



БЛОК КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ 1603 из состава виброаппаратуры СИЭЛ-1600 “Тандем”

ПАСПОРТ
ТПКЦ.400220.003 ПС

на изделие номер _____

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
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
Иркутск (395) 279-98-46

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
Нижегород (831)429-08-12

Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
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
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
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
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47

Казахстан (772)734-952-31

Таджикистан (992)427-82-92-69

Эл. почта: sey@nt-rt.ru || Сайт: <http://syel.nt-rt.ru/>

Настоящий паспорт включает в себя сведения, предназначенные для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, правилами технической эксплуатации и обслуживания блока контрольно-измерительного 1603 (БКИ) из состава виброаппаратуры СИЭЛ–1600 “Тандем”, именуемого в дальнейшем прибор.

Для работы с прибором необходим технический персонал с уровнем подготовки по программе “Устройство и обслуживание контрольно-измерительных приборов и приборов автоматики”. Надежность работы и долговечность прибора обеспечивается не только качеством самого изделия, но и правильной его эксплуатацией, поэтому соблюдение всех требований, изложенных в настоящем документе, обязательно.

В процессе изготовления предприятие-разработчик оставляет за собой право замены отдельных деталей и комплектующих изделий без ухудшения технических характеристик прибора.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Прибор 1603 представляет собой многоканальное измерительное устройство, применяемое в составе систем контроля параметров вибрации машин и механизмов.

Контролируемыми агрегатам могут являться: паровые и газовые турбины, турбокомпрессоры и нагнетатели; центробежные вентиляторы, дутьевые вентиляторы котлоагрегатов и другое промышленное оборудование.

1.2. Прибор предназначен для измерения нормированных сигналов в виде напряжений, пропорциональных виброскорости опор.

На измерительные входы прибора поступают сигналы от соответствующих усилителей согласующих, входящих в состав измерительных каналов.

1.3. Рабочие условия применения прибора:

температура окружающего воздуха, °С..... от 0 до 70;
отн. влажность воздуха при температуре 35°С, %, не более.. 95;
атмосферное давление, кПа..... от 84 до 107;
воздействие виброускорения на частоте 40 Гц, м/с² 20.

2. ОПИСАНИЕ

2.1. Функциональная схема каналов измерения виброскорости опор по трем взаимно перпендикулярным составляющим приведена на рис. 2.1.

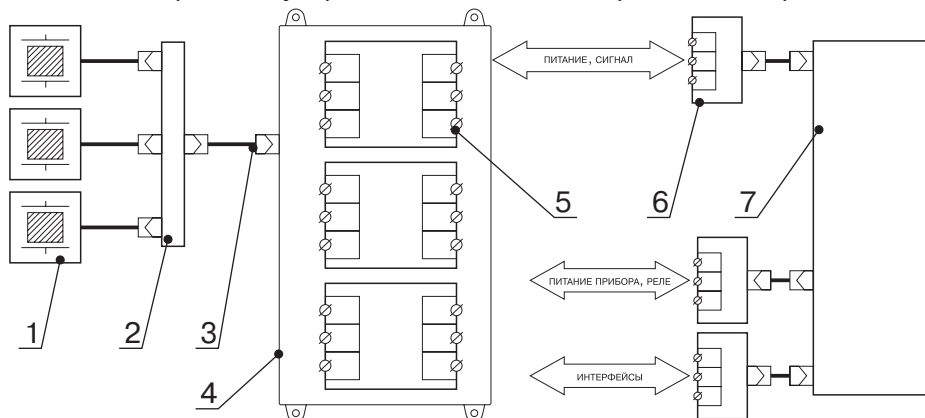


Рис. 2.1.

Обозначения:

1 – пьезоэлектрический вибропреобразователь (ПЭВП);

В зависимости от типа используемого ПЭВП подробное описание данного изделия приводится в соответствующем руководстве по эксплуатации.

2 – коробка соединительная 1689-3/1;

3 – кабель соединительный;

4 – коробка монтажная для установки УС;

5 – усилитель согласующий СИЭЛ–1653-020;

Подробное описание усилителей согласующих (УС) СИЭЛ–165... изложено в руководстве по эксплуатации: ТПКЦ.427710.001 РЭ.

6 – соединители клеммные 1688.03;

7 – прибор 1603.

2.2. Принцип измерения виброскорости опор.

Электрический заряд, пропорциональный виброускорению в месте установки ПЭВП, преобразуется с помощью УС в напряжение, пропорциональное виброскорости в стандартной полосе частот и поступает на входы прибора. В блоке 1603 входное напряжение кодируется в цифровую форму и фильтруется.

Виброскорость одной опоры контролируется по трём составляющим: вертикальной: "В", горизонтальной поперечной: "П" и горизонтальной осевой: "О". Контролируемым параметром является среднее квадратическое значение (СКЗ) виброскорости. При достижении сигналом значений предупредительных и аварийных уставок прибор формирует выходной релейный сигнал.

2.3. Технические характеристики

- 2.3.1. Диапазон амплитуд измеряемой виброскорости, мм/с от 0,5 до 50.
- 2.3.2. Частотный диапазон при измерении виброскорости, Гц от 10 до 1000.
- 2.3.3. Предел допускаемого значения основной относительной погрешности при измерении виброскорости, % ± 6 .
- 2.3.4. Количество выходных релейных сигналов для подключения цепей сигнализации 10.
- 2.3.5. Диапазон изменения уставок, % от диапазона измерений.... от 0 до 100.
- 2.3.6. Максимальная коммутационная способность контактов выходных реле на индуктивной нагрузке, ВА 25.
- 2.3.7. Скорость обмена по гальванически изолированному интерфейсу RS232 или RS485, бод 57600.
- 2.3.8. Напряжение питания прибора, переменное, В от 187 до 242.
- 2.3.9. Ток потребления с подключенными первичными преобразователями, А, не более 1.
- 2.3.10. Габаритные размеры прибора, мм 265x140x220.
- 2.3.11. Масса прибора, кг 3,0.

3.1. УСТРОЙСТВО БЛОКА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

- 3.1.1. Конструктивно прибор представляет собой электронное устройство, предназначенное для монтажа в щитовую панель. 1603 объединяет в своем составе несколько функционально законченных модулей, установленных в крейт-каркас.

Размер прибора определяется как 3Ux42TE по DIN 41494, внешний вид изделия показан на рисунках 3.1 и 3.2.

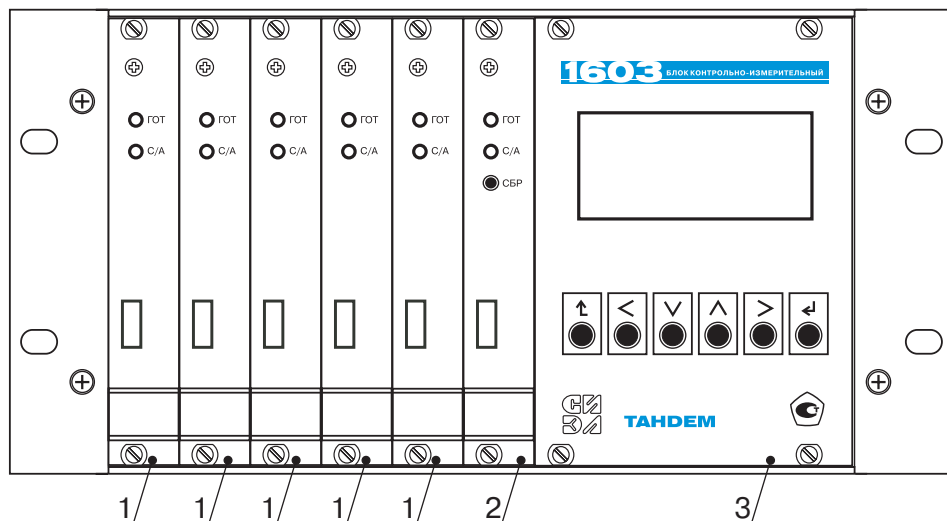


Рис. 3.1. Блок контрольно-измерительный 1603. Вид спереди.

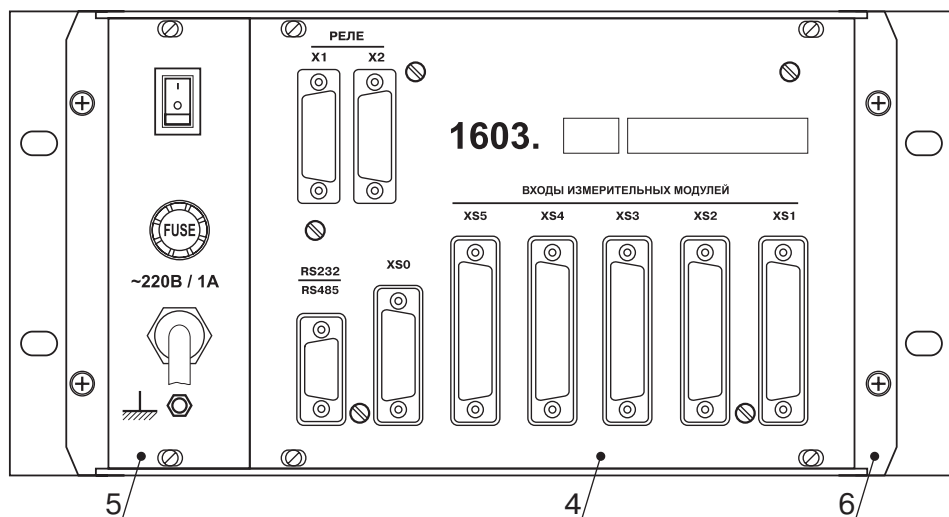


Рис. 3.2. Блок контрольно-измерительный 1603. Вид сзади.
 Цифрами обозначены: 1 – модуль измерительный 1625;

- 2 – модуль системный 1612;
 3 – модуль индикатора 1633;
 4 – панель разъемов;
 5 – панель ввода кабеля питания;
 6 – крейт-каркас.

3.1.2. На лицевых панелях измерительных модулей 1625 расположены светодиодные индикаторы работоспособности данного модуля (ГОТ), состояния уставок сигнализации и защиты по всем измерительным каналам, подключенным к этому модулю (С/А), а также тестовый разъем. На лицевой панели системного модуля 1612 кроме светодиодов ГОТ и С/А, выполняющих аналогичные функции, расположена кнопка перезапуска блока СБР. На передней панели модуля индикатора 1633 расположены символьный ЖК-индикатор: четыре строки по шестнадцать знакомест и шесть кнопок управления.

3.1.3. На задней панели блока расположены разъемы DSUB-25 (XS1...XS5) и DSUB-15 (XS0) для подключения первичных преобразователей к измерительным модулям, установленным на позициях 1 - 5, и к системному модулю - позиция 6. Разъемы DSUB-15 (X1, X2) предназначены для подключения контактов выходных реле, а разъем DSUB-9 (RS232/RS485) служит для подключения интерфейсов.

3.1.4. На панели ввода кабеля питания находятся: кнопка включения БКИ, держатель предохранителя цепей питания и кабель подключения питающего напряжения.

3.1.5. Модули 1625 и 1612 устанавливаются в крейт-каркас по направляющим; лицевые панели модулей крепятся винтами.

Позиции установки модулей 1625: от 1 до 5; положение системного модуля 1612 фиксировано - позиция 6.

3.1.6. Функциональная схема БКИ приведена на рисунке 3.3.

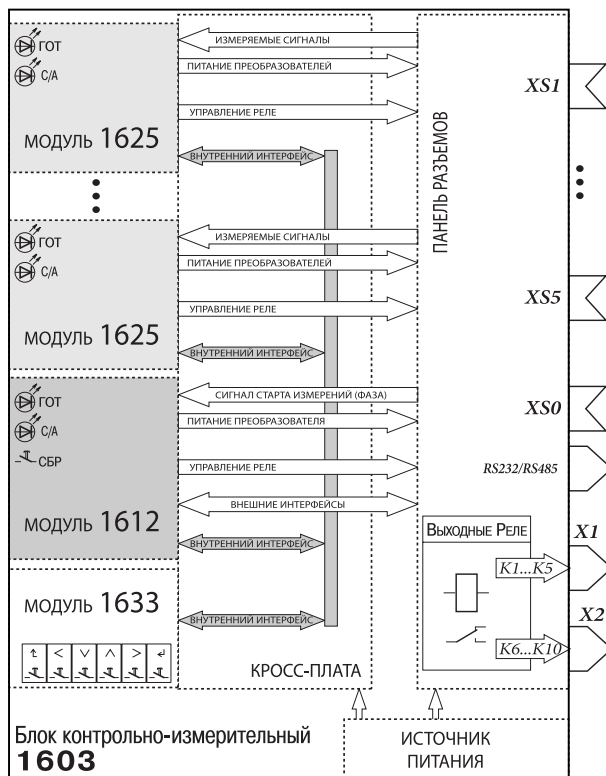


Рис. 3.3. Блок контрольно-измерительный 1603. Схема функциональная.

- 3.2.2. Электрическое питание прибора осуществляется от сети переменного напряжения 220 В, 50 Гц. На панели ввода кабеля питания (А1) установлены: выключатель блока, защитный предохранитель и сетевой фильтр.
- 3.2.3. Блок питания (А2) служит для выработки рабочих напряжений для работы модулей блока. Постоянное напряжение 5 В (цепи +5V и -5V) используется для питания измерительных и управляющих микропроцессорных узлов модулей. Подключаемые первичные преобразователи и выходные реле прибора питаются постоянным напряжением 24 В (цепи +24V и -24V). Питающее напряжение от блока питания подается на кросс-плату с помощью кабеля 1.
- 3.2.4. Кросс-плата (А3) подключает входные и выходные цепи модулей 1612 и 1625 к внешним разъемам 1603, а также обеспечивает обмен между модулями внутри блока. Электрическое соединение модулей 1625 и 1612 с кросс-платой обеспечивается 64-контактными разъемами; модуль индикатора 1633 подключается с помощью соединительного кабеля 2. Измерительные цепи, цепи питания подключаемых первичных преобразователей и сигналы управления внешними реле подключаются с помощью плоских кабелей 3. Для подключения напряжения питания внешних реле, а также сигнала работоспособности установленных модулей ОК служит кабель 4.
- 3.2.5. На панели разъемов (А4) установлены разъемы подключения к прибору внешних цепей (XS0, XS1...XS5, X1, X2, RS232/RS485), а также выходные реле. Перекидные контакты реле K1...K10 соединены с разъемами X1 и X2 блока. Управление срабатыванием внешних реле осуществляется сигналами от измерительных и системного модулей. Каждый измерительный модуль 1625, установленный на позиции 1 – 5, может формировать на соответствующем разъеме (J0...J4) шесть сигналов управления реле: А, В, С, D, Е, и F. Выходными сигналами системного модуля 1612 (позиция 6) на разъеме J5 являются сигналы: А, В, С, D и ОК.

Алгоритм срабатывания реле K1...K10 определяется изготовленными в процессе настройки блока накруточными соединениями и зависит от проекта измерительной системы (см. Приложение 2).

На рисунке 3.5 показано расположение штыревых контактов для накруточных соединений.

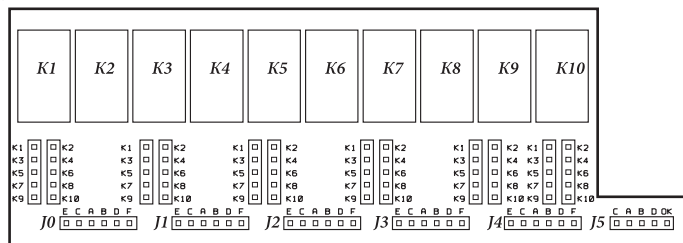


Рис. 3.5. Панель разъемов.

Расположение контактов для накруточных соединений.

3.3. Модуль измерительный 1625

3.3.1. Модуль измерительный 1625 представляет собой аппаратно-программное устройство и служит для обработки сигналов от измерительных преобразователей, подключенных к входам прибора. Конструктивно модуль представляет собой печатную плату двухстороннего монтажа размером 160x100 мм с лицевой панелью 3Ux4TE (по DIN 41494).

3.3.2. На плате модуля 1625 расположены: восемь одинаковых входных цепей; микроконтроллер с развитой аналоговой частью, подсистемами памяти и ввода-вывода; формирователи системного и вспомогательного интерфейсов; светодиодные индикаторы состояния; выходные полупроводниковые реле, формирующие сигналы управления внешними реле БКИ: А, В, С, D, Е, и F; средства контроля питания подключаемых первичных преобразователей.

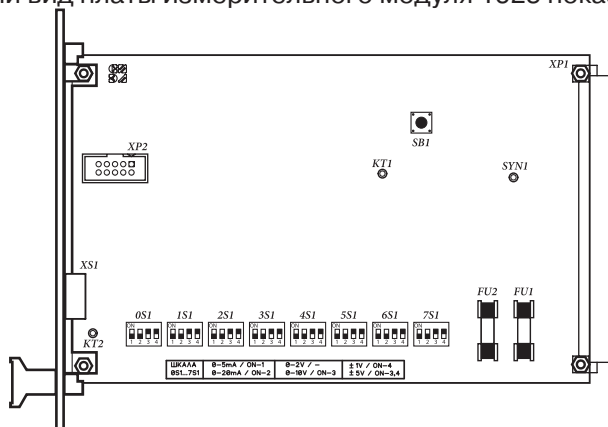
3.3.3. Программное обеспечение модуля записывается в электрически перепрограммируемую память микроконтроллера при изготовлении модуля. Резидентная программа управляет аналого-цифровым преобразованием входных сигналов, обрабатывает полученные значения, сравнивает их с уставками сигнализации и защиты по установленному при настройке модуля алгоритму и передает измеренные значения в системный модуль по внутреннему интерфейсу.

3.3.4. Управление работой модуля в составе БКИ и обмен информацией с системным модулем 1612 осуществляется с помощью последовательных интерфейсов и вспомогательных управляющих сигналов.

3.3.5. Технические характеристики модуля 1625.

1. Количество измерительных аналоговых входов 8.
2. Микроконтроллер:
 - тип C8051F020;
 - тактовая частота, МГц 22,1184;
 - размер внутреннего ОЗУ, кбайт 4,25;
 - размер внутреннего перепрограммируемого ПЗУ, кбайт .. 64.
3. Размер внешнего ОЗУ, кбайт 32.
4. Системный интерфейс RS-485, полудуплекс.
5. Дополнительный интерфейс UART, уровни TTL, полудуплекс.
6. Напряжение питания, В постоянное, $(5 \pm 0,25)$.
7. Ток потребления, мА, не более 100.
8. Габаритные размеры модуля, мм 187x129x21.
9. Масса модуля, г 150.

3.3.6. Внешний вид платы измерительного модуля 1625 показан на рис. 3.6.



Обозначения:

- XP1 – 64-контактный разъем для подключения к кросс-плате,
- XP2 – разъем BNC-10 для программирования модуля,
- XS1 – контрольный разъем,
- SB1 – кнопка сброса модуля,
- FU1, FU2 – предохранители (0,25 А) для питания преобразователей,
- OS1...7S1 – переключатели диапазонов измеряемых сигналов,
- KT1 – контрольная точка: цифровой общий,
- KT2 – контрольная точка: аналоговый общий,
- SYN – контрольная точка: порт синхронизации.

Рис. 3.6. Модуль измерительный 1625. Внешний вид.

3.4. Модуль системный 1612

3.4.1. Модуль системный 1612 представляет собой аппаратно-программное устройство и служит для управления работой прибора 1603. Конструктивно модуль представляет собой печатную плату двухстороннего монтажа размером 160x100 мм с лицевой панелью 3Ux4TE (по DIN 41494).

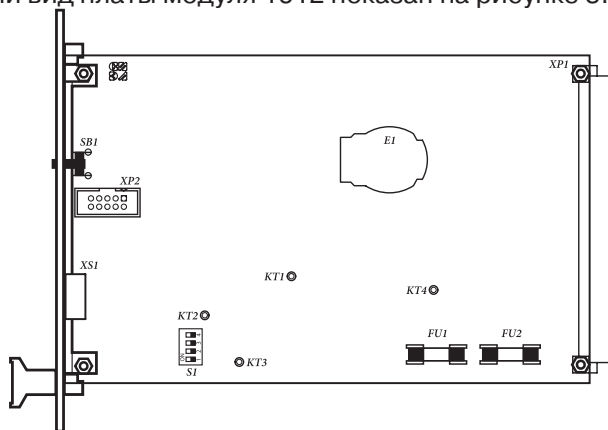
3.4.2. На плате модуля 1612 расположены: микроконтроллер с подсистемой памяти и ввода-вывода; формирователи внутренних интерфейсов; формирователи гальванически изолированных (кроме интерфейса с репитером) внешних интерфейсов; светодиодные индикаторы состояния; выходные полупроводниковые реле, формирующие сигналы управления внешними реле БКИ: А, В, С, D и ОК; средства контроля питания подключаемого первичного преобразователя внешнего сигнала начала измерений.

3.4.3. Программное обеспечение модуля записывается в электрически перепрограммируемую память микроконтроллера при изготовлении модуля. Резидентная программа управляет работой модуля и процессами обмена внутри блока и формирование внешних интерфейсов.

3.4.4. Технические характеристики модуля 1612.

1. Микроконтроллер:
тип C8051F020;
тактовая частота, МГц 22,1184;
размер внутреннего ОЗУ, кбайт 4,25;
размер внутреннего перепрограммируемого ПЗУ, кбайт .. 64.
2. Размер внешнего ОЗУ, кбайт 32.
3. Системный интерфейс RS-485, полудуплекс.
4. Дополнительный интерфейс UART, уровни TTL, полудуплекс.
5. Внешний интерфейс:
тип RS232 или RS485;
количество 1;
максимальная скорость обмена, бод 57600.
6. Интерфейс с выносным индикатором (репитером):
тип программируемая последовательная шина;
количество 1;
7. Напряжение питания, В постоянное, $(5 \pm 0,25)$.
8. Ток потребления, мА, не более 100.
9. Габаритные размеры модуля, мм 187x129x21.
10. Масса модуля, г 150.

3.4.5. Внешний вид платы модуля 1612 показан на рисунке 3.7.



Обозначения:

- XP1 - 64-контактный разъем для подключения к кросс-плате,
- XP2 - разъем ВН-10 для программирования модуля,
- XS1 - контрольный разъем,
- SB1 - кнопка сброса прибора 1603,
- FU1, FU2 - предохранители (0,25 А) для питания преобразователя,
- S1 - переключатель диапазонов сигнала синхронизации,
- KT1 - контрольная точка: цифровой общий,
- KT2 - контрольная точка: аналоговый общий,
- KT3 - контрольная точка: общий шины связи с репитером,
- KT4 - контрольная точка: общий внешних интерфейсов.

Рис. 3.7. Модуль системный 1612. Внешний вид.

3.5. Модуль индикатора 1633

- 3.5.1. Модуль индикатора 1633 представляет собой аппаратно-программное устройство и служит для вывода информации об измеряемом параметре на ЖК-индикатор и для управления выводом.
- 3.5.2. Модуль 1633 состоит из трех плат: индикатор, кнопки и контроллер. Модуль подключается к кросс-плате с помощью соединительного кабеля. Работой индикатора 1633 управляет системный модуль.
- 3.5.3. Жидкокристаллический индикатор позволяет выводить символьную информацию в четыре строки по шестнадцать символов.
- 3.5.4. Вывод информации об измеренном параметра организован с помощью меню. Назначение кнопок управления выводом следующее:
- ▼ переход на следующий уровень;
 - ▲ переход на предыдущий уровень;
 - > переход к следующему параметру (знакоместу);
 - < переход к предыдущему параметру (знакоместу);
 - ↩ подтверждение ввода;
 - ⬆ отказ.

3.5.5. Внешний вид модуля 1633 показан на рисунке 3.8.

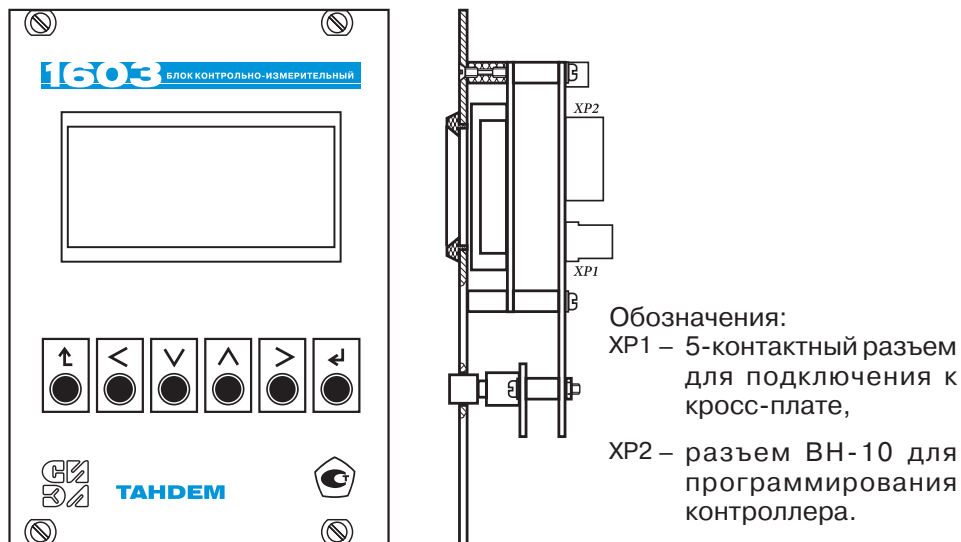


Рис. 3.8. Модуль индикатора. Внешний вид.

- 3.6. Описание протокола обмена по внешнему интерфейсу.
- 3.6.1. Прибор может быть подключён к информационно-измерительной системе верхнего уровня с помощью одного из последовательных интерфейсов RS232 или RS485. В качестве протокола обмена используется промышленный последовательный протокол MODBUS-ASCII.
- 3.6.2. Протокол обмена предназначен для организации связи одного главного узла (ГУ) с одним или более подчинёнными узлами (ПУ); ГУ в определённом порядке опрашивает ПУ и управляет соединением. Прибор всегда является подчинённым узлом.
- 3.6.3. При запросе от ГУ к ПУ возможны следующие ситуации.
- 1) ПУ принял запрос без коммуникационных ошибок и может нормально его обработать: возвращается нормальный ответ;
 - 2) ПУ не принял запрос: ответ не возвращается, ГУ фиксирует ошибку по таймауту;
 - 3) ПУ принял запрос, но обнаружил коммуникационную ошибку (например несовпадение контрольной суммы или некорректный байт): ответ не возвращается, ГУ фиксирует ошибку по таймауту;
 - 4) ПУ принял запрос без коммуникационных ошибок, но не может выполнить затребованную функцию, ПУ возвращает сообщение об ошибке и её причине.

3.6.4. Формат байта протокола MODBUS-ASCII следующий:

Start bit	D0 (LSB)	D1	D2	D3	D4	D5	D6 (MSB)	Stop bit	Stop bit
-----------	-------------	----	----	----	----	----	-------------	----------	----------

Последовательный порт ГУ должен быть настроен в следующий режим:

скорость: биты данных: биты четности: стоп-биты:
 57600 бод 7 нет 2

3.6.5. Каждый байт сообщения передаётся как два ASCII-символа, а именно, две шестнадцатеричные цифры.

Например, 123 (DEC) = 7B (HEX) = 3742 (ASCII).

Каждое сообщение передаётся непрерывным потоком.

3.6.6. Формат послылки протокола MODBUS-ASCII следующий:

НАЧАЛО ПОСЫЛКИ	АДРЕС УСТРОЙСТВА	КОД ФУНКЦИИ	БАЙТЫ ДАННЫХ	КОНТРОЛЬНАЯ СУММА	КОНЕЦ ПОСЫЛКИ
1 байт (3Ah)	1 байт	1 байт	N байт	1 байт	2 байта (0D0Ah)
1 символ (";")	2 символа	2 символа	Nx2 СИМВОЛОВ	2 символа	2 символа (CRLF)

3.6.7. Поле АДРЕС УСТРОЙСТВА в ответе всегда повторяет поле АДРЕС УСТРОЙСТВА в запросе. Поле КОД ФУНКЦИИ в запросе сообщает ПУ, какое действие необходимо произвести; поле БАЙТЫ ДАННЫХ содержит информацию, необходимую для выполнения запрошенной функции.

Если ПУ может выполнить требуемую функцию, поле КОД ФУНКЦИИ в ответе повторяет КОД ФУНКЦИИ в запросе; поле БАЙТЫ ДАННЫХ содержит затребованную информацию.

Если имеет место ошибка, поле КОД ФУНКЦИИ в ответе модифицируется: старший бит устанавливается в единицу; поле БАЙТЫ ДАННЫХ содержит причину ошибки.

КОНТРОЛЬНАЯ СУММА вычисляется по всем байтам сообщения, исключая поля НАЧАЛО ПОСЫЛКИ и КОНЕЦ ПОСЫЛКИ, по алгоритму LRC (Longitudinal Redundancy Check). Байт контрольной суммы LRC вычисляется арифметическим сложением последовательности байтов сообщения, отбрасывая все переносы, далее результат вычитается из FFh (первое дополнение), и к получившемуся значению прибавляется 01h (второе дополнение). Для проверки контрольной суммы арифметически складываются все байты сообщения (включая байт LRC), кроме символов начала и конца посылки. Если результат равен 00h, сообщение передано без коммуникационных ошибок.

3.6.8. В приборе реализована функция Read Holding Registers (код 03h) – чтение из регистра (регистров).

Формат запроса функции Read Holding Registers следующий:

:	АДРЕС УСТР-ВА	03h	НАЧАЛЬНЫЙ АДРЕС РЕГИСТРА	КОЛ-ВО РЕГИСТРОВ	КОНТР-АЯ СУММА	CRLF
1 байт	1 байт	1 байт	2 байта	2 байта	1 байт	2 байта

Формат нормального ответа на функцию Read Holding Registers:

:	АДРЕС УСТР-ВА	03h	СЧЁТЧИК БАЙТ	ДАННЫЕ 1	...	ДАННЫЕ N	КОНТР-АЯ СУММА	CRLF
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	2 байта		2 байта	1 байт	2 байта

Поля ДАННЫЕ 1...ДАННЫЕ N содержат запрашиваемые значения регистров.

Поле СЧЁТЧИК БАЙТ содержит число байт в запрашиваемых регистрах (Nx2).

Формат ответа на функцию Read Holding Registers при ошибке:

:	АДРЕС УСТР-ВА	83h	КОД ОШИБКИ	КОНТР-АЯ СУММА	CRLF
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	2 байта

3.6.9. Список кодов ошибок и причины их возникновения:

- 1) Illegal Function (код 01h) – код функции неизвестен ПУ (некорректное поле КОД ФУНКЦИИ);
- 2) Illegal Data Address (код 02h) – обращение к регистру с несуществующим адресом; попытка чтения из регистра, доступного только для записи; попытка записи в регистр, доступный только для чтения (некорректное поле НАЧАЛЬНЫЙ АДРЕС РЕГИСТРА);
- 3) Illegal Data Value (код 03h) – попытка записи в регистр невозможного значения (например, значение пароля, большее, чем 9999); некорректное поле КОЛ-ВО РЕГИСТРОВ; нулевое значение поля КОЛ-ВО РЕГИСТРОВ; лишние байты в запросе; несоответствие между полями КОЛ-ВО РЕГИСТРОВ, СЧЁТЧИК БАЙТ и последующими полями ДАННЫЕ 1...ДАННЫЕ N;
- 4) Slave Device Busy (код 06h) – при попытке записи в регистр, пользователь находился в меню КОНТРОЛЬ или НАСТРОЙКА.

3.6.10. Карта регистров прибора 1603 приведена в приложении 3.

4. МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

- 4.1. Для установки прибора в щитовой панели необходимо изготовить отверстия, как показано на рисунке 4.1.

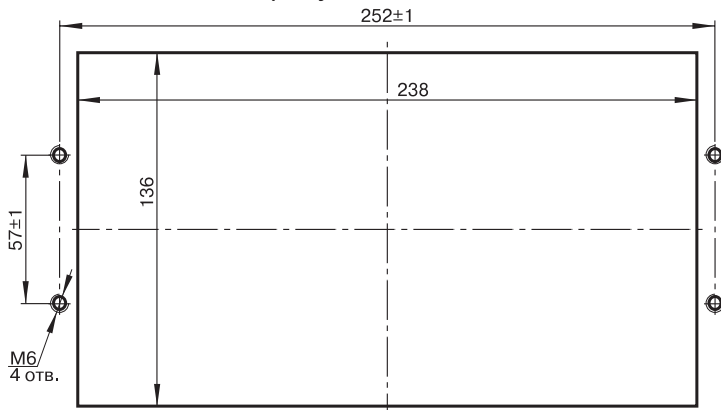


Рис. 4.1. Отверстия в панели для монтажа БКИ 1603.

Не допускается установка прибора в одной панели с источниками электромагнитных помех; панель должна быть электрически соединена с шиной заземления. После установки блок закрепить в панели винтами М6 длиной не менее 20 мм.

- 4.2. Назначения контактов разъёмов для подключения внешних цепей прибора указаны в таблицах 4.1 – 4.5:

Таблица 4.1

Разъёмы XS1...XS5
Измерительные цепи

Конт.	Цепь	Назначение
4	IN7–	канал 7, отриц. вход
5	IN6–	канал 6, отриц. вход
6	IN5–	канал 5, отриц. вход
7	IN4–	канал 4, отриц. вход
8	IN3–	канал 3, отриц. вход
9	IN2–	канал 2, отриц. вход
10	IN1–	канал 1, отриц. вход
11	IN0–	канал 0, отриц. вход
12	E+	полож. вывод питания
13	E–	отриц. вывод питания
16	IN7+	канал 7, положит. вход
17	IN6+	канал 6, положит. вход
18	IN5+	канал 5, положит. вход
19	IN4+	канал 4, положит. вход
20	IN3+	канал 3, положит. вход
21	IN2+	канал 2, положит. вход
22	IN1+	канал 1, положит. вход
23	IN0+	канал 0, положит. вход
24	GNDR	общий измерительный

Таблица 4.2

Разъем XS0: Фазовый сигнал; интерфейс с репитером

Конт.	Цепь	Назначение
2	ZSTB	строб в репитер
3	ZGND	общий репитера
6	IN0–	канал 0, отриц. вход
7	E+	полож. вывод питания
8	E–	отриц. вывод питания
9	ZCLK	такт. имп. в репитер
10	ZDAT	данные в репитер
13	IN0+	канал 0, положит. вход
14	GNDR	общий измерительный

Таблица 4.3

Разъем RS232/RS485
Внешние интерфейсы

Конт.	Цепь	Назначение
2	RxD	RS232, прием
3	TxD	RS232, передача
5	GND	общий
7	A	RS485, линия A
8	B	RS485, линия B

Таблица 4.4
Разъем X1
Выходы реле 1...5

Конт.	Цепь	Назначение
1	K1.HO	реле K1, норм. откр.
2	K1.H3	реле K1, норм. закр.
3	K2.OB	реле K2, общий
4	K3.HO	реле K3, норм. откр.
5	K3.H3	реле K3, норм. закр.
6	K4.OB	реле K4, общий
7	K5.HO	реле K5, норм. откр.
8	K5.H3	реле K5, норм. закр.
9	K1.OB	реле K1, общий
10	K2.HO	реле K2, норм. откр.
11	K2.H3	реле K2, норм. закр.
12	K3.OB	реле K3, общий
13	K4.HO	реле K4, норм. откр.
14	K4.H3	реле K4, норм. закр.
15	K5.OB	реле K5, общий

Таблица 4.5
Разъем X1
Выходы реле 6...10

Конт.	Цепь	Назначение
1	K6.HO	реле K6, норм. откр.
2	K6.H3	реле K6, норм. закр.
3	K7.OB	реле K7, общий
4	K8.HO	реле K8, норм. откр.
5	K8.H3	реле K8, норм. закр.
6	K9.OB	реле K9, общий
7	K10.HO	реле K10, норм. откр.
8	K10.H3	реле K10, норм. закр.
9	K6.OB	реле K6, общий
10	K7.HO	реле K7, норм. откр.
11	K7.H3	реле K7, норм. закр.
12	K8.OB	реле K8, общий
13	K9.HO	реле K9, норм. откр.
14	K9.H3	реле K9, норм. закр.
15	K10.OB	реле K10, общий

- 4.3. Для подключения внешних цепей в комплект поставки прибора входят соединители клеммные 1688.03... Соединители устанавливаются на DIN-рейку TS35 и соединяются с прибором комплектными кабелями. Назначения контактов соединителей указаны в таблицах 4.6 – 4.8:

Таблица 4.6
Соединитель 1688.03.T3
Выходы реле

Клеммник XT1

Конт.	Цепь	Назначение
1	485A	RS485, линия А
2	485B	RS485, линия В
3	SG	Общ.сигнальный
4	485A	RS485, линия А
5	485B	RS485, линия В
6	SG	Общ.сигнальный

Разъем XP1

Конт.	Цепь	Назначение
2	RXD	Прием RS232
3	TXD	Передача RS232
5	SG	Общ.сигнальный

Таблица 4.7
Соединитель 1688.03.T4
Фазовый сигнал; интерфейс с репитером

Конт.	Цепь	Назначение
1	INO+	канал 0, положит. вход
2	INO–	канал 0, отриц. вход
3	E+	полож. вывод питания
4	E–	отриц. вывод питания
5	GNDR	общий измерительный
6		
7	RDAT	данные в репитер
8	RSTB	строб в репитер
9	RCLK	тактовый имп. в репитер
10	RGND	общий репитера

Таблица 4.8
Соединитель 1688.03.T1
Измерительные цепи

Конт.	Цепь	Назначение
1	IN0+	канал 0, положит. вход
2	IN0–	канал 0, отриц. вход
3	IN1+	канал 1, положит. вход
4	IN1–	канал 1, отриц. вход
5	E+	полож. вывод питания
6	E–	отриц. вывод питания
7	GNDR	общий измерительный
8		
9	IN2+	канал 2, положит. вход
10	IN2–	канал 2, отриц. вход
11	IN3+	канал 3, положит. вход
12	IN3–	канал 3, отриц. вход
13	E+	полож. вывод питания
14	E–	отриц. вывод питания
15	GNDR	общий измерительный
16		
17	IN4+	канал 4, положит. вход
18	IN4–	канал 4, отриц. вход
19	IN5+	канал 5, положит. вход
20	IN5–	канал 5, отриц. вход
21	E+	полож. вывод питания
22	E–	отриц. вывод питания
23	GNDR	общий измерительный
24		
25	IN6+	канал 6, положит. вход
26	IN6–	канал 6, отриц. вход
27	IN7+	канал 7, положит. вход
28	IN7–	канал 7, отриц. вход
29	E+	полож. вывод питания
30	E–	отриц. вывод питания
31	GNDR	общий измерительный
32		

Таблица 4.9
Соединитель 1688.03.T2
Выходы реле

Конт.	Цепь	Назначение
1	K1.НО	реле K1(K6), норм. откр.
2	K1.ОБ	реле K1(K6), общий
3	K1.НЗ	реле K1(K6), норм. закр.
4	K1.ОБ	реле K1(K6), общий
5	K2.НО	реле K2(K7), норм. откр.
6	K2.ОБ	реле K2(K7), общий
7	K2.НЗ	реле K2(K7), норм. закр.
8	K2.ОБ	реле K2(K7), общий
9	K3.НО	реле K3(K8), норм. откр.
10	K3.ОБ	реле K3(K8), общий
11	K3.НЗ	реле K3(K8), норм. закр.
12	K3.ОБ	реле K3(K8), общий
13	K4.НО	реле K4(K9), норм. откр.
14	K4.ОБ	реле K4(K9), общий
15	K4.НЗ	реле K4(K9), норм. закр.
16	K4.ОБ	реле K4(K9), общий
17	K5.НО	реле K5(K10), норм. откр.
18	K5.ОБ	реле K5(K10), общий
19	K5.НЗ	реле K5(K10), норм. закр.
20	K5.ОБ	реле K5(K10), общий

- 4.4. Подключение внешних цепей к прибору 1603 производится согласно проекту измерительной системы.
Напряжение питания подключается к блоку с помощью неразъемного кабеля.
- 4.5. Перечень контролируемых параметров и количество установленных измерительных модулей 1625 для данной модификации прибора приводится в Приложении 1.
- 4.6. При подключении к прибору усилителей согласующих (УС), входящих в измерительные каналы виброскорости, необходимо использовать схемы подключения, приведенные в РЭ на применяемые усилители (например для УС СИЭЛ-165... - ТПКЦ.427710.001 РЭ).

5. Инструкция по эксплуатации
- 5.1. К работе с прибором допускаются лица, имеющие необходимые знания и навыки, изучившие принцип действия прибора и прошедшие соответствующие инструктажи и проверки знаний согласно Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП).
- 5.2. Ввод в эксплуатацию.
- 5.2.1. Произвести монтаж и подключение первичных преобразователей согласно эксплуатационным документам на эти устройства.
- 5.2.2. Подключить к прибору внешние цепи согласно схеме подключения.
- 5.2.3. Перед включением прибора необходимо проверить: значение питающего напряжения, надежность и правильность подключения блока к заземляющему контуру, правильность подключения первичных преобразователей.
- 5.2.4. Для включения прибора необходимо включить переключатель на задней панели блока. После подачи напряжения питания блок готов к работе по истечении времени выхода на режим.
- 5.2.5. Во время нормальной работы системы виброконтроля на лицевых панелях модулей 1625 и 1612 горят зеленым цветом светодиоды ГОТ и С/А. Правильность процессов измерения и обмена контролируется по миганию светодиодов С/А на лицевых панелях модулей.
На ЖК-индикаторе модуля 1633 высвечивается значение выбранного параметра. Выбор индицируемого параметра и передвижение по меню просмотра осуществляется кнопками ∇ , $\wedge$, $\triangleright$, $\triangleleft$.
- 5.2.6. При достижении одним из входных сигналов 1625 значения уставки предупредительной сигнализации (например 7,1 мм/с для СКЗ виброскорости при контроле турбогенератора), светодиод С/А на лицевой панели этого модуля загорается желтым цветом.
- 5.2.7. При достижении значения уставки аварийной сигнализации (11,2 мм/с) светодиод С/А загорается красным цветом.
Для системы виброконтроля турбогенератора принят следующий алгоритм срабатывания аварийной уставки: две составляющие виброскорости по одному подшипнику (А1) или две одноименные составляющие соседних подшипников (А2).
При нарушениях в цепях питания подключенных преобразователей загорается красным цветом светодиод ГОТ.
- 5.2.8. Проверка функционирования измерительных каналов, а также проверка подключенных цепей сигнализации и защиты может производиться следующими способами:
- 5.2.8.1. Установить ПЭВП из состава измерительного канала виброскорости на стол вибростенда; выбрать значение частоты вибростенда; последовательно задавать значения виброскорости от минимального до значения срабатывания предупредительной и/или аварийной уставок. Измеряемые значения контролировать с помощью ЖК-индикатора модуля 1633.

5.2.8.3. Возможно подключение к измерительным входам модулей прибора сигнала от генератора переменного синусоидального напряжения. Последовательно задавать амплитуду входного сигнала до значения сигнала, соответствующему срабатыванию предупредительной и/или аварийной уставок.

5.3 Виды и периодичность технического обслуживания.

5.3.1. Периодический контроль: проводится не реже чем раз в неделю и предусматривает визуальный осмотр прибора и оценку его показаний.

5.3.2. Профилактический осмотр: проводится не реже чем один раз в три месяца и предусматривает проверку и затяжку клеммных соединений прибора, проверку входных и выходных цепей.

5.3.3. Внеплановое обслуживание: производится при возникновении неисправностей и включает в себя работы, связанные с заменой прибора на исправный.

6. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Прибор 1603 1 шт.

Соединители клеммные 1 комплект.

Паспорт..... 1 шт.

7. УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ

7.1. Прибор вместе с паспортом должен быть уложен в мешок из полиэтиленовой пленки; допускается использование других упаковочных материалов, если они не снижают надежность упаковки.

7.2. Прибор транспортируют в закрытых транспортных средствах любого вида. Значения влияющих климатических и механических воздействий согласно ГОСТ 22261-94 для группы 5.

7.3. Прибор разрешается хранить в упаковке при температуре окружающего воздуха от -25°C до $+55^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха до 95 % при 25°C .

7.4. Перед утилизацией изделия необходимо извлечь металлические и пластмассовые части и утилизировать их в установленном порядке.

8. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

8.1. Изготовитель гарантирует соответствие технических характеристик прибора значениям п.2.5 при правильном соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

8.2. Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию. В течение гарантийного срока изготовитель производит бесплатный ремонт, если неисправность вызвана ошибками при изготовлении.

8.3. В случае возникновения неисправностей прибора необходимо обращаться на предприятие-изготовитель для проведения гарантийного или послегарантийного обслуживания.

9. ПРИЕМКА И ПОВЕРКА

9.1. Прибор 1603 в составе:

Позиция	Модуль	Зав. №
1	1625	
2	1625	
3	1625	
4	1625	
5	1625	
6	1612	

изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями действующей технической документации и признан годным для эксплуатации.

Начальник
ОТК

М.П.

личная подпись

9.2. Поверка

Прибор 1603, заводской номер _____ ,
дата изготовления _____ .

Дата поверки	Вид поверки	Подпись и клеймо поверителя
	<i>первичная</i>	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1: Таблица измерительных каналов прибора 1603

Позиция модуль	Канал	Измеряемая величина		Шкала сигнала
		название	шкала	
1625/1	IN0	верт. сост. виброскорости подш.1	0 - 50 мм/с	±5 В
	IN1	поперечн.сост. виброскорости подш.1	0 - 50 мм/с	±5 В
	IN2	осевая сост. виброскорости подш.1	0 - 50 мм/с	±5 В
	IN3	верт. сост. виброскорости подш.2	0 - 50 мм/с	±5 В
	IN4	поперечн.сост. виброскорости подш.2	0 - 50 мм/с	±5 В
	IN5	осевая сост. виброскорости подш.2	0 - 50 мм/с	±5 В
1625/2	IN0	верт. сост. виброскорости подш.3	0 - 50 мм/с	±5 В
	IN1	поперечн.сост. виброскорости подш.3	0 - 50 мм/с	±5 В
	IN2	осевая сост. виброскорости подш.3	0 - 50 мм/с	±5 В
	IN3	верт. сост. виброскорости подш.4	0 - 50 мм/с	±5 В
	IN4	поперечн.сост. виброскорости подш.4	0 - 50 мм/с	±5 В
	IN5	осевая сост. виброскорости подш.4	0 - 50 мм/с	±5 В
1625/3	IN0	верт. сост. виброскорости подш.5	0 - 50 мм/с	±5 В
	IN1	поперечн.сост. виброскорости подш.5	0 - 50 мм/с	±5 В
	IN2	осевая сост. виброскорости подш.5	0 - 50 мм/с	±5 В
	IN3	верт. сост. виброскорости подш.6	0 - 50 мм/с	±5 В
	IN4	поперечн.сост. виброскорости подш.6	0 - 50 мм/с	±5 В
	IN5	осевая сост. виброскорости подш.6	0 - 50 мм/с	±5 В
1625/4	IN0	верт. сост. виброскорости подш.7	0 - 50 мм/с	±5 В
	IN1	поперечн.сост. виброскорости подш.7	0 - 50 мм/с	±5 В
	IN2	осевая сост. виброскорости подш.7	0 - 50 мм/с	±5 В
	IN3	верт. сост. виброскорости подш.8	0 - 50 мм/с	±5 В
	IN4	поперечн.сост. виброскорости подш.8	0 - 50 мм/с	±5 В
	IN5	осевая сост. виброскорости подш.8	0 - 50 мм/с	±5 В
1625/5	IN0	верт. сост. виброскорости подш.9	0 - 50 мм/с	±5 В
	IN1	поперечн.сост. виброскорости подш.9	0 - 50 мм/с	±5 В
	IN2	осевая сост. виброскорости подш.9	0 - 50 мм/с	±5 В
	IN3	верт. сост. виброскорости подш.10	0 - 50 мм/с	±5 В
	IN4	поперечн.сост. виброскорости подш.10	0 - 50 мм/с	±5 В
	IN5	осевая сост. виброскорости подш.10	0 - 50 мм/с	±5 В

ПРИЛОЖЕНИЕ 2: Таблица релейных выходов прибора 1603

Реле	Наименование контролируемого параметра	Обозначение	Уставка
K1	предупреждение 1: вибрация подшипников ТГ высокая	ПВ1	4,5 мм/с
K2	предупреждение 2: вибрация подшипников ТГ высокая	ПВ2	7,1 мм/с
K3	защита 1: вибрация двух составляющих подшипника ТГ аварийно высокая	АВ1	11,2 мм/с
K4	защита 2: вибрация двух составляющих соседних подшипников ТГ аварийно высокая	АВ2	11,2 мм/с

Модуль/ позиция	Изм. канал	П/п реле модуля						Соединения на панели реле
		А	В	С	Д	Е	F	
1625/1	IN0	ПВ1	ПВ2	АВ1				J0/A - K1 J0/B - K2 J0/C - K3
	IN1	ПВ1	ПВ2	АВ1				
	IN2	ПВ1	ПВ2	АВ1				
	IN3	ПВ1	ПВ2	АВ1				
	IN4	ПВ1	ПВ2	АВ1				
	IN5	ПВ1	ПВ2	АВ1				
1625/2	IN0	ПВ1	ПВ2	АВ1				J1/A - K1 J1/B - K2 J1/C - K3
	IN1	ПВ1	ПВ2	АВ1				
	IN2	ПВ1	ПВ2	АВ1				
	IN3	ПВ1	ПВ2	АВ1				
	IN4	ПВ1	ПВ2	АВ1				
	IN5	ПВ1	ПВ2	АВ1				
1625/3	IN0	ПВ1	ПВ2	АВ1				J2/A - K1 J2/B - K2 J2/C - K3
	IN1	ПВ1	ПВ2	АВ1				
	IN2	ПВ1	ПВ2	АВ1				
	IN3	ПВ1	ПВ2	АВ1				
	IN4	ПВ1	ПВ2	АВ1				
	IN5	ПВ1	ПВ2	АВ1				
1625/4	IN0	ПВ1	ПВ2	АВ1				J3/A - K1 J3/B - K2 J3/C - K3
	IN1	ПВ1	ПВ2	АВ1				
	IN2	ПВ1	ПВ2	АВ1				
	IN3	ПВ1	ПВ2	АВ1				
	IN4	ПВ1	ПВ2	АВ1				
	IN5	ПВ1	ПВ2	АВ1				
1625/5	IN0	ПВ1	ПВ2					J4/A - K1 J4/B - K2
	IN1	ПВ1	ПВ2					
	IN2	ПВ1	ПВ2					
	IN3	ПВ1	ПВ2					
	IN4	ПВ1	ПВ2					
	IN5	ПВ1	ПВ2					
1612/6		АВ2						J5/B - K4

ПРИЛОЖЕНИЕ 3: Карта регистров прибора 1603.

Номер регистра	Старший байт	Младший байт	Адрес	Канал	Модуль
1	00h	ОШИБКИ МОДУЛЯ	00h	0	модуль 1625, позиция 1
2	00h	УСТАВКИ КАНАЛА	01h		
3	СКЗ		02h		
4			03h		
5	00h	УСТАВКИ КАНАЛА	04h	1	
6	СКЗ		05h		
7			06h		
8	00h	УСТАВКИ КАНАЛА	07h	2	
9	СКЗ		08h		
10			09h		
11	00h	УСТАВКИ КАНАЛА	0Ah	3	
12	СКЗ		0Bh		
13			0Ch		
14	00h	УСТАВКИ КАНАЛА	0Dh	4	
15	СКЗ		0Eh		
16			0Fh		
17	00h	УСТАВКИ КАНАЛА	10h	5	
18	СКЗ		11h		
19			12h		
20	00h	ОШИБКИ МОДУЛЯ	13h	модуль 1625, позиция 2	
21	00h	УСТАВКИ КАНАЛА	14h		0
22	СКЗ		15h		
23			16h		
24	00h	УСТАВКИ КАНАЛА	17h		1
25	СКЗ		18h		
26			19h		
27	00h	УСТАВКИ КАНАЛА	1Ah		2
28	СКЗ		1Bh		
29			1Ch		
30	00h	УСТАВКИ КАНАЛА	1Dh		3
31	СКЗ		1Eh		
32			1Fh		
33	00h	УСТАВКИ КАНАЛА	20h		4
34	СКЗ		21h		
35			22h		
36	00h	УСТАВКИ КАНАЛА	23h		5
37	СКЗ		24h		
38			25h		

Номер регистра	Старший байт	Младший байт	Адрес	Канал	Модуль
39	00h	ОШИБКИ МОДУЛЯ	26h		модуль 1625, позиция 3
40	00h	УСТАВКИ КАНАЛА	27h	0	
41	СКЗ		28h		
42			29h		
43	00h	УСТАВКИ КАНАЛА	2Ah	1	
44	СКЗ		2Bh		
45			2Ch		
46	00h	УСТАВКИ КАНАЛА	2Dh	2	
47	СКЗ		2Eh		
48			2Fh		
49	00h	УСТАВКИ КАНАЛА	30h	3	
50	СКЗ		31h		
51			32h		
52	00h	УСТАВКИ КАНАЛА	33h	4	
53	СКЗ		34h		
54			35h		
55	00h	УСТАВКИ КАНАЛА	36h	5	
56	СКЗ		37h		
57			38h		
58	00h	ОШИБКИ МОДУЛЯ	39h		модуль 1625, позиция 4
59	00h	УСТАВКИ КАНАЛА	3Ah	0	
60	СКЗ		3Bh		
61			3Ch		
62	00h	УСТАВКИ КАНАЛА	3Dh	1	
63	СКЗ		3Eh		
64			3Fh		
65	00h	УСТАВКИ КАНАЛА	40h	2	
66	СКЗ		41h		
67			42h		
68	00h	УСТАВКИ КАНАЛА	43h	3	
69	СКЗ		44h		
70			45h		
71	00h	УСТАВКИ КАНАЛА	46h	4	
72	СКЗ		47h		
73			48h		
74	00h	УСТАВКИ КАНАЛА	49h	5	
75	СКЗ		4Ah		
76			4Bh		

Номер регистра	Старший байт	Младший байт	Адрес	Канал	Модуль
77	00h	ОШИБКИ МОДУЛЯ	4Ch	0	модуль 1625, позиция 5
78	00h	УСТАВКИ КАНАЛА	4Dh		
79	СКЗ		4Eh		
80			4Fh		
81	00h	УСТАВКИ КАНАЛА	50h	1	
82	СКЗ		51h		
83			52h		
84	00h	УСТАВКИ КАНАЛА	53h	2	
85	СКЗ		54h		
86			55h		
87	00h	УСТАВКИ КАНАЛА	56h	3	
88	СКЗ		57h		
89			58h		
90	00h	УСТАВКИ КАНАЛА	59h	4	
91	СКЗ		5Ah		
92			5Bh		
93	00h	УСТАВКИ КАНАЛА	5Ch	5	
94	СКЗ		5Dh		
95			5Eh		
96	ЗАЩИТА	ОШИБКА КОНТРОЛЛЕРА	5Fh		модуль 1612, позиция 6

Для данных, занимающих два регистра, старшим байтом является старший байт первого регистра, младшим байтом является младший байт второго регистра.

Поле ОШИБКИ МОДУЛЯ:

Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
0	0	0	0	0	0	0	ПИТ

ПИТ ошибка питания первичных преобразователей.

Поле УСТАВКИ КАНАЛА:

Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
0	0	0	0	0	AB1	0	ПР

AB1 аварийная уставка;

ПР предупредительная уставка.

Поле ЗАЩИТА:

Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
0	0	0	0	0	0	0	AB2

AB2 авария по двум одноименным составляющим соседних подшипников.

Поле ОШИБКА КОНТРОЛЛЕРА:

Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
0	0	0	0	0	0	0	ПИТ

ПИТ ошибка питания первичных преобразователей.

Поле СКЗ : среднее квадратическое значение виброскорости (*)

(*) формат IEEE–754.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
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
Иркутск (395) 279-98-46

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
Омск (3812)21-46-40
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
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
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
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47

Казахстан (772)734-952-31

Таджикистан (992)427-82-92-69

Эл. почта: sey@nt-rt.ru || Сайт: <http://syel.nt-rt.ru/>