ООО «НТЦ НК «УРАН»

|  |  |
| --- | --- |
|  | ***Утверждаю:***  Технический директор  ООО «НТЦ НК «УРАН»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А. Г. Цыпуштанов |

**модуль контроля группы прочности**

**муфт нкт**

**«БУРАН-5009м»**

Руководство по эксплуатации

БУРАН-Р-171 -01 РЭ

г. Екатеринбург

2018

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ВВЕДЕНИЕ 3

2. Описание модуля 4

2.1. Назначение и принцип работы. 4

2.2. Технические характеристики. 4

2.3. Состав модуля 4

2.4. Указания по монтажу. 5

3. описание и работа составных частей Модуля 6

3.1 Питание переменным напряжением 6

3.2 Питание постоянным напряжением 6

3.3 Схема намагничивания 7

3.4 Управляющий компьютер 7

3.5 Датчик и сменные адаптеры 8

4. Работа МОДУЛЯ 10

4.1. Включение и работа модуля 10

4.2. Выключение модуля 11

4.3. Меры предосторожности и действия в аварийных ситуациях 11

5. Обслуживание МОДУЛЯ 12

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ………………………………………………………………………………13

# ВВЕДЕНИЕ

1.1 Данное руководство описывает назначение, состав и работу электрооборудования модуля контроля группы прочности муфт НКТ «БУРАН-5009М».

1.2 При изучении данного руководства дополнительно следует руководствоваться следующими документами:

* Инструкция оператора БУРАН‑Р-171 ДРИ;
* Паспорт БУРАН‑Р-171 -01 ПС;
* Руководства по эксплуатации и описания покупных изделий, входящих в состав модуля;
* Схемы электрические (перечень схем приведен в Приложении 1).

# Описание модуля

## Назначение и принцип работы.

Модуль предназначен для автоматизированного контроля соответствия стальных муфт НКТ группам прочности по ГОСТ 633-80 или по ГОСТ Р 53366-2009.

Принцип работы модуля основан на корреляционной связи между параметрами скачкообразного изменения намагниченности муфты при ее перемагничивании (эффекта Баркгаузена) и структурой металла муфты, которая, в свою очередь, связана с группой прочности муфты.

Модуль предварительно настраивается по образцам (муфтам НКТ) известных и документально подтвержденных групп прочности. В процессе контроля сигналы, полученные от контролируемой муфты, сравниваются с сигналами настроечных образцов. По результатам сравнения (коэффициенту корреляции) принимается решение о соответствии муфты той или иной группе прочности.

Контроль группы прочности выполняется только в диапазоне групп прочности образцов, по которым произведена настройка модуля и только по одному из предварительно выбранных стандартов (ГОСТ 633-80 или ГОСТ Р 53366-2009).

При контроле оператор вручную помещает муфту в датчик, модуль автоматически запускает цикл контроля и обработки результата, по окончании обработки результат контроля (группа прочности муфты) отображается на мониторе шкафа управления. Проконтролированная муфта вручную извлекается из датчика.

## Технические характеристики.

Основные технические характеристики модуля приведены в паспорте БУРАН-Р-171 -01 ПС.

## Состав модуля

В состав модуля «БУРАН-5009М» входит следующее электрооборудование (см. схему БУРАН-Р-171 -01 Э3):

2.3.1 Шкаф управления. В шкафу управления смонтированы все элементы модуля за исключением датчика (с комплектом сменных адаптеров) и кабеля соединительного.

2.3.2 Датчик с комплектом сменных адаптеров (5 штук) для муфт НКТ диаметров 60, 73, 89, 114 мм и муфты НКТ с высаженными наружу концами диаметром 89 мм.

2.3.3 Кабель соединительный (см. схему БУРАН-Р-171/10.012 Э3).

## Указания по монтажу.

Модуль «БУРАН 5009М» (шкаф управления) устанавливается в производственном помещении с учетом обеспечения эргономики рабочего места оператора.

Шкаф управления должен быть подключен к однофазной сети питающего напряжения (50 Гц, 220 В), максимальная потребляемая модулем мощность не превышает 1 кВА.

Шкаф управления должен быть подсоединен к контуру защитного заземления.

Подключение модуля к какому-либо смежному оборудованию не предусмотрено.

# описание и работа составных частей Модуля

Схема электрическая принципиальная модуля «БУРАН 5009М» приведена на чертеже БУРАН-Р-171 -01 Э3.

## Питание переменным напряжением

От клеммной колодки X1 через автоматический выключатель QF1 питающее напряжение поступает на клеммную колодку X2 и сетевой фильтр A3, к которому подключен источник бесперебойного питания А4.

Лампа сигнальная H1 расположена на боковой панели шкафа управления и служит для индикации наличия питающего напряжения на клеммной колодке X2.

Источник бесперебойного питания A4 обеспечивает электропитание системного блока компьютера A5 и монитора A9. Для управления источником бесперебойного питания (включения и выключения) используется кнопка с подсветкой SB3, расположенная в клавиатурной нише шкафа управления. Лампа подсветки кнопки SB3 подключена к выходу источника бесперебойного питания и используется для индикации состояния источника бесперебойного питания.

Подача питающего напряжения на остальные элементы модуля обеспечивается через контактор КМ1. Управление контактором осуществляется с помощью кнопки аварийного останова SB1 (расположена на боковой панели шкафа управления) и кнопки с подсветкой SB2 (расположена в клавиатурной нише шкафа управления). Цепь управления контактором защищена автоматическим выключателем QF2. Для включения контактора необходимо установить кнопку SB1 в отжатое состояние и нажать кнопку SB2. Лампа подсветки кнопки SB2 служит для индикации включения цепей управления (включения контактора КМ1). Для выключения цепей управления необходимо нажать кнопку SB1.

Фильтрующий вентилятор А15 подключен к питающему напряжению через автоматический выключатель QF5.

## Питание постоянным напряжением

Блоки питания A1 и A2 формируют постоянное биполярное напряжение питания ±12 Вольт, необходимое для питания датчика A13. Постоянное напряжение +12 Вольт также используется для питания катушек реле K1…K3 и управления твердотельным реле Q1. Питающее напряжение поступает на блоки питания только при включенном контакторе KM1 (цепи управления включены).

## Схема намагничивания

Схема намагничивания, состоящая из автоматического выключателя QF3, контактора KM2, дросселей L1…L3, трансформатора TV1 и твердотельного реле Q1, обеспечивает питание датчика А13 переменным напряжением при проведении контроля муфты. Питающее напряжение от контактора KM1 через автоматический выключатель QF3 поступает на контактор KM2. Контактор КМ2 включается с помощью реле K1, которое управляется компьютером. От контактора KM2 питающее напряжение через дроссели поступает на первичную обмотку трансформатора TV1. С вторичной обмотки трансформатора через твердотельное реле Q1, дроссель и предохранитель FU1 снимается намагничивающее напряжение датчика A13. Твердотельное реле Q1 управляется компьютером.

Параллельно контактам твердотельного реле Q1 включен конденсатор C3, обеспечивающий питание намагничивающей обмотки датчика A13 небольшим переменным током при выключенном реле Q1 (при включенных цепях управления и контакторе KM2).

## Управляющий компьютер

Системный блок компьютера A5 установлен на выдвижной полке шкафа управления. Компьютер включается при появлении питающего напряжения на выходе источника бесперебойного питания. В компьютере установлены три специализированных платы:

* плата генератора сигналов произвольной формы ГСПФ-052 (A6). Плата генерирует синусоидальный сигнал определенной частоты, необходимый для работы датчика A13;
* плата многоканального АЦП L-502 (A7). Плата обеспечивает оцифровку трех аналоговых сигналов, поступающих от датчика A13;
* плата ввода-вывода дискретных сигналов PCIE-1730 (A8). Плата обеспечивает управление реле K1…K3 и твердотельным реле Q1, а также принимает сигналы о состоянии оборудования (признак включения цепей управления).

На компьютере установлена операционная система семейства Windows, необходимые драйвера и рабочее программное обеспечение. Описание рабочего программного обеспечения приведено в инструкции оператора БУРАН-Р-171 ДРИ.

К системному блоку компьютера подключен монитор A9. Монитор включается при появлении питающего напряжения на выходе источника бесперебойного питания.

В клавиатурной нише шкафа управления на откидной полке закреплена клавиатура, в специальном гнезде клавиатурной ниши находится манипулятор «мышь».

На боковой панели шкафа управления в верхней части расположен удлинитель USB интерфейса (A12), подключенный к разъему USB системного блока компьютера. С помощью удлинителя возможно подключение к компьютеру USB устройств без доступа к корпусу компьютера.

## Датчик и сменные адаптеры

Датчик А13 подключается к шкафу управления с помощью внешнего кабеля W2 (БУРАН-Р-171/10.012 Э3). Внутри шкафа подключение датчика продолжается кабелем W4 (БУРАН-Р-171/10.013 Э3).

Сменные адаптеры устанавливаются в датчик и подключаются к нему через четырехконтактный разъем. Правильная ориентация адаптеров относительно датчика обеспечивается специальными направляющими.

Электрическая схема датчика и сменных адаптеров является интеллектуальной собственностью предприятия-изготовителя и в данном документе не описывается. Далее приведено краткое описание цепей подключения датчика к шкафу управления (кабель W2, схема БУРАН-Р-171/10.012 Э3):

* SINUS. По данной цепи в датчик поступает синусоидальное напряжение высокой частоты (около 50 кГц) амплитудой 5 Вольт с платы ГСПФ-052.
* Signal\_1. По данной цепи (витая пара) на дифференциальный вход АЦП платы L-502 поступает сигнал, формируемый датчиком на основании скачкообразного изменения намагниченности контролируемой муфты при ее перемагничивании (эффект Баркгаузена) и используемый для определения группы прочности муфты.
* Signal\_2. По данной цепи (витая пара) на дифференциальный вход АЦП платы L-502 поступает сигнал, пропорциональный напряжению в измерительной обмотке датчика. Сигнал используется для определения наличия объекта контроля (муфты) в датчике.
* Signal\_3. По данной цепи (витая пара) на дифференциальный вход АЦП платы L-502 поступает сигнал, пропорциональный величине тока в намагничивающей обмотке датчика. Сигнал используется для определения группы прочности муфты (совместно с цепью Signal\_1).
* L8, GND1. Данные цепи подключены к намагничивающей обмотке датчика. При контроле муфты намагничивающая обмотка подключена напрямую к вторичной обмотке трансформатора TV1. В режиме ожидания обмотка подключена к трансформатору через конденсатор C3.
* +12V, -12V, GND. По данным цепям обеспечивается питание датчика биполярным постоянным напряжением ±12 Вольт.

# Работа МОДУЛЯ

## Включение и работа модуля

Перед включением модуля убедиться в надежности подключения датчика к шкафу управления, в отсутствии повреждений соединительного кабеля. Установить в датчик адаптер необходимого типоразмера муфт.

Подать питающее напряжение 220В 50Гц на модуль, убедиться в наличии питающего напряжения по сигнальной лампе H1 «СЕТЬ».

Включить источник бесперебойного питания кнопкой SB3 «ИБП ВКЛ./ВЫКЛ.» (нажать и удерживать кнопку нажатой до включения встроенной в кнопку лампы). При включении источника бесперебойного питания автоматически включается компьютер и монитор, загружается операционная система.

Перевести кнопку SB1 в отжатое положение, нажатием кнопки SB2 «ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ» включить цепи управления, при этом встроенная лампа кнопки должна включиться.

С помощью ярлыка на рабочем столе запустить управляющую программу. Рабочая программа включает реле K1, на намагничивающую обмотку датчика через конденсатор C3 начинает подаваться ток небольшой величины.

При помещении муфты в датчик в измерительной обмотке появляется переменное напряжение амплитудой около 0.5 Вольт, поступающее на один из входов платы АЦП. По появлению напряжения на этом входе запускается цикл контроля муфты:

* запускается генерация синусоидального сигнала платой ГСПФ-052
* включается твердотельное реле Q1, которое шунтирует конденсатор C3 – на намагничивающую обмотку датчика подается напряжение с вторичной обмотки трансформатора TV1.
* На короткое время (не более 3 секунд) запускается сбор данных по трем каналам платы АЦП L-502. По окончании сбора данных твердотельное реле Q1 отключается, генерация синусоидального сигнала отключается, собранные сигналы обрабатываются и формируется результат контроля.
* При извлечении муфты из датчика амплитуда напряжения в измерительной обмотке резко уменьшается, что является признаком окончания цикла контроля муфты.

Подробное описание действий оператора при контроле муфт приведено в инструкции оператора БУРАН-Р-171 ДРИ.

## Выключение модуля

Для выключения модуля необходимо:

* закрыть рабочую программу;
* выключить цепи управления, нажав кнопку SB1 (при этом погаснет встроенная лампа кнопки SB2);
* выключить компьютер средствами операционной системы, затем выключить источник бесперебойного питания, нажав и удерживая кнопку SB3 «ИБП ВКЛ./ВЫКЛ.» до выключения ее встроенной лампы;
* отключить подачу питающего напряжения на модуль.

## Меры предосторожности и действия в аварийных ситуациях

4.3.1 Запрещается длительная эксплуатация модуля при открытых дверях шкафа управления.

4.3.2 Запрещается эксплуатация модуля при обнаружении повреждения соединительного кабеля датчика, а также при нарушении соединения модуля с контуром защитного заземления.

4.3.3 Не допускается нахождение во внутреннем объеме шкафа управления каких-либо предметов и устройств, не входящих в его состав (согласно чертежу БУРАН-Р-171 -01 Э3).

4.3.4 Запрещается установка на компьютер модуля какого-либо программного обеспечения без предварительного согласования с изготовителем модуля.

4.3.5 При возникновении признаков аварийной ситуации (признаки возгорания, задымление и пр.) необходимо отключить цепи управления нажатием кнопки аварийного останова SB1, затем отключить подачу питающего напряжения на модуль и выключить источник бесперебойного питания (см. п. 4.2).

4.3.6 Признаки неисправностей, могущих возникнуть при работе модуля, и методы их устранения приведены в инструкции оператора БУРАН-Р-171 ДРИ.

# Обслуживание МОДУЛЯ

При обслуживании модуля контроля группы прочности муфт НКТ «БУРАН 5009М» необходимо:

* проверить надежность закрепления проводов в винтовых клеммах, ослабленные соединения протянуть;
* проверить степень загрязнения и при необходимости очистить внутренний объем системного блока компьютера;
* проверить правильность работы устройств аварийного отключения;
* проверить надежность подключения защитного заземления и целостность соединительного кабеля;
* очистить от загрязнений поверхности датчика и сменных адаптеров;
* проверить работоспособность вентиляторов системного блока компьютера и фильтрующего вентилятора шкафа управления.

**ВНИМАНИЕ! РАБОТЫ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ МОДУЛЯ ПРОВОДИТЬ ТОЛЬКО ПРИ ОТКЛЮЧЕННОЙ ПОДАЧЕ ПИТАЮЩЕГО НАПРЯЖЕНИЯ НА ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ. ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ ШКАФА УПРАВЛЕНИЯ НЕОБХОДИМО ОТКЛЮЧИТЬ ОТ ВЫХОДОВ ИСТОЧНИКА БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ ВСЕ ПОДКЛЮЧЕННЫЕ К НЕМУ УСТРОЙСТВА.**

Таблица 1. Перечень схем электрических модуля контроля группы прочности муфт НКТ «БУРАН 5009М»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п.п | Наименование | Обозначение | Формат |
| 1 | Модуль контроля группы прочности муфт НКТ «БУРАН 5009М» | БУРАН-Р-171 -01 Э3 | А1 |
| 2 | Кабель датчика | БУРАН-Р-171/10.012 Э3 | А3 |
| 3 | Кабель | БУРАН-Р-171/10.013 Э3 | A4 |