

# Измерительная система «Вибробит 400» на базе малогабаритных модулей контроля

Обзор, функциональные и технические особенности Перспективы применения

Зайцев Александр Александрович инженер ООО НПП «Вибробит»



### Аппаратура АСКВМ

#### Модули контроля аппаратуры «Вибробит 300»

- Многоканальные измерительные модули
- DSP процессор TI TMS320F12xx (100МГц)
- Интерфейсы связи RS485, CAN2.0B
- Индикация ЖКИ, 7-сегментном индикаторе
- Унифицированные токовые выходы
- Напряжение питания +24B DC
- Установка в блочные каркасы высотой 3U, глубиной 160мм







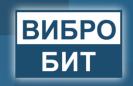
### Аппаратура АСКВМ



#### Цифровые преобразователи аппаратуры «Вибробит 400»

- Одноканальные измерительные преобразователи
- DSP процессор Microchip PIC32MX (80МГц)
- Интерфейсы связи RS485, CAN2.0B, USB, Ethernet
- Индикация на 7-сегментном индикаторе
- Унифицированные токовый выход
- Напряжение питания +24B DC
- Блоки для установки на DIN рейку 35мм (23х115х114мм)





### MICROCHIP

### Аппаратура АСКВМ

#### Малогабаритные модули контроля аппаратуры «Вибробит 400»

- Одно- и многоканальные измерительные модули
- DSP процессор Microchip PIC32MZ (200МГц)
- Интерфейсы связи RS485, CAN2.0B, USB, Ethernet
- Индикация на 7-сегментном индикаторе
- Унифицированные токовый выход
- Напряжение питания +24B DC
- Установка в блочные каркасы высотой 2U, глубиной 100мм





### Малогабаритные модули «Вибробит 400»

#### Перечень измеряемых параметров

- СКЗ виброускорения, виброскорости опор подшипников
- Размах абсолютного виброперемещения опор подшипников
- Относительное виброперемещение вращающихся валов
- Относительное смещение вращающихся валов



### Малогабаритные модули «Вибробит 400»

#### Перечень измеряемых параметров

- Смещение корпусов подшипников, положение запорных регулирующих органов
- Частота вращения ротора
- Температура узлов
  (первичные датчики термосопротивления, термопары)
- другие физические величины,
  представленные сигналом постоянного тока



### Малогабаритные модули «Вибробит 400»

#### Состав серии

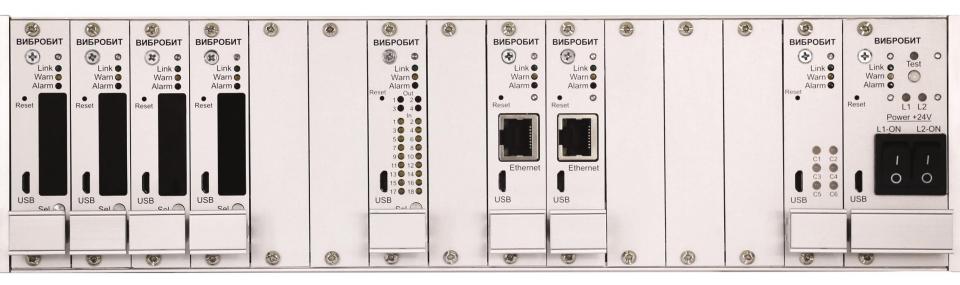
• Модули контроля измерительные

- Модули коммутационные
- Модули логики
- Модули тестирования
- Модули контроля питания
- Модули питания AC/DC
- Каркасы блочные





### Малогабаритные модули «Вибробит 400»



Внешний вид блочного каркаса шириной 63НР



### Малогабаритные модули «Вибробит 400»

#### Общие свойства

- 32-разрядный микропроцессор с тактовой 200МГц
  с 12-разрядным АЦП
- Два интерфейса RS485
- Два интерфейса CAN2.0B
- Интерфейс USB для настройки модуля
- Интерфейс I2С технологический





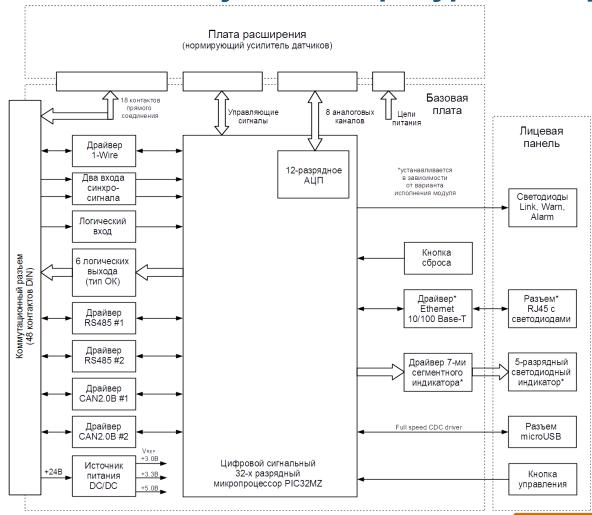
### Малогабаритные модули «Вибробит 400»

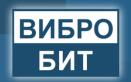
#### Общие свойства

- Два входа синхросигнала
- Логический вход
- Шесть логических выходов типа ОК
- Интерфейс 1-Wire для идентификации позиции модуля в секции
- Универсальный интерфейс для установки платы расширения, нормирующих усилителей



### Структурная схема модулей аппаратуры «Вибробит 400»





### Основные характеристики нормирующих усилителей

Параметр	NAS430.CS-01F-12-T- GO-VO	NAS430.CS-03-12- GP	NAS431.CS-02-16- GP-VO
Тип входного сигнала	Токовый сигнал, Напряжение	Токовый сигнал	Токовый сигнал
Количество каналов	1	3	2
Относительная погрешность измерения постоянных сигналов	±0,5%	±0,5%	±0,5%
Относительная погрешность измерения переменных сигналов на базовой частоте	±1,0%	±1,0%	±1,0%
Абсолютная погрешность измерения частоты вращения	±0,5 об/мин	-	-
Разрядность АЦП	12 бит	12 бит	16 бит
Входной ФНЧ, частота среза	12.5 кГц	12.5 кГц	12.5 кГц
Выход по напряжению	Один, 0 - 10В	Нет	Два, 0 - 10В
Разрядность ЦАП	16 бит	12 бит	12 бит
Тестовый генератор	Да	Нет	Нет



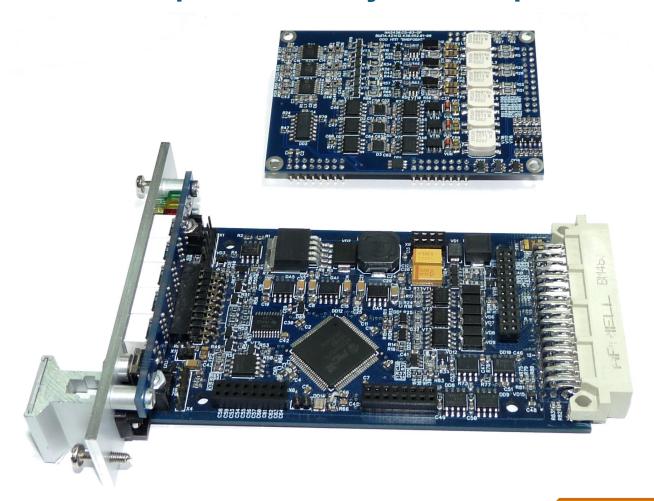
### Малогабаритные модули «Вибробит 400»

#### Преимущества

- Современные методы ЦОС
- Гибкая система размещения измерительных устройств
- Упрощенная методика замены ЗИП
- Широкий диапазон рабочих температур от -40 до +85°C
- Высокая точность и скорость измерений
- Низкое энергопотребление
- Дублирующие интерфейсы связи RS485/CAN/Ethernet



### Малогабаритные модули «Вибробит 400»





### Малогабаритные модули «Вибробит 400»

#### Контроль исправности канала измерения

- Постоянный ток (напряжение) датчика соответствует установленному диапазону
- Напряжение питания датчика соответствует требуемому диапазону (контроль тока потребления и управление питанием)
- В сигнале датчика, подаваемом на вход измерительной схемы,
  присутствует перемененный тестовый сигнал
- Алгоритмический анализ первичного сигнала
  (детектирование перегрузок, единичных ударов и др.)



### Малогабаритные модули «Вибробит 400»

#### Унифицированные токовые выходы

- Пассивный регулятор тока, требуется внешнее питание
- Активный источник тока (выходное напряжение 24В)

#### Выходы по напряжению 0-10 В

- Первичный сигнал датчиков,
  без предварительной цифровой обработки
- Формирование сигнала с помощью 16-разрядного ЦАП



### Малогабаритные модули «Вибробит 400»

#### Вычислительный алгоритм

- Настраиваемое арифметико-логическое устройство (выборка; фильтрация; децимация; интегрирование; взвешивание окном; прямое и обратное БПФ; масштабирование; вычисление СКЗ)
- Линеаризатор сигнала (одномерная функция, двумерная функция)
- Корректор АЧХ
- Нормализатор
  (приведение значений АЦП к величинам измеряемого параметра)



### Малогабаритные модули «Вибробит 400»

#### Устройства построения АСКВМ

- Блочные каркасы для установки от 10 до 20 модулей
- Модули питания и контроля питания
- Конвертеры интерфейсов,
  гальванические изоляторы
- Модули логики и автоматизации тестирования
- Упрощенная технология замены ЗИП





### Датчики со встроенной электроникой

# Совмещение чувствительного элемента и нормирующего усилителя в одном корпусе (или в разъеме) позволяет:

- Улучшить метрологические характеристики датчиков
- Расширить диапазон измерения по амплитуде и частоте
- Повысить степень защиты оболочки
- Уменьшить габаритные размеры
- Упростить монтажные работы





# Пьезоэлектрические датчики со встроенной электроникой

#### Диапазоны измерений:

- Виброускорение до 400м/с2 (от 2 до 7000Гц)
- Виброскорость до 200 мм/с (от 2 до 2000Гц)
- НЧ виброскорость до 220мм/с (от 0,7 до 200Гц)
- СКЗ вибросокрости до 200 мм/с (от 2 до 1000Гц)

#### Температурные диапазон чувствительного элемента:

- усилитель в корпусе датчика от -40°C до +120°C
- усилитель в разъеме от -40°C до +180°C



# Пьезоэлектрические датчики со встроенной электроникой

#### Конструкция датчиков

- Треугольный фланец с тремя отверстиями под винты М4
- Шестигранное основание с накидной гайкой М18х1
- Шестигранное основание с отверстием М8 (двойной корпус)
- Цилиндрическое основание с отверстием в середине под винт М6











# Вихретоковые датчики со встроенной электроникой

#### Конструкция датчиков

- Цилиндрические с резьбой М10х1, М16х1
- Прямоугольные датчики с боковой контрольной поверхностью
- Датчики маятникового типа (уклономеры)
- Датчики с линейкой (штоком)

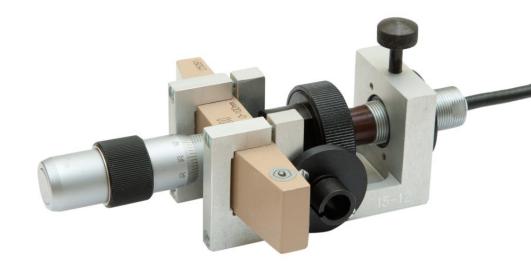




# Вихретоковые датчики со встроенной электроникой

#### Измеряемые параметры

- Относительные перемещения (смещения)
- Размах виброперемещения
- Наклон поверхности
- Частота вращения

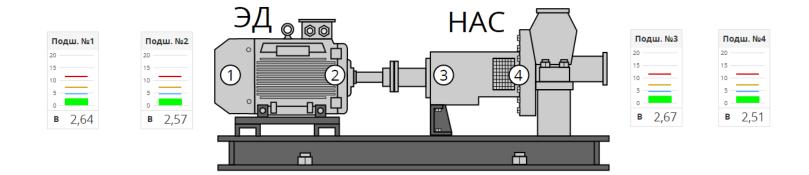




### Малогабаритные модули «Вибробит 400»

#### Планы по выпуску

- Завершение разработки февраль 2018
- Утверждение типа СИ июль 2018
- Опытно-промышленная эксплуатация декабрь 2018





### Информационные материалы

### Сборник докладов ОАО «ВТИ» ІХ Международной научно-технической конференции

- Измерительная система «Вибробит 400» на базе малогабаритных модулей контроля.
  - Обзор, функциональные и технические особенности.

Спасибо за внимание!