

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» августа 2023 г. № 1605

Регистрационный № 89747-23

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Аппаратура диагностического мониторинга и контроля состояния технологического оборудования КД2210 «Техпрогноз»

Назначение средства измерений

Аппаратура диагностического мониторинга и контроля состояния технологического оборудования КД2210 «Техпрогноз» (далее - аппаратура) предназначена для измерений напряжения постоянного тока, напряжения переменного тока, силы постоянного тока и последующего аналого-цифрового преобразования в параметры абсолютной и относительной вибрации, скорости вращения валов, фаз, осевого сдвига, давления, ударных импульсов, ударных нагрузок, температур, объемного расхода жидкостей, относительного и теплового расширения, качества масла, уровня и других физических величин для расчета не измеряемых прямым путем параметров, а также реализации функции контроля, диагностики и защиты оборудования от превышения критических параметров посредством выдачи управляющих сигналов во внешние системы.

Описание средства измерений

Принцип действия аппаратуры основан на аналого-цифровом преобразовании электрических сигналов, поступающих от первичных преобразователей, их обработке и хранении, с возможностью последующей передачи в информационные системы.

Аппаратура применяется для контроля и диагностики неисправностей по параметрам абсолютной и относительной вибрации, осевого положения, ударных импульсов, частоты вращения (числа оборотов), тока потребления электродвигателя, температуры, давления, уровня и других технологических параметров с выработкой сигналов сигнализации, срабатывающей при достижении предельных значений, и блокировкой в виде управляющих сигналов на исполнительные механизмы или в системы ПАЗ.

Аппаратура представляет собой многоуровневый иерархический и управляющий комплекс. Архитектура в общем виде состоит из верхнего и нижнего уровня.

Нижний уровень аппаратуры состоит из следующих технических средств:

- программируемые логические контроллеры (далее – ПЛК);
- коммуникационное оборудование;
- блок управления;
- монтажный комплект.

Нижний уровень в зависимости от назначения имеет стандартное исполнение (рисунок 1а) или взрывозащищенное исполнение (рисунок 1б). У взрывозащищенного исполнения добавляется маркировка Ex.

В качестве устройств верхнего уровня применяются технические средства, выполненные на базе персонального компьютера (далее – ПК).

Основным измерительным блоком аппаратуры является измерительный контроллер, конфигурируемый при помощи ПК с соответствующим программным обеспечением. В зависимости от задач используются измерительные контроллеры следующих типов:

- комплексы измерительно-вычислительные для мониторинга, диагностики и противоаварийной защиты динамического оборудования САНПО (далее – САНПО), рег. № 65569-16;
- установки измерительные KDR (далее – KDR), рег. № 55134-13;
- приборы для измерения параметров вибрации многоканальные ВИБ-8 (далее – ВИБ-8), рег. № 66997-22;

В качестве первичных преобразователей в аппаратуре могут использоваться: вибропреобразователи КД612, КД618, КД619, КД650, КД6407 (рег. № 75919-19), каналы измерительные КД8700 (рег. № 63767-16), датчики ударных импульсов КД420 (рег. № 88119-23), а также другие датчики вибрации, удара, скорости вращения, перемещения, температуры, давления, имеющие унифицированные выходные аналоговые сигналы напряжения и силы постоянного тока. Первичные преобразователи в состав аппаратуры не входят.

Общий вид, место нанесения знака поверки, место нанесения знака утверждения типа и место пломбирования аппаратуры приведен на рисунке 1. Заводской номер в цифробуквенном формате наносится на маркировочную табличку на стойке.

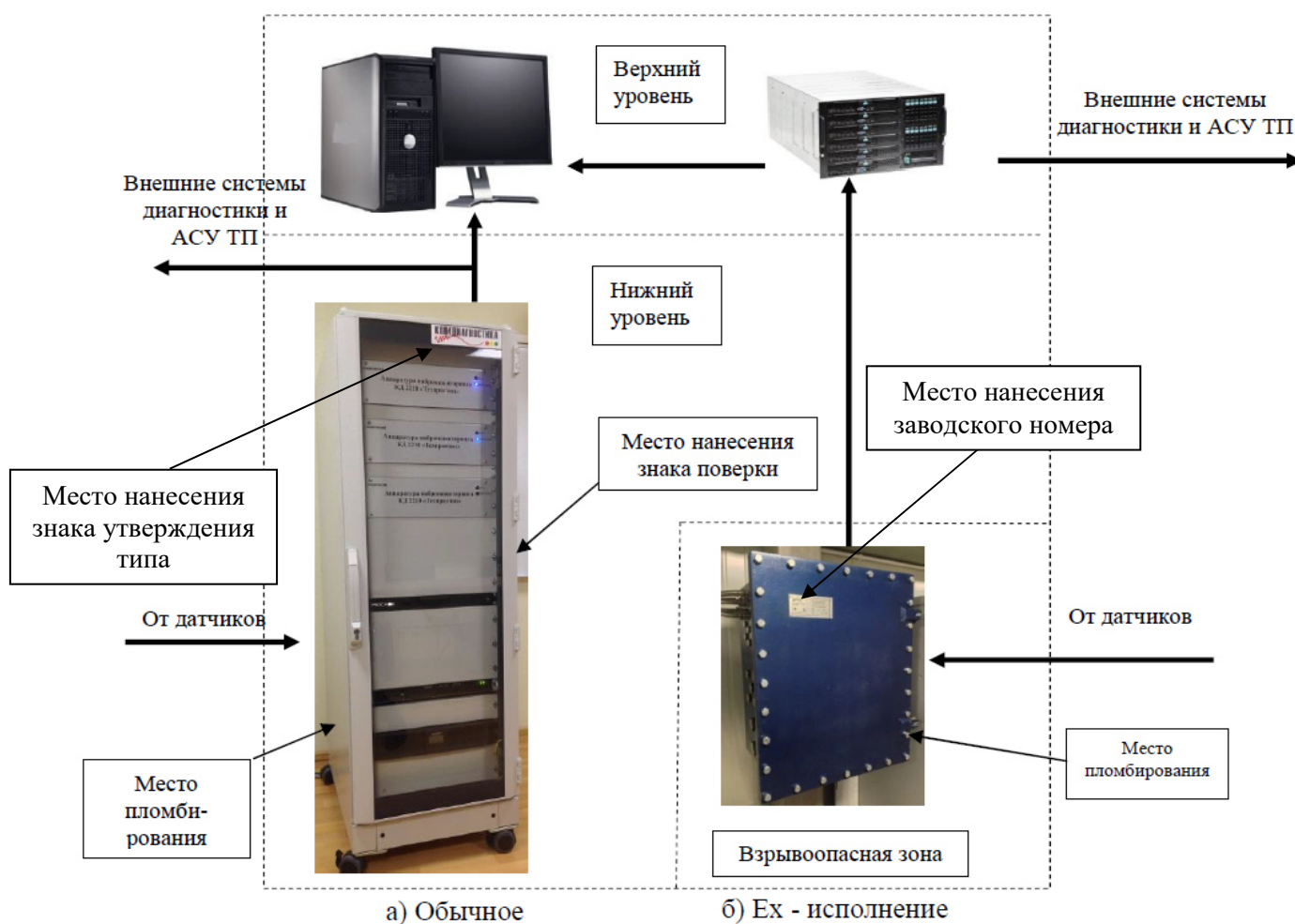


Рисунок 1 - Общий вид, место нанесения знака поверки, место нанесения знака утверждения типа и место пломбирования аппаратуры диагностического мониторинга и контроля состояния технологического оборудования КД2210 «Техпрогноз»

Программное обеспечение

Аппаратура работает с программным обеспечением (далее – ПО) «Техпрогноз», которое осуществляет конфигурирование каналов измерения, настройку сбора, обработки, сохранения, выполняет функции обработки, передачи и регистрации данных, а также предоставляет доступ к текущим и архивным данным с функцией оценки и анализа результатов измерений.

ПО «Техпрогноз» состоит из следующих модулей и частей:

1) Программные модули для конфигурирования измерительных контроллеров и сбора данных представляют собой программы взаимодействия, обеспечивающие связь между измерительными контроллерами и программой обработки, передачи и регистрации данных измерений. Модули обеспечены средствами настройки измерительных каналов, которые представляют собой метрологически незначимую часть ПО «Техпрогноз». КД2210 содержит следующие модули:

- модуль связи с измерительными установками KDR;
- модуль связи с измерительно-вычислительным комплексом САНПО;
- модуль связи с измерительными контроллерами ВИБ-8;
- модуль связи с системами верхнего уровня или измерительными контроллерами по протоколу OPC;
- модуль связи с системами верхнего уровня или измерительными контроллерами по протоколу Modbus.

2) Программа обработки, передачи и регистрации данных измерений получает данные измерений и выполняет их обработку и регистрацию (запись) в базу данных. Программа является метрологически значимой частью ПО «Техпрогноз».

3) Программа конфигурирования иерархической структуры объектов мониторинга (установки, агрегаты, подшипники и прочее), конфигурирования мнемосхем для мониторинга оперативных измерений и настройки связи между программой обработки и программными модулями связи. Программа конфигурирования является метрологически незначимой частью ПО «Техпрогноз», так как не вносит изменения в полученные данные.

4) Программа отображения и визуализации данных измерений представляет собой графический интерфейс для работы с оперативными архивными данными измерений. Программа предназначена для отображения данных измерений из базы данных в удобном для пользователя виде, мониторинга оперативных данных измерений на мнемосхеме и формирования отчетов о состоянии объектов мониторинга. На основании полученных данных измерений, программа позволяет строить различные типы графиков и проводить анализ работы объектов мониторинга. Программа для отображения и визуализации данных измерений является метрологически незначимой частью ПО «Техпрогноз», так как не вносит изменения в полученные данные.

Встроенное ПО измерительных контроллеров реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик аппаратуры.

Защита ПО от преднамеренного воздействия обеспечивается тем, что пользователь не имеет возможности изменять команды программы, осуществляющие сбор и обработку данных. Доступ к настройке аппаратуры через интерфейсы Ethernet и RS-485 защищен криптографическими методами.

Защита ПО от непреднамеренных воздействий обеспечивается функциями резервного копирования.

Уровень защиты ПО «Техпрогноз» от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «высокий».

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	ПО «Техпрогноз»		
	Программа конфигурирования измерительного контроллера и сбора данных	Программа обработки, передачи и доступа к данным	Программа отображения данных
Идентификационное наименование ПО	TechPrognoz.Editor	TechPrognoz.Analisys	TechPrognoz.Client
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 5.14.0.0	не ниже 5.14.0.0	не ниже 5.14.0.0
Цифровой идентификатор ПО	cf 7d ba 22 6f d7 31 52 fd b7 e5 68 90 fb 63 7a	86 d7 67 a8 e7 31 b0 87 93 45 5c 44 9a 49 42 2e	01 ca 28 dc 3d 1f 1a 4e 25 92 cb 3e 87 49 ab 7b

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значения
Аппаратура КД2210 «Техпрогноз» на основе САНПО	
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В: - при питании положительным напряжением - при питании отрицательным напряжением	от -1 до +21 от -21 до +1
Диапазон рабочих частот сигнала напряжения переменного тока, Гц	от 0,1 до 10 000
Диапазон измерений значения размаха напряжения переменного тока, В	от 0,001 до 20
Диапазон измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока, В	от 0,001 до 7,07
Пределы допускаемой приведённой к диапазону измерений погрешности измерений напряжения постоянного тока, размаха и среднеквадратического значения напряжения переменного тока в рабочем диапазоне температур, %	±0,25
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведённой к диапазону измерений погрешности измерений силы постоянного тока в рабочем диапазоне температур, %	±0,25
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведённой к диапазону воспроизведения погрешности воспроизведения силы постоянного тока в рабочем диапазоне температур, %	±0,25

Аппаратура КД2210 «Техпрогноз» на основе ВИБ-8	
Диапазон измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока в диапазоне частот от 2 до 10000 Гц (при наличии постоянной составляющей напряжения электрического тока в диапазоне от 8 до 12 В), В	от 0,0007 до 5
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока, %	±1
Коэффициент преобразования, (м·с ⁻²)/В	100
Диапазоны показаний параметров вибрации, при использовании подключаемых первичных преобразователей: - виброускорения в диапазоне частот от 2 до 10000 Гц, м/с ² - виброскорости в диапазоне частот от 2 до 1000 Гц, мм/с - виброперемещения в диапазоне частот от 2 до 200 Гц, мкм	от 0,1 до 500 от 0,01 до 50 от 0,1 до 125
Аппаратура КД2210 «Техпрогноз» на основе KDR	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока модуля измерительного KDM24, В	от -2 до +2 от -10 до +10
Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений напряжения постоянного тока для модуля измерительного KDM24, %	±0,05
Диапазоны измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока для модуля измерительного KDM24, В: - в режиме «Дифференциальный вход» - в режиме «IEPE датчик»	от 0,001 до 7,07 от 0,001 до 1,41 от 0,001 до 5 от 0,001 до 1
Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений диапазона погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока для модуля измерительного KDM24, %: - в режиме «Дифференциальный вход» - в режиме «IEPE датчик»	согласно таблицы 3 согласно таблицы 4
Диапазон измерений напряжения среднеквадратического значения напряжения переменного тока (для входного напряжения с постоянной составляющей, равной плюс 10 В) для модуля измерительного KDM25, В	от 0,001 до 5
Пределы допускаемой основной приведённой к верхнему пределу измерений погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока для модуля измерительного KDM25, %:	согласно таблице 5
Диапазон измерений силы постоянного тока для модуля измерительного KDM27, мА	от 0,001 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений силы постоянного тока для модуля измерительного KDM27, %	±0,05

Таблица 3 – Пределы допускаемой основной приведённой к верхнему пределу измерений диапазона погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока для модуля измерительного KDM24 в режиме «Дифференциальный вход»

Частота преобразования АЦП, F_{np} , Гц	Частота входного сигнала	Пределы допускаемой основной приведённой к верхнему пределу измерений диапазона погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока, %
610,352; 915,527; 1220,70; 1831,05; 2441,41; 3662,11; 4882,81; 7324,22; 9765,63; 14648,0	от 10 Гц до $0,43 \cdot F_{np}$	$\pm 0,05$
19531; 29297; 39063	от 10 Гц до $0,25 \cdot F_{np}$ включ.	$\pm 0,1$
	св. $0,25 \cdot F_{np}$ до $0,43 \cdot F_{np}$	$\pm 0,2$
58594; 78125; 117188	от 10 Гц до $0,25 \cdot F_{np}$ включ.	$\pm 0,2$
	св. $0,25 \cdot F_{np}$ до $0,43 \cdot F_{np}$	± 2

Таблица 4 – Пределы допускаемой основной приведённой к верхнему пределу измерений диапазона погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока для модулей измерительных KDM24 в режиме «IEPE датчик»

Частота преобразования АЦП, F_{np} , Гц	Частота входного сигнала	Пределы допускаемой основной приведённой к верхнему пределу измерений диапазона погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока, %
610,352; 915,527; 1220,7; 1831,05; 2441,41; 3662,11; 4882,81; 7324,22; 9765,63; 14648	от 25 Гц до $0,43 \cdot F_{np}$	$\pm 0,1$
19531; 29297; 39063	от 25 Гц до $0,25 \cdot F_{np}$ включ.	$\pm 0,2$
	св. $0,25 \cdot F_{np}$ до $0,43 \cdot F_{np}$	$\pm 0,4$
58594; 78125; 117188	от 25 Гц до $0,25 \cdot F_{np}$ включ.	$\pm 0,4$
	св. $0,25 \cdot F_{np}$ до $0,43 \cdot F_{np}$	± 4

Таблица 5 – Пределы допускаемой основной приведённой к верхнему пределу измерений диапазона погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока для модулей измерительных KDM25 в режиме «IEPE датчик»

Частота преобразования АЦП, F_{np} , Гц	Частота входного сигнала	Пределы допускаемой основной приведённой к верхнему пределу измерений диапазона погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока,
610,352; 1220,7; 2441,41; 4882,81; 9765,63;	от 25 Гц до $0,43 \cdot F_{np}$	$\pm 0,2$
19531; 39063	от 25 Гц до $0,25 \cdot F_{np}$ включ.	$\pm 0,2$
	св. $0,25 \cdot F_{np}$ до $0,43 \cdot F_{np}$	$\pm 0,4$
78125	от 25 Гц до $0,25 \cdot F_{np}$ включ.	$\pm 0,4$
	св. $0,25 \cdot F_{np}$ до $0,43 \cdot F_{np}$	± 4

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значения
Напряжение питания от источника переменного тока в диапазоне частот от 47 до 64 Гц, В	от 180 до 264
Габаритные размеры, мм - длина - ширина - высота	680 622 331
Масса, кг, не более	150
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %	от +15 до +25 от 30 до 80
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %	от -40 до +80 до 95

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку на стойку и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Аппаратура диагностического мониторинга и контроля состояния технологического оборудования	КД2210 «Техпрогноз»	1 шт.
Паспорт	КОМД.421451.002ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	КОМД.421451.002РЭ	1 экз.
Руководство пользователя	-	1 экз.
Программное обеспечение для настройки и поверки	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации «Аппаратура диагностического мониторинга и контроля состояния технологического оборудования КД2210 «Техпрогноз» КОМД.421451.002РЭ, раздел 1.4 «Устройство и работа».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 27 декабря 2018 г. № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»;

КОМД.421451.002ТУ «Аппаратура диагностического мониторинга и контроля состояния технологического оборудования КД2210 «Техпрогноз». Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Комдиагностика»
(ООО «Комдиагностика»)

ИНН 7708153631

Юридический адрес: 460021, Оренбургская обл., г. Оренбург, ул. Туркестанская, д. 142

Тел./факс +7 (495) 926-95-31

E-mail: info@komdiagnostika.ru

Web-сайт: www.komdiagnostika.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Комдиагностика»
(ООО «Комдиагностика»)

ИНН 7708153631

Юридический адрес: 460021, Оренбургская обл., г. Оренбург, ул. Туркестанская, д. 142

Адрес места осуществления деятельности: 141014, Московская обл., г. Мытищи, ул. Веры Волошиной, д. 73А

Тел./факс +7 (495) 926-95-31

E-mail: info@komdiagnostika.ru

Web-сайт: www.komdiagnostika.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон/факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

