



МІС-М

**Комплексы измерительные
магистрально-модульные**

Руководство по эксплуатации

© 2010 НПП «МЕРА»

Содержание

Сокращения и термины.....	4
Требования безопасности	6
Условия эксплуатации	6
1 Описание и работа.....	8
1.1 Назначение	8
1.2 Комплекс измерения температур МІС-140	9
1.3 Комплексы тензоизмерительные МІС-183, МІС-184.....	10
1.4 Комплексы измерительные магистрально-модульные МІС-221, МІС-222, МІС-224, МІС-226, МІС-236, МІС-246	11
1.5 Комплексы измерительные магистрально-модульные МІС-251М, МІС-252М, МІС-253М, МІС-254М, МІС-255М МІС-256М	12
1.6 Комплексы измерительные МІС-320, МІС-325, МІС-350, МІС-355М	13
1.7 Комплексы измерительные МІС-225, МІС-225, МІС-228,.....	14
1.8 Комплексы измерительные МІС-521 РХІ, МІС-522 РХІ, МІС-523 РХІ.....	15
1.9 Комплекс измерительный магистрально-модульный МІС-710.....	15
1.10 Комплекс измерительный радиотелеметрический МІС-1100.....	16
1.11 Технические характеристики	17
1.12 Комплектность.....	21
1.13 Устройство и работа.....	22
1.4 Маркировка	23
2 Использование по назначению.....	23
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	23
2.2 Подготовка к использованию	23
2.3 Использование	24
3 Описание и работа составных частей.....	27
3.1 Общие указания	27
3.2 Модули контроллера	27
3.3 Измерительные модули.....	27
3.3.1 Модули измерения напряжения и силы постоянного тока MR-114.....	27
3.3.2 Модули с поканальной гальванической развязкой MR-227, MR-237	30
3.3.3 Модули измерения частоты периодического сигнала MR-452, MX-416.....	30
3.3.4 Модули измерения динамических сигналов MX-224, MX-225	31
3.3.5 Модули измерения динамических сигналов с усилителем заряда MX-240	32
3.3.6 Модули измерения напряжения постоянного тока MB-132	37
3.3.7 Модули измерения сопротивления постоянному току MB-232	39
3.3.8 Модули измерения относительного сопротивления МН-301	40
4 Техническое обслуживание	40
4.1 Общие указания	40
4.2 Меры безопасности	40
4.3 Порядок технического обслуживания	41
4.4 Проверка и калибровка	41
5 Перечень возможных неисправностей и ремонт	41
5 Хранение.....	42
6 Транспортирование	42
7 Утилизация.....	42
Перечень ссылочных документов.....	43

ВНИМАНИЕ!

Перед началом работы с комплексами измерительными магистральными-модульными МИС-М следует внимательно изучить настоящее руководство по эксплуатации.

По вопросам технического содействия при эксплуатации комплексов МИС-М следует обращаться к изготовителю – ООО «Научно-производственное предприятие «МЕРА».

Адрес изготовителя: 141002, Россия, Московская область, г. Мытищи,
ул. Колпакова, д.2, корпус №13
тел./факс (495) 783-71-59 (многоканальный), тел.(495) 778-41-94,
e-mail: info@nppmera.ru, common@nppmera.ru

В тексте настоящего руководства использованы следующие знаки:



Описывает возникновение опасной ситуации, которая может привести к получению травм обслуживающим персоналом и выходу оборудования из строя.



Описывает возникновение опасной ситуации, которая может привести к выходу оборудования из строя.

Сокращения и термины

В настоящем руководстве используются следующие сокращения и термины:

ПО	программное обеспечение;
ПЭВМ	персональная электронно-вычислительная машина;
ЛВС	локальная вычислительная сеть;
НЖМД	(HDD—Hard Disk Drive) жесткий магнитный диск;
ИК	измерительный канал;
ТС	термометр сопротивления;
ТТ	термоэлектрический термометр (термопара);
ЦОС	цифровая обработка сигналов;
ЦСП	цифровой сигнальный процессор;
АЦП	аналого-цифровой преобразователь;
ЦАП	цифро-аналоговый преобразователь;
ИОН	источник опорного напряжения;
ФНЧ	фильтр нижних частот;
ФВЧ	фильтр верхних частот;
ИС	измерительная система;
ОС	операционная система;
ЦДП	прямой доступ к памяти;
ППЗУ	перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство;
ПЛИС	программируемая логическая интегральная схема;
ССД	станция сбора данных
МЦП	модуль центрального процессора;
МХ	метрологическая характеристика;
F_s	частота опроса;
PCI	(Peripheral Component Interconnect) — шина ПЭВМ с пропускной способностью до 132 Мб/с;
LPT порт	(Line Printer) принтерный (параллельный) порт;
COM порт	(Comm Port) последовательный порт;


USB	(Universal Serial Bus) — универсальная последовательная шина;
PCI	измерительная платформа, совмещающая модульный конструктив CompactPCI с интегрированной системой межмодульной синхронизации. Расширение шины PCI для измерительных задач;
ICP	(Integrated Circuit Piezoelectric) – стандарт пьезоэлектрического датчика со встроенным усилителем.
DC	(Direct Current) постоянный ток;
FIR-фильтр	(Finite Input Response) фильтр с конечной импульсной характеристикой (КИХ-фильтр);
IIR-фильтр	(Infinite Input Response) фильтр с бесконечной импульсной характеристикой (БИХ-фильтр).
Слот	(от англ. <i>slot</i>) установочное место в крейте под измерительный модуль;
Крейт	(от англ. <i>crate</i>) шасси со съемными функциональными блоками (модулями);
Flash-память	см. ППЗУ;
Трибоэлектрический эффект	Электрический шум, возникающий в соединительном кабеле от влияния механических колебаний.
Защитное заземление	преднамеренное электрическое соединение оборудования с локальной землей посредством заземляющего устройства с целью защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током;
Локальная земля	часть земли, находящаяся в контакте с заземлителем, электрический потенциал которого под влиянием тока, стекающего с заземлителя, может быть отличен от нуля;
Функциональное заземление	заземление для обеспечения нормального функционирования оборудования, на корпусе которого не должен присутствовать электрический потенциал (в некоторых случаях требует наличия отдельного, электрически независимого заземлителя);
Общий контур заземления	система заземления, обеспечивающая эквипотенциальность (равность потенциалов) всех заземляемых точек оборудования.

Остальные термины и определения — в соответствии с [1].

При обозначении на схемах контактов входных разъемов в некоторых случаях использованы обозначения на английском языке. Это объясняется применением импортных комплектующих с заимствованием обозначений из англоязычной технической документации. В таблицах назначения контактов входных разъемов приведены английские обозначения. Наиболее часто применяемые английские обозначения приведены ниже:

AGND	аналоговая земля;
DGND	цифровая земля;
GND	корпус прибора;
EXC	питание датчика;
REF	опорное напряжение;
+IN (AIN)	аналоговый неинвертирующий вход;
-IN (AIN)	аналоговый инвертирующий вход;
-OUT	выход -;
+OUT	выход +.

Требования безопасности

Комплексы МІС-М по способу защиты человека от поражения электрическим током относятся к классу I по ГОСТ 12.2.007.0. Заземление корпуса комплексов обеспечивается через двухполюсную вилку с заземляющим контактом и соединением заземляющего зажима  с шиной заземления.



При эксплуатации комплексов МІС-М запрещается:

- пользоваться неисправным кабелем питания;
- использовать незаземленное оборудование;
- вскрывать корпуса приборов.

Для обеспечения нормальной работы комплексов в течение всего срока эксплуатации необходимо соблюдать эксплуатационные ограничения, приведенные в разделе 2.1.

Условия эксплуатации

Комплексы МІС-М предназначены для работы в следующих условиях:

- а) в помещениях (кроме исполнений МІС-140, МІС-710, МІС-1100);
- б) вне помещений (исполнения МІС-140, МІС-710, МІС-1100);
- в) на высотах до 2000м (кроме исполнения МІС-710);
- г) на высотах свыше 2000м (исполнение МІС-710);
- д) при температуре от 5 °С до 50 °С (кроме исполнений МІС-140, МІС-710, МІС-1100);
- е) при температуре от минус 30 °С до 50 °С (исполнения МІС-140, МІС-710, МІС-1100).
- ж) при максимальной относительной влажности 80 % при температуре окружающей среды 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги (кроме исполнений МІС-140, МІС-710, МІС-1100);
- з) при максимальной относительной влажности 95 % при температуре окружающей среды 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги (исполнения МІС-140, МІС-710, МІС-1100);
- и) при колебаниях напряжения сети питания до $\pm 10\%$ от номинального значения напряжения;

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на комплексы измерительные магистрально-модульные МІС-М (далее – комплексы) и служит для обслуживающего персонала руководством при эксплуатации указанных комплексов.

Руководство по эксплуатации распространяется на следующие исполнения комплексов:

- МІС-140/х с фиксированным количеством каналов измерения температур термодатчиками (х - МІС-140/х с фиксированным количеством каналов измерения температур термодатчиками (х - число каналов, х = 16, 24, 48, 96);
- МІС-183, МІС-184 – с фиксированным количеством каналов измерения сигналов тензометрических датчиков;
- МІС-251 М, МІС-252 М, МІС-253 М, МІС-254 М, МІС-255 М, МІС-256 М, МІС-350 М – с фиксированным составом модулей измерения динамических сигналов MR-202.
- МІС-221, МІС-222, МІС-223, МІС-224, МІС-225, МІС-228, МІС-236, МІС-246, МІС-320 – с переменным составом модулей типа MR, предназначенных для измерения напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току, силы тока, частоты периодического сигнала, относительного напряжения, относительного сопротивления.
- МІС-325, МІС-521 РХІ, МІС-522 РХІ, МІС-523 РХІ – с переменным составом модулей типа МХ РХІ, предназначенных для измерения напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току, силы тока, частоты периодического сигнала, относительного напряжения, относительного сопротивления.
- МІС-355 М, МІС-551 РХІ, МІС-552 РХІ, МІС-553 РХІ – с переменным составом модулей типа МХ РХІ, предназначенных для измерения динамических сигналов.
- МІС-710 – с переменным составом измерительных модулей типа МВ (от 1 до 5), предназначенных для измерения напряжения постоянного тока и сопротивления постоянному току;
- МІС-1100 – с переменным составом измерительных модулей типа МН (от 1 до 16), предназначенных для измерения относительного напряжения мостовых тензометрических датчиков.

ВНИМАНИЕ: ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ ОСТАВЛЯЕТ ЗА СОБОЙ ПРАВО ВНОСИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ В УСТРОЙСТВО КОМПЛЕКСОВ И ВХОДЯЩИХ В ИХ СОСТАВ УСТРОЙСТВ БЕЗ ИЗМЕНЕНИЯ НОРМИРУЕМЫХ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК.

РЭ содержит сведения о назначении, работе и технических характеристиках комплексов и их составных частей необходимые для правильной эксплуатации (использование по назначению, транспортирование, хранение, техническое обслуживание), поддержания его в постоянной готовности к работе и полного использования технических возможностей комплексов.

К работе и техническому обслуживанию комплексов допускаются лица изучившие настоящее руководство по эксплуатации и имеющие соответствующую квалификационную группу по технике безопасности.

Помимо настоящего РЭ при эксплуатации комплексов следует использовать следующие документы:

- БЛИЖ.409801.005-01 90 Программа управления комплексами МІС «Recorder» Руководство пользователя;

–БЛИЖ.409801.006-01 90 Программа регистрации и экспресс-обработки динамических сигналов «MR-300». Руководство пользователя.

–БЛИЖ.409801.001-01 90Пакет обработки сигналов «WinПОС». Руководство пользователя.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1. Комплексы измерительные магистрально-модульные МИС-М предназначены для построения многоканальных автоматизированных измерительно-управляющих систем, используемых при испытаниях изделий авиационной и космической техники, для контроля, учета, регулирования и управления производственными процессами, технологическими линиями и агрегатами. Отличием комплексов МИС-М является возможность создания магистральных систем, путем объединения комплексов в ЛВС. Комплексы имеют универсальную архитектуру, позволяющую наращивать число измерительных каналов в соответствии с задачами потребителя.

1.1.2. Комплексы могут быть использованы для широкого круга задач. Комплексы позволяют проводить измерения сигналов датчиков различных параметров:

- давлений, измеряемых датчиками потенциометрического, тензометрического и вибрационно-частотного типов;
- перемещений, измеряемых датчиками потенциометрического и индуктивного типов;
- температур, измеряемых термометрами сопротивления и термопарами;
- расходов, измеряемых частотными преобразователями расхода;
- числа оборотов, измеряемых частотными преобразователями;
- силы, измеряемой тензометрическими преобразователями;
- деформаций, измеряемых тензорезисторами и тензодатчиками.
- параметров вибрации;
- акустических сигналов.

1.1.3. Комплексы имеют исполнения с переменным или постоянным составом функциональных модулей. Варианты комплектования комплексов и состав модулей определяется по согласованию с потребителем исходя из поставленной измерительной задачи.

Конструктивно комплексы представляют собой блочную конструкцию с установленными функциональными модулями, которые объединяются по общей шине. Работой модулей управляет встроенный контроллер, обеспечивающий также обмен информацией с управляющей ПЭВМ посредством сети Ethernet. Конструкция комплексов позволяет создавать на их основе различные измерительно-управляющие системы:

- системы распределенного сбора данных;
- централизованные крейтовые системы;
- комбинированные системы.

1.1.4. Комплексы обеспечивают:

- измерение, регистрацию и обработку аналоговых электрических сигналов;
- измерение, регистрацию и первичную обработку частотных сигналов;
- прием и обработку дискретных (цифровых) сигналов;
- измерение температур термопарами типов R, S, B, J, T, E, K, N, A, L, M;
- питание первичных преобразователей различных типов

- (потенциометрических, тензометрических, термометров сопротивления);
- занесение в базу данных управляющей ПЭВМ градуировочных характеристик первичных преобразователей;
- отображение значений измеряемых и расчетных параметров на мониторе управляющей ПЭВМ;
- контроль значений измеряемых и расчетных параметров (оценка результатов измерения и преобразования параметров, сравнение с уставками);
- самодиагностику (анализ работоспособности с возможностью вызова диагностических программ);
- архивацию результатов измерения и преобразования (хранение данных с возможностью просмотра и анализа);
- возможность связи с другими системами (подключение в существующую локальную вычислительную сеть);
- возможность выдачи сигнала типа «сухой контакт» для включения сигнализации и использования в системах защиты;
- возможность выдачи тестовых аналоговых сигналов.

1.1.5. Модульная конструкция комплексов позволяет формировать состав измерительных каналов (ИК) и количество каналов каждого типа под конкретную задачу. Состав выпускаемых модулей обеспечивает возможность измерения сигналов различных типов датчиков и преобразователей с групповой или индивидуальной гальванической изоляцией каналов. Применение модулей нормирующих серии МЕ, обеспечивающих взрывозащиту вида "искробезопасная электрическая цепь "уровня "ia"(маркировка взрывозащиты [Exia] IIC X) позволяет устанавливать датчики во взрывоопасных зонах.

1.1.6. Технические характеристики комплексов зависят от модификации и типа установленных измерительных модулей. Ниже приведены назначение и технические характеристики различных модификаций комплексов.

1.2 Комплекс измерения температур МІС-140

1.2.1 Комплекс измерения температур магистрально-модульный МІС-140 предназначен для прецизионного измерения температур термомпарами различных типов в промышленных условиях.

1.2.2 Комплекс МІС-140 обеспечивает измерения ТЭДС термопар, температурную стабильность в месте подключения компенсационных проводников термопар, ее измерение и программную компенсацию (компенсация температуры «холодного спая»).

1.2.3 Температура «холодного спая» измеряется термосопротивлениями, установленными на каждой из 4 групп клеммных соединителей, предназначенных для подключения термопар, и компенсируется при обработке результатов измерений. Стабильность температуры «холодного спая» обеспечивается конструктивными решениями по теплозащите корпуса комплекса.

1.2.4 Комплексы МІС-140 представляют собой моноблочную конструкцию с фиксированным числом измерительных каналов.

1.2.5 Комплексы МІС-140 могут объединяться в ЛВС и подключаться к управляющей ПЭВМ (станции сбора данных), либо подключаться к управляющей ПЭВМ напрямую посредством сети Ethernet.

1.2.6 Степени защиты комплекса МІС-140 по ГОСТ 14254 – IP 53.

1.2.7 Нормальные условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;

- мм рт. ст. от 630 до 800;
 - напряжение питающей сети, В $220 \pm 10 \%$;
 - частота питающей сети, Гц 50 ± 1 .
- 1.2.8 Рабочие условия эксплуатации:
- температура окружающего воздуха, °С от минус 30 до 50;
 - относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35 °С, %, не более 95;
 - атмосферное давление, кПа от 70 до 106,7;
 - мм рт. ст. от 525 до 800;
 - напряжение питающей сети, В от 90 до 260;
 - частота питающей сети, Гц 50 ± 1 .
- 1.2.9 Описание и работа комплексов МИС-140 изложены в руководстве по эксплуатации [9].

1.3 Комплексы тензоизмерительные МИС-183, МИС-184

- 1.3.1 Комплексы МИС-183, МИС-184 представляют собой моноблочную конструкцию с фиксированным числом измерительных каналов.
- 1.3.2 Комплексы МИС-183, МИС-184 могут объединяться в ЛВС и подключаться к управляющей ПЭВМ (станции сбора данных), либо подключаться к управляющей ПЭВМ напрямую посредством сети Ethernet.
- 1.3.3 Комплекс МИС-183 предназначен для измерения сигналов одиночных тензорезисторов (четвертьмост).
- 1.3.4 Комплекс МИС-184 предназначен для работы с полумостовыми и мостовыми тензометрическими датчиками.
- 1.3.5 Степени защиты комплексов МИС-183, МИС-184 по ГОСТ 14254 – IP 40.
- 1.3.6 Нормальные условия эксплуатации:
- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
 - относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
 - атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
 - мм рт. ст. от 630 до 800;
 - напряжение питающей сети, В $220 \pm 10 \%$;
 - частота питающей сети, Гц 50 ± 1 .
- 1.3.7 Рабочие условия эксплуатации:
- температура окружающего воздуха, °С от 5 до 50;
 - относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35 °С, %, не более 80;
 - атмосферное давление, кПа от 70 до 106,7;
 - мм рт. ст. от 525 до 800;
 - напряжение питающей сети, В $220 \pm 10 \%$;
 - частота питающей сети, Гц 50 ± 1 .

1.3.8 Описание и работа комплексов МІС-183, МІС-184 изложены в руководствах по эксплуатации [10].

1.4 Комплексы измерительные магистрально-модульные МІС-221, МІС-222, МІС-224, МІС-226, МІС-236, МІС-246

1.4.1 Комплексы МІС-221, МІС-222, МІС-224, МІС-226, МІС-236, МІС-246 представляют собой конструкцию крейтового типа.

1.4.2 Комплексы МІС-221, МІС-222, МІС-224, МІС-226, МІС-236, МІС-246 могут объединяться в ЛВС и подключаться к управляющей ПЭВМ (станции сбора данных), либо подключаться к управляющей ПЭВМ напрямую посредством сети Ethernet.

1.4.3 Комплексы МІС-221, МІС-222, МІС-224, МІС-226, МІС-236, МІС-246 имеют универсальное назначение и предназначены для измерения электрических сигналов различных типов в зависимости от состава установленных модулей.

1.4.4 В указанные комплексы устанавливаются измерительные модули типа MR:

- модули измерения напряжения постоянного тока MR-114;
- модули измерения силы постоянного тока MR-114C1, MR-114C2;
- модули измерения напряжения постоянного тока MR-227K1, MR-227K2, MR-227K3, MR-227U1, MR-227U2, MR-227U3, MR-237K, MR-227U (модули имеют поканальную гальваническую развязку);
- модули измерения ТЭДС термопар, соответствующей температуре MR-227K11, MR-227K21, MR-227K31 (модули имеют поканальную гальваническую развязку);
- модули измерения сопротивления постоянному току MR-227R1, MR-227R2, MR-227R3, MR-227R4, MR-227R5, MR-227R6, MR-227S1 (модули имеют поканальную гальваническую развязку);
- модули измерения относительного сопротивления потенциметрических датчиков MR-227Up (модули имеют поканальную гальваническую развязку);
- модули измерения силы постоянного тока MR-227C1, MR-227C2, MR-237C (модули имеют поканальную гальваническую развязку);
- модули измерения относительного напряжения тензодатчиков MR-212;
- модули измерения динамических сигналов MR-202;
- модули измерения частоты периодического сигнала MR-452.

1.4.5 Технические характеристики модулей приведены в таблице 1.

1.4.6 Количество измерительных модулей в зависимости от модификации комплекса:

- МІС-221 1;
- МІС-222 2;
- МІС-224 до 4;
- МІС-216 до 16
- МІС-236 до 14;
- МІС-216 до 16

1.4.7 Степени защиты комплексов МІС-221, МІС-222, МІС-224, МІС-226, МІС-236, МІС-246 по ГОСТ 14254 – IP 40.

1.4.8 Нормальные условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °C 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
- мм рт. ст. от 630 до 800;
- напряжение питающей сети, В $220 \pm 10\%$;

- частота питающей сети, Гц 50 ± 1.
- 1.4.9 Рабочие условия эксплуатации:
- температура окружающего воздуха, °C от 5 до 50;
 - относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35 °C, %, не более 80;
 - атмосферное давление, кПа от 70 до 106.7;
 - мм рт. ст. от 525 до 800;
 - напряжение питающей сети, В от 90 до 260;
 - частота питающей сети, Гц 50 ± 1.

1.4.10 Описание и работа измерительных модулей MR изложены в разделе 3 настоящего руководства.

1.5 Комплексы измерительные магистрально-модульные МІС-251М, МІС-252М, МІС-253М, МІС-254М, МІС-255М МІС-256М

1.5.1 Комплексы МІС-251М, МІС-252М, МІС-252М, МІС-254М, МІС-255М ,МІС-256М представляют устройства, предназначенные для построения распределенных измерительных систем, объединяемых в ЛВС и управляемых ПЭВМ ССД.

1.5.2 Комплексы МІС-251М, МІС-252М, МІС-252М, МІС-254М, МІС-255М ,МІС-256М предназначены для измерения переменного напряжения в частотном диапазоне до 48 кГц и применяются для работы с датчиками, измеряющими параметры динамических процессов:

- вибрации;
- акустических шумов;
- переменных давлений;
- динамических деформаций.

1.5.3 Указанные комплексы комплектуются модулями измерения динамических сигналов MR-202.

1.5.4 Количество измерительных модулей в зависимости от модификации комплекса:

- МІС-251М 1;
- МІС-252М 2;
- МІС-253М 3;
- МІС-254М до 4;
- МІС-255М 6;
- МІС-256М до 16;

1.5.5 Степени защиты комплексов МІС-251М, МІС-252М, МІС-252М, МІС-254М, МІС-255М ,МІС-256М по ГОСТ 14254 – IP 40.

1.5.6 Нормальные условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °C 20 ± 5;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
 - мм рт. ст. от 630 до 800;
- напряжение питающей сети, В 220 ± 10 %;
- частота питающей сети, Гц 50 ± 1.

1.5.7 Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С от 5 до 50;
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35 °С, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 70 до 106,7;
 - мм рт. ст. от 525 до 800;
- напряжение питающей сети, В от 90 до 260;
- частота питающей сети, Гц 50 ± 1 .

1.5.8 Описание и работа измерительных модулей MR-202 изложены в разделе 3 настоящего руководства.

1.6 Комплексы измерительные МІС-320, МІС-325, МІС-350, МІС-355М

1.6.1 Комплексы типов МІС-320, МІС-325, МІС-350М МІС-355М, представляют собой законченный программно-аппаратный комплекс, функционирующий как единый измерительный прибор, предназначенный для измерения, регистрации, отображения и обработки сигналов датчиков различных типов:

- термометров сопротивления;
- термопар;
- потенциметрических датчиков;
- тензометрических датчиков (мост, полумост, одиночный тензорезистор);
- частотных датчиков;
- индуктивных датчиков.

1.6.2 Указанные комплексы комплектуются модулями типа MR, состав которых приведен в п.1.4.4 настоящего Руководства.

1.6.3 Количество измерительных модулей до 6

1.6.4 Степени защиты комплексов МІС-320, МІС-325, МІС-350М МІС-355М по ГОСТ 14254 – IP 40.

1.6.5 Нормальные условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
 - мм рт. ст. от 630 до 800;
- напряжение питающей сети, В $220 \pm 10 \%$;
- частота питающей сети, Гц 50 ± 1 .

1.6.6 Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С от 5 до 50;
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35°С, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 70 до 106,7;
 - мм рт. ст. от 525 до 800;

- напряжение питающей сети, В от 90 до 260;
- частота питающей сети, Гц 50 ± 1 .

1.6.7 Описание и работа комплексов изложены в руководстве по эксплуатации [11].

1.7 Комплексы измерительные МІС-223, МІС-225, МІС-228,

1.7.1 Комплексы типов МІС-223, МІС-225, МІС-228, представляют собой законченный программно-аппаратный комплекс, функционирующий как единый измерительный прибор, предназначенный для измерения, регистрации, отображения и обработки динамических сигналов. Комплексы предназначены для измерения сигналов датчиков различных типов.

1.7.2 Комплексы МІС-223, МІС-225, МІС-228 представляют собой конструкцию крейтового типа, совмещенную с ПЭВМ типа Notebook.

1.7.3 Комплексы МІС-223, МІС-225, МІС-228 представляют собой конструкцию крейтового типа со встроенной ПЭВМ и ЖК монитором.

1.7.4 Комплексы типов МІС-223, МІС-225, МІС-228 применяются для работы с датчиками, измеряющими параметры:

- вибрации;
- акустических шумов;
- переменных давлений;
- динамических деформаций.

1.7.5 Указанные комплексы комплектуются модулями типа MR.

1.7.6 Количество измерительных модулей в зависимости от модификации комплекса:

- МІС-223 до 3;
- МІС-225, 228 до 6;

1.7.7 Степени защиты комплексов МІС-223, МІС-225, МІС-228 по ГОСТ 14254 – IP 40.

1.7.8 Нормальные условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
- мм рт. ст. от 630 до 800;
- напряжение питающей сети, В $220 \pm 10 \%$;
- частота питающей сети, Гц 50 ± 1 .

1.7.9 Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С от 5 до 50;
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35°С, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 70 до 106,7;
- мм рт. ст. от 525 до 800;
- напряжение питающей сети, В от 90 до 260;
- частота питающей сети, Гц 50 ± 1 .

1.7.10 Описание и работа комплексов изложены в руководстве по эксплуатации [12].

1.8 Комплексы измерительные МІС-521 РХІ, МІС-522 РХІ, МІС-523 РХІ

1.8.1 Комплексы МІС-521 РХІ, МІС-522 РХІ, МІС-523РХІ представляют собой конструкцию крейтового типа, выполненную в стандарте РХІ.

1.8.2 В зависимости от установленного контроллера указанные комплексы могут включать встроенную ПЭВМ или подключаться к управляющей ПЭВМ посредством кабельной или волоконно-оптической линией связи.

1.8.3 Комплексы применяются для работы с датчиками различных типов. Применение в измерительных модулях встроенных усилителей заряда и тензоусилителей позволят исключить применение внешних устройств, предназначенных для нормализации сигналов пьезоэлектрических датчиков, питания и нормализации сигналов тензометрических датчиков.

1.8.4 Указанные комплексы комплектуются модулями типа МХ стандарта РХІ:

- модулем измерения напряжения постоянного тока МХ-132;
- модулем измерения частоты периодического сигнала МХ-416;
- модулями измерения динамических сигналов МХ-208, МХ-228, МХ-224, МХ-225;
- модулем измерения динамических сигналов с усилителем заряда МХ-240;
- модулем измерения динамических сигналов с тензоусилителем МХ-340.

1.8.5 Количество измерительных модулей в зависимости от модификации комплекса:

- МІС-501 РХІ до 4;
- МІС-502 РХІ до 8;
- МІС-503 РХІ до 18;

1.8.6 Степени защиты комплексов МІС-521 РХІ, МІС-522 РХІ, МІС-523РХІ по ГОСТ 14254 – IP 40.

1.8.7 Нормальные условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
- мм рт. ст. от 630 до 800;
- напряжение питающей сети, В 220 ± 10 %;
- частота питающей сети, Гц 50 ± 1.

1.8.8 Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С от 5 до 50;
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35°С, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 70 до 106,7;
- мм рт. ст. от 525 до 800;
- напряжение питающей сети, В от 90 до 260;
- частота питающей сети, Гц 50 ± 1.

1.8.9 Описание и работа модулей МХ изложены в разделе 3 настоящего руководства.

1.9 Комплекс измерительный магистрально-модульный МІС-710

1.9.1 Комплекс МІС-710 представляет собой малогабаритный блок сбора информации, предназначенный для эксплуатации в промышленных и полевых условиях.

Конструктивно комплекс МІС-710 собран из измерительных модулей и контроллера, объединенных шиной стандарта РС/104.

1.9.2 Комплексы МІС-710 применяются для работы с датчиками различных типов:

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

1.9.3 Комплексы МІС-710 комплектуются измерительными модулями типа МВ:

- модулями измерения напряжения постоянного тока МВ-132;
- модулями измерения напряжения и сопротивления постоянному току МВ-232.

1.9.4 Количество измерительных модулей в составе комплекса МІС-710 до 6.

1.9.5 Степени защиты комплекса МІС-710 по ГОСТ 14254 – IP 64.

1.9.6 Нормальные условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
– мм рт. ст. от 630 до 800;
- напряжение питающей сети, В $220 \pm 10 \%$;
- частота питающей сети, Гц 50 ± 1 .

1.9.7 Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С от минус 30 до 50;
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35°C, %, не более 95;
- атмосферное давление, кПа от 70 до 106,7;
– мм рт. ст. от 525 до 800;
- напряжение питающей сети, В от 90 до 260;
- частота питающей сети, Гц 50 ± 1 .

1.9.8 Описание и работа комплексов МІС-710 изложены в руководстве по эксплуатации [13].

1.10 Комплекс измерительный радиотелеметрический МІС-1100

1.10.1 Комплекс МІС-1100 представляет радиотелеметрических измерительно-вычислительный комплекс, предназначенный для установки на вращающихся объектах (например, колесная пара железнодорожного вагона). Комплекс предназначен для эксплуатации в полевых условиях. Конструктивно комплекс МІС-710 состоит из измерительной части и радиотелеметрической части приема-передачи измерительной информации. Измерительная часть состоит из измерительных модулей и контроллера, выполненных из двух полуколец. Комплексы МІС-1100 применяются для работы с тензометрическими датчиками.

1.10.2 Комплексы МІС-1100 комплектуются измерительными модулями типа МН-301:

1.10.3 Количество измерительных модулей в составе комплекса МІС-1100 - 2.

1.10.4 Степень защиты комплекса МІС-1100 по ГОСТ 14254 – IP 44.

1.10.5 Нормальные условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;

- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
– мм рт. ст. от 630 до 800;
- напряжение питающей сети, В $220 \pm 10\%$;
- частота питающей сети, Гц 50 ± 1 .

1.10.6 Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °C от минус 30 до 50;
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35°C, %, не более 95;
- атмосферное давление, кПа от 70 до 106,7;
– мм рт. ст. от 525 до 800;
- напряжение питающей сети, В от 90 до 260;
- частота питающей сети, Гц 50 ± 1 .

1.10.7 Описание и работа комплексов МІС-1100 изложены в руководстве по эксплуатации [14].

1.11 Технические характеристики

1.11.1 Технические характеристики комплексов определяются составом измерительных каналов (ИК), то есть комбинацией измерительных модулей и внешних устройств (нормализаторов сигнала, барьеров искрозащиты, и др.). Основные технические характеристики ИК комплексов, включающие пределы допускаемых значений основной и дополнительной приведенных погрешностей (к диапазонам измерений) приведены в таблице 1.

Таблица 1

<i>Измеряемые величины</i>	<i>Тип модуля</i>	<i>Диапазон измерения</i>	<i>Кол-во каналов</i>	<i>Предел приведенной погрешности¹</i>	
				<i>основной</i>	<i>дополнительной²</i>
1	2	3	4	5	6
Напряжение постоянного тока	MR-114	± 10 В ± 5 В $\pm 2,5$ В $\pm 1,25$ В $\pm 0,625$ В $\pm 0,1$ В $\pm 0,05$ В	16/32	$\pm 0,025\%$ *	0,025 %

¹ Предел допускаемой погрешности нормируется к диапазону измерений.

² Дополнительная погрешность вызвана изменением температуры в рабочих условиях эксплуатации.

		$\pm 0,025 \text{ В}$ $\pm 0,02 \text{ В}$		$\pm 0,05 \%^*$	0,025 %
	PXI MX-132	$\pm 10 \text{ В}$ $\pm 5 \text{ В}$ $\pm 2,5 \text{ В}$ $\pm 1,25 \text{ В}$ $\pm 0,625 \text{ В}$ $\pm 0,1 \text{ В}$ $\pm 0,05 \text{ В}$	32/64	$\pm 0,025 \%^*$	0,025 %
		$\pm 0,025 \text{ В}$ $\pm 0,02 \text{ В}$		$\pm 0,05 \%^*$	0,025 %
	MB-132	$\pm 10 \text{ В}$	32	$\pm 0,05 \%^*$	0,025 %
	MB-232	$\pm 50 \text{ мВ}$ $\pm 100 \text{ мВ}$ $\pm 250 \text{ мВ}$ $\pm 500 \text{ мВ}$	32	$\pm 0,2 \%^*$	0,1 %
Сила постоянного тока с $R_{вх.}=5 \text{ Ом}$	MR-114C1 MR-114+ME-003C1	$0 \div 5 \text{ мА}$ $0 \div 20 \text{ мА}$	16	$\pm 0,05 \%^*$	0,025 %
Сила постоянного тока с $R_{вх.}=500 \text{ Ом}$	MR-114C2 MR-114+ME-003C2	$0 \div 5 \text{ мА}$ $0 \div 20 \text{ мА}$	16		
Напряжение постоянного тока	MR-227 K1	$- 10 \div + 75 \text{ мВ}$	8/16	$\pm 0,08 \%^{**}$	0,1 %
	MR-227 K2	$- 4 \div + 30 \text{ мВ}$	8/16		
	MR-227 K3	$- 5 \div + 15 \text{ мВ}$	8/16		
	MR-227 U1	$0 \div 10 \text{ В}$ $- 2 \div + 8 \text{ В}$	8/16		
	MR-227 U2	$0 \div 100 \text{ В}$ $- 20 \div + 80 \text{ В}$	8/16		
	MR-227 U3	$0 \div 300 \text{ В}$ $- 60 \div + 240 \text{ В}$	8/16		
Э.д.с термопар с компенсацией температуры "холодного спая"	MR-227 K11+ ME 005	$- 10 \div + 75 \text{ мВ}$	15	$\pm 0,08 \%^{**}$	0,1 %
	MR-227 K21+ ME 005	$- 4 \div 30 \text{ мВ}$	15		
	MR-227 K31+ ME 005	$- 5 \div +15\text{мВ}$	15		
Электрическое сопротивление постоянному току	MR-227 R1	$0,1 \div 50 \text{ Ом}$	8	$\pm 0,2 \%^*$	0,1 %
	MR-227 R2	$0,1 \div 100 \text{ Ом}$	8		
	MR-227 R3	$0,1 \div 200 \text{ Ом}$	8		
	MR-227 R4	$75 \div 125 \text{ Ом}$	8		
	MR-227 R5	$75 \div 200 \text{ Ом}$	8		
	MR-227 R6	$0,1 \div 20 \text{ Ом}$	8		
	MR-227 S1	$0,1 \div 10000 \text{ Ом}$	8		
	MB-232	$0,1 \div 20 \text{ Ом}$ $0,1 \div 41 \text{ Ом}$ $0,1 \div 102 \text{ Ом}$ $0,1 \div 204 \text{ Ом}$	32		

Относительное сопротивление потенциометрических датчиков	MR-227 Up	0 ÷ 100 %	8	± 0,08 %**	0,1 %
	Сила постоянного тока	MR-227 C1	0 ÷ 5 мА		
	MR-227 C2	0 ÷ 20 мА	8/16		
Напряжение постоянного тока	MR-237 U	- 10 ÷ + 100 мВ 0 ÷ 10 В 0 ÷ 100В 0 ÷ 300 В	8	± 0,08 %**	0,1 %
Сопротивление постоянному току	MR-237 R	0,1 ÷ 50 Ом 0,1 ÷ 100 Ом 0,1 ÷ 200 Ом 75 ÷ 125 Ом 75 ÷ 200 Ом	8		
Сила постоянного тока	MR-237 C	0 ÷ 5 мА 0 ÷ 20 мА	8		
Напряжение датчиков вибраций, пульсаций давления, акустических сигналов	MR-202	постоянного и переменного тока в диапазоне частот до 50 кГц: ± 10 В	4/8	± 0,1 %***	0,1 %
	PXI MX-224 PXI MX-225 PXI MX-240 PXI MX-340	постоянного и переменного тока в диапазоне частот до 100 кГц: ± 10 В			
Заряд пьезоэлектрических датчиков	PXI MX-240	± 10 пКл ± 100 пКл ± 1000 пКл ± 10000 пКл ± 100000 пКл	4	± 1 %***	0,2 %
Относительное напряжение тензодатчиков	PXI MX-340	±2 мВ/В ±4 мВ/В ±8 мВ/В ±16 мВ/В ±32 мВ/В	4	0,3 %	0,3 %
Относительное напряжение тензодатчиков	MR-212	0 ÷ 2 мВ/В ±2 мВ/В 0 ÷ 4 мВ/В ±4 мВ/В 0 ÷ 8 мВ/В ±8 мВ/В	4	± 0,05 %	0,05 %
	МН-302	0 ÷ 16 мВ/В ±16 мВ/В 0 ÷ 32 мВ/В ±32 мВ/В	2		

Напряжение тензорезисторов (четвертьмост)	МІС-183	0 ÷ 6,25 мВ 0 ÷ 12,5 мВ 0 ÷ 25 мВ 0 ÷ 50 мВ 0 ÷ 100 мВ	64	± 0,3 %	0,1 %
Относительное напряжение тензодатчиков (мост, полумост)	МІС-184	0 ÷ 0,78 мВ/В 0 ÷ 1,56 мВ/В 0 ÷ 3,12 мВ/В 0 ÷ 6,25 мВ/В 0 ÷ 12,5 мВ/В 0 ÷ 25 мВ/В 0 ÷ 50 мВ/В 0 ÷ 100 мВ/В 0 ÷ 200 мВ/В	64	± 0,1 %	0,05 %
			1	± 0,1 %	0,05 %
Частота периодического сигнала с нормализаторами сигнала	MR-452 PXI MX-416 ME-401 ME-402	0,01 ÷ 50000 Гц 0,01 ÷ 5000 Гц 0,01 ÷ 100000 Гц	8/16	± 0,01 % (отн. погр.)	0,001 %
ТЭДС термопар, соответствующая температуре	МІС-140	600 ÷ 1680 °С (R,S,B)	16/24/4 8/96	± 1,0 °С	± 0,2 °С
		- 200 ÷ + 1200 °С (J)		± 0,5 °С	
		- 160 ÷ + 380 °С (T)		± 0,5 °С	
		- 200 ÷ + 1000 °С (E)		± 0,5 °С	
		- 200 ÷ + 1372 °С (K)		± 0,5 °С	
		- 200 ÷ + 100 °С (M)		± 0,5 °С	
		- 200 ÷ + 1300 °С (N)		± 1,0 °С	
		0 ÷ 2500 °С (A1)		± 2,0 °С	
		0 ÷ 1800 °С (A2, A3)			
		- 200 ÷ + 800 °С (L)		± 0,5 °С	
Пределы погрешности измерения температуры холодного спая ± 0,2 °С					

Примечание: * - при частоте опроса 100 Гц

** - при частоте опроса 10 Гц

*** - погрешность измерения напряжения переменного тока на частоте 1000

Гц

НЕРАВНОМЕРНОСТЬ АЧХ КАНАЛОВ ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ДАТЧИКОВ ВИБРАЦИЙ, ПУЛЬСАЦИЙ ДАВЛЕНИЯ, АКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

Таблица 2

<i>Тип модуля</i>	<i>Диапазон частот, Гц</i>	<i>Неравномерность АЧХ, дБ</i>
MX 224 MX 225	от 0 до 40000	0,015
MX 224 MX 225	от 40000 до 100000	0,15
MR 202	от 0 до 20000	0,015
MR 202	от 20000 до 48000	0,15

**НЕРАВНОМЕРНОСТЬ АЧХ КАНАЛОВ ИЗМЕРЕНИЯ ЗАРЯДА
ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ**

Таблица 3

<i>Тип модуля</i>	<i>Диапазон измерения, пКл</i>	<i>Диапазон частот, Гц</i>	<i>Неравномерность АЧХ, дБ</i>
МХ-240	± 100 пКл ± 1000 пКл ± 10000 пКл ± 100000 пКл	от 10 до 70000	0,15
	± 10 пКл	от 10 до 10000	

1.12 Комплектность

1.12.1 Комплексы поставляется в комплектности, указанной в таблице 4

Таблица 4

Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
БЛИЖ.422212.ххх.001	Комплекс МІС-ххх	1	
	ПЭВМ (конфигурация по согласованию с заказчиком)	1	поставка по согласованию с заказчиком
БЛИЖ.422212.001.001 РЭ	Комплексы измерительные магистрально-модульные МІС-М. Руководство по эксплуатации	1	
БЛИЖ.422212.001.001 МП	Комплексы измерительные магистрально-модульные МІС-М. Методика поверки	1	
БЛИЖ.409801.005-01	Программа управления комплексами МІС "Recorder". Руководство пользователя	1	
БЛИЖ.422212.ххх.001 ПС	Комплекс МІС-ххх	1	
	Программа управления «MR-300»	1	
	Блок питания 220В/24 В	1	поставка по согласованию с заказчиком
		1	

1.13 Устройство и работа

1.13.1 Принцип действия комплексов МИС-М основан на преобразовании аналоговых электрических сигналов, поступающих с первичных измерительных преобразователей, в цифровой код и дальнейшей их программной обработке с целью получения значений измеряемых физических величин и представления их на мониторах оператора и обзорном мониторе в виде таблиц, графиков и мнемосхем. Исполнения комплексов отличаются конструкцией корпуса, наличием или отсутствием встроенной ПЭВМ, монитора и клавиатуры, количеством слотов для установки измерительных модулей.

1.13.2 Обобщенная структурная схема комплексов приведена на рисунке 1

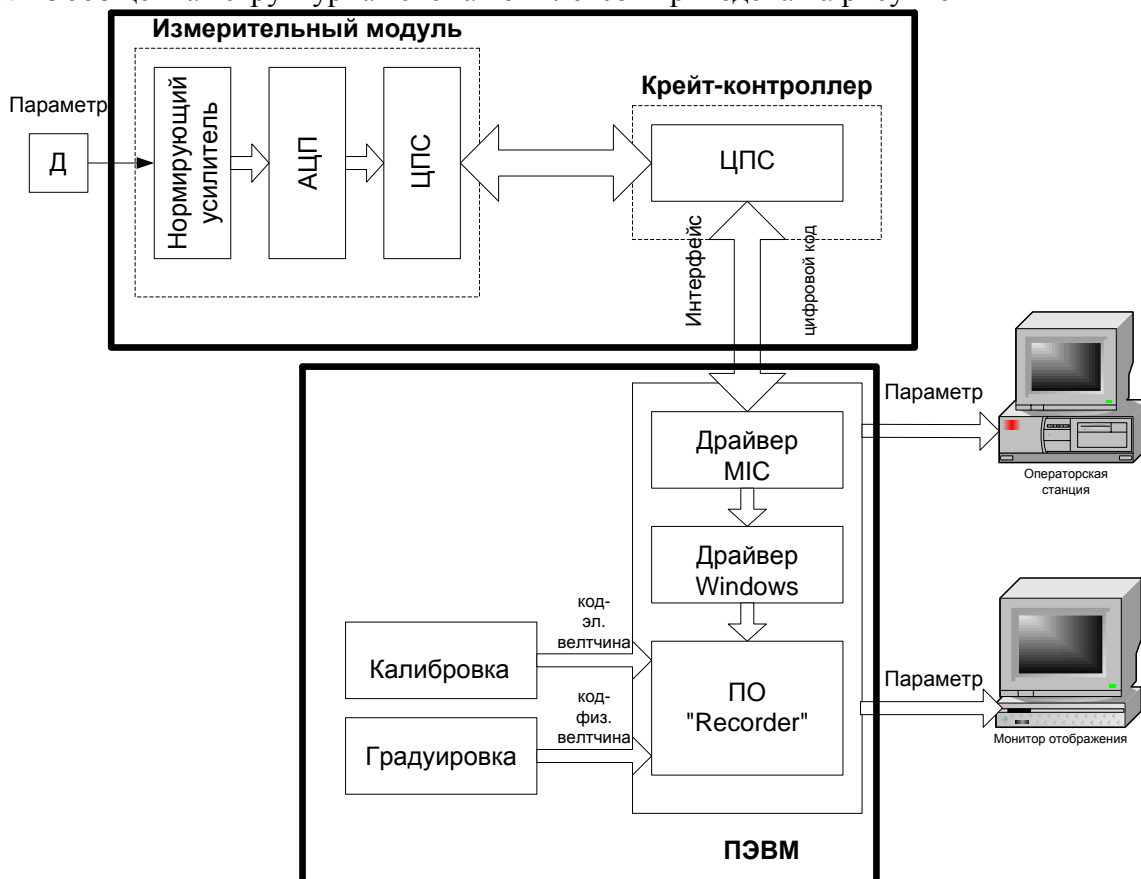


Рисунок 1 – Структурная схема комплекса МИС-М

1.13.3 В основу работы комплексов положена типовая схема цифровой обработки сигналов (ЦОС). Типовая схема ЦОС обычно состоит из входного усилителя с программируемым коэффициентом усиления (ПУС), аналого-цифрового преобразователя (АЦП), цифрового процессора сигналов (ЦПС) и цифрового интерфейса сопряжения для подключения к процессорному блоку. Информация с процессорного блока передается посредством локальной вычислительной сети (ЛВС) на ССД.

Измеряемые параметры воздействуют на первичные измерительные преобразователи (датчики). Электрические сигналы датчиков (Д) поступают на входы измерительных модулей. Программируемый усилитель предназначен для нормализации входных сигналов датчиков и преобразователей, диапазон изменения которых может быть достаточно широк. Сигналы с выхода усилителя подаются на вход АЦП.

На выходе АЦП измерительная информация представляется в цифровом виде с разрядностью до 24 бит, в зависимости от типа АЦП.

Информацию с АЦП собирает и одновременно обрабатывает ЦПС. Далее информация с ЦПС по интерфейсу передается управляющему компьютеру, где информация регистрируется на магнитный носитель. Одновременно с регистрацией информации

управляющий компьютер производит ее обработку с целью представления ее в виде необходимом пользователю.

1.4 Маркировка

1.5.1 Маркировка наносится на корпуса комплексов методом гравировки и включает:

- условное обозначение;
- товарный знак предприятия – изготовителя;
- заводской номер;
- знак утверждения типа средств измерения;
- вблизи сетевого разъема – знак "~ ", " 220 В 50 Гц";
- вблизи выключателя сети – обозначение "СЕТЬ", на выключателе сети – условное графическое обозначение "I" – состояние включено и "0" – состояние выключено.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Комплексы являются сложными изделиями и требуют аккуратного обращения:

- избегайте попадания предметов и жидкостей внутрь прибора через отверстия в корпусе;
- не допускайте падений комплекса;
- чтобы обеспечить необходимую циркуляцию воздуха, не перекрывайте вентиляционные отверстия комплекса, следует располагать комплекс на рабочем месте таким образом, чтобы расстояние от вентиляционной решетки до поверхности составляло не менее 10 см;
- избегайте падения тяжелых предметов на комплекс;
- располагайте прибор вдали от сильных электромагнитных полей (высоковольтный трансформатор, электродвигатель и т.п.).

К эксплуатации комплексов допускаются лица, имеющие специальную техническую подготовку, навыки работы с ПЭВМ и изучившие эксплуатационную документацию на комплексы МІС и входящие в их состав внешние устройства.



ВНИМАНИЕ: ЗАПРЕЩАЕТСЯ УСТАНОВКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАКОГО-ЛИБО ПРОГРАММОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, КРОМЕ ПРЕДОСТАВЛЕННОГО ИЗГОТОВИТЕЛЕМ.

Установка других программных продуктов (текстовых и графических редакторов, игровых программ и др.) может привести к сбоям в работе штатного ПО и, как следствие потере измерительной информации.

2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке комплекса к использованию.

2.2.1.1 По требованиям к электробезопасности комплекс относится к классу защиты I по ГОСТ. Заземление корпуса комплекса обеспечивается через двухполюсную сетевую вилку с заземляющим контактом и клемму заземления.

2.2.2 Порядок установки и замены модулей:

Модуль может быть установлен в любой слот комплекса.



ВНИМАНИЕ: НЕ УСТАНАВЛИВАТЬ МОДУЛЬ В КОРПУС КОМПЛЕКСА ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ!

Порядок установки модуля:

1. Выбрать слот, в который будет устанавливаться модуль. Извлечь заглушку или ранее установленный модуль, открутив два крепёжных винта.
2. Установить модуль по направляющим и задвинуть его до упора, не применяя чрезмерных усилий.
3. Закрутить крепёжные винты.

2.2.3 Порядок осмотра и проверки готовности комплекса к использованию.

2.2.3.1 Провести внешний осмотр комплекса. В случае длительного хранения в условиях, отличающихся от рабочих, необходимо выдержать комплекс в рабочих условиях не менее 4 часов.

Комплекс не должен иметь механических повреждений корпуса и разъемов.

Комплектность комплекса должна соответствовать таблице 1.2

2.2.3.2 Для подготовки комплекса к использованию:

- заземлить корпус комплекса;
- подсоединить к сетевому разъему "220 В", расположенному на задней панели комплекса, шнур соединительный;
- подсоединить к сетевому разъему "220 В" внешней ПЭВМ шнур соединительный;
- подсоединить сетевые вилки комплекса и внешней ПЭВМ к розеткам питания (рекомендуется использовать источник бесперебойного питания - UPS);
- включить выключатели "СЕТЬ" комплекса и внешней ПЭВМ и выдержать включенным в течение 40мин.

2.3 Использование

2.3.1 Проведение измерений

Схематично процесс подготовки и проведения измерений, а также обработки полученной информации изображен на рисунке 2.1.

Процесс проведения измерений и обработки результатов включает следующие основные этапы:

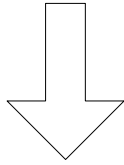
- подготовка к проведению измерений
- запуск операционной системы и загрузка рабочих программ;
- проведение необходимых настроек модулей и внешних устройств и проверок работоспособности ИК;
- проведение измерений с визуальным отображением значений параметров и одновременной регистрацией измерительной информации на магнитный носитель;
- анализ полученной информации.

При подготовке и проведении измерений, а также при обработке информации и представлении ее результатов в виде, необходимом пользователю используется ПО предприятия-изготовителя:

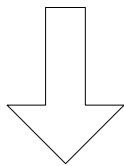
- для подготовки и проведения измерений – Программа управления комплексами МС "Recorder";
- для обработки и анализа информации – Пакет обработки сигналов "WinПОС".

Правила пользования программами изложены в Руководствах пользователя [1] и [2].

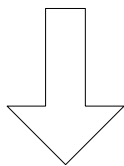
Запуск



При необходимости
Настройка параметров
измерительных каналов и
параметров регистрации.
Проведение калибровки или
поверки.



Просмотр/Регистрация
измерительной информации на
устройства



Переход в пакет анализа
и документирования

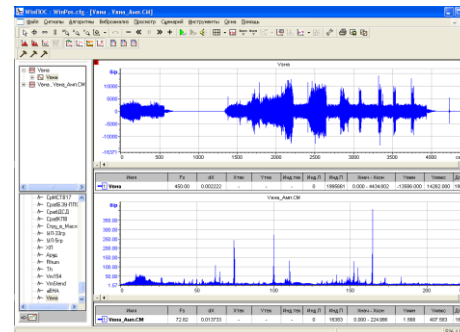
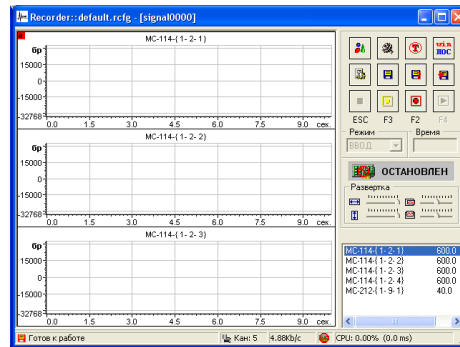
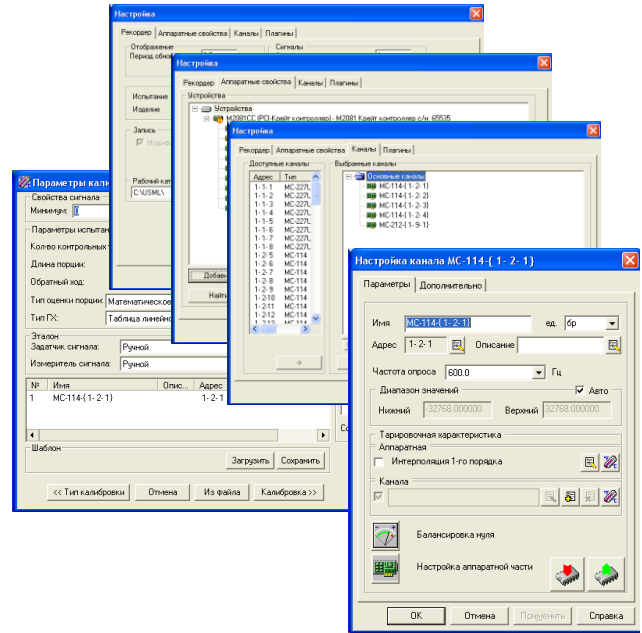
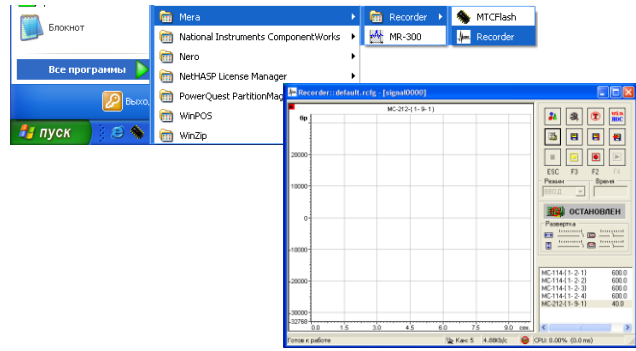


Рисунок 2. Технологический процесс получения результатов измерений.

2.3.2 Подготовка к проведению измерений

Подготовка к проведению измерений включает следующие операции:

- получение перечня измеряемых параметров (программы измерений);
- выбор типов ИК и диапазонов измерений;
- распределение измеряемых параметров по каналам модулей;
- подключение первичных измерительных преобразователей на входы ИК.

Формирование перечня измеряемых параметров осуществляется исходя из поставленной измерительной задачи. Перечень измеряемых параметров должен содержать следующую информацию:

1. Наименование параметра.
2. Обозначение параметра (индекс).
3. Диапазон измерения параметра.
4. Номинальное значение параметра (необходимо для оценки погрешности измерения на предварительном этапе подготовки).
5. Тип датчика.
6. Частота опроса ИК.
7. Предел допускаемых значений погрешностей измерения.

На основании перечня измеряемые параметры распределяются по типам ИК с учетом типов датчиков и диапазонов измерений параметров. Правильность выбора типов ИК должна подтверждаться оценкой погрешности измерения параметра, выполненной расчетным методом. Исходными данными для расчета погрешности служат значения нормированных метрологических характеристик (МХ), указанные в эксплуатационной документации на средства измерений, входящие в состав ИК измерительной системы (ИС). Методика расчетов должна соответствовать действующей нормативной документации эксплуатирующей организации.

Далее производится распределение параметров по каналам модулей и подключение датчиков и преобразователей на входы ИК. Информация об измеряемых параметрах, типах и номерах модулей, номерах каналов, номерах элементов коммутации должна фиксироваться в журналах коммутации.

2.3.3 Запуск программ

При включении комплексов загружается операционная система Windows 98. Пиктограммы программ "Recorder" и "WinПОС" размещены на Рабочем столе операционной системы.

2.3.4 Настройки ИК

Настройка ИК сводится к установке диапазонов измерений модулей и внешних устройств, частоты опроса ИК, занесению градуировочных характеристик датчиков. Градуировочные характеристики могут быть либо индивидуальными, либо стандартными для групп датчиков и могут иметь вид:

- линейной функции;
- полинома;
- таблицы.

В необходимых случаях проводятся калибровки и градуировки ИК.

Способы проверки работоспособности ИК определяются технологическим процессом, при котором производятся измерения, в конкретных условиях эксплуатации комплексов. В общем случае проверка работоспособности ИК должна включать:

- проверку правильности подключения датчиков и преобразователей (адресовка параметров);
- проверку функционирования ИК комплексов.

Правильность подключения датчиков может проверяться либо путем проведения "сквозных" проверок (отстыковка и подстыковка датчиков), либо путем воздействия физического параметра на каждый из датчиков.

Для проверки правильности функционирования ИК целесообразно к одному из каналов каждого из модулей подключать имитаторы датчиков (в качестве имитаторов датчиков могут использоваться катушки сопротивлений, уровни постоянных напряжений, периодические сигналы стабильной частоты)

2.3.5 Проведение измерений

Проведение измерений может проводиться либо снятием показаний визуально с экрана монитора, либо регистрацией информации на магнитный носитель с одновременным отображением значений параметров. При регистрации информации формируется файл формата usml, предназначенный для обработки программой "WinПОС".

2.3.6 Обработка результатов измерений

Переход в пакет анализа средствами ПО "WinПОС" может осуществляться как непосредственно из программы "Recorder", так и в любое время после проведения измерений. Подробно функции ПО "WinПОС" и правила пользования изложены в Руководстве пользователя [2].

3 Описание и работа составных частей

3.1 Общие указания

3.2 Модули контроллера

3.3 Измерительные модули

3.3.1 Модули измерения напряжения и силы постоянного тока MR-114

3.3.1.1 Модули MR-114 предназначены для измерения с повышенной точностью напряжений постоянного тока датчиков и преобразователей в диапазоне от 20 мВ до 10 В с частотой опроса до 100 Гц. Модули может быть также использованы для оценки переходных процессов с полосой анализа до 2 кГц (при частоте опроса по каждому из 16 каналов 4800 Гц) или до 20 кГц (при частоте опроса по одному каналу 102400 Гц).

Модули MR-114C1 и MR-114C2 предназначены для измерения силы постоянного тока стандартных диапазонов от 0 до 5 мА, от 0(4) до 20 мА. Модули MR-114C1 и MR-114C2 включают нагрузочные сопротивления и могут устанавливаться непосредственно в цепь «токовая петля» широко применяемых в настоящее время преобразователей давления, температуры и т.д.

Таблица 5

Наименование характеристики	Значение параметра
Диапазоны измерения MR-114, В	± 10 ; ± 5 ; $\pm 2,5$; $\pm 1,25$; $\pm 0,625$; $\pm 0,1$; $\pm 0,05$; $\pm 0,025$; $\pm 0,0125$; $\pm 0,00625$; $\pm 0,02$; $\pm 0,01$; $\pm 0,005$; $\pm 0,0025$; $\pm 0,00125$
Диапазоны измерения MR-114C1, MR-114C2, мА	$0 \div 5$; $0 \div 20$
Сопротивление нагрузки MR-114C1, Ом	5
Сопротивление нагрузки MR-114C2, Ом	500
Разрядность АЦП, бит	16
Количество каналов	16 дифференциальных
Частота опроса с нормируемыми метрологическими характеристиками, Гц	100

Максимальная частота опроса 16 каналов, Гц	4800
Максимальная частота опроса при работе в одноканальном режиме, Гц	102400
Напряжение групповой гальванической изоляции, В	1000
Нелинейность, %, не более	0,01
Неравномерность АЧХ в полосе $0,45 \cdot F_s$, дБ, не более	0,01
Подавление синфазной помехи, дБ, не менее	85
Взаимное влияние каналов, дБ, не более	- 85
Максимальная синфазная составляющая, В	11
Максимальное напряжение перегрузки по входам, В	- 40 ÷ + 55
Входное сопротивление, МОм	10
Входное сопротивление при перегрузке, МОм	1

3.3.1.2 Пределы основной приведенной погрешности измерения напряжения постоянного тока модулей MR-114, нормированы только для части диапазонов измерения при частоте опроса 100 Гц (в таблице выделены), однако возможно использование и других диапазонов при различных частотах опроса. В таблице приведены значения пределов приведенной погрешности измерения в зависимости от диапазона измерения и частоты опроса каналов.

Таблица 6

Диапазоны измерения, В	Предел основной приведенной погрешности, %	
	Частота опроса 100 Гц	Частота опроса 4800 Гц
± 10 В;	0,025	0,02
± 5 В;		0,03
± 2,5 В;		0,05
± 1,25 В;		0,1
± 0,625 В;		0,2
± 0,1 В;		0,1
± 0,05 В;		0,2
± 0,025 В;	0,05	0,5
± 0,02 В;		0,5
± 0,0125 В;		1,0
± 0,00625 В;		2,0
± 0,01 В;		1,0
± 0,005 В;		2,0
± 0,0025 В		2,5
± 0,00125 В;	0,5	6

3.3.1.3 Структурная схема базового модуля MR-114 приведена на рисунке. Модули MR-114C1 и MR-114C2 являются модификациями MR-114, получаемыми путем установки субмодулей MM-117. Субмодули содержат нагрузочные резисторы, подключаемые ко входам каналов модуля MR-114.

Измеряемые сигналы через входной разъем поступают на схему защиты и далее на дифференциальный аналоговый коммутатор, позволяющий коммутировать на вход измерительного тракта сигналы с входов. Кроме того, коммутатор позволяет подавать на

вход усилителя сигнал нулевого уровня, для проведения начальной автобалансировки, либо тестовый сигнал для проведения внутренней калибровки чувствительности. Выбор подключаемого на вход усилителя сигнала осуществляется программно через гальванически развязанные управляющие регистры.

После коммутаторов сигнал поступает на входы инструментального усилителя с переключаемым коэффициентом усиления 1/100/500. Коэффициент задается установкой перемычек J2 для MR-114 v2 (J1 для MR-114 v3,v4) x100 или J3 для MR-114 v2 (J2 для MR-114 v3,v4) x500 (см. Рисунок 1.3 для модулей MC-114 v2 и Рисунок 1.4 для модулей MR-114 v3,v4.)

Диапазоны измерения без установленной перемычки (коэффициент усиления 1):
 $\pm 10 \text{ В}; \pm 5 \text{ В}; \pm 2,5 \text{ В}; \pm 1,25 \text{ В}; \pm 0,625 \text{ В}$.

Диапазоны измерения с установленной перемычкой коэффициента усиления 100:
 $\pm 0,1 \text{ В}; \pm 0,05 \text{ В}; \pm 0,025 \text{ В}; \pm 0,0125 \text{ В}; \pm 0,00625 \text{ В}$.

Диапазоны измерения с установленной перемычкой коэффициента усиления 500:
 $\pm 0,02 ; \pm 0,01 ; \pm 0,005 ; \pm 0,0025 ; \pm 0,00125$.

Диапазоны измерения после установки коэффициентов усиления переключаются программно.

Усиленный сигнал через буферный усилитель и схему сдвига уровня поступает на 16-ти разрядный АЦП на переключаемых конденсаторах. Балансировка канала осуществляется программно с помощью балансирующего ЦАП. Внутренняя калибровка производится по напряжению двух источников опорного напряжения.

Схема единой синхронизации обеспечивает межмодульную синхронизацию в многоканальных системах от генератора крейта. Магистральный режим синхронизации модуля задается установкой перемычки J8.

Модуль позволяет проводить измерения сопротивления постоянному току. При проведении измерений сопротивлений ТС подключаются последовательно в цепь источника тока 0,025 или 1 мА (выбирается установкой перемычек J8 и J9).

Назначение контактов входного разъема модуля MR-114 приведено в таблице 7.

Таблица 7

Номер контакта	Обозн.	Назначение	Номер контакта	Обозн.	Назначение
1	X16	Вход канала 16 (IN+)	20	Y16	Вход канала 16 (IN-)
2	X15	Вход канала 15 (IN+)	21	Y15	Вход канала 15 (IN-)
3	X14	Вход канала 14 (IN+)	22	Y14	Вход канала 14 (IN-)
4	X13	Вход канала 13 (IN+)	23	Y13	Вход канала 13 (IN-)
5	X12	Вход канала 12 (IN+)	24	Y12	Вход канала 12 (IN-)
6	X11	Вход канала 11 (IN+)	25	Y11	Вход канала 11 (IN-)
7	X10	Вход канала 10 (IN+)	26	Y10	Вход канала 10 (IN-)
8	X9	Вход канала 9 (IN+)	27	Y9	Вход канала 9 (IN-)
9	X8	Вход канала 8 (IN+)	28	Y8	Вход канала 8 (IN-)
10	X7	Вход канала 7 (IN+)	29	Y7	Вход канала 7 (IN-)
11	X6	Вход канала 6 (IN+)	30	Y6	Вход канала 6 (IN-)
12	X5	Вход канала 5 (IN+)	31	Y5	Вход канала 5 (IN-)
13	X4	Вход канала 4 (IN+)	32	Y4	Вход канала 4 (IN-)
14	X3	Вход канала 3 (IN+)	33	Y3	Вход канала 3 (IN-)
15	X2	Вход канала 2 (IN+)	34	Y2	Вход канала 2 (IN-)
16	X1	Вход канала 1 (IN+)	35	Y1	Вход канала 1 (IN-)
17	AGND	Аналоговая земля	36		Не используется
18	VCE	+5В выход	37	AGND	Аналоговая земля
19	DQI	Цифровые данные			

3.3.2 Модули с поканальной гальванической развязкой MR-227, MR-237

Серия модулей MR-227, MR-237 предназначена для измерений напряжения и силы постоянного тока, сопротивления постоянному току в случаях, когда необходима поканальная гальваническая развязка. Работа модулей основывается на преобразовании аналогового входного сигнала в последовательность импульсов, частота следования которых пропорциональна амплитуде входного сигнала. Далее последовательность импульсов через оптронную гальваническую развязку поступает на цифровой сигнальный процессор, который обеспечивает измерение частоты следования импульсов.

На модулях установлен высокоскоростной сигнальный процессор, что позволяет производить первое сглаживающее интегрирование непосредственно в процессе сбора информации. Время интегрирования устанавливается программным путем и зависит от частоты опроса. Гальваническая развязка выдерживает постоянное напряжение 1000 В между любым из входов и корпусом прибора, или между входами любой пары каналов. Интегрирующее преобразование, используемое в модуле, обеспечивает монотонность характеристики преобразования, а также подавление высокочастотных помех. При увеличении частоты помехи степень подавления возрастает на 20 дБ/декада. На частотах, кратных измеряемой, подавление усиливается. При использовании времени интегрирования, кратного 20 мс, обеспечивается эффективное подавление наводок от сетевого напряжения. Дополнительное подавление внеполосных помех производится во входном ФНЧ, настроенном на частоту 3 кГц.

Индивидуальная гальваническая развязка обеспечивается применением в каждом канале отдельного преобразователя напряжения в частоту и оптронной развязки.

Основным источником погрешности модуля в рабочих условиях эксплуатации является дополнительная погрешность, вызванная температурной нестабильностью частото задающих емкостей преобразователей напряжение-частота (мультипликативная составляющая), и температурный дрейф усилителей (аддитивная погрешность). Для уменьшения дополнительной погрешности может проводиться калибровка чувствительности ИК модуля внутренними источниками опорного напряжения (ИОН) или от источника эталонного сигнала при установившейся температуре в рабочих условиях эксплуатации. Калибровка чувствительности ИК модуля производится индивидуально для каждого канала. Порядок проведения калибровки чувствительности описан в [4].

Использование ИОН в каждом из каналов обеспечивает возможность работы в двух диапазонах измерений: от 0 до 100 % и от минус 20 до плюс 80 % за счет смещения шкалы. Переключение диапазонов осуществляется распайкой перемычек на предприятии изготовителе. При изменении диапазона измерения необходима повторная калибровка измерительного тракта модуля и поверка ИК.

3.3.3 Модули измерения частоты периодического сигнала MR-452, MX-416

3.3.3.1 Модули позволяют производить измерения частот в широком диапазоне от 0,01 Гц до 400 кГц и с низкой погрешностью за счет использования оригинальной схемы измерений (способ измерения частоты защищен патентом РФ № 2173857).

Модули позволяют:

- осуществлять измерение частоты импульсов положительной полярности амплитудой от 4 до 8 вольт на нагрузке 1 кОм и минимальной длительностью 250 нс в диапазоне частот от 0,01 Гц до 400 кГц по 8 каналам с обеспечением индивидуальной гальванической развязки каналов;
- осуществлять измерение частоты сигналов произвольной формы с использованием схемы формирования импульсов на 2-х компараторах. Формирователи могут подключаться попарно. Каналы, использующие схемы формирования, имеют групповую гальваническую развязку. Уровни срабатывания компараторов задаются на каналы попарно с помощью ЦАП.

Наличие нормализатора сигнала, применение высокоскоростного сигнального процессора ADSP2186 позволяют использовать модуль в широком спектре применений.

3.3.3.2 Технические характеристики модулей приведены в таблице 8.

Таблица 8

Число каналов	
- MR-452	8
- MX-416	16
Диапазон измерения частоты:	
- (для импульсов амплитудой от 4 до 8 вольт на нагрузке 1 кОм минимальной длительностью 250 нс);	0,01 Гц ÷ 400кГц
- (для сигналов синусоидальной формы размахом более 400 мВ и расположенных в диапазоне напряжений от – 10 до 10 Вольт)	0,01 Гц ÷ 50кГц
Диапазон амплитуды входного сигнала	
- без нормализатора	От 4 до 8 вольт
- с использованием нормализаторов	± 0,2 ÷ ± 5 вольт
Частота дискретизации выборки (частота опроса)	до 200 Гц
Дополнительная температурная погрешность	3 ppm/°C

3.3.4 Модули измерения динамических сигналов MX-224, MX-225

3.3.4.1 Модули предназначены для установки в слоты и работы в составе PCI/PCI крейтов комплексов MIC-50х. Модули MX-225 отличаются от модулей MX-224 наличием поканальной гальванической развязки. Остальные технические характеристики модулей одинаковы.

3.3.4.2 Управление модулями, измерение, экспресс-анализ и регистрация сигналов осуществляется средствами программы «MR-300».

3.3.4.3 Модули предназначены для работы с датчиками, измеряющими параметры динамических процессов:

- вибраций;
- переменных давлений, в том числе пульсаций давлений;
- акустических шумов.

3.3.4.4 Технические характеристики модулей приведены в таблице 9

Таблица 9

Число каналов	
- MX-224	4
- MX-225	4
Разрядность АЦП, бит	24
Амплитудный диапазон измерения, В	±10
Частотный диапазон измерения, Гц	0 ÷ 100 кГц

Частота дискретизации выборки (частота опроса)	до 216 кГц
Программируемый режим работы ICP	ток 4 мА, 10 мА, напряжение 5 В, 30 В
Частота среза встроенного аналогового ВЧ фильтра по уровню – 3 дБ, Гц	0,7
Интерфейс TEDS.	

3.3.5 Модули измерения динамических сигналов с усилителем заряда MX-240

3.3.5.1 Модули предназначены для установки в слоты и работы в составе PCI/PCI-X крейтов комплексов MIC-50х.

3.3.5.2 Управление модулями, измерение, экспресс-анализ и регистрация сигналов осуществляется средствами программы «MR-300».

3.3.5.3 Модули MX-240 представляют собой многоканальные устройства, предназначенные для преобразования аналоговых сигналов электрического напряжения или заряда на входах каналов в цифровые коды на их выходах. Для преобразования входных сигналов заряда в сигналы напряжения и подачи на входы АЦП каналов служат отключаемые встроенные усилители-преобразователи заряда.

3.3.5.4 Модули MX-240 могут применяться со следующими типами датчиков: пьезоэлектрические датчики с заземленным выходом (датчики Single Ended Piezo Electric или SEPE типа), пьезоэлектрические датчики с дифференциальным (симметричным) выходом (датчики Differential Piezo Electric или DIFFPE типа), на выходе которых формируется сигнал электрического заряда, а также датчики со встроенным усилителем-преобразователем заряда (датчики типа ICP или Integrated Electronics Piezo Electric IEPE типа), на выходе которых формируется сигнал электрического напряжения.

3.3.5.5 Конструктивно модули MX-240 представляют собой печатную плату с закрепленной на ней передней панелью. На передней панели (поз.1 на рисунке) размещены четыре входных разъема (поз.5 на рисунке), предназначенные для подключения источников сигналов (датчиков), и светодиодные индикаторы (поз.2 на рисунке). Электрическое соединение интерфейсных цепей, цепей питания модуля и соответствующих цепей на общей шине крейта при установке модуля в слот обеспечивает интерфейсный разъем, расположенный на основной печатной плате модуля.

Для установки и извлечения модуля из слота крейта служит экстрактор с рычагом и фиксатором (поз.3 на рисунке). Невыпадающие винты (поз.4 на рисунке) на передней панели предназначены для крепления модуля к конструкции крейта.

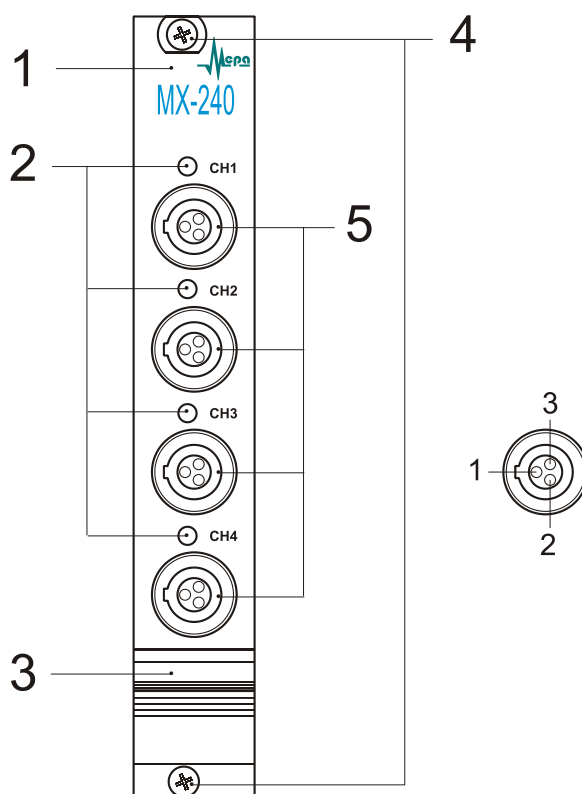


Рисунок 3-Передняя панель модуля MX-240

Светодиодные индикаторы зеленого цвета свечения, установленные на передней панели модуля (поз.2 на рисунке 3), служат для индикации состояния каналов в режиме работы с датчиками типа ICP. Возможные состояния индикаторов и соответствующие состояния каналов приведено в таблице 10

Таблица 10

Состояние индикатора канала	Состояние канала
Зеленый	Нормальное функционирование датчика типа ICP
Выключен	Обрыв цепи питания датчика типа ICP

На передней панели модуля (поз.1 на рисунке) установлены индивидуальные разъемы каналов (поз.5 на рисунке 3), предназначенные для подключения источников сигнала (датчиков). Назначение контактов разъема (см. таблицу 6 зависит от выбора типа входа (режима работы канала) в меню настройки.

Для подключения кабеля необходимо совместить ключевые элементы ответных частей разъема и переместить кабельную часть разъема по направлению к передней панели до момента фиксации. Для отсоединения кабеля (кабельной части разъема) необходимо взяться за цилиндрический элемент разъема и потянуть по направлению от передней панели.

Таблица 11

Номер контакта	Цепь	Назначение
1	AGND	Общий контакт (земля)/ Экран кабеля
2	+IN / ICP_IN	Неинвертирующий вход/ Вход сигнала и выход тока питания датчика типа ICP
3	-IN / ICP_COM	Инвертирующий вход/ Общий контакт датчика типа ICP

3.3.5.6 Проведение измерений.

Наиболее распространенными пьезоэлектрическими датчиками ускорения являются датчики с заземленным выходом (датчики типа SEPE), у которых один из выводов электрически подключен к корпусу датчика (такие как Endevco Model 2272) или к корпусу разъема (Endevco Model 2273AM1). Датчики такого типа следует подключать к входам модуля, как показано на рисунке 4. Для подключения необходимо использовать специальный малошумящий коаксиальный кабель. Длина кабеля должна быть минимальной длины (как правило). Для уменьшения входных шумов, связанных с трибоэлектрическим эффектом кабель необходимо неподвижно закреплять с шагом 30-50 мм при помощи зажимов или хомутов.

Для работы с пьезоэлектрическими датчиками с заземленным выходом необходимо в меню настройки соответствующих каналов модуля включить встроенный усилитель заряда и выбрать недифференциальный тип входа.

Контакт общего потенциала (заземленный вывод) датчика через корпус датчика и посадочное место на объекте может электрически соединяться с потенциалом земли (см. рисунок 4 А). При этом разность потенциалов земли измерительной аппаратуры и земли в месте крепления датчика вызовет протекание электрического тока через проводник кабеля, соединяющий корпус датчика, и контакт входного разъема аппаратуры (образуется т.н. паразитный контур земли). Это в свою очередь приводит к возникновению шума на входе аппаратуры. Для ослабления шума, возникающего из-за протекания тока (паразитного контура земли), необходимо надежно заземлить объект и аппаратуру при помощи шины заземления с низким импедансом. Применение электроизолирующих прокладок, шпилек или пьезоэлектрических датчиков с электрически изолированной монтажной поверхностью (такие как Endevco Model 2221F) (см. рисунок 4 Б) или изоляцией выходного разъема от корпуса (такие как Endevco Model 2273AM1) (см. рисунок 4 В) позволяет избежать образования паразитного контура земли.

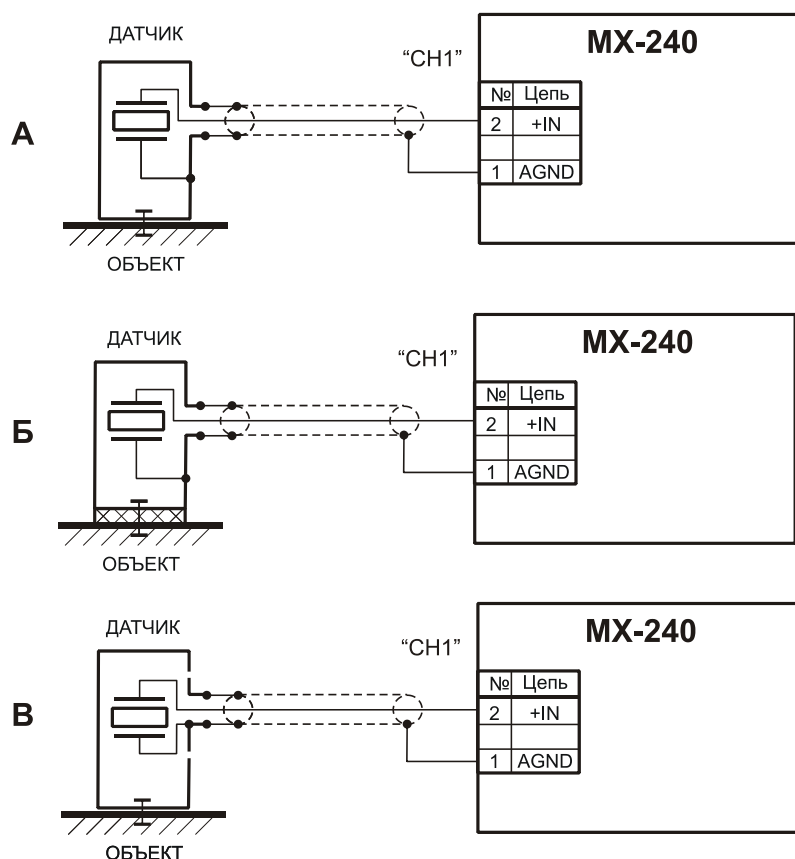


Рисунок 4-Схемы подключения пьезоэлектрических датчиков с заземленным выходом (датчики SEPE)

Для измерений в обстановке с высоким уровнем электромагнитных полей применяют пьезоэлектрические датчики с дифференциальным (симметричным) выходом.

Датчики с дифференциальным выходом следует подключать к входам модуля, как показано на рисунке 4 (Endevco Model 6222S и Vibro-meter CA-136). Для подключения датчиков с дифференциальным выходом необходимо использовать специальную малозащумляющую экранированную витую пару. Для уменьшения входных шумов, связанных с трибоэлектрическим эффектом кабель необходимо неподвижно закреплять с шагом 30-50 мм при помощи зажимов или хомутов (повтор предыдущей страницы).

Для работы с пьезоэлектрическими датчиками с дифференциальным выходом необходимо в меню настройки соответствующих каналов модуля включить встроенный усилитель заряда и выбрать дифференциальный тип входа.

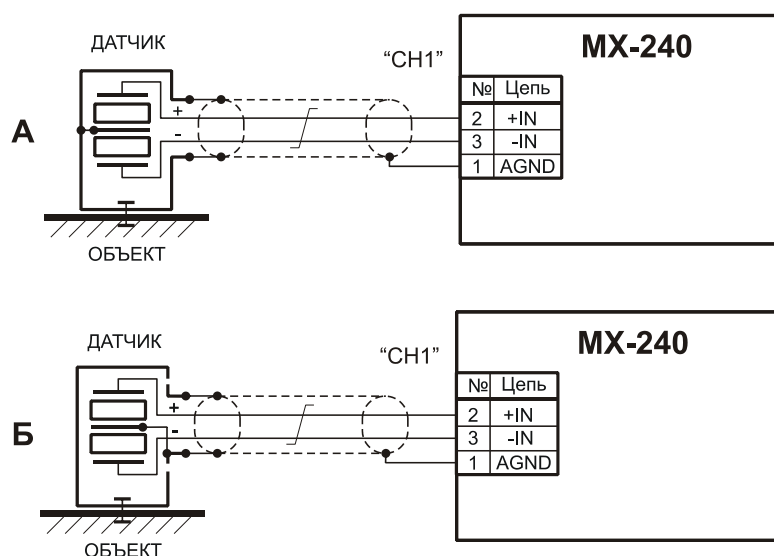


Рисунок 5-Схемы подключения пьезоэлектрических датчиков с дифференциальным выходом (датчики DIFFPE)

Пьезоэлектрические датчики с встроенным усилителем-преобразователем заряда (датчики PEPE: торговые марки ICP, Isotron, Deltatron, Piezotron и другие), как правило, применяют при окружающей температуре до плюс 125°C. Датчики типа ICP имеют низкоимпедансный выход (выходной сигнал – электрическое напряжение) и не требуют применения специальных малозащумляющих кабелей. Длина соединительного кабеля может быть более 100 м (зависит от электрической емкости кабеля при прочих равных условиях). Датчики с неизолированным от корпуса общим выводом (например, Endevco Model 751), датчики с электрически изолированной монтажной поверхностью (например, Endevco Model 2250A) следует подключать к входам модуля с использованием коаксиального кабеля, как показано на рисунке 5 А Б соответственно. Датчики с выходными контактами изолированными от корпуса (например Endevco Model 2255B) следует подключать к входам модуля, как показано на рисунке 5 В с использованием витой пары, экранированный кабель следует применять для работы в условиях сильных электромагнитных помех.

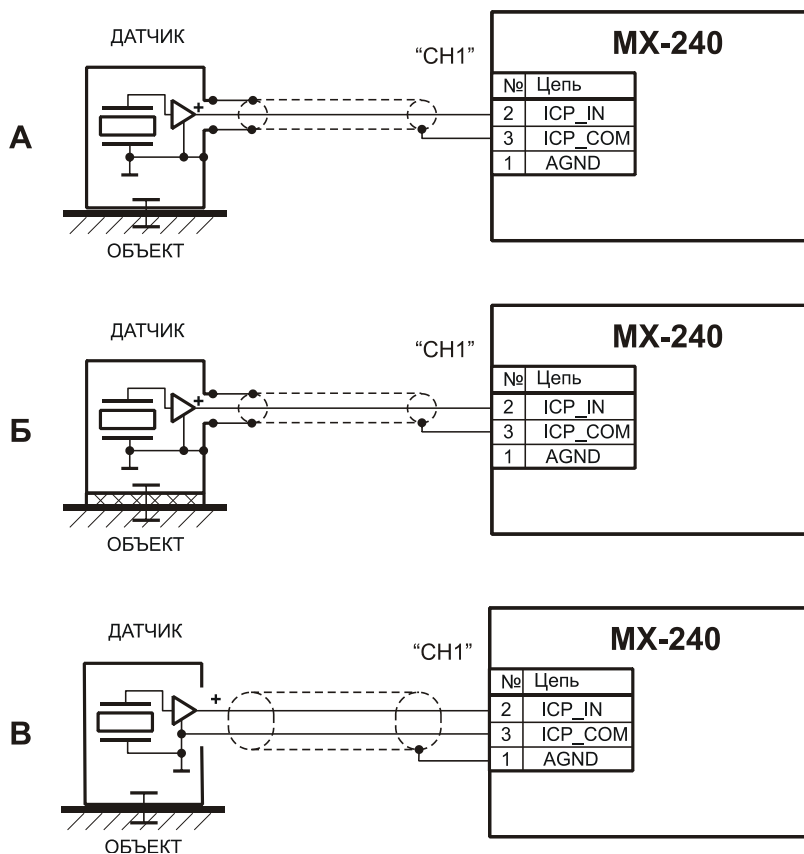


Рисунок 6-Схемы подключения пьезоэлектрических датчиков с встроенным усилителем-преобразователем заряда (датчики ИЕРЕ, ICP)

Для работы с датчиками типа ICP необходимо в меню настройки соответствующих каналов модуля выключить встроенный усилитель заряда и выбрать (включить) ток питания датчика.

Применение внешних усилителей-преобразователей заряда позволяет минимизировать использование специального маложужащего кабеля для передачи заряда от пьезоэлектрического датчика. Усилитель-преобразователь располагают на небольшом расстоянии от датчика в зоне, где температура допустима для работы усилителя. Для передачи низкоимпедансного выходного сигнала (электрического напряжения) от усилителя-преобразователя на вход модуля используют обычный коаксиальный кабель.

Внешние усилители-преобразователи заряда с внешним питанием и усилители с питанием постоянным током по двухпроводному выходу следует подключать к модулю согласно схемам, приведенным на рисунке 6 А, Б соответственно.

Для работы с внешними усилителями-преобразователями заряда необходимо в меню настройки соответствующих каналов модуля выключить встроенный усилитель заряда, выбрать недифференциальный тип входа, выключить ток питания ICP датчика для внешних усилителей, которые питаются от внешнего источника питания и включить (выбрать) ток питания ICP для внешних усилителей с питанием по двухпроводному выходу.

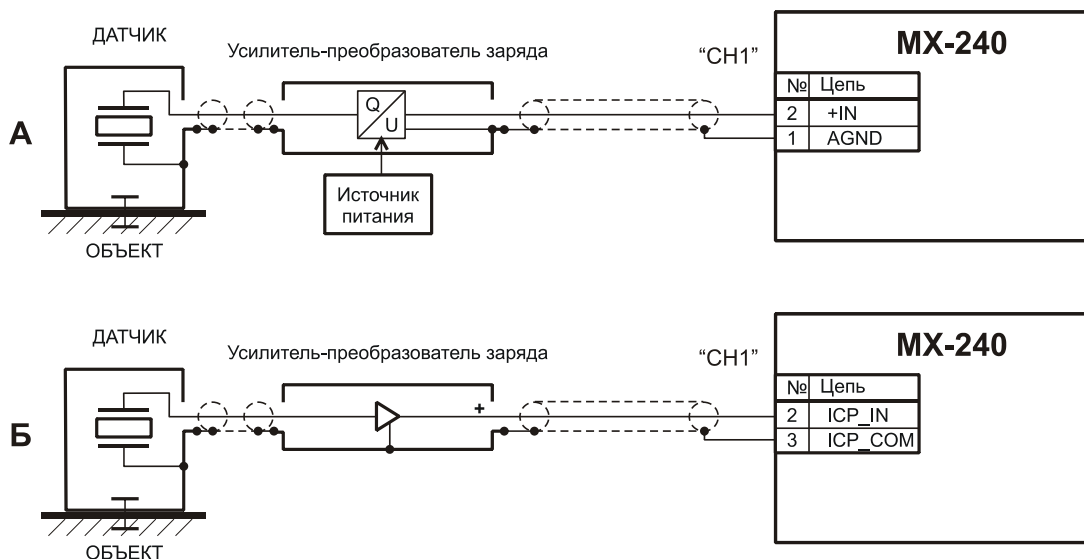


Рисунок 7-Схемы подключения пьезоэлектрических датчиков с использованием внешних усилителей-преобразователей заряда

3.3.5.7 Настройка каналов.

Для настройки измерительных каналов необходимо в главном окне программы на панели управления в режиме «ОСТАНОВЛЕН» нажать кнопку «Настройка регистратора» или клавишу F5 на клавиатуре. В результате на экран будет выведено окно «Настройка MR-300». Открыть вкладку «Каналы» данного окна, в центральной части будет отображена «Таблица коммутаций», предназначенная для выбора каналов с целью просмотра или изменения параметров настройки.

3.3.6 Модули измерения напряжения постоянного тока МВ-132

3.3.6.1 Модули предназначены для работы в составе комплексов МС-710.

3.3.6.2 Структурная схема модуля показана на рисунке 8

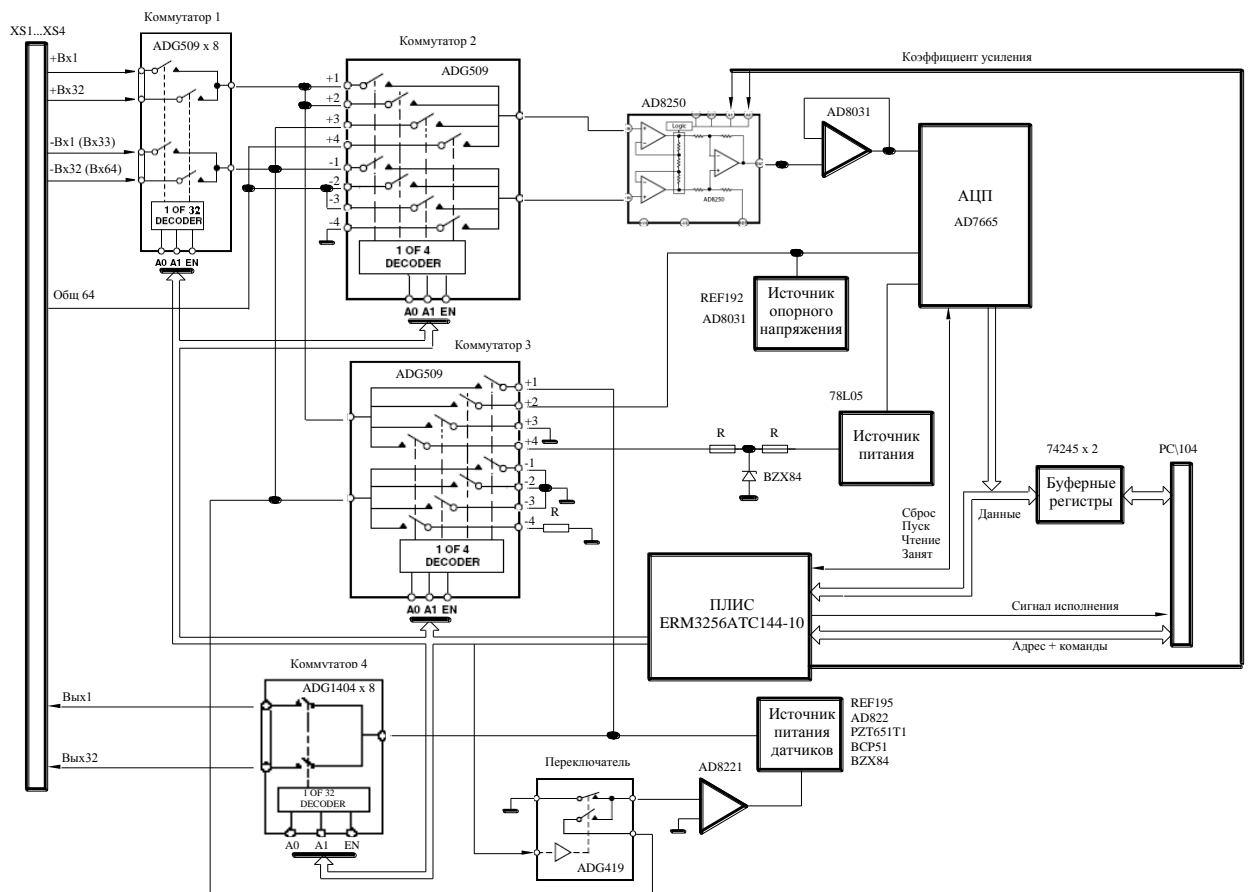


Рисунок 8. Структурная схема модуля MB-132.

3.3.6.3 Выбор последовательности опроса входных сигналов осуществляется заданием двухразрядного адреса и сигнала разрешения на каждой из 8-ми микросхем ADG509, образующих коммутатор 1. Выбранное таким образом напряжение в дифференциальной форме передаётся по каналам «+1», «-1» коммутатора 2 на входы каскада усилителей. Один из усилителей имеет изменяемый коэффициент усиления для программного задания диапазона входных сигналов модуля в пределах от 1 до 10 В. Адреса для выбора каналов коммутаторов 1 и 2 задаются из контроллера блока через соединитель PC\104.

Усиленные отсчёты входных напряжений преобразуются в АЦП в цифровую форму и параллельными словами поступают через буферные регистры на интерфейс PC\104 для передачи в контроллер блока.

Через коммутатор 3 осуществляется передача в цифровом потоке калибровочных значений шкалы измерений: через каналы «+1» и «-1» передаётся 100 % шкалы, через каналы «+2» и «-2» передаётся 30 % шкалы, через каналы «+3» и «-3» передаётся 0 % шкалы измерений. В потоке данных эти напряжения присутствуют как 33, 34, 35 дифференциальные каналы модуля. Положение «+4» и «-4» коммутатора 3 используется при диагностике модуля как 120 % шкалы.

Для питания 32-х измерительных датчиков на разъёмы СНП-339-42РП выдаются напряжения, равные 100 % шкалы. Напряжения поступают поочерёдно через коммутатор 4 на контакты разъёма, определяемые адресом опрашиваемого датчика. Таким образом, питание на датчик подаётся только на момент его опроса. Этим достигается экономия в нагрузочной способности источника питания датчиков и независимость питания исправных датчиков при коротких замыканиях в цепях других датчиков.

Переключатель и усилитель, связанные с источником питания датчиков, служат для компенсации падения напряжения на проводах, соединяющих датчик с разъёмом модуля. В нормально замкнутом состоянии переключателя на контакты разъёмов СНП-339-42РП

для питания датчиков выдаётся напряжение 6,25 В. При поступлении команды на переключатель напряжение, выдаваемое для питания датчика, увеличивается на величину падения напряжения на проводах.

В ПЛИС интерпретируются команды изменения режимов работы модуля, поступающие из контроллера, формируется сигнал об исполнении команд и формируются сигналы управления для

3.3.7 Модули измерения сопротивления постоянному току МВ-232

3.3.7.1 Модули предназначены для работы в составе комплексов МИС-710.

3.3.7.2 Структурная схема модуля показана на рисунке 9

3.3.7.3 Модуль предназначен для измерения сигналов датчиков температур в виде термосопротивлений и термопар.

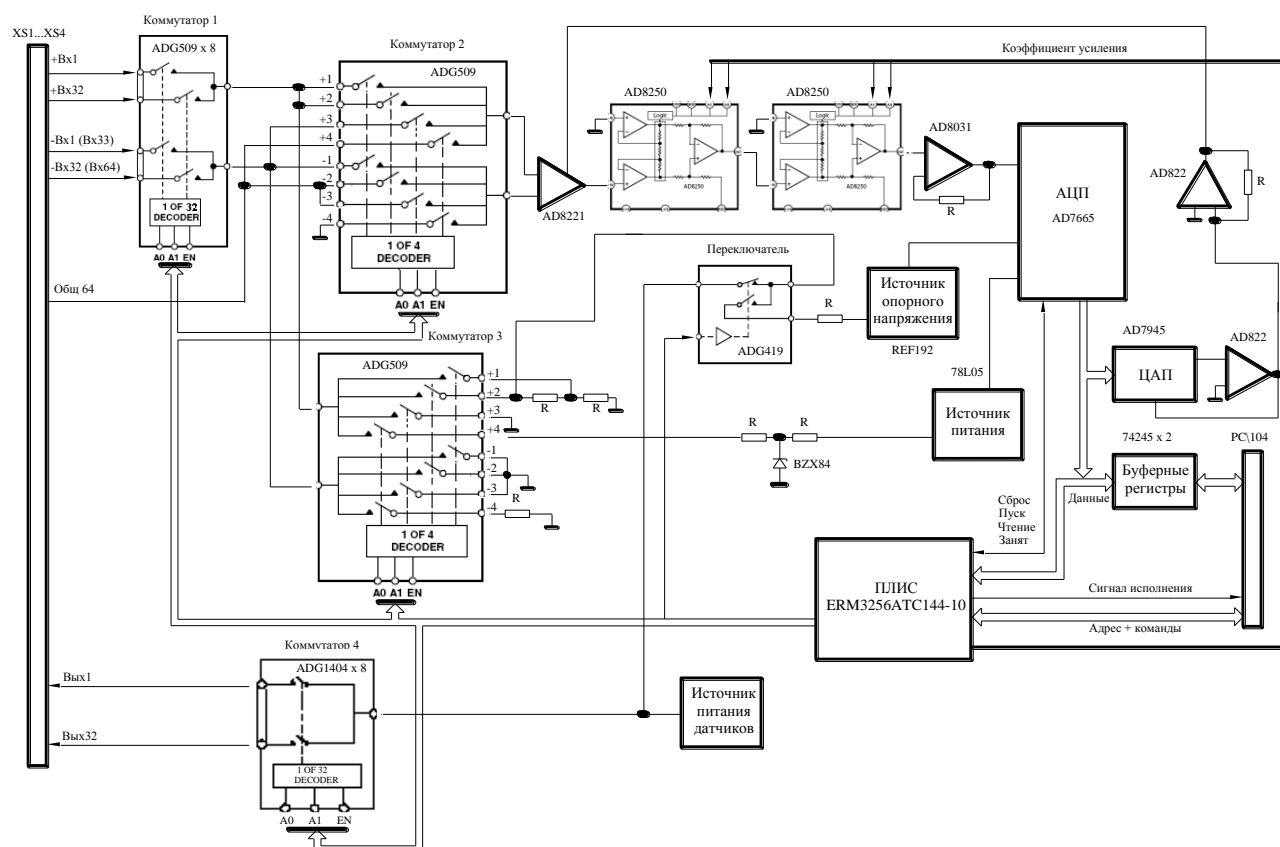


Рисунок 9 Структурная схема модуля МВ-232.

Входными сигналами модуля являются 32 сигнала дифференциальной формы или 64 сигнала с общим входом на 4-х разъёмах СНП-339-42РП.

Выбор последовательности опроса входных сигналов осуществляется заданием двух разрядного адреса и сигнала разрешения на каждой из 8-ми микросхем ADG509, образующих коммутатор 1. Выбранные таким образом сигналы в дифференциальной форме передаётся по каналам «+1», «-1» коммутатора 2 на входы каскада усилителей. Два усилителя имеют изменяемый коэффициент усиления для программного задания диапазона входных сигналов.

По каналам «+2», «-2» коммутатора 2 в целях диагностики передаётся сигнал, превышающий максимальный сигнал шкалы измерения.

Адреса для выбора каналов коммутаторов 1 и 2 задаются из контроллера блока через соединитель РС\104.

Усиленные отсчёты входных сигналов преобразуются в АЦП в цифровую форму и параллельными словами поступают через буферные регистры на интерфейс РС\104 для передачи в контроллер блока.

С помощью коммутатора 3 и переключателя осуществляется передача в цифровом потоке калибровочных значений шкалы измерений: через каналы «+1» и «-1» передаётся 50 % шкалы, через каналы «+2» и «-2» передаётся 100 % шкалы, через каналы «+3», «-3» передаётся 0 % шкалы измерений. В потоке данных эти сигналы присутствуют как 33, 34, 35 дифференциальные каналы модуля. Положение «+4», «-4» коммутатора 3 используется для диагностики модуля, как 120 % шкалы.

Для питания 32-х измерительных датчиков на разъёмы СНП-339-42РП выдаются токовые сигналы, равные 100% шкалы. Сигналы поступают поочерёдно через коммутатор 4 на контакты разъёма, определяемые адресом опрашиваемого датчика. Таким образом, питание на датчик подаётся только на момент его опроса. Этим достигается экономия в нагрузочной способности источника питания датчиков и независимость питания исправных датчиков при коротких замыканиях в цепях других датчиков.

Выходной сигнал ЦАП служит для смещения шкалы измерений.

В ПЛИС интерпретируются команды изменения режимов работы модуля, поступающие из контроллера, формируется сигнал об исполнении команд и формируются сигналы управления для АЦП.

3.3.8 Модули измерения относительного сопротивления МН-301

3.3.8.1 Модуль предназначен для измерения сигналов от датчиков, реализованных в виде мостовых схем всех видов.

3.3.8.2 Структурная схема блока представлена на рисунке 10.

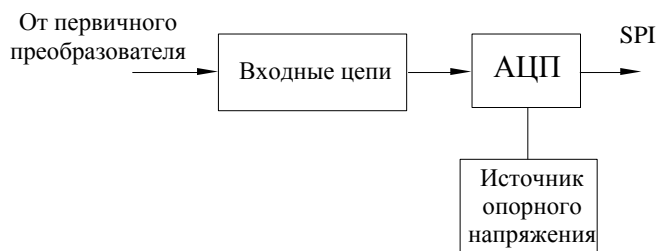


Рисунок 10. Структурная схема модуля МН-301.

3.3.8.3 Входные цепи модуля позволяют реализовать и настроить полную мостовую схему измерений.

3.3.8.4 АЦП преобразует входные сигналы в 16-ти разрядный код и формирует синхронизирующие сигналы последовательного канала SPI.

4 Техническое обслуживание

4.1 Общие указания

4.1.1 Техническое обслуживание комплекса сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения, транспортирования, изложенных в данном руководстве, к периодической проверке или калибровке ИК комплекса, проверке работоспособности ИК комплекса и внешних устройств, проверке функционирования узлов и периферийных устройств ПЭВМ.

4.2 Меры безопасности

4.2.1 При работе с комплексом обслуживающий персонал должен соблюдать требования по технике безопасности [3].

К эксплуатации прибора допускаются лица, изучившие правила эксплуатации, прошедшие инструктаж и сдавшие экзамен по технике безопасности, имеющие допуск к работе с аппаратурой, работающей под напряжением до 1000 V.

При эксплуатации комплекса запрещается:

- применять незаземленное оборудование;
- вскрывать корпус комплекса.

4.3 Порядок технического обслуживания

4.3.1 Виды технического обслуживания, необходимые для поддержания работоспособного состояния комплексов и их периодичность приведены в таблице 12.

Таблица 12

<i>Вид технического обслуживания</i>	<i>Периодичность</i>	<i>Приборы и материалы</i>
Протирка контактов входных разъемов модулей	1 раз в месяц	Кисть, спирт ГОСТ 18300-87
Протирка контактов разъемов комплекса.	2 раза в год	Кисть, спирт
Протирка контактов внутренних разъемов модулей	2 раза в год	Кисть, спирт
Протирка поверхностей	2 раза в год	Салфетки, спирт

Нормы расхода спирта на протирку контактов в соответствии с [4], в зависимости от типа комплекса, количества измерительных модулей, количества и типов разъемов.

Производится протирка поверхностей корпусов комплексов и стандартных устройств ПЭВМ, входящих в их состав: монитор (кроме поверхности экрана), клавиатура, мышь. Нормы расхода спирта определяются в соответствии с [4], в зависимости от общей площади поверхности.

4.3.2 Один раз в год, а также при распаковке и после окончания гарантийного срока проводится контрольно-профилактический осмотр, при котором проверяются органы управления, надежность крепления узлов прибора, состояние лакокрасочных и гальванических покрытий прибора и производится продувка узлов прибора с целью удаления пыли, грязи и т.п.

4.4 Поверка и калибровка

4.4.1 Комплексы подлежат первичной поверке, а также, в зависимости от сферы применения, периодической поверке или калибровке. В Российской Федерации поверка производится в соответствии с правилами по метрологии [5], калибровка - [6]. Методика поверки изложена в [7].

Межповерочный интервал 1 год.

5 Перечень возможных неисправностей и ремонт

4.1 Перечень возможных неисправностей и способы их устранения приведены в таблице 13

Таблица 13

Описание неисправностей	Вероятная причина	Указания по устранению
При включении не светится	1 Неисправен сетевой	Заменить кабель

индикатор питания на задней панели комплекса	кабель 2 Отсутствует напряжение питания в розетке	Проверить наличие напряжения питания
--	---	--------------------------------------

4.2 Неисправности связанные с функционированием измерительных модулей и кейт - контроллера выявляются диагностическими функциями программы "Recorder". Порядок действий по диагностике работы аппаратных средств комплекса приведен в [1]. Выявленные неисправности подлежат устранению предприятием-изготовителем.

4.3 При выявлении и устранении неисправностей, связанных с функционированием управляющей ПЭВМ, ее комплектующих и периферийных устройств следует руководствоваться эксплуатационной документацией на указанные устройства и описанием работы установленной операционной системы (ОС). Неисправности ПЭВМ и периферийных устройств после истечения гарантийного срока устраняются пользователем.

5 Хранение

5.1 Комплекс следует хранить на складе в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности до 80 %.

5.2 В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию не должно превышать содержание коррозионных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ [8].

6 Транспортирование

6.1 Комплекс транспортируют в закрытых транспортных средствах любого типа в упаковке предприятия-изготовителя в соответствии со следующими документами:

- 1) "Общие правила перевозки грузов автотранспортом", утвержденные Министерством автомобильного транспорта.
- 2) "Технические условия перевозки и хранения грузов", утвержденные Министерством путей сообщения.
- 3) "Руководство по грузовым перевозкам на внутренних воздушных линиях РФ", утвержденное Министерством воздушных линий.

6.2 При транспортировании самолетом комплекс размещают в отапливаемых герметизированных отсеках.

6.3 Трюмы судов, кузова автомобилей, используемые для перевозки вольтметра, не должны иметь следов цемента, угля, химикатов и т.д.

6.4. Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования комплекс не должен подвергаться резким ударам и воздействиям атмосферных осадков.

7 Утилизация

7.1 Комплекс не содержит опасных для жизни и вредных для окружающей среды веществ. Утилизация комплекса производится в порядке принятом потребителем.

Перечень ссылочных документов

1. Программа управления комплексами МИС «Recorder». Руководство пользователя.
2. Комплекс измерительно-вычислительный МИС. Пакет обработки сигналов «WinПОС». Руководство пользователя.
3. ГОСТ 12.3.019-90 . Испытания и измерения электрические.
4. РД 50-687-89 Нормы расхода спирта этилового на проведение технологических операций.
5. ПР 50.2.006-94 «Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений».
6. ПР 50.2.0016-94 « Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к выполнению калибровочных работ».
7. БЛИЖ.422212.001.001 МП. Комплексы измерительные магистрально-модульные МИС-М. Методика поверки.
8. ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
9. Комплекс измерения температур МИС-140. Руководство по эксплуатации. БЛИЖ.422212.140.001 РЭ.
10. Комплексы тензоизмерительные МИС-183, МИС-184. Руководство по эксплуатации. БЛИЖ.422212.183.001 РЭ.
11. Комплексы измерительные МИС-320, МИС-325, МИС-350М МИС-355М. Руководство по эксплуатации. БЛИЖ. 422212.320.001 РЭ.
12. Комплексы измерительные МИС-223, МИС-225, МИС-228. Руководство по эксплуатации. БЛИЖ.422212.223.001 РЭ.
13. Комплекс измерительный магистрально-модульный МИС-710. Руководство по эксплуатации. БЛИЖ. 422212.710.001 РЭ.
14. Комплекс измерительный радиотелеметрический МИС-710. Руководство по эксплуатации. БЛИЖ. 422212.110.001 РЭ.

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
www.nppmera.ru