

МОДУЛИ

Каталог-справочник

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:
Email: vpk@nt-rt.ru
Web-сайт: www.vibroprom.nt-rt.ru



Аппаратура и системы контроля энергетического оборудования



- Измерительные модули
- Модули логики
- Модули проверки
- Модули питания
- Блоки контроля
- Аксессуары



Таблица назначения модулей контроля

Описание	Модуль	Измеряемые параметры, особенности	Примечание
2-канальный модуль измерения сигналов постоянного тока Существует вариант исполнения с питанием от сети АС 50 Гц 220 В	МК11	Механические величины	Защита по осевому сдвигу ротора
Модуль измерения абсолютного виброперемещения ротора методом спектрального анализа	МК21	Относительное виброперемещение ротора Абсолютная вибрация опоры Абсолютное виброперемещение опоры Абсолютное виброперемещение ротора	Исследовательское назначение
Универсальный 4-канальный высокоскоростной измерительный модуль	МК22	Механические величины Обороты ротора Искривление ротора	Период измерений от 0,1 с.
Универсальный 4-канальный измерительный модуль постоянных и переменных сигналов методом спектрального анализа	МК32	Все виды параметров вибрации	
2-канальный модуль измерения тахометрических сигналов	МК40	Обороты ротора	Функции АБ
Модуль контроля положения бойков противоразгонного автомата безопасности (АБ)	МК61	Специализированный модуль	Положения бойков АБ
Модуль логики защитного отключения	МК71	48 входов	
8-канальный модуль проверки каналов измерения, срабатывания сигнализации и защиты	МК91		
4-канальный повторитель сигналов датчиков	МК95		
Источник питания АС/DC	МП24		DC выход +24 В
Источник питания АС/DC	МП24.1	Совмещен с модулем МК91	DC выход +24 В

Модули контроля являются вторичными преобразователями нижнего уровня системы АСКВМ «», выполняющими следующие функции:

- Обработка сигналов с датчиков в режиме реального времени по всем каналам измерения.
- Мониторинг уровней измеряемых вибрационных параметров и, в случае превышения предварительно заданных предельных значений, формирование предупредительных и аварийных сигналов.
- Непрерывная диагностика каждого канала измерения совместно с датчиком и соединительными кабелями, сигнализация о неисправностях:
 - выход за заданные диапазоны величин напряжений питания первичной аппаратуры;
 - величина рабочих зазоров датчиков виброперемещения и тахометрических датчиков;
 - наличие коротких замыканий и обрыва в сигнальных цепях первичной аппаратуры или соединительном кабеле.
- Возможность просмотра измеренной информации в удобной для оператора форме на цифровых индикаторах модулей контроля.
- Энергонезависимое хранение настроек модулей, исключающее потерю конфигурации.
- Передача данных на верхний уровень АСКВМ по цифровым интерфейсам связи (RS485, CAN 2.0B, Ethernet).
- Удаленное отображение результатов измерений на выносных блоках индикации.

Модули контроля аппаратуры « 300» предназначены для построения систем АСКВМ непрерывного стационарного измерения, контроля, мониторинга параметров механического состояния паровых и газовых турбин, турбокомпрессоров, центробежных насосов и других машин, смонтированных на подшипниках, во время их эксплуатации.

Модули контроля делятся по функциональному признаку на несколько групп:

Измерительные модули — выполняют обработку сигналов с датчиков, вычисляют значения измеряемых вибрационных и других параметров, формируют логические сигналы защитного отключения оборудования, а также поддерживают цифровые интерфейсы связи.

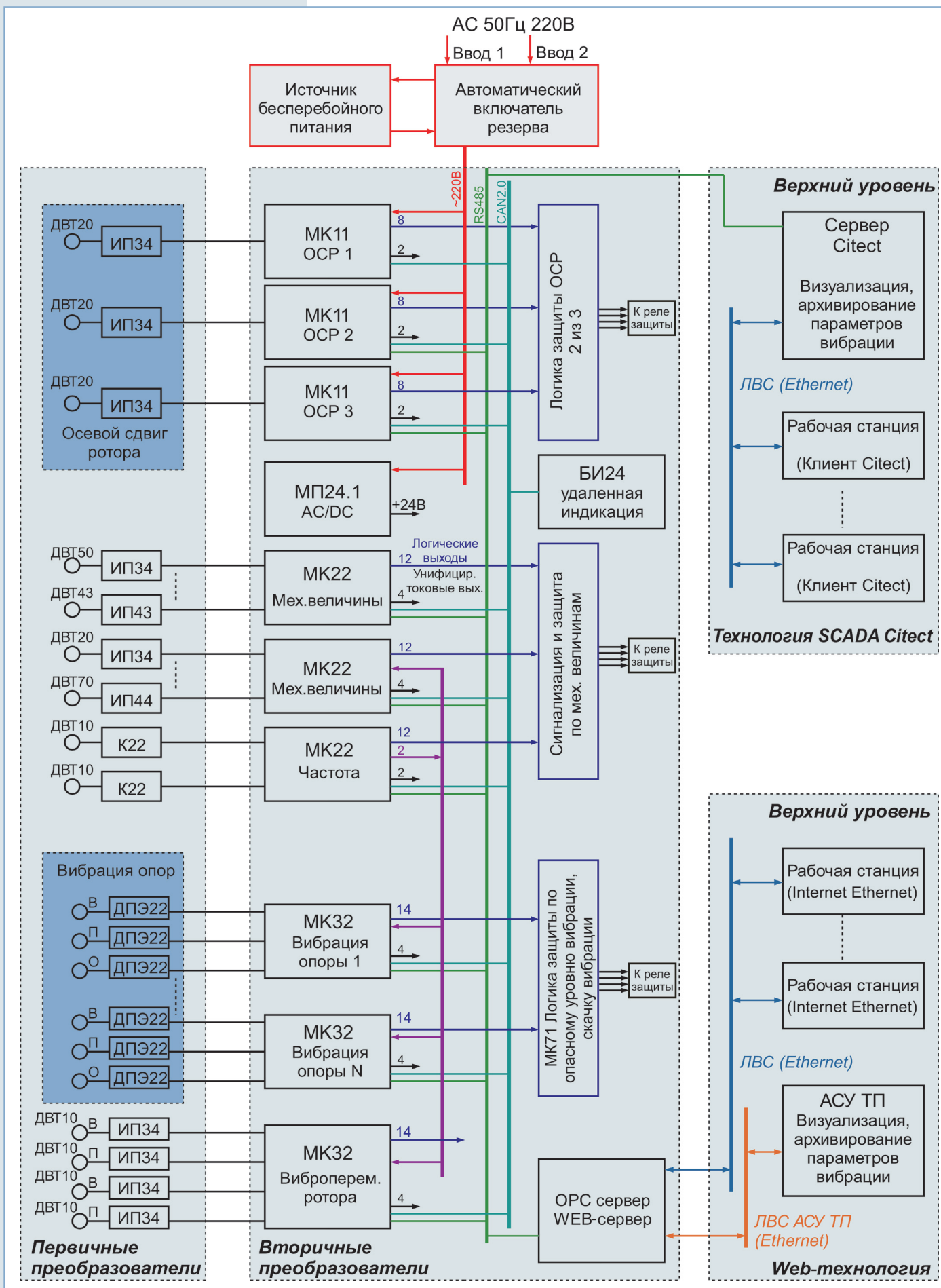
Логические модули — объединяют логические сигналы модулей контроля для формирования сигнала защитного отключения оборудования по опасному уровню вибрации или скачку вибрации согласно действующим руководящим документам (РД), ГОСТ и правилам технической эксплуатации.

Модули проверки — позволяют провести проверку каналов измерения модулей контроля, а также работу логики сигнализации и защитного отключения.

Модули питания — AC/DC преобразователи для питания модулей аппаратуры, преобразователей датчиков постоянным напряжением +24 В.

Виды модулей контроля

- Измерительные модули
 - Постоянных сигналов
 - Переменных сигналов
 - Тахометрических сигналов
 - Универсальные
 - Специальные
- Логические модули
- Модули проверки
- Модули питания



Общие характеристики модулей контроля¹

Параметр	Значение
Габаритные размеры, мм, не более	
- лицевая панель шириной 4HP	20,1x130x190
- лицевая панель шириной 8HP	40,3x130x190
Напряжение питания, В	$+(24 \pm 1)^*$
Ток потребления, мА, не более	100**
Электрическое сопротивление изоляции в цепях ~220 В, МОм, не менее:	
- в нормальных условиях эксплуатации	40
- при относительной влажности 80 %, температуре 35 °C	2
Рабочий температурный диапазон, °C	от + 5 до + 45
Допустимая относительная влажность при температуре 35 °C и ниже без конденсации влаги, %	80
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ (один канал), часов, не менее	10 000
Гарантийный срок эксплуатации, месяцев	24
Условия транспортирования по ГОСТ 258044-83	Ж
Условия хранения по ГОСТ 15150-69	3 (ЖЗ)
* За исключением модулей питания.	
** За исключением модулей питания, без учета тока потребления преобразователей датчиков.	

Особенности модулей контроля

- Высокие метрологические характеристики
- Удобные средства индикации
- Унифицированный коммутационный разъём
- Цифровые интерфейсы CAN2.0B, RS485
- Однополярное питание
- Низкое энергопотребление

Модули контроля (и другие функциональные модули вторичных преобразователей) устанавливаются в 19" каркасы 3U с кросс-платой ПС03. Кросс-плата ПС03 позволяет реализовать контроль и защиту по большинству технологических параметров вибрации: механические величины, вибрация опор подшипников, относительное виброперемещение ротора. Каркасы с модулями монтируются в шкаф фирмы Rittal со стеклянной замыкаемой передней дверью.

Внешний вид секции контроля вибрации



¹ Точное значение параметров на конкретный модуль смотрите в технической документации.

Виды измерений

- Механические величины
 - Частота вращения ротора
 - Осевой сдвиг ротора
 - Относительное расширение ротора
 - Абсолютное расширение корпусов цилиндров
 - Наклон цилиндров
 - Искривление (эксцентриситет) ротора
 - Положение сервомоторов
 - Другие параметры, представленные сигналами постоянного и переменного токов
- Относительное виброперемещение ротора
- Абсолютное виброперемещение ротора
- Абсолютная вибрация опор подшипников
- Положение бойков противоразгонного автомата безопасности

Измерительные модули

В состав измерительных модулей контроля аппаратуры «300» входит несколько разновидностей модулей, отличающихся между собой типом обрабатываемого сигнала, формируемого преобразователями (усилителями, компараторами) датчиков:

- Параметры, представленные сигналами постоянного тока.
- Параметры, представленные сигналами переменного тока.
- Тахометрические сигналы.

Измерительные модули выполняют следующие функции:

- Измерение текущих значений контролируемых параметров.
- Расчет дополнительных параметров вибрации.
- Формирование унифицированных сигналов по току, пропорциональных измеренным параметрам.
- Сравнение значений параметров с уставками и сигнализация их превышения, формирование логических сигналов для системы сигнализации и защиты оборудования.
- Диагностика исправности измерительного канала и канала связи.
- Визуализация текущих результатов измерений параметров вибрации на встроенных цифровых индикаторах.
- Поддержка цифровых интерфейсов связи (RS485, CAN2.0B, диагностический интерфейс).

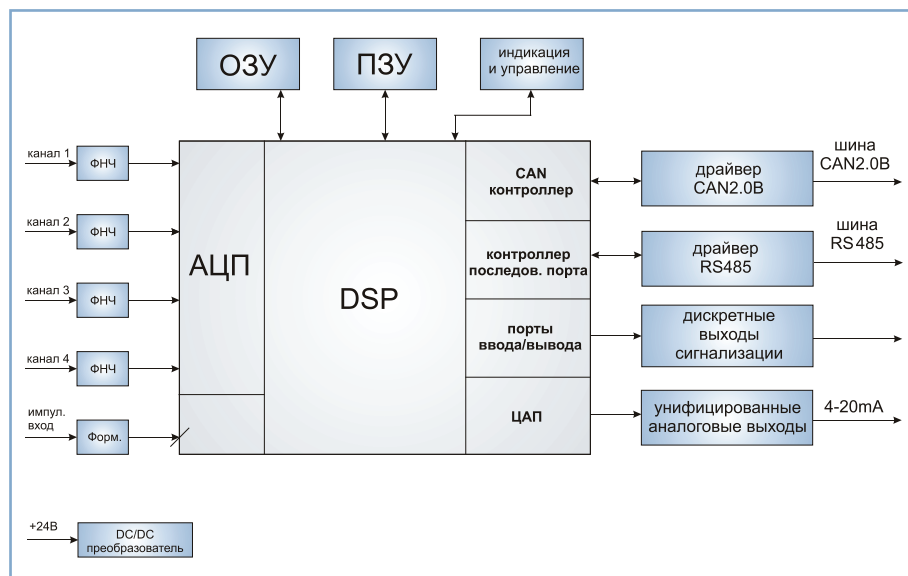
Наличие стандартизованных интерфейсов управления и унифицированных выходов обеспечивает аппаратуре «300» электрическую и функциональную совместимость с другими типами средств измерений и информационно-измерительными системами. Конструктивное и функциональное исполнение узлов аппаратуры позволяет собирать различные по назначению, составу и количеству измеряемых параметров системы АСКВМ.

Общее описание измерительных модулей

В измерительных модулях контроля аппаратуры «300» применяются высокопроизводительные микроконтроллеры, предназначенные для цифровой обработки сигналов (ЦОС) в режиме реального времени.

Состав измерительного модуля контроля

- Микроконтроллер ЦОС
- Энергонезависимая память хранения настроек модуля (ПЗУ)
- Оперативная память (ОЗУ)
- Цепи каналов измерений, ФНЧ
- Цепи каналов синхронизации
- Контроллер, драйвер интерфейса CAN2.0B
- Контроллер, драйвер интерфейса RS485
- Диагностический интерфейс
- Драйверы логических выходов
- ШИМ/ЦАП, формирователи унифицированных выходов
- Средства индикации и управления
- Источник питания схемы

Структурная схема измерительного модуля контроля

Микроконтроллер ЦОС

В основе работы измерительных модулей лежит высокопроизводительный микроконтроллер ЦОС, позволяющий одновременно обрабатывать сигналы нескольких датчиков в режиме реального времени, реализовать большой набор вычисляемых параметров вибрации и других величин, обеспечить доступ к результатам измерений и исходным данным по высокоскоростным интерфейсам RS485 и CAN2.0B, организовать удобный интерфейс пользователя, гибко настраиваемую систему внешней предупредительной и аварийной сигнализации.

С целью достижения высокой надежности работы АСКВМ «» в целом, в микроконтроллерах ЦОС работает «сторожевой» таймер, инициирующий перезагрузку микроконтроллера ЦОС в случае «зависания» микропрограммы.

Для измерительных модулей, выполняющих вычисление параметров с помощью алгоритмов быстрого преобразования Фурье (БПФ), на плате модуля предусматривается дополнительная оперативная память, работоспособность которой проверяется при каждой перезагрузке измерительного модуля контроля.

Энергонезависимая память хранения настроек модулей контроля

При включения питания параметры работы модуля контроля загружаются из энергонезависимой памяти, расположенной на плате модуля. Все параметры работы модуля контроля разделены на логические секции, к каждой секции параметров работы в энергонезависимой памяти добавляется контрольная сумма, позволяющая проверить достоверность загруженных данных. Каждая секция данных в энергонезависимой памяти имеет основное и резервное размещение.

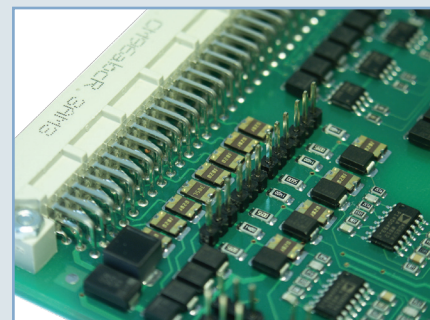
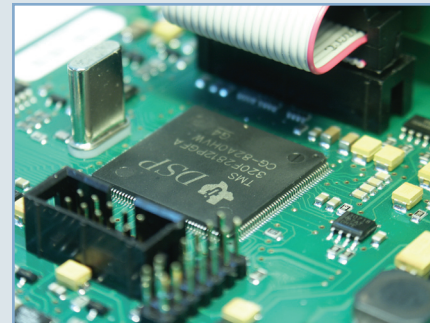
Если основная секция параметров работы из энергонезависимой памяти прочитана с ошибкой, то предпринимается попытка считывания данных из резервной области энергонезависимой памяти. Если по обоим секциям параметров работы обнаружена ошибка (основной и резервной секции), то работа модуля блокируется, формируется логическая сигнализация о неисправности модуля.

На лицевой панели модуля предусмотрено отверстие для нажатия кнопки «Reset», с помощью которой можно выполнить сброс модуля, а также «Холодный старт» модуля контроля – установка заводских настроек по умолчанию (после «холодного старта» необходима полная повторная настройка модуля, включая калибровку каналов измерения).

Питание модулей контроля

Модули контроля питаются от однополярного источника напряжения +24 В. Некоторые измерительные модули имеют собственные преобразователи AC/DC для питания от сети переменного тока. Собственный ток потребления модулями контроля (без учета выходного тока унифицированных выходов и тока потребления преобразователей датчиков) не превышает 100 мА.

На плате измерительных модулей предусмотрены самовосстанавливающиеся предохранители, индивидуальные для каждого канала измерения, через которые осуществляется питание преобразователей (усилителей) датчиков. Самовосстанавливающиеся предохранители позволяют предотвратить большую нагрузку на источник питания при коротком замыкании в линии связи с преобразователем (усилителем). При демонтаже модуля из секции шкафа АСКВМ автоматически снимается питание с датчиков (преобразователей) соответствующих каналов измерения, без необходимости выключения питания системы в целом.



Основные характеристики каналов измерения¹

Параметр	Значение
Разрядность АЦП, бит	10 – 12 *
Диапазон тока датчика, мА - тип А - тип В	1 – 5 4 – 20
Сопротивление входа, Ом - тип А - тип В	560; 768; 953* 140; 191; 232*
Напряжение срабатывания защитного стабилитрона, В, не более	6
Номинальный ток самовосстанавливающегося предохранителя, мА	200
* Зависит от типа измерительного модуля.	

Основные характеристики унифицированных токовых выходов¹

Параметр	Значение
Разрядность АЦП, бит	12
Выходной унифицированный сигнал постоянного тока, мА - тип А - тип В	1 – 5 4 – 20
Сопротивление входа, Ом - тип А - тип В	2000 500
Напряжение срабатывания защитного стабилитрона, В, не более	27
Номинальный ток самовосстанавливающегося предохранителя, мА	200

Каналы измерения

Преобразователи (усилители), компараторы датчиков производства НПП «» (а также большинства других производителей датчиков) формируют токовый сигнал в одном из двух стандартных диапазонов (А: 1-5 мА; В: 4-20 мА), пропорциональный измеряемому параметру вибрации, механических и других величин. Сигнал датчика, поступающий на вход канала измерения модуля контроля, преобразуется в напряжение. Тип входного сигнала определяется переключкой на плате измерительного модуля.

На входе канала измерения предусмотрен самовосстанавливающийся предохранитель и высокоскоростной защитный стабилитрон (супрессор), предотвращающие повреждение входных цепей канала измерения при возможных перенапряжениях в линии связи.

Преобразованный сигнал датчика в напряжение поступает на вход фильтра нижних частот (ФНЧ), ограничивающего спектр исходного сигнала (фильтрация высокочастотных помех), и далее поступает на вход АЦП микропроцессора для последующей обработки.

В каналах измерения тахометрических сигналов преобразованный сигнал датчика дополнительно подается в схемы компаратора и далее идет на логический вход микропроцессора для вычисления частоты.

Диапазоны измеряемых параметров определяются программно при настройке модулей контроля с помощью сервисного ПО.

Унифицированные токовые выходы

В измерительных модулях контроля предусмотрено до 4 активных унифицированных токовых выходов с возможностью программного выбора диапазона выходного тока (А: 1-5 мА; В: 4-20 мА) и соответствующего ему диапазона параметра измеряемой величины.

Формирование токового сигнала осуществляется с помощью ЦАП и выходного токового усилителя. На унифицированном токовом выходе предусмотрен самовосстанавливающийся предохранитель и защитный стабилитрон (супрессор), предотвращающие возможное повреждение схемы выхода при коротких замыканиях.

Калибровка и настройка унифицированных выходов измерительных модулей контроля осуществляется с помощью сервисного ПО.

¹ Точное значение параметров на конкретный модуль смотрите в технической документации.

Каналы синхронизации

Измерительным модулям контроля, вычисляющим оборотные составляющие параметров вибрации и их фазы, требуются опорные импульсы синхронизации для вычисления частоты вращения вала оборудования и определения нулевой отметки фазы.

Опорные импульсы синхронизации могут формироваться модулями измерения тахометрических сигналов (например, МК40 или МК22), работающими с контрольной поверхностью типа «Паз».

В измерительных модулях предусмотрено по два входа сигналов синхронизации: основной, резервный. Если по основному входу синхронизации тахометрические импульсы отсутствуют, то за нулевую отметку фазы принимаются импульсы по резервному входу синхронизации.

При отсутствии импульсов синхронизации по обоим каналам синхронизации оборотные составляющие и их фазы не вычисляются и принимаются равными нулю. Вычисление остальных параметров вибрации соответствующего измерительного модуля продолжается.

Логические выходы сигнализации и защитного отключения

Измерительные модули контроля содержат до 14 логических выходов (типа открытый коллектор) для организации сигнализации и защитного отключения оборудования. Схемотехника логических выходов предусматривает возможность непосредственного подключения обмоток силовых реле.

Алгоритм логики сигнализации и защитного отключения определяется на этапе конфигурации модуля. Логическая схема измерительного модуля может включать все дискретные сигналы, формируемые модулем, такие как: неисправности каналов измерения, выход измеряемых параметров за уставки, неисправность интерфейсов связи и т.д. Отсутствие жестко предопределенной логики позволяет применять измерительный модуль в различных конфигурациях АСКВМ, в том числе нестандартных, с дополнительными требованиями заказчика.

После сброса модуля работа логических выходов заблокирована на установленное время (по умолчанию 8 секунд), отсчитываемое после завершения цикла инициализации модуля.

Функция блокировки работы логических выходов пользователем позволяет выполнить корректировку параметров работы измерительного модуля или проверки его работы, не опасаясь срабатывания сигнализации или защитного отключения оборудования.

Для каждого из логических выходов предусмотрен защитный стабилитрон (супрессор), позволяющий не устанавливать параллельно обмотке реле гасящий диод обратной электродвижущей силы (ЭДС).

Модули контроля

Основные характеристики каналов синхронизации¹

Параметр	Значение
Тип контрольной поверхности	«Паз»
Типы сигналов синхронизации*	1–5 мА (А) 4–20 мА (В) 0–5 В
Сопротивление входа, Ом - токовый, тип А - токовый, тип В - напряжение, не менее	560 140 10 000 **
Напряжение подтяжки при работе с выходом типа ОК, В	5
Сопротивление резистора подтяжки, Ом	1 000
Напряжение срабатывания защитного стабилитрона, В, не более	6
* Определяется перемычками на плате модуля.	
** При отключенном резисторе подтяжки.	

Основные характеристики логических выходов¹

Параметр	Значение
Тип выходов	Открытый коллектор
Номинальное напряжение на логическом выходе, В, не менее	24
Номинальный втекающий ток выхода в активном состоянии, мА, не менее	100
Максимально допустимое напряжение на выходе, В	27
Максимально допустимый втекающий ток выхода в активном состоянии, мА	1000
Сопротивление выхода в активном состоянии, Ом, не более	1
Сопротивление выхода в неактивном состоянии, МОм, не менее	1

¹ Точное значение параметров на конкретный модуль смотрите в технической документации

Цифровые интерфейсы связи

Измерительные модули контроля поддерживают три независимых цифровых интерфейса связи:

- **RS485 с протоколом ModBus RTU** – для включения АСКБМ « 300» в состав создаваемых и существующих АСУ ТП, подключения ПК.
- **CAN2.0B** – для удаленного отображения измеренных параметров и автономного сбора и хранения результатов измерений.
- **Диагностический интерфейс** – предназначен для настройки модуля, получения полной информации о работе модуля с помощью диагностического прибора или компьютера.

Основным интерфейсом для связи измерительных модулей с верхним уровнем АСКБМ «» или подключения к АСУ ТП предприятия является интерфейс RS485 с частичной реализацией протокола ModBus RTU, достаточной для обеспечения связи.

Посредством интерфейса RS485 может быть выполнено считывание всех результатов измерений, а также выполнено изменение параметров работы (например, корректировка уставок), если это разрешено в настройках модуля.

Интерфейс RS485 измерительных модулей работает в полудуплексном режиме и поддерживает все стандартные скорости обмена от 4800 до 230 400 бит/с.

Интерфейс CAN2.0B в основном предназначен для передачи результатов измерений на удаленные блоки индикации (например, БИ24) и обмена служебной информацией между модулями контроля АСКБМ «». В некоторых измерительных модулях контроля предусмотрена возможность изменения параметров работы через интерфейс CAN2.0B.

Высокая нагрузочная способность драйверов CAN2.0B интерфейса, применяемых в модулях контроля, позволяет соединить в одну сеть до 128 модулей, блоков индикации и других устройств. Интерфейс CAN2.0B может быть настроен на работу с одной из стандартных скоростей обмена от 40 до 1000 кбит/с. Так, при скорости интерфейса CAN2.0B 40 кбит/с длина линии связи может достигать 1000 м, а высокая помехозащищенность интерфейса – гарантировать достоверное отображение данных о значениях вибрационных параметров, передаваемое измерительными модулями на удаленные блоки индикации.

Разъем диагностического интерфейса расположен на лицевой панели и доступен для подключения при установке модуля контроля в секцию. Параметры диагностического интерфейса жестко predeterminedены, поэтому, вне зависимости от текущего состояния, всегда доступно управление модулем контроля.

Настройка параметров работы модуля контроля осуществляются с помощью персонального компьютера или специализированного прибора наладчика. Для настройки модуля контроля с помощью персонального компьютера на компьютере должна быть запущена сервисная программа, модуль должен быть подключен к компьютеру через модуль диагностического интерфейса MC01 USB или MC03 BlueTooth.



Модуль контроля МК11 (ВШПА.421412.3011) – 2-канальный модуль измерения механических величин.

Измерительный модуль контроля МК11 предназначен для измерения вибрационных, механических и теплотехнических параметров, представленных сигналами постоянного тока или напряжения по двум независимым каналам. Модуль МК11 имеет повышенную скорость измерения (период измерения 0,05 секунды), возможность питания от сети переменного тока 50 Гц 220 В и оптимизирован для контроля осевого сдвига ротора.

Основные вычисляемые параметры

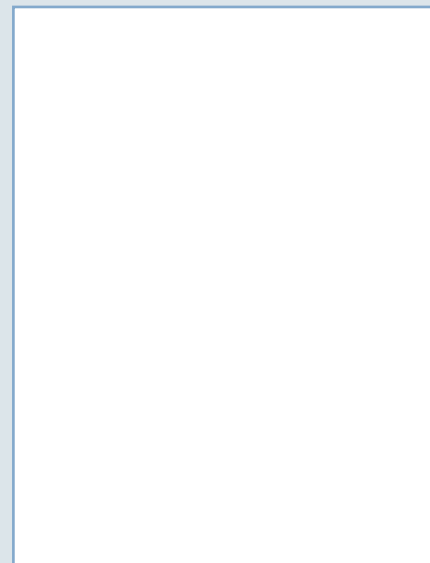
- Постоянный ток датчика.
- Значение механических величин, представленных сигналами постоянного тока.
- Значение напряжения питания +24 В (средствами 2-го канала).

Основные функциональные характеристики

- Контроль исправности датчика и канала измерения.
- Усреднение результатов измерения.
- Четыре независимые установки для каждого канала измерения с выбором направления срабатывания и гистерезисом.
- Автоматическое переключение индикации на отображение основного измеряемого параметра (канал 1).
- Режим проверки работы каналов измерения и элементов сигнализации, защитного отключения.

Основные технические характеристики

Параметр	Значение
Диапазоны измерения и сигнализации постоянных сигналов	определяется типом датчика
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, %:	
- по цифровому индикатору	±1,0
- по унифицированному сигналу	±1,0
Время обновления показаний и работы логики сигнализации и защиты, с	0,05
Напряжение питания для варианта МК11-AC-11-S, В	AC 50 Гц 176 – 242 DC 246 – 350
<i>Примечание</i> – Остальные характеристики смотрите в таблицах общего описания измерительных модулей.	



Измеряемые параметры

- Механические величины, представленные сигналами постоянного тока

Особенности

- 2 независимых канала измерения
- 2 унифицированных токовых выхода
- 8 логических выходов
- Цифровые интерфейсы CAN2.0B, RS485

Варианты исполнения

- МК11-DC
- МК11-DC-11
- МК11-AC-11-S

Модуль контроля МК21 (ВШПА.421412.3021) – модуль измерения абсолютного виброперемещения ротора.

Специализированный измерительный модуль предназначен для вычисления абсолютного виброперемещения ротора, обрабатывает сигналы с составного датчика абсолютной вибрации ротора методом спектрального анализа с разрешением 1 Гц. В модуле МК21 реализовано два физических канала измерения и два вычисляемых:

- **Канал 1** – измерение относительного виброперемещения ротора (физический канал).
- **Канал 2** – измерение абсолютной виброскорости вкладыша подшипника (физический канал).
- **Канал 3** – вычисление абсолютного виброперемещения опоры.
- **Канал 4** – вычисление абсолютного виброперемещения ротора.

Сигнал датчика абсолютной виброскорости вкладыша подшипника (канал 2) интегрируется, и вычисляется абсолютное виброперемещение опоры (канал 3). После выравнивания амплитудно-фазовой частотной характеристики сигналов относительного виброперемещения ротора (канал 1) и абсолютного виброперемещения вкладыша подшипника (канал 3) производится комплексное сложение сигналов, результирующий сигнал — абсолютное виброперемещение ротора (канал 4).

По всем четырем каналам измерения производятся вычисления общего уровня вибрации, а также вибрация на оборотных составляющих.

Измеряемые параметры

- Относительное виброперемещение ротора
- Абсолютная виброскорость вкладыша подшипника (опоры)
- Абсолютное виброперемещение вкладыша подшипника (опоры)
- Абсолютное виброперемещение ротора

Особенности

- 2 физических канала измерения
- 2 входа синхронизации
- 4 унифицированных токовых выхода
- 14 логических выходов
- Цифровые интерфейсы CAN2.0B, RS485

Варианты исполнения

- МК21-DC
- МК21-DC-20

Основные вычисляемые параметры по каналам виброперемещения

- Постоянный ток датчика (только канал 1).
- Зазор между датчиком и контрольной поверхностью (только канал 1).
- Общий уровень размаха виброперемещения (5 – 500 Гц).
- НЧ составляющие размаха виброперемещения (5 – ½ F).
- Высокочастные (ВЧ) составляющие размаха виброперемещения (2 F – 500 Гц).

Основные вычисляемые параметры по каналу вибрации вкладыша подшипника

- Постоянный ток датчика.
- Общий уровень СКЗ виброскорости (10 – 1000 Гц).
- НЧ составляющие СКЗ виброскорости (10 – ½ F).
- ВЧ составляющие СКЗ виброскорости (2 F – 1000 Гц).
- Размах сигнала виброскорости.
- Коэффициент формы сигнала виброскорости.

Дополнительные вычисляемые параметры по всем каналам измерений

- Частота вращения ротора (F).
- Оборотные составляющие ½, 1 – 10.
- Фаза оборотных составляющих ½, 1 – 5.

Основные функциональные характеристики

- Контроль исправности датчика и канала измерения.
- Выравнивание амплитудно-фазочастотной характеристики сигналов датчиков.
- Усреднение результатов измерения.
- Три независимых уставки по общему уровню виброперемещения (виброскорости).

- Одна уставка по НЧ составляющей виброперемещения (виброскорости).
- Детектирование скачка общего уровня виброперемещения (виброскорости).
- Детектирование скачка 1-й оборотной виброперемещения (виброскорости) и ее фазы.

Основное назначение модуля МК21 – диагностические исследования вибрационного состояния агрегата, однако в МК21 предусмотрены силовые логические выходы для реализации защитных функций. ГОСТ Р ИСО 10817-1-99 позволяет использовать сигналы инерционных датчиков (датчик измерения СКЗ виброскорости), установленных на вкладыше подшипника, для организации защиты от опасного уровня вибрации согласно ГОСТ 25364-97. Построение системы АСКВМ на основе модулей МК21 позволяет получить полный набор измеряемых вибрационных параметров, необходимых для достоверной вибродиагностики турбоагрегата.

Основные технические характеристики

Параметр	Значение
Диапазоны измерения зазора (только для канала 1), мм	0 – 1 0 – 2
Диапазоны измерения размаха виброперемещения, мм	0,01 – 0,25 0,02 – 0,50
Диапазоны измерения СКЗ виброскорости, мм/с	0,4 – 15 0,8 – 30
Диапазон измерения частоты вращения ротора, об/мин	3 – 12 000
Диапазон частот измерения виброперемещения, Гц	5 – 500
Диапазон частот измерения СКЗ виброскорости, Гц	10 – 1000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения постоянного сигнала, %: - по цифровому индикатору - по унифицированному сигналу	$\pm 0,5$ $\pm 1,0$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения переменного сигнала, %: - по цифровому индикатору - по унифицированному сигналу	$\pm 1,0$ $\pm 1,0$
Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения фазы оборотных составляющих, не более	$\pm 4,0^\circ$
Базовая частота измерений, Гц	80 ± 1
Время обновления показаний и работы логики сигнализации и защиты, с	1,0
<i>Примечание</i> – Остальные характеристики смотрите в таблицах общего описания измерительных модулей.	

Модуль контроля МК22 (ВШПА.421412.3022) – универсальный 4-канальный модуль измерения механических величин.

Высокоскоростной универсальный 4-канальный измерительный модуль контроля МК22 предназначен для измерения постоянных и тахометрических сигналов датчиков, а также искривления (эксцентриситета) ротора турбины.

Основной функцией каналов измерения модуля МК22 является измерение постоянных сигналов с периодом 0,1 секунды (скорость реакции алгоритмов защиты от 0,1 секунды). Кроме измерения постоянных сигналов каждый канал модуля МК22 может быть настроен для работы в расширенном режиме:

- **Канал 1** – измерение частоты вращения ротора (тахометрический сигнал).
- **Канал 2** – измерение частоты вращения ротора (тахометрический сигнал).
- **Канал 3** – измерение искривления (эксцентриситета) ротора (переменный сигнал).
- **Канал 4** – линеаризация сигнала датчика (постоянный сигнал), вычисление по формуле.

Измеряемые параметры

- Механические величины, представленные сигналами постоянного тока
- Искривление (эксцентриситет) ротора
- Частота вращения ротора

Особенности

- 4 канала измерения
- Дополнительные функции по каналам измерения
- 2 входа синхронизации
- 4 унифицированных токовых выхода
- 12 логических выходов
- Цифровые интерфейсы CAN2.0B, RS485

Варианты исполнения

- МК22-DC
- МК22-DC-11
- МК22-DC-001

Основные вычисляемые параметры

- Постоянный ток датчика.
- Значение механических величин, представленных сигналами постоянного тока.

Основные функциональные характеристики

- Контроль исправности датчика и канала измерения.
- Усреднение результатов измерения.
- Четыре независимых уставки для каждого канала измерения с выбором направления срабатывания и гистерезисом.
- Контроль стабильности измеряемого параметра, сохранение минимального и максимального значения параметра.
- Реализация дополнительных алгоритмов измерения параметров (индивидуально для каждого из каналов).

Дополнительные функции каналов измерения

- Измерение частоты вращения ротора:
 - измерения частоты вращения ротора от 1 об/мин при контрольной поверхности «Паз»;
 - настраиваемое число зубьев шестерни (число импульсов на оборот ротора);
 - обнаружение останова ротора и возможность проверки сигнализации останова ротора;
 - повторение опорных тахометрических импульсов для синхронизации модулей контроля, вычисляющих оборотные составляющие и их фазы.
- Измерение искривления ротора:
 - вычисление прогиба ротора по 1-й оборотной составляющей или полигармоническому сигналу датчика;
 - возможность синхронизации от тахометрических импульсов с контрольной поверхностью «Шестерня» (фазы оборотных составляющих не вычисляются);
 - блокировка измерения прогиба ротора при выходе частоты вращения ротора за установленные пределы;
- Линеаризация сигнала датчика:
 - кусочно-линейная аппроксимация (ток – значение измеряемого параметра);
 - до 16 записей (15 отрезков) в таблице линеаризации.

Основные технические характеристики

Параметр	Значение
Диапазоны измерения постоянных сигналов	определяется типом датчика
Диапазон измерения и сигнализации частоты вращения ротора, об/мин	1 – 12 000
Диапазон измерения искривления ротора, мкм	0 – 500
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения постоянного сигнала, %: - по цифровому индикатору - по унифицированному сигналу	$\pm 0,5$ $\pm 1,0$
Предел допускаемой основной абсолютной погрешности канала измерения оборотов ротора, об/мин, не более	$\pm 2,0$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения переменного сигнала, %: - по цифровому индикатору - по унифицированному сигналу	$\pm 1,0$ $\pm 1,0$
Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения фазы оборотных составляющих, не более	$\pm 4,0^\circ$
Время обновления показаний и работы логики сигнализации и защиты, с: - каналы измерения постоянного сигнала - каналы измерения частоты вращения ротора - каналы измерения переменного сигнала	0,1 0,1 – 1,0 0,2
<i>Примечание</i> – Остальные характеристики смотрите в таблицах общего описания измерительных модулей.	

Модуль контроля МК32 (ВШПА.421412.3032) – универсальный 4-канальный модуль измерения.

Высокоскоростной универсальный 4-канальный измерительный модуль контроля МК32 предназначен для измерения постоянных, переменных и тахометрических сигналов датчиков, выполняя измерения всех типов вибрационных параметров методом спектрального анализа. Режим работы канала измерения определяется при настройке модуля контроля.

Измеряемые параметры

- Относительное виброперемещение ротора
- Абсолютная вибрация вкладыша подшипника (опоры)
- Абсолютное виброперемещение вкладыша подшипника (опоры)
- Абсолютное виброперемещение ротора
- Механические величины, представленные сигналами постоянного тока
- Искривление (эксцентриситет) ротора
- Частота вращения ротора

Особенности

- 4 канала измерения
- Дополнительные функции по каналам измерения
- 2 входа синхронизации
- 4 унифицированных токовых выхода
- 1 логический вход
- 14 логических выходов
- Цифровые интерфейсы CAN2.0B, RS485

Варианты исполнения

- МК32-DC
- МК32-DC-11
- МК32-DC-20
- МК32-DC-001

Основные вычисляемые параметры

- СКЗ виброскорости опор подшипников.
- Суммарный вектор СКЗ виброскорости, вычисленный по оборотным составляющим.
- Размах виброперемещения ротора.
- Суммарный вектор размаха виброперемещения, вычисленный по оборотным составляющим.
- Абсолютное виброперемещение ротора, вычисленное по оборотным составляющим.
- Суммарный вектор абсолютного виброперемещения ротора, вычисленный по оборотным составляющим.
- Искривление (эксцентриситет) ротора.
- Частота вращения ротора.
- Механические величины, представленные сигналами постоянного тока.

Основные функциональные характеристики

- Контроль исправности датчика и канала измерения.
- Усреднение результатов измерения.
- Проверка выхода параметра за установленные пределы с индивидуальной настройкой, формирование логической сигнализации.
- Контроль стабильности измеряемых параметров, сохранение минимального и максимального значения параметра.
- Детектор скачка значения измеряемых параметров.
- Контроль трендов измеряемых параметров.
- Реализация дополнительных алгоритмов измерения параметров (индивидуально для каждого из каналов).

Особенности вычисления параметров вибрации

- СКЗ виброскорости, размах виброперемещения:
 - четыре настраиваемые частотные зоны с фиксированными значениями частот, а также с учетом частоты вращения ротора ($\frac{1}{2}$ оборотной, 2-я оборотная и т. д.);
 - вычисление 20 оборотных составляющих размаха виброперемещения и их фазы.
- Искривление (эксцентриситет) ротора:
 - по 1-й оборотной составляющей;
 - по полигармоническому сигналу.
- Частота вращения ротора:
 - измерения частоты вращения ротора от 1 об/мин ;
 - настраиваемые числа зубьев шестерни;
 - обнаружение останова ротора;
 - повторение опорных тахометрических импульсов.
- Механические величины, представленные сигналами постоянного тока:
 - линеаризация сигнала датчика.

Основные технические характеристики

Параметр	Значение
Диапазоны измерения постоянных сигналов	определяется типом датчика
Диапазоны измерения размаха виброперемещения, мм	0,01 – 0,25 0,02 – 0,50
Диапазон частот измерения размаха относительного виброперемещения, Гц	5 – 500
Диапазоны измерения СКЗ виброскорости, мм/с	0,4 – 15 0,8 – 30
Диапазон частот измерения СКЗ виброскорости, Гц	10 – 1000
Диапазон измерения и сигнализации частоты вращения ротора, об/мин	1 – 12 000
Диапазон измерения искривления ротора, мкм	0 – 500
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения постоянного сигнала, %: - по цифровому индикатору - по унифицированному сигналу	$\pm 0,5$ $\pm 1,0$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения переменного сигнала, %: - по цифровому индикатору - по унифицированному сигналу	$\pm 1,0$ $\pm 1,0$
Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения фазы оборотных составляющих, не более	$\pm 4,0^\circ$
Время обновления показаний и работы логики сигнализации и защиты, с: - каналы измерения постоянного сигнала - каналы измерения частоты вращения ротора - канал измерения прогиба ротора	0,5 0,5 – 60 0,5
<i>Примечание</i> — Остальные характеристики смотрите в таблицах общего описания измерительных модулей.	

Модуль контроля МК40 (ВШПА.421412.304) – 2-канальный модуль измерения тахометрических сигналов.

Измерительный модуль контроля МК40 предназначен для измерения частоты вращения ротора при работе с контрольной поверхностью типа «Паз» или «Шестерня» по двум независимым каналам измерения. Модуль МК40 имеет повышенную скорость измерения (период измерения от 0,1 секунд), возможность питания от сети переменного тока 50 Гц 220 В.

Первый канал измерения может быть настроен в режим противоразгонного автомата, определяющий частоту вращения ротора по нескольким импульсам сигнала датчика. При работе на контрольную поверхность типа «Шестерня» время сигнализации превышения частоты вращения ротора может составлять от 2 мс (время формирования логического сигнала).

Основные вычисляемые параметры

- Постоянный ток датчика.
- Частота вращения ротора.
- Значение напряжения питания +24 В (средствами 2-го канала).

Основные функциональные характеристики

- Контроль исправности датчика и канала измерения.
- Настройка числа зубьев шестерни.
- Усреднение результатов измерения.
- Три независимые уставки для каждого канала измерения с выбором направления срабатывания и гистерезисом.
- Детектирование останова ротора.
- Определение максимальной частоты вращения ротора.
- Автоматическое переключение индикации на отображение основного измеряемого параметра (канал 1).
- Режим проверки работы каналов измерения и элементов сигнализации, защитного отключения.
- Синхронизация измерительных модулей контроля для вычисления оборотных составляющих и их фазы.

Основные технические характеристики

Параметр	Значение
Диапазон измерения частоты вращения ротора, об/мин	1 – 10 000
Предел допускаемой основной абсолютной погрешности канала измерения оборотов ротора, об/мин, не более	±2,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения постоянного сигнала по унифицированному сигналу, %, не более	±1,0
Время обновления показаний и работы логики сигнализации и защиты, с	0,1 – 1,0
Напряжение питания для варианта МК40-AC-11-S, В	AC 50 Гц 176 – 242 DC 246 – 350
<i>Примечание</i> – Остальные характеристики смотрите в таблицах общего описания измерительных модулей.	

Измеряемые параметры

- Частота вращения ротора

Особенности

- 2 канала измерения
- 2 выхода синхронизации
- 2 унифицированных токовых выхода
- 6 логических выходов
- Цифровые интерфейсы CAN2.0B, RS485

Варианты исполнения

- МК40-DC
- МК40-DC-11
- МК40-DC-001
- МК40-AC-11-S

Модуль контроля МК61

Модуль контроля МК61 (ВШПА.421412.3061) – модуль контроля положения бойков противоразгонного автомата безопасности.

Модуль контроля МК61 предназначен для измерения и контроля выхода бойка противоразгонного автомата безопасности ротора паровых или газовых турбин. В модуле МК61 реализованы два канала измерения: частота вращения ротора, положение бойка автомата безопасности.

Алгоритмы определения нулевого положения бойка автомата безопасности и ведение журнала зависимости положения бойка от частоты вращения ротора позволяют применять модуль МК61 для тестирования и калибровки противоразгонного автомата безопасности.

Основные вычисляемые параметры

- Постоянный ток датчика.
- Частота вращения ротора.
- Зазор между датчиком и контрольной поверхностью.
- Положение бойка противоразгонного автомата безопасности.

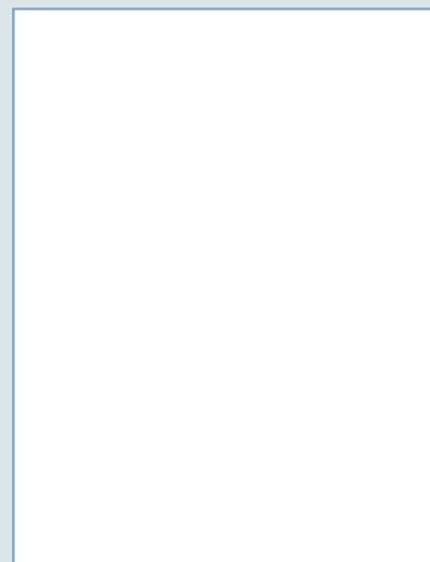
Основные функциональные характеристики

- Контроль исправности датчика и канала измерения.
- Усреднение результатов измерения.
- Четыре независимые уставки для каждого канала измерения с выбором направления срабатывания и гистерезисом.
- Детектирование останова ротора.
- Определение нулевого положения бойка.
- Журнал движения бойка автомата безопасности в зависимости от частоты вращения ротора.

Основные технические характеристики

Параметр	Значение
Диапазон измерения частоты вращения ротора, об/мин	6 – 6 000
Тип контрольной поверхности при измерении частоты вращения ротора	«Паз»
Диапазон измерения выхода бойка АБ, мм	0 – 6
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения постоянного сигнала, %: - по цифровому индикатору - по унифицированному сигналу	$\pm 0,5$ $\pm 1,0$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения переменного сигнала, %: - по цифровому индикатору - по унифицированному сигналу	$\pm 1,0$ $\pm 1,0$
Предел допускаемой основной абсолютной погрешности канала измерения оборотов ротора, об/мин, не более	$\pm 2,0$
Время обновления показаний и работы логики сигнализации и защиты, с	0,5
<i>Примечание</i> – Остальные характеристики смотрите в таблицах общего описания измерительных модулей.	

Модули контроля



Измеряемые параметры

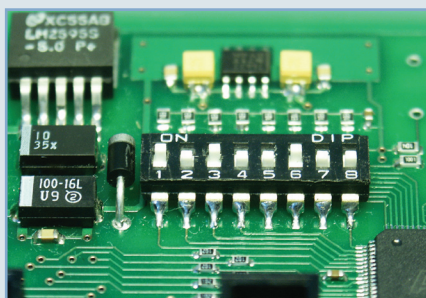
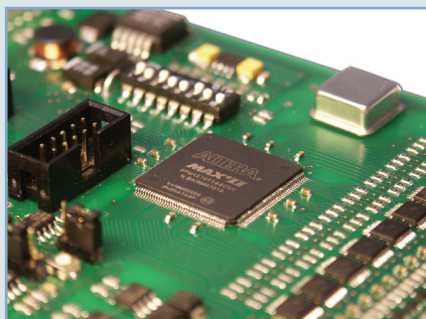
- Частота вращения ротора
- Положение бойка АБ

Особенности

- 2 канала измерения
- 2 унифицированных токовых выхода
- 12 логических выходов
- Цифровые интерфейсы CAN2.0B, RS485

Варианты исполнения

- МК61-DC
- МК61-DC-001



Модуль логики

- МК71 – 48 входов

Логические схемы защиты

- ГОСТ 27165-97
- ГОСТ 25364-97
- ПТЭ
- РД заводов-изготовителей

Модуль логики защитного отключения предназначен для организации логической схемы защиты контролируемого оборудования от опасного уровня вибрации или скачка уровня вибрации согласно ГОСТ, ПТЭ и РД заводов-изготовителей турбин.

Применение программируемой логической интегральной схемы (ПЛИС) в модулях логики позволяет существенно повысить надежность системы, по сравнению с программной реализацией, иметь небольшие габариты и пониженное энергопотребление по сравнению с релейной реализацией логики защитного отключения.

Логическая схема защиты определяется с помощью 8 микропереключателей, что дает возможность применять логические модули для защиты турбоагрегатов различных производителей и полностью выполнять требования нормативной документации, требования заказчика.

Источником сигнала для логических модулей являются логические выходы измерительных модулей. Сигнал логического входа проходит RC-фильтр (постоянная времени 1 мс) и поступает на вход триггера Шмитта. Выход триггера Шмитта соединен со входом ПЛИС (или микроконтроллера). Для каждого логического сигнала в ПЛИС предусмотрен цифровой фильтр с постоянной времени 4 мс. Аналоговый и цифровые фильтры на логических входах предназначены для фильтрации импульсных помех (например, переключение реле), которые могут вызвать ложное срабатывание защиты.

Основные технические характеристики логических входов

Параметр	Значение
Диапазон постоянного напряжения на логическом входе, В	0 – 5
Уровни переключения входного буфера Шмита по логическим входам, В:	
- логический 1, не более	3,5
- логическая 0, не менее (активный сигнал)	1,5
Сопротивление подтяжки логического входа к +5 В, Ом	10 000 ±500

Кроме основных логических входов, сигналов выхода уровня вибрации за уставки или скачка уровня вибрации реализованы дополнительные логические входы, такие как: сброс логики модуля в исходное состояние, блокировка работы модуля, дополнительные входы.

Модули логики защитного отключения оптимизированы для работы с турбоагрегатами, имеющими до 8 опор подшипников, однако, имеют возможность каскадирования при вибрационной защите мощных турбоагрегатов с большим количеством опор подшипников.

Выходами логических модулей являются силовые ключи, предусматривающие непосредственное подключение обмоток реле с рабочим напряжением не выше +24 В. Электрические характеристики логических выходов аналогичны характеристикам логических выходов измерительных модулей.

Генерируемый переменный тестовый сигнал с регулируемой амплитудой и постоянной составляющей может использоваться для контроля исправности измерительных модулей переменного сигнала, если один из каналов измерения не задействован.

Например, при контроле вибрации опоры подшипника модуль МК32 измеряет три составляющие вибрации (вертикальную, поперечную и осевую), а четвертый измерительный канал остается свободным. На четвертый канал подается тестовый сигнал, соответствующий уровню вибрации 6 мм/с. Если модуль МК32 при обработке тестового сигнала неправильно вычислит значение вибрации (выше предупредительной уставки 7,1 мм/с или ниже уставки 4,5 мм/с), считается, что модуль неисправен, формируется логическая сигнализация о неисправности модуля.

Дополнительно на плате модуля предусмотрен микроконтроллер, поддерживающий цифровые интерфейсы связи (RS485, CA2.0B, диагностический интерфейс), обеспечивающий индикацию состояния логических входов, выходов. Логические модули могут применяться для передачи на верхний уровень АСКВМ состояния регулирующих органов, положение которых представлено логическими сигналами.

Выдержки из нормативной документации

ГОСТ 25364-97

Нормы вибрации опор валопроводов и общие требования к проведению измерений

8.3 Система защиты по предельному уровню вибрации должна быть включена постоянно и настроена на отключения турбоагрегата при значении нормируемого параметра 11,2 мм/с независимо от режима его работы (установившегося или неустойчивого).

8.5 При одновременном внезапном и необратимом изменении СКЗ виброскорости для каких-либо составляющих вибрации двух опор одного ротора, двух смежных опор или двух составляющих одной опоры на 1,0 мм/с и более от любого начального уровня должны быть приняты оперативные меры для выяснения причины такого изменения, которые, при необходимости, могут включать в себя останов турбоагрегата.

ГОСТ 27165-97

Нормы вибрации валопроводов и общие требования к проведению измерений

8.2 При внезапном изменении вибрации (скачке) должны быть приняты оперативные меры по выявлению причин. При необходимости производят останов турбоагрегата.

Скачком вибрации считают одновременное, внезапное и необратимое изменение вибрации валопровода у двух опор одного ротора, двух смежных опор или у одной опоры по обоим направлениям измерения на значение более 40 мкм от любого начального уровня.

Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации

Турбина должна быть немедленно остановлена, если при установившемся режиме происходит одновременное внезапное изменение вибрации оборотной частоты двух опор одного ротора, или смежных опор, или двух компонентов вибрации одной опоры на 1 мм/с и более от любого начального уровня.

СО 34.35.105-2002

РД 153-34.1-35.116-2001

Защита срабатывает при повышении СКЗ виброскорости двух соседних опор по горизонтальной или вертикальной компоненте вибрации или их сочетанию. Под соседними понимаются подшипники одного ротора или смежные подшипники разных роторов.

Модуль контроля МК71 (ВШПА.421412.3071) – универсальный логический модуль защитного отключения.

Модуль МК71 предназначен для выполнения логической сигнализации и генерации сигнала защитного отключения оборудования. Логика работы выходов защитного отключения оборудования определяется положением микропереключателей на плате модуля. Модуль МК71 позволяет реализовать большинство логических схем по защите турбоагрегатов от опасного уровня вибрации и скачка уровня вибрации.

Основные функциональные характеристики

- Защита по опасному уровню и скачку уровня вибрации одним модулем МК71 для небольших турбоагрегатов.
- Схема логики защитного отключения определяется микропереключателями.
- Память логических входов, на которых присутствовал активный уровень.
- Память логического входа, на котором первым появился активный уровень.
- Настраиваемая задержка срабатывания защиты.
- Настраиваемое время валидации логического сигнала для алгоритмов скачка уровня вибрации.
- Дополнительные логические входы/выходы ПЛИС.
- Дополнительные логические входы/выходы микроконтроллера.
- Дополнительные управляющие входы.
- Генерация тестового переменного сигнала программными или аппаратными средствами.

Для передачи данных о состоянии модуля МК71 по цифровым интерфейсам связи на плате МК71 установлен высокопроизводительный микроконтроллер, применение которого позволило параллельно собирать данные о состоянии логических входов/выходов, поддерживать современные цифровые интерфейсы управления. Работа логики защитного отключения определяется только положением микропереключателей и не зависит от программного обеспечения микроконтроллера.

48 входов защитного отключения сгруппированы в 6 групп по 8 входов. Для отображения состояния каждой группы на лицевой панели модуля предусмотрен светодиод. Каждая из 6 групп имеет собственный логический выход «ИЛИ». Для каждого из 48 входов реализованы следующие функции: память срабатывания, валидация активного состояния по времени.

В модуле МК71 реализованы два дополнительных управляющих входа: вход сброса модуля, вход блокировки логики. При активном уровне сигнала на входе логика защитного отключения находится в неактивном состоянии (блокировка выходов). Комбинации на логических входах не могут вызвать срабатывание защиты.

Режим работы дополнительных логических входов/выходов, подключенных к ПЛИС, определяется выбранной схемой логики защитного отключения.

Особенности

- 48 входов логики защиты
- 4 дополн. логических входа
- 2 дополн. входа управления
- 3 логических выхода защиты
- 4 дополн. логических выхода
- 6 логических выходов «ИЛИ»
- Выход тестового сигнала
- Цифровые интерфейсы CAN2.0B, RS485

Варианты исполнения

- МК71

Дополнительные логические входы, подключенные к микроконтроллеру, предназначены для ввода в АСКВМ логических сигналов, состояние которых доступно для считывания по цифровым интерфейсам связи. Для дополнительных логических входов микроконтроллера может быть настроена задержка срабатывания и инверсия логического сигнала.

Модуль МК71 имеет один выход тестового сигнала. Источником тестового сигнала может быть:

- Выход ПЛИС, меандр частотой 61 Гц.
- ШИМ¹-выход микроконтроллера.

С помощью ШИМ-выхода микроконтроллера может генерироваться тестовый сигнал различной формы и частоты. Тестовый сигнал формируется с помощью 8-разрядного ШИМ-модуля (максимальное число выборок 128) и аналогового фильтра низких частот (ФНЧ) с частотой среза 1,5 кГц.

Основные технические характеристики

Параметр	Значение
Задержка срабатывания логических выходов, с (устанавливается микропереключателями)	0 – 3
Время валидации логического входа после перехода в активное состояния для защиты от скачка уровня вибрации (выход 4), с (устанавливается микропереключателями)	4; 8
Количество логических схем защиты от опасного уровня вибрации	28
Количество логических схем защиты от скачка уровня вибрации	8
Количество совмещенных логических схем при защите от опасного уровня и скачка вибрации	4
Частота тестового сигнала, Гц	61
Размах тестового сигнала, В	0 – 5
Максимальный ток выхода тестового сигнала, мА	20
Ширина лицевой панели	4HP (20 мм)

¹ широтно-импульсная модуляция

Серия модулей проверки предназначена для оперативного контроля работоспособности каналов измерений вибрационных, механических и других параметров, а также срабатывания сигнализации и защиты в любом режиме работы контролируемого оборудования.

В состав модулей проверки входит два вида модулей:

- 8-канальные генераторы тестового сигналов;
- 4-канальные повторители сигналов датчиков.

Модули проверки, генерирующие тестовые сигналы, имеют возможность работать с различными видами вибрационных параметров. Тип сигнала, которым представлен вибрационный параметр, определяет схему подключения каналов модуля проверки в цепи датчика (преобразователя, выходного усилителя, компаратора).

Для механических величин, представленных сигналами постоянного тока, выход генератора подключается непосредственно к сигнальной токовой цепи от преобразователя к измерительному модулю контроля. Создавая смещение тока в измерительной цепи, изменяется значение измеряемого параметра.

При имитации относительного виброперемещения ротора и искривления ротора выход генератора модуля проверки подключается к измерительной цепи от преобразователя к модулю контроля через развязывающий конденсатор. Изменяя амплитуду переменного сигнала, меняется значение относительного виброперемещения ротора.

Схема включения для проверки тахометрических каналов измерения (частота вращения ротора) аналогична схеме для проверки механических величин, представленных сигналами постоянного тока. В режиме проверки тахометрических каналов измерения изменяется частота генерируемого меандра.

Наиболее полная схема проверки организована для каналов измерения абсолютной вибрации опор. В датчиках ДПЭ22МВ и ДПЭ23МВ производства НПП «» предусмотрен вход тестового сигнала, на который подается переменный сигнал генератора модуля проверки. Тестовый сигнал проходит через пьезокристалл датчика, все цепи усилителя и возвращается на вход канала измерения модуля контроля. Таким образом выполняются проверка всех цепей канала измерения, включая целостность пьезокристалла акселерометра.

Для организации оперативной проверки каналов измерения и срабатывания логики сигнализации и защитного отключения оборудования модули проверки штатно включаются в состав АСКВМ «».

При проведении вибродиагностических работ существует необходимость подключения измерительного оборудования сторонних производителей. Подключение непосредственно в сигнальные цепи датчиков небезопасно, особенно на работающем оборудовании. Повторители сигналов предназначены для нормирования токовых сигналов датчиков 1–5 мА, 4–20 мА в сигнал напряжения 0–10 В.

Генераторы тестового сигнала

- МК91
- МП24.1

Повторители сигналов датчиков

- МК95



Модуль контроля МК91

Модуль контроля МК91 (ВШПА.421412.3091) – 8-канальный модуль проверки.

Модуль контроля МК91 предназначен для проверки работы сигнализации и защиты аппаратуры по любому каналу измерения. При проверке никаких коммутаций с проверяемым каналом измерения не производится. Проверка может выполняться в любом режиме работы оборудования. Модуль контроля МК91 представляет собой регулируемый источник сигналов, имитирующий сигналы датчиков (преобразователей).

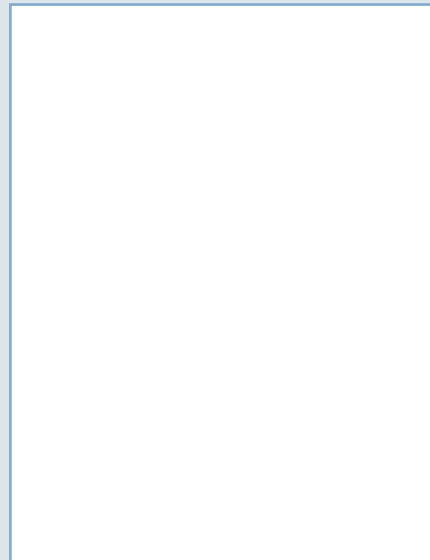
Основные функциональные характеристики

- Восемь спаренных выходов (всего выходов 16).
- Режимы работы генератора:
 - постоянный сигнал;
 - переменный сигнал;
 - тахометрический сигнал.
- Режим работы генератора устанавливается переключателями.
- Два диапазона частоты тахометрического сигнала.
- Индивидуальное включение выходов.
- Многооборотный регулирующий резистор.

Основные технические характеристики

Параметр	Значение
Выходные сигналы:	
- постоянное напряжение, В	$\pm(0 - 10)$
- переменное напряжение синусоидальной формы, В	$0 - 1,5$
- напряжение импульсного сигнала, В	$\pm(2 \pm 0,5)$
Частота сигнала синусоидальной формы, Гц	100 ± 10
Частотный диапазон тахометрического сигнала, Гц	$1 - 170;$ $60 - 10\,000$
Форма тахометрического сигнала	меандр
Выходное сопротивление, Ом	510 ± 25
Ширина лицевой панели	4HP (20 мм)

Модули контроля



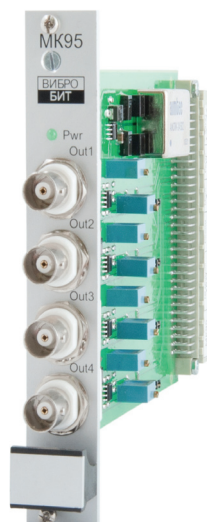
Особенности

- 1 универсальный генератор
- 8 спаренных выходов

Варианты исполнения

- МК91

Модуль контроля МК95 (ВШПА.421412.310) – 4-канальный повторитель сигналов датчиков.



Модуль контроля МК95 предназначен для промежуточного контроля и исследования сигналов датчиков (после преобразователя или усилителя) в канале измерения параметров вибрации. Выходные сигналы датчиков подключаются к дифференциальному входу модуля МК95, затем к измерительному модулю контроля. Включение стабилитрона параллельно дифференциальному входу позволяет сохранить работоспособность канала измерения при демонтаже модуля МК95 из секции.

Сигнал датчика (преобразователя) 1–5 мА или 4–20 мА преобразуется в унифицированный сигнал 0–10 В. Выходные сигналы каждого из каналов контроля выводятся на лицевую панель модуля МК95 (разъемы типа BNC) и основной коммутационный разъем модуля (для коммутации на клеммные колодки шкафа АСКВМ).

Особенности

- 4 канала повторения сигналов
- 2 буфера на канал

Варианты исполнения

- МК95

Основные функциональные характеристики

- Тип входного сигнала определяется перемычкой на плате.
- Унифицированный выходной сигнал диапазоном 0–10 В.
- Повторение постоянных, переменных и тахометрических сигналов.
- Раздельные выходные буферы для разъемов на лицевой панели и контактах на основном коммутационном разъеме модуля.

Основные технические характеристики

Параметр	Значение
Диапазоны измерения и сигнализации входного сигнала:	
- по току, мА	1 – 5; 4 – 20
- по напряжению, В	0,56 – 2,80
Входное сопротивление, Ом:	
- для сигнала постоянного или переменного тока	560±1; 140±0,35
- для сигнала постоянного или переменного напряжения	не менее 100 000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения на базовой частоте по выходному унифицированному сигналу, %:	
- постоянного тока или напряжения	±0,5
- СКЗ переменного тока или напряжения	±1,0
Диапазон частот измерения СКЗ входного сигнала переменного тока и напряжения, Гц	5 – 1000
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики, %, не более	±2,0
Выходное сопротивление, Ом	102 ± 5
Ширина лицевой панели	4НР (20 мм)

Модули питания предназначены для формирования питающего напряжения +24 В модулей контроля, преобразователей (усилителей, компараторов), выносных блоков индикации, силовых реле и других низковольтных устройств АСКВМ «».

В модулях питания применяются импульсные AC/DC преобразователи, рассчитанные на широкий диапазон питающих напряжений. В применяемых импульсных AC/DC преобразователях реализованы схемы защиты от тока короткого замыкания выхода и перегрева.

На плате модулей питания реализованы схемы контроля уровня выходного напряжения +24 В с формированием сигнала неисправности при выходе значения напряжения за установленные пределы.

На лицевой панели источников питания предусмотрен тумблер сигнала неисправности, который может использоваться для принудительной блокировки силовых реле защитного отключения или проверки сигнализации неисправности аппаратуры. Кроме того, на лицевой панели расположен тумблер включения питания, колодка предохранителя ~220 В и клеммы выходного напряжения +24 В.

Модули питания выпускаются в нескольких вариантах, отличающихся между собой габаритными размерами и выходной мощностью. Модули питания допускают «горячую замену».

Питание преобразователей (усилителей) датчиков осуществляется через самовосстанавливающиеся предохранители, расположенные на плате измерительных модулей. Предохранители позволяют предотвратить большую нагрузку на источник питания при коротком замыкании в линии связи с преобразователем (усилителем). При демонтаже модуля из секции шкафа АСКВМ снимается питание с датчиков (преобразователей) соответствующих каналов измерения без необходимости выключения питания системы в целом.



Модули питания

- МП24-50W
- МП24-60W
- МП24.1-50W
- МП24.1-60W
- МП24.1-85W

Модули питания МП24 (ВШПА.421412.311),
МП24.1 (ВШПА.421412.313) – AC/DC источники питания +24 В.

Модуль питания МП24 – импульсный преобразователь напряжения, рассчитанный на входное напряжение 176...242 В AC, 47...63 Гц или 246...350 В DC. На выходе формируется стабилизированное напряжение +24 В. Схема контроля блоков питания позволяет сигнализировать о выходе напряжения за установленные пределы, а также обеспечивает блокировку выходных реле сигнализации при включении и выключении аппаратуры, неисправностях блока питания, колебании или пропадании напряжения сети. Допускается «горячая замена» модуля питания.

Существует вариант модуля питания МП24.1, совмещенный с МК91. На лицевой панели модуля питания МП24.1 (шириной 40 мм) размещены органы управления МК91 и МП24.

Особенности

- Защита от перегрузки
- Защита от перегрева
- Контроль выходного напряжения
- Возможность «горячей замены»

Варианты исполнения

- МП24-50W
- МП24-60W
- МП24.1-50W
- МП24.1-60W
- МП24.1-85W

Основные функциональные характеристики

- Широкий диапазон питающих напряжений.
- Защита от перегрузки и перенапряжения.
- Высокая стабильность выходного напряжения.
- Малый уровень пульсаций выходного напряжения.
- Высокий выходной ток.

Основные технические характеристики

Параметр	Значение
Напряжение питания:	
- переменное напряжение, частотой 50 Гц, В	176 – 240
- постоянное напряжение, В	246 – 350
Выходное напряжение, В	+(24±1)
Пульсация выходного напряжения, В, не более	0,03
Максимальный выходной ток, мА:	
- МП24-50W, МП24.1-50W	2 000
- МП24-60W, МП24.1-60W, МП24.1-85W	2 500
Ширина лицевой панели	8НР (40 мм)
<i>Примечание</i> – Остальные характеристики смотрите в таблице общего описания модулей (см.стр.7).	

Блоки контроля

Некоторые виды измерительных модулей контроля оформляются как самостоятельные устройства измерения и контроля параметров вибрации. Блоки контроля сохраняют все функциональные возможности применяемых модулей контроля.

Состав блока контроля

- Измерительный модуль контроля без лицевой панели.
- Лицевая панель с кнопкой включения питания, управляющими кнопками и индикацией.
- Источник питания.
- Реле сигнализации и защитного отключения (в соответствующих исполнениях).

Блоки контроля имеют специализированный цифро-символьный жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) с возможностью отображения результатов измерений по всем каналам одновременно.

В блоках контроля используется импульсный AC/DC источник питания мощностью 30 Вт, предназначенный для питания постоянным напряжением +24 В измерительного модуля, преобразователей (усилителей) датчиков, выходных силовых реле, выносных блоков индикации и других устройств.

В зависимости от применяемого измерительного модуля отличаются лицевые панели блоков контроля, при этом задняя панель одинакова для всех блоков контроля. На задней панели блока контроля расположены:

- коммутационные разъемы;
- предохранитель ~220 В;
- клемма для подключения шины заземления.

Основные технические характеристики

Параметр	Значение
Количество выходов +24 В для питания устройств	4
Количество дополнительных выходов +24 В	1+1*
Выходные дискретные сигналы релейного типа:** - тип - постоянное напряжение, не более - переменное напряжение, не более	«сухой контакт» 250 В, 5 А 220 В, 5 А
Напряжение питания: - переменное напряжение, частотой 50 Гц, В - постоянное напряжение, В	176 – 264 246 – 370
Потребляемая мощность, Вт, не более	25
Диапазон рабочей температуры окружающего воздуха (от и до включ.), °C	от +5 до +45
Габаритный размер, мм, не более	70,8x128,7x265
Масса, кг, не более	1,2

* Один выход имеет защиту от перегрузки по току до 0,2 А.

** Наличие дискретных выходов релейного типа определяется вариантом исполнения блока контроля.

Примечание – Остальные параметры и характеристики смотрите в описании соответствующих блоков контроля.

Блоки контроля

Блоки контроля

- ВМ22 – частота вращения и искривление (эксцентриситет) ротора; механические величины, представленные сигналами постоянного тока
- ВМ32 – абсолютная вибрация и виброперемещение, относительное виброперемещение
- ВМ61 – положения бойка автомата безопасности, частота вращения

Особенности

- Интерфейс RS485, CAN2.0B, диагностический интерфейс
- Сервисное ПО для визуализации состояния, настройки и калибровки модуля
- Возможность монтажа на блочный щит или секцию 19" высотой 3U
- 4 выхода типа «сухой контакт»

Блок контроля BM22 (ВШПА.421412.355) – 4-канальный блок измерения постоянных и тахометрических сигналов.

Универсальный 4-х канальный блок контроля BM22 предназначен для измерения постоянных и тахометрических сигналов датчиков, а также прогиба (эксцентриситета) ротора турбины. Блок контроля выполнен на базе модуля контроля МК22.

Основные технические характеристики

Параметр	Значение
Диапазоны измерения и сигнализации входного сигнала:	
- постоянного тока, мА	1 – 5; 4 – 20
- постоянного напряжения, В	0,56 – 2,80
- двойной амплитуды синусоидального переменного тока, мА	0 – 1,41; 0 – 5,656
- двойной амплитуды синусоидального переменного напряжения, В	0 – 0,792
Основные параметры и характеристики	Соответствуют для модуля контроля МК22 (см. стр. 16 – 17)
Количество выходных унифицированных сигналов постоянного тока	4
Количество дискретных выходов релейного типа	4*
Количество дискретных выходов типа открытый коллектор (ОК)	12**
* Наличие дискретных выходов релейного типа определяется вариантом исполнения блока BM22.	
** В варианте исполнения с релейными выходами количество дискретных выходов типа открытый коллектор сокращено до двух.	

Метрологические характеристики блока контроля BM22 соответствуют характеристикам модуля контроля МК22.

Измеряемые параметры

- Постоянные и тахометрические сигналы датчиков
- Прогиб (эксцентриситет) ротора

Особенности

- 4 канала измерения
- 1 вход синхронизации
- 12 логических выходов
- 4 унифицированных токовых выхода

Варианты исполнения

- BM22-ОК – все логические выходы типа «открытый коллектор» (ОК)
- BM22-Р – четыре логических выхода релейного типа и два логических выхода типа ОК

Блок контроля BM32

Блок контроля BM32 (ВШПА.421412.354) – 4-канальный блок измерения среднеквадратического значения и размаха сигналов переменного тока.

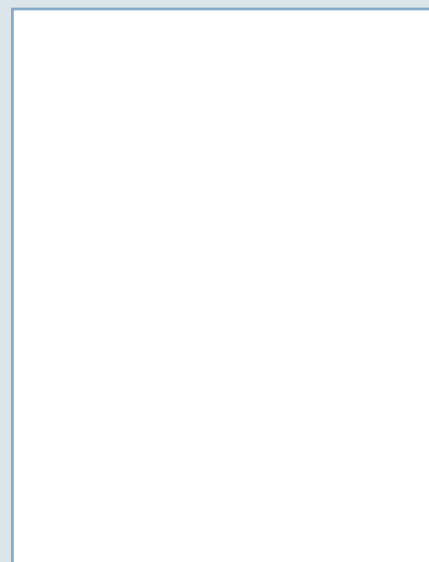
Универсальный четырехканальный блок контроля BM32 предназначен для измерения среднеквадратического значения (СКЗ) и размаха сигналов переменного тока методом спектрального анализа сигналов датчика в режиме реального времени, а также для измерения постоянных и тахометрических сигналов. Блок контроля выполнен на базе модуля контроля МК32.

Основные технические характеристики

Параметр	Значение
Диапазоны измерения и сигнализации входного сигнала:	
- постоянного тока, мА	1 – 5; 4 – 20
- постоянного напряжения, В	0,56 – 2,80
- двойной амплитуды синусоидального переменного тока, мА	0 – 1,41; 0 – 5,656
- двойной амплитуды синусоидального переменного напряжения, В	0 – 0,792
Основные параметры и характеристики	Соответствуют для модуля контроля МК32 (см. стр. 18 –19)
Количество выходных унифицированных сигналов постоянного тока	4
Количество дискретных выходов релейного типа	4*
Количество дискретных выходов типа открытый коллектор (ОК)	12**
* Наличие дискретных выходов релейного типа определяется вариантом исполнения блока BM22.	
** В варианте исполнения с релейными выходами количество дискретных выходов типа открытый коллектор сокращено до двух.	

Метрологические характеристики блока контроля BM32 соответствуют характеристикам модуля контроля МК32.

Блоки контроля



Измеряемые параметры

- Среднеквадратические значения и размаха сигналов переменного тока
- Постоянные и тахометрические сигналы

Особенности

- 4 канала измерения
- 1 вход синхронизации
- 4 унифицированных токовых выхода

Варианты исполнения

- BM32-ОК – все логические выходы типа «открытый коллектор» (ОК)
- BM32-Р – четыре логических выхода релейного типа и два логических выхода типа ОК

Блок контроля ВМ61 (ВШПА.421412.342) – блок измерения выхода бойка противоразгонного АБ.

Блок контроля ВМ61 предназначен для измерения и контроля выхода бойка противоразгонного автомата безопасности ротора паровых или газовых турбин. В блоке ВМ61 реализовано два канала измерения: частота вращения ротора, положение бойков автомата безопасности. Блок контроля ВМ61 реализован на базе модуля контроля МК22.

Алгоритмы определения нулевого положения бойков автомата безопасности и ведение журнала зависимости положения бойков от частоты вращения ротора позволяют применять блок ВМ61 для тестирования и калибровки противоразгонного автомата безопасности.

На лицевой панели расположен специализированный цифро-символьный ЖКИ с возможностью отображения результатов измерений по всем каналам одновременно, 2 управляющие кнопки, сигнальные светодиоды, разъем диагностического интерфейса.

Изменяемые параметры

- Частота вращения ротора
- Положение бойка АБ

Особенности

- 2 канала измерения
- 2 унифицированных токовых выхода

Варианты исполнения

- ВМ61

Основные вычисляемые параметры

- Постоянный ток датчика.
- Частота вращения ротора.
- Зазор между датчиком и контрольной поверхностью.
- Положение бойка противоразгонного автомата безопасности.

Основные функциональные характеристики

- Контроль исправности датчика и канала измерения.
- Усреднение результатов измерения.
- Четыре независимые уставки для каждого канала измерения с выбором направления срабатывания и гистерезисом.
- Детектирование останова ротора.
- Определение нулевого положения бойков.
- Журнал движения бойка автомата безопасности в зависимости от частоты вращения ротора.

Метрологические характеристики блока контроля ВМ61 соответствуют характеристикам модуля контроля МК22.

Все настройки модулей и блоков контроля осуществляются с помощью персонального компьютера или специализированного прибора наладчика ПН31. Для настройки модуля или блока контроля с помощью персонального компьютера на компьютере должна быть запущена программа «ModuleConfigurator», модуль или блок должен быть подключен к компьютеру через модуль диагностического интерфейса MC01 USB (интерфейс ПК USB) или MC03 BlueTooth.

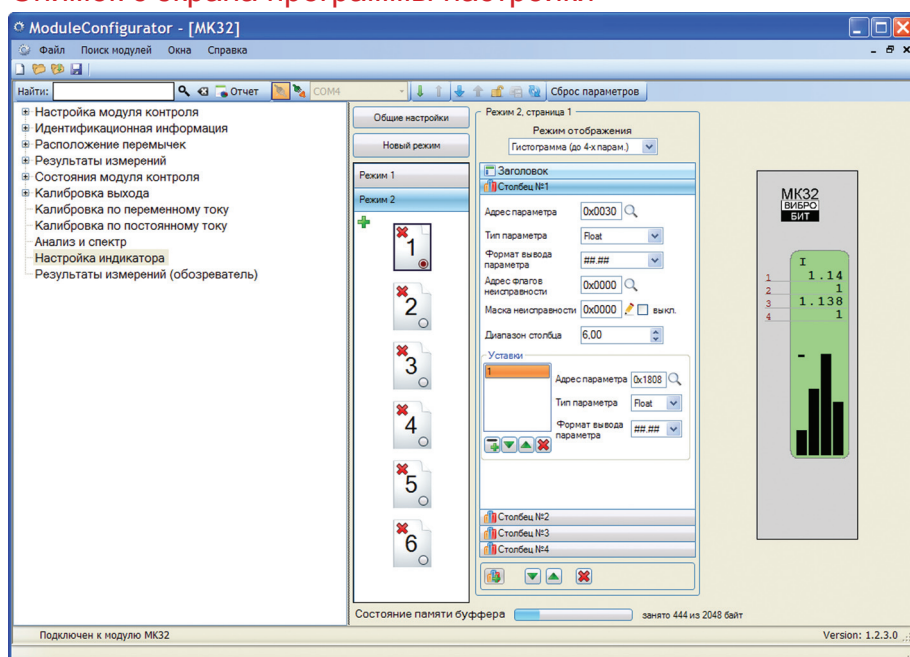
Разъем диагностического интерфейса расположен на лицевой панели модуля или блока контроля. Параметры диагностического интерфейса жестко predeterminedены, поэтому вне зависимости от текущего состояния модуля или блока контроля диагностический интерфейс всегда доступен для управления устройством. Модуль MC01 USB подсоединяется к ПК через интерфейс USB кабелем типа USB A-B, а MC03 BlueTooth – по стандартному радиоканалу интерфейса BlueTooth.

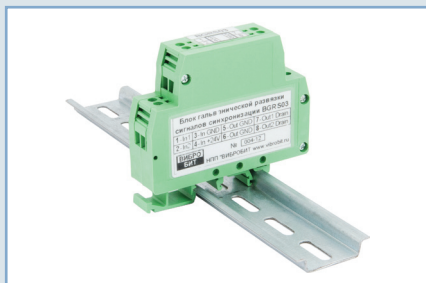
Для модулей и блоков контроля разработано собственное унифицированное сервисное ПО, имеющее удобный интерфейс и возможность доступа ко всем параметрам модулей или блоков контроля. Сервисное ПО работает под управлением операционных систем Windows 2000, Windows XP, Windows Vista, Windows 7 и Android.

Основные возможности сервисного ПО

- Наблюдение в удобной форме текущего значения измеряемых параметров вибрации, выход значения параметра за уставки, состояние каналов измерения и модуля в целом.
- Настройка всех параметров каналов измерения, интерфейсов связи, логической сигнализации и общих параметров модуля.
- Сохранение параметров работы модуля в виде файла.
- Сравнить текущие настройки модуля и настройки, сохраненные в файле с генерацией отчета.
- Калибровка каналов измерения и унифицированных токовых выходов с помощью удобных визартов, подсказывающих последовательность действий регулировщику.
- Просмотр осциллограмм и спектрограмм сигналов датчиков, построение графиков зависимости.
- Выполнение управляющих команд модулей контроля.

Снимок с экрана программы настройки





Дополнительно к модулям контроля предприятие НПП «» выпускает вспомогательное оборудование, необходимое для согласования сигналов, гальванической развязки сигналов, настройки параметров работы и проверки каналов измерений.

В состав вспомогательного оборудования входят:

- Проверочный стенд СП43.
- Модули диагностического интерфейса:
 - MC01 USB с гальванической развязкой USB интерфейса,
 - MC03 BlueTooth.
- Выносной блок индикации БИ24.
- Блок гальванической развязки с монтажом на DIN рейку:
 - BGRS02 – гальваническая развязка дискретных сигналов,
 - BGRS03 – гальваническая развязка сигналов синхронизации.
- Автоматический выключатель резерва.

Предприятие НПП «» может разработать и изготовить специализированное вспомогательное оборудование по техническому заданию заказчика.

Проверочный стенд СП43



Стенд проверочный СП43 (ВШПА.421412.336) предназначен для настройки и проверки состояния аппаратуры «300» при регулировке, монтаже и обслуживании. Стенд может применяться при метрологической поверке измерительных модулей контроля и как источник питания с напряжением +24 В и +15 В. Контроль параметров осуществляется с помощью внешних измерительных приборов.

Основные технические характеристики

Параметр	Значение
Виды выходного переменного сигнала генератора ПГ10	гармонический; меандр
Диапазон задаваемых частот генератора ПГ10, Гц	0,01 – 10 000
Диапазон регулировки СКЗ переменной составляющей выходного сигнала генератора ПГ10, В	0 – 2
Диапазоны регулировки постоянной составляющей выходного сигнала генератора ПГ10, В	-11 – 0; 0 – +11
Напряжение питания переменным током частотой 50 Гц, В	220 ± 22
Габаритные размеры, мм	264 x 287 x 149
Масса, кг, не более	3

Конструктивно СП43 выполнен в корпусе «Евромеханика 19»».

Состав

- Блок питания БП17.
- Панель приборная.
- Генератор ПГ10.

Особенности

- Настройка модулей контроля без установки их в секции шкафа АСКВМ
- Встроенный генератор испытательных сигналов
- Возможность подключения внешних измерительных приборов
- Выходы интерфейсов RS485, CAN2.0B
- Питание от сети переменного тока 220 В 50 Гц

Модули диагностического интерфейса MC01 USB, MC03 BlueTooth

MC01 USB (ВШПА.421412.322), MC03 BlueTooth (ВШПА.421412.334) представляет собой плату диагностического интерфейса, предназначенную для соединения модулей и блоков аппаратуры «300» с персональным компьютером или прибором наладчика ПН31. При помощи переходников MC01 USB, MC03 BlueTooth возможен оперативный контроль за состоянием модулей и блоков, настройка параметров работы и калибровка измерительных каналов.

MC01 USB имеет гальваническую развязку диагностического интерфейса модулей контроля и интерфейса USB персонального компьютера. Модуль MC03 BlueTooth соединяется с персональным компьютером или прибором наладчика ПН31 по стандартному радиоканалу интерфейса Bluetooth. Наличие световых индикаторов режима работы MC01 USB, MC03 BlueTooth позволяет визуально контролировать передачу данных между модулем или блоком контроля и персональным компьютером.

В комплект MC01 USB, MC03 BlueTooth входят все необходимые соединительные кабели для подключения к модулям контроля, блокам контроля, блокам индикации.

Для работы MC01 USB, MC03 BlueTooth на персональном компьютере должны быть установлены драйвера виртуального COM-порта. Необходимые драйвера можно найти на CD-диске НПП «Вибро-бит».

Выносной блок индикации БИ24

Блок индикации БИ24 (ВШПА.421412.316) предназначен для удаленного отображения результатов измерения параметров вибрации модулями и блоками контроля. БИ24 поддерживает интерфейсы CAN2.0B (БИ24-С), RS485 (БИ24-Р, БИ24-ІR), а также имеет возможность самостоятельного измерения частоты вращения ротора (БИ24-І, БИ24-ІR).

Подключение БИ24 к модулям контроля осуществляется по интерфейсу CAN2.0B. Модули контроля периодически отправляют сообщения с результатами измерений, а модуль БИ24 принимает их и отображает на 4-разрядном 7-сегментном индикаторе.

Основные технические характеристики

Параметр	Значение
Число десятичных разрядов индикатора	4
Контрольная поверхность для измерения частоты	«Паз»; «Шестерня»
Диапазон измерения частоты, об/мин	3 – 10 000
Напряжение питания, В	+ (24±1)
Ток потребления, мА, не более	70

Вспомогательное оборудование

Особенности

- Подключение к ПК по USB интерфейсу или Bluetooth
- Гальваническая развязка
- Питание от диагностического интерфейса
- Малые габариты



Особенности

- Интерфейсы RS485, CAN2.0B
- Контроль целостности линии связи
- Измерение частоты вращения ротора
- Настройка отображаемой информации
- Настройка яркости свечения индикатора

Варианты исполнения

- БИ24-І
- БИ24-Р
- БИ24-С
- БИ24-ІR



Особенности

- Исполнение на базе смартфона или планшета
- Удобный интерфейс ПО
- Возможность расширения состава поддерживаемых модулей

Прибор наладчика ПН31

Прибор наладчика ПН31 (ВШПА.421412.332) предназначен для настройки и проверки состояния аппаратуры модулей и блоков контроля, блоков индикации аппаратуры «300» при регулировке, монтаже и обслуживании.

Состав

- Устройство с операционной системой «Android».
- Модуль диагностического интерфейса MC03 Bluetooth.
- Установленное программное обеспечение «ModuleConfigurator»
- Необходимые переходники и кабели.

В ПН31 применяется устройство с операционной системой «Android» версии 2.3 и выше, а также встроенным интерфейсом Bluetooth. Связь с модулем или блоком осуществляется по радиоканалу Bluetooth через модуль диагностического интерфейса MC03 Bluetooth, который подключается к диагностическому порту (D. Port) настраиваемого изделия.

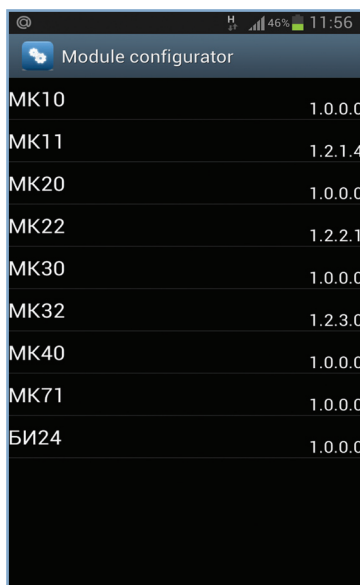
Программное обеспечение «ModuleConfigurator» предназначено для просмотра результатов измерений и корректировки параметров работы изделий аппаратуры «300» через диагностический интерфейс. Программа имеет простой, универсальный интерфейс.

Основные функции программы «ModuleConfigurator»

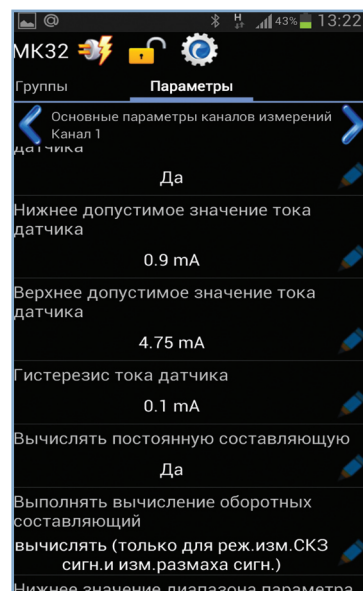
- Просмотр идентификационных данных изделия.
- Просмотр и редактирование параметров изделия, каналов измерения, интерфейсов связи.
- Выполнение команд модулей и блоков.
- Просмотр результатов измерений и флагов состояния модулей и блоков.
- Автоматическое определение подключенного устройства.

Виды поддерживаемых модулей контроля и состав параметров, доступных для корректировки/просмотра, определяются составом внешних файлов описания модулей контроля, имеющих формат XML. С помощью текстового редактора можно отредактировать состав параметров уже поддерживаемых модулей или создать описание для новых модулей контроля, выпускаемых НПП «».

Окно выбора изделия



Настройка параметров



по вопросам продаж и поддержки обращайтесь:
Email: vp@nt-rt.ru
Web-сайт: www.vibroprom.nt-rt.ru

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

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

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

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35

Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93