/\text{с}$... $120^\circ/\text{с}$ 	$\pm 0,25^\circ$ $\pm 0,5^\circ$
Стабильность удержания вала исполнительного механизма в заданном положении, час, не менее	5, колебания не допускаются
Электропитание, В <ul style="list-style-type: none"> • переменного тока • постоянного тока, не более 	110 ... 265 24
Потребление, не более <ul style="list-style-type: none"> • переменного тока, не более • постоянного тока, не более 	1000 Вт 16 А

Научно-производственное предприятие «МЕРА»
Адрес: 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 | **www.nppmera.ru**