ВИБРО БИТ

СИСТЕМА ВИБРАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА
ЦИФРОВАЯ АППАРАТУРА «ВИБРОБИТ 400»

Современные технологии цифровой обработки сигналов

- ☑ ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ
- ☑ ВЫСОКАЯ НАДЕЖНОСТЬ
- ☑ ДОСТОВЕРНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ

В настоящее время ООО НПП «Вибробит» заняло достойное место на рынке автоматизированных систем контроля вибрации и механических величин (АСКВМ) Российской Федерации, Украины, Казахстана и Республики Беларусь, в основном за счет Аппаратуры «Вибробит 300», в которой были применены передовые технологии по цифровой обработке аналоговых сигналов датчиков вибрации и механических величин (датчики аппаратуры «Вибробит 100»).

В связи с развитием информационных технологий, микропроцессорной техники, появлением на рынке новых материалов потребители правомерно предъявляют все более «жесткие» требования к метрологическим, функциональным, эксплуатационным характеристикам систем АСКВМ, особенно уделяя внимания показателям надежности. Кроме того, современные технологии, материалы, комплектующие и принципы организации производства позволяют упростить технологический процесс изготовления продукции, снизить накладные расходы и повысить надежность аппаратуры.

В состав цифровой аппаратуры «Вибробит 400» входят:

- пьезоэлектрические датчики абсолютной вибрации;
- вихретоковые датчики смещений и виброперемещений;
- датчики частоты вращения ротора;
- цифровые измерительные преобразователи;
- контрольно-измерительные модули (монтаж в 19'' секции);
- контрольно-измерительные, индикационные блоки (монтаж в щит);
- сервисное программное обеспечение;
- диагностические приборы;
- установочные коробки и монтажные аксессуары.

Директор ООО НПП «Вибробит» А.Г. Добряков

Основным отличием новой цифровой аппаратуры «Вибробит 400» является применение цифрового канала связи между первичными и вторичными преобразователями, с распределением вычислительной нагрузки по цифровой обработке сигналов датчиков.

Наличие стандартных интерфейсов связи (например, RS485, CAN 2.0B) в цифровом измерительном преобразователе позволяет создавать полноценные, оптимальные по конфигурации системы вибрационного мониторинга и диагностики вспомогательного роторного оборудования.

Датчики

В состав цифровой аппаратуры «Вибробит 400» входит вся номенклатура датчиков, аналогичных датчикам аппаратуры «Вибробит 100». Существенным отличием датчиков цифровой аппаратуры «Вибробит 400» является наличие в соединительном разъеме идентификационной микросхемы, содержащей характеристики конкретного датчика .

По считанным данным из микросхемы памяти датчика цифровой измерительный преобразователь корректирует работу аналоговой части схемы (если требуется) или учитывает калибровочные данные при вычислении реального значения измеряемого параметра.

Датчики имеют степень защиты оболочки IP67 согласно ГОСТ 14254-96 и стойкие к агрессивным средам. Кабель датчика защищен фторсодержащей термоусадочной трубкой (стойкой к маслу ОМТИ) и/или антивандальным металлорукавом. Рабочий температурный диапазон датчиков от -40 ˚С до +180 ˚С.

Тип применяемого датчика определяется диапазоном измеряемого параметра и формой контрольной поверхности.

Датчики механических величин выпускаются в разнообразных конструктивных исполнениях:

- цилиндрические датчики - «пальчиковые» датчики;
- Т-образные датчики - катушка датчика закреплена на металлическом основании;
- датчик-линейка - в состав датчиков входит градуированная линейка специальной конструкции;
- прямоугольные датчики - датчики имеют форму параллелепипеда с боковой контрольной поверхностью;
- уклономеры - датчики маятникового типа.

ООО НПП «Вибробит» производит пьезоэлектрические датчики с чувствительностью от 2 до 50 пКл·с2/м. Пьезоэлектрические датчики отличаются между собой:

- типом крепления к объекту контроля;
- видом и длиной соединительного кабеля;
- рабочим температурным диапазоном;
- электрическим интерфейсом.

Предприятие ООО НПП «Вибробит» выпускает серию вспомогательных узлов и принадлежностей, предназначенных для монтажа датчиков и преобразователей. По дополнительному согласованию ООО НПП «Вибробит» может разработать и изготовить необходимые механизмы установки, вспомогательные принадлежности по эскизам заказчика.

Цифровой измерительный преобразователь

Цифровой измерительный преобразователь аппаратуры «Вибробит 400» выполнен в пластиковом корпусе с креплением для монтажа на DIN рейку 35 мм. Применение в первичном преобразователе микроконтроллера позволяет перенести вычисления измеряемых параметров из модулей контроля в преобразователь.

Интерфейс связи между преобразователем и модулем контроля CAN2.0B, хорошо зарекомендовавший себя при работе на длинных линиях связи в промышленных условиях на электрических станциях. Интерфейс CAN2.0B аппаратно поддерживает целостность сообщений и автоматический повтор сообщений до подтверждения об успешном приеме.

Для непосредственной передачи данных в АСУ ТП или верхний уровень АСКВМ цифровой измерительный преобразователь поддерживает интерфейс RS485 с протоколом Modbus RTU.

Основные преимущества цифрового измерительного преобразователя аппаратуры «Вибробит 400»:

- цифровой канал связи между первичным и вторичным преобразователем, высокая достоверность передаваемых данных;
- возможность подключения преобразователей в АСУ ТП по цифровым каналам связи;
- снижение основной относительной погрешности канала измерения до 2 %;
- снижение дополнительных относительных погрешностей измерения до 2 %;
- малый период обработки переменных вибрационных сигналов 0,25 секунды;
- взаимозаменяемость однотипных датчиков и преобразователей в пределах погрешности;
- упрощенная методика предварительной калибровки вихретоковых датчиков «по месту»;
- быстрая замена модулей из ЗИП, технология «Plug and Play»;
- однополярное питание +(18 - 36) В, низкое энергопотребление (не более 2 Вт).

Виды измеряемых параметров:

- частота вращения ротора;
- осевой сдвиг ротора;
- относительное расширение ротора;
- абсолютное расширение цилиндров;
- наклон цилиндров;
- искривление (эксцентриситет) ротора;
- абсолютная вибрация опор;
- относительная вибрация ротора;
- положение регулирующих органов.

В состав цифрового измерительного преобразователя входит:

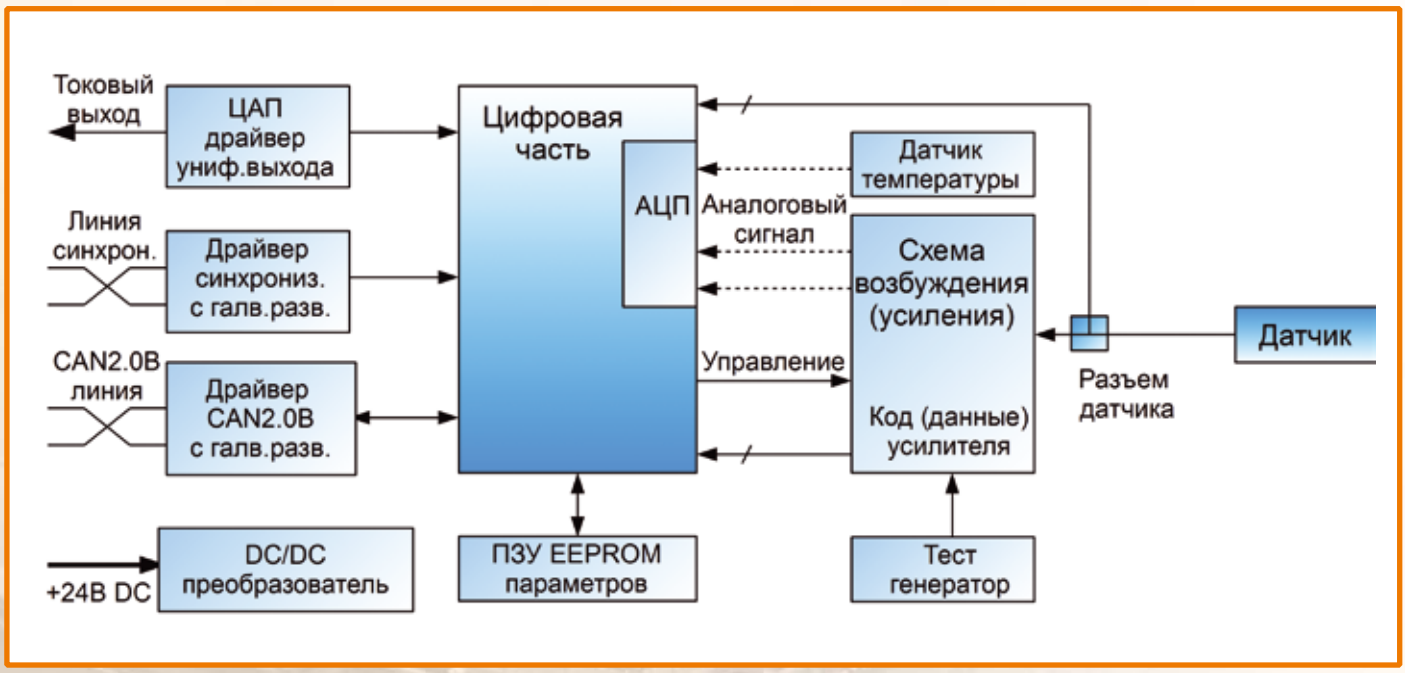
- высокопроизводительный микроконтроллер;
- схема возбуждения (усиление сигнала) датчика;
- энергонезависимая память хранения параметров работы;
- драйвер интерфейса связи;
- драйвер импульсов синхронизации;
- драйвер унифицированного выхода;
- драйвер USB интерфейса;
- цифровой индикатор результатов измерений;
- оптореле;
- DC/DC источник питания.

В качестве коммутационного разъема применяется телекоммуникационный разъем типа RJ45, выполненный в промышленном исполнении.

Разъемы типа RJ45 имеют следующие преимущества:

- обеспечивают быструю коммутацию цепей с надежным защелкиванием;
- удовлетворяют электрическим требованиям цепей преобразователей;
- наличие готовых инструментов для разделки кабеля и установки разъема;
- широкий ассортимент кабельной продукции промышленного и коммерческого исполнения с экраном из фольги.

Структурная схема цифрового измерительного преобразователя



Калибровка и сервисное обслуживание

Важным аспектом работы системы является возможность оперативного обслуживания (проверка, настройка каналов измерения). Унификация контактов разъема позволяет применить единый прибор наладчика для всех видов датчиков.

Тест-переходник подключается в разрыв основной линии связи. Тест-переходник подключается в разрыв основной линии связи. При применении разъемов RJ45 операция подключения тестового переходника выполняется оперативно:

- вынуть разъем из преобразователя;
- подключить к тест-переходнику;
- с помощью готовых патч-кордов (применяются в телекоммуникационном оборудовании) подключить преобразователь и тест-переходник.

Линия связи с основной аппаратурой контроля не разрывается, однако предоставляются следующие возможности:

- При применении мультиметра (подключение к аналоговым выходам):
  - контроль напряжения питания преобразователя +24 В;
  - контроль тока на унифицированном выходе;
  - контроль наличия и частоты импульсов синхронизации;
- По цифровому интерфейсу Bluetooth (беспроводной) или USB при подключении к смартфону, ноутбуку или компьютеру:
  - проводить калибровку и настройку преобразователя;
  - контролировать результаты измерений параметров вибрации;
  - вести журнал обмена между модулями контроля и преобразователем;
  - проводить подкалибровку «по месту».

При проведении подкалибровки «по месту» вихретоковых датчиков необходимо подключить тест-переходник, и с помощью специализированной программы (на смартфоне или компьютере) фиксировать значения результатов статических измерений по устанавливаемым зазорам (0 %, 20 %, 40 % и т. д.). По полученным результатам микроконтроллер преобразователя будет вычислять мгновенные значения смещения для параметров механических величин.

Модули контроля

Серия малогабаритных модулей контроля аппаратуры «Вибробит 400» предназначена для построения автоматизированных систем измерения и контроля параметров вибрационного, механического, теплотехнического состояния паровых и газовых турбин, турбокомпрессоров, центробежных насосов и других машин во время их эксплуатации.

Применение современных электронных комплектующих, высокопроизводительных 32-разрядных DSP микропроцессоров, прогрессивных методов цифровой обработки сигналов (ЦОС) и многолетнего успешного опыта ООО НПП «Вибробит» в реализации автоматизированных систем конт роля вибрации позволило создать малогабаритные контрольно-измерительные модули с уникальными функциональными свойствами и конкурентными техническими характеристиками.

Модули контроля аппаратуры «Вибробит 400» предназначены для установки в малогабаритные блочные каркасы высотой 2U, шириной 42HP, 63HP и 84HP (блочный каркас 19''). Широкий рабочий температурный диапазон от -40°C до +85°C позволяет размещать модули контроля аппаратуры «Вибробит 400» в непосредственной близости от контролируемого агрегата.

Состав серии малогабаритных модулей предоставляет возможность построения оптимальных автоматизированных систем контроля и диагностики роторного оборудования:

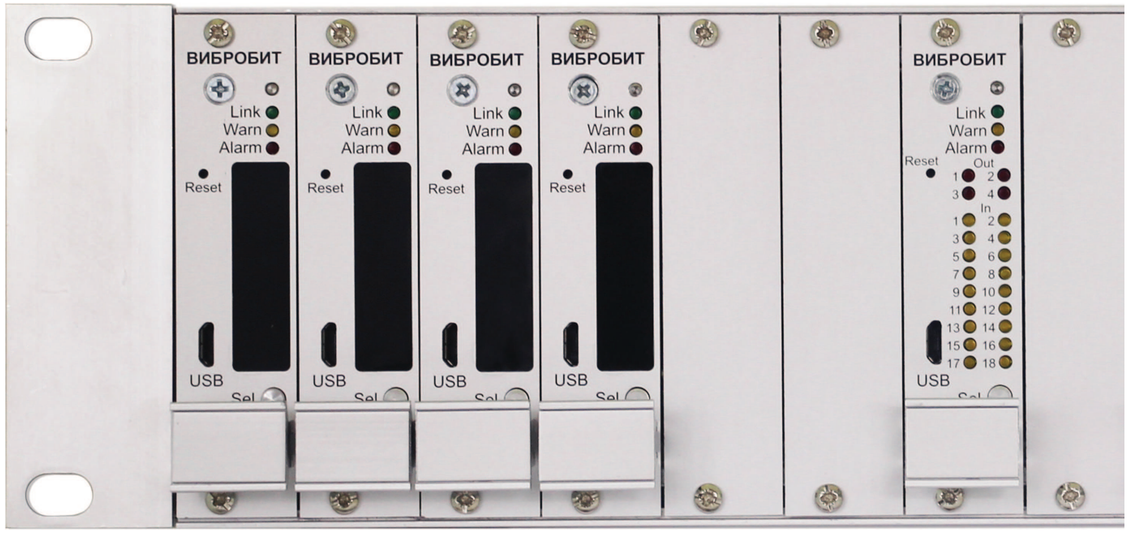
- модули контроля измерительные;
- модули коммутационные;
- модули логики;
- модули тестирования;
- модули генератора тестового сигнала;
- модули контроля питания;
- модули питания AC/DC;
- каркасы блочные.

Измеряемые параметры:

- среднеквадратичное значение (СКЗ) виброускорения, виброскорости опор подшипников;
- размах абсолютного виброперемещения опор подшипников;
- относительное виброперемещение вращающихся валов и других узлов;
- относительное смещение вращающихся валов;
- относительное смещение корпусов подшипников, положение запорных регулирующих органов;
- частоту вращения ротора;
- температура узлов (первичные датчики - термосопротивления, термопары);
- другие физические величины (параметры), представленные унифицированным сигналом постоянного тока (первичные преобразователи с выходным сигналом по току).

Общие свойства для всех модулей:

- DC/DC преобразователь (без гальванической изоляции), поддерживающий входное напряжение от 18 до 26В;
- 32-разрядный микропроцессор с тактовой 200МГц с 12-разрядным АЦП;
- два интерфейса RS485;
- два интерфейса CAN2.0B;
- интерфейс USB для настройки модуля;
- интерфейс I2C технологический;
- два входа синхросигнала (без гальванической изоляции), источник выход с ОК;
- логический вход, источник выход с ОК;
- шесть логических выходов типа ОК;
- интерфейс 1-Wire для идентификации позиции модуля в блочном каркасе;
- универсальный интерфейс для установки платы расширения, нормирующих усилителей.



Каркас блочный высотой 2U, шириной 63HP
Масштаб 1:1

Состав модулей контроля

В зависимости от применяемых плат расширения, нормирующих усилителей изменяются функциональные свойства и технические характеристики модулей контроля.

Для измерения параметров, представленных электрическими сигналами тока или напряжения, предусмотрено несколько нормирующих усилителей (НУД).

Модуль контроля измерительный МС430.001

Плата расширения NAS430.CS-03-12-GP	• Трех канальный универсальный модуль измерения переменных и постоянных сигналов тока 4 - 20 мА, 1 - 5 мА • Три гальванически изолированных выхода тока (пассивный режим) • Цифровой индикатор результатов измерений
Плата расширения NAS430.CS-01F-12-T-GO-VO	• Одноканальный модуль измерения постоянных, переменных и тахометрических сигналов тока 4 - 20 мА, 1 - 5 мА или напряжения 0-3 В • Один гальванически изолированный универсальный токовый выход • Выход по напряжению 0-10В сигнала датчика • Управляемая схема тестирования канала измерения
Плата расширения NAS431.CS-02-16-GP-VO	• Двух канальный измеритель постоянных и переменных сигналов повышенной точности (16-разрядное АЦП), предназначенный для измерения НЧ абсолютного виброперемещения • Входной сигнал ток 4 - 20 мА, 1 - 5 мА или напряжение 0-3 В • Выходы по напряжению 0 - 10 В сигнала датчика • Два гальванически изолированных выхода тока (пассивный режим)
Плата расширения NAS430.TR01-04-4P	• Четырех канальный универсальный измеритель температуры с гальванической изоляцией датчиков • Подключение по 2-х, 3-х и 4-х проводной схеме • Возможность подключение термосопротивлений и термопар

Модуль коммуникационный МС440.002

Без платы расширения	• Преобразователь интерфейсов CAN, RS485 в Ethernet 10/100 Base-T • Программный логический контроллера защитных функций и сигнализации
Плата расширения GII440.01-CRS-GI2-RO2	• Преобразователь интерфейсов CAN, RS485 в Ethernet 10/100 Base-T • Гальванический изолятор интерфейса RS485 для подключения к АСУ-ТП • Гальванический изолятор интерфейса CAN для подключения выносных блоков индикации, обмена данными между шкафами • Гальванический изолятор сигналов синхронизации • Программный логический контроллера защитных функций и сигнализации • Локальный архив результатов измерений и сигнализации

Модуль контроля измерительный МС430.001

Без платы расширения	• Модуль защитного отключения и сигнализации с приемом логических сигналов по интерфейсам CAN
Плата расширения LU442.01-CPLD-18-04	• Модуль защитного отключения и сигнализации повышенной надежности с приемом физических логических сигналов (типа ОК) • Логика защитного отключения определяется конфигурацией ПЛИС, устанавливаемой микропереключателями

Модуль тестирования MT443.001

Плата расширения GU443.01-06-VO-TG	• Шесть каналов контроля состояния и тестирования измерительных каналов • Выход по напряжению 0 - 10 В сигнала датчика • Генератор тестового переменного сигнала, подмешиваемого к сигналу датчика для проверки достоверности вычислений модулями контроля (индивидуальный сигнал для каждого канала)
Плата расширения GU443.01-06-VO-TG-TCO	Тоже с дополнительной функцией: • Генератор тестового сигнала (ток) управляемый дистанционно для организации комплексной проверки системы

Модуль генератора MG443.101

Плата расширения GU443.02-16-VO	• 16 измеряемых каналов генератор тестового переменного сигнала, подмешиваемого к сигналу датчика для проверки достоверности вычислений измерительными модулями контроля

Модуль контроля питания MP441.003

Плата расширения PW441.01-24V-2	• Контроль питания модулей, установленный в блочный каркас, по двум вводам +24 В • Выключатели питания по вводам • Измерение напряжения и тока потребления • Функции контроллера шкафа (управление сигнальными лампами) • Формирование логического сигнала разрешения тестирования каналов измерения • Размер лицевой панели 6HP, 7HP

Модуль питания MP445.001

Плата расширения ACDC445.01-40W-24V	• AC/DC модуль питания +24 В DC мощностью 40 Вт • Контроль формы и значения входного напряжения • Контроль выходного напряжения • Контроль тока потребления • Функции контроллера шкафа (управление сигнальными лампами) • Размер лицевой панели 8HP

Каркасы блочные

2U-63HP-15M-24V	• Каркас блочный высотой 2U шириной 63HP для монтажа в шкаф шириной от 380 мм • Установка до 15 модулей аппаратуры «Вибробит 400» • Универсальные коммутационные разъемы для каждой позиции • Место для установки контроллера питания (два ввода +24 В)
2U-42HP-10M-24V	• Каркас блочный высотой 2U шириной 42HP для монтажа в шкаф шириной от 250 мм • Установка до 10 модулей аппаратуры «Вибробит 400» • Универсальные коммутационные разъемы для каждой позиции • Место для установки контроллера питания (два ввода +24 В)
2U-84HP-20M-24V	• Каркас блочный высотой 2U шириной 82HP для монтажа в шкаф 19’’ • Установка до 20 модулей аппаратуры «Вибробит 400» • Универсальные коммутационные разъемы для каждой позиции • Место для установки контроллера питания (два ввода +24 В)

Коммутационный разъем

Все разъемы модулей контроля аппаратуры «Вибробит 400» унифицированы. Для подключения внешних цепей к модулям контроля предусмотрен стандартный 48-ми контактный разъем типа DIN.

Назначение контактов цепей питания (+24В), логических входов/выходов, сигналов синхронизации, интерфейсов связи RS485, CAN стандартизировано.

Восемнадцать контактов коммутационного разъема DIN передаются на плату НУД (расширения). Назначение контактов коммутационного разъема для присоединения датчиков, унифицированных токовых выходов, дополнительных логических входов/выходов и интерфейсов связи зависит от установленной платы расширения (типа модуля).

Интерфейсы связи

Модули контроля поддерживают следующие интерфейсы связи: Ethernet, USB, RS485, CAN2.0B, I2C. Все реализованные в модуле контроля интерфейсы связи могут работать одновременно. Через интерфейсы связи доступно считывание параметров работы, состояния и результатов измерения модулем контроля, а также возможна настройка работы и калибровка.

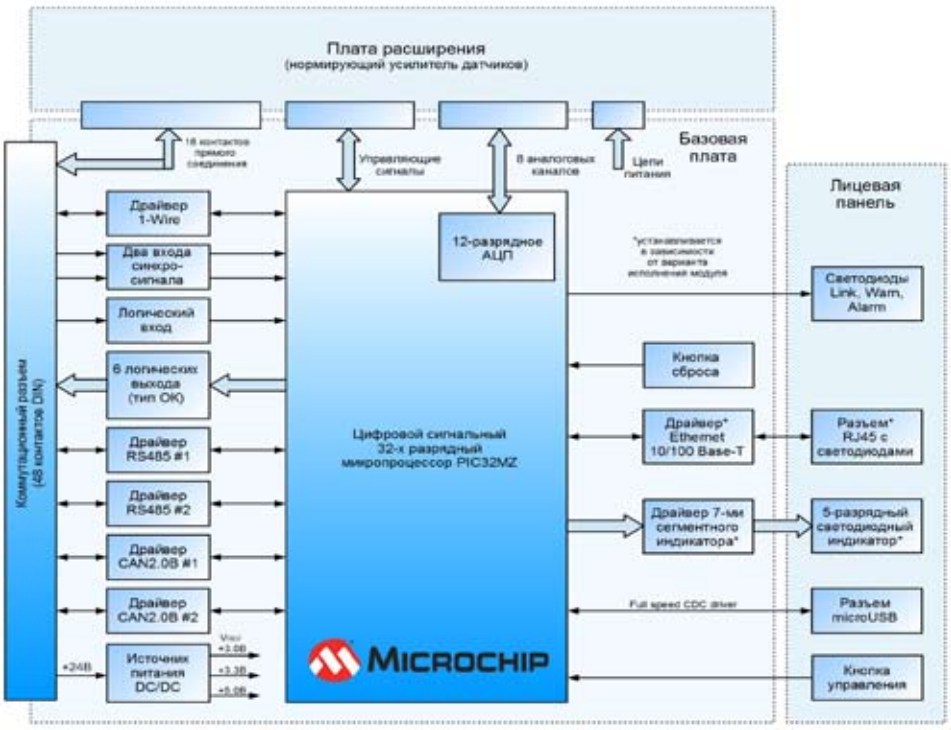
Логические выходы

В каждом модуле контроля реализовано по 6 логических выходов типа открытый коллектор.

Логические выходы модулей контроля предназначены для непосредственного подключения реле.

Алгоритм работы логических выходов настраивается программно в зависимости от функционального назначения модуля контроля и реализуемой схемы защиты контролируемого агрегата.

Структурная схема измерительного модуля



Функции АСКВМ

Модули контроля аппаратуры «Вибробит 400» предназначены для построения систем вибрационного контроля разной сложности, вплоть до крупных турбоагрегатов или распределенных систем с большим количеством технологического роторного оборудования.

Блочные каркасы

Модули контроля аппаратуры «Вибробит 400» предназначены для установки в блочные каркасы высотой 2U:

- ширина 42HP - до 10 модулей контроля;
- ширина 63HP - до 15 модулей контроля;
- ширина 84HP - до 20 модулей контроля.

В каждом блочном каркасе предусмотрено место для установки контроллера питания, выполняющего следующие функции:

- включение вводов питания +24В DC (тумблеры на лицевой панели);
- измерение тока потребления, напряжения по вводам +24В;
- управление сигнальными лампами шкафа;
- контроль концевых выключателей открытия шкафа;
- организация упрощенной логики сигнала защиты контролируемого оборудования.

В состав модулей аппаратуры «Вибробит 400» входит модуль питания AC/DC мощностью 40Вт с выходным напряжением +24В DC. Высота модуля 2U, ширина 8HP (40мм).

Модуль логики

Организация сложной логической схемы защиты контролируемого оборудования выполняется с помощью модулей логики.

При приеме физических логических сигналов в качестве логического устройства применяется программируемая логическая интегральная схема (ПЛИС) типа CPLD (без процесса загрузки). Логика защитного отключения оборудования устанавливается с помощью микропереключателей, расположенных на плате расширения и не может быть изменена программно.

Автоматическое тестирование системы

Модули тестирования предназначены для подачи на вход измерительных модулей сигналов, имитирующих работу датчиков.

При дистанционном тестировании под управлением ПО верхнего уровня возможно автоматическая установка определенных комбинаций параметров сигналов с проверкой срабатывания соответствующей сигнализации.

Выполнение тестирования по предопределенной программе в автоматическом режиме позволяет достоверно проверить работоспособность системы и сформировать отчет ее исправности.

Быстрая замена ЗИП

В блочном каркасе возле каждого коммутационного разъема, предназначенного для подключения модуля контроля, размещена идентификационная микросхема с информацией от типе модуля, который должен быть установлен, и адресе на интерфейсах связи.

При загрузке модуля контроля проводится проверка соответствия типа модуля на соответствие позиции в блочном каркасе и принимаются адреса модуля по интерфейсам связи.

Таким образом при замене однотипных модулей не требуется никаких действий от обслуживающего персонала, кроме физической замены.

Лицензии и сертификаты

Информационная поддержка

Подробная информация по продукции ООО НПП «Вибробит» представлена в электронном виде на официальном сайте www.vibrobit.ru:

- техническая документация (руководства по эксплуатации, технические условия и т. д.);
- информационные материалы (новости, публикации, статьи, копии сертификатов и лицензий);
- последние версии программного обеспечения;
- рекламные материалы (брошюры, каталоги-справочники);
- контактная информация.

ООО НПП «Вибробит»

ул. Капустина д.8, корпус А, Ростов-на-Дону, Россия, 344092
+7 863 218-24-75
+7 863 218-24-78
www.vibrobit.ru
info@vibrobit.ru

Партнеры

Россия

г. Тюмень
ООО НПО «Град»
+7 3452 78-15-71

г. Екатеринбург
ООО «СНГ – ЕК»
+7 343 217-24-96

Казахстан

г. Экибастуз
ТОО «ВИБРОБИТ-Казахстан»
+7 7187 27-85-07

Беларусь

г. Минск
ООО «Унимер»
+375 17 210-54-29
+375 17 210-52-16

Украина

г. Харьков
СП «ПКФ ВИБРОБИТ-УКРАИНА»
+380 57 370-11-00
+380 57 370-11-01

www.vibrobit.ru