

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

"22" 12 200



Системы контроля машинного оборудования CSI 6500	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 43450-09 Взамен №
--	--

Выпускаются по технической документации фирм «Emerson Process Management», США.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы контроля машинного оборудования CSI 6500 (далее системы) предназначены для непрерывного измерения абсолютной вибрации корпуса, относительной вибрации вала, его осевого перемещения и относительного расширения, а также скорости вращения вала, эксцентриситета и других технологических параметров (температура, давление). Системы позволяют проводить анализ и диагностику состояния машин и механизмов и отдельных узлов контролируемого оборудования. Системы оснащены программами, позволяющими программировать уставки, и реле, используемыми в качестве защитных устройств.

Системы могут быть использованы в нефтяной, газовой, энергетической и других отраслях промышленности, где используются агрегаты роторного типа (газовые, паровые и гидротурбины, компрессоры, насосы, электродвигатели и т.д.).

ОПИСАНИЕ

Принцип действия системы основан на измерении и обработке сигналов, поступающих от первичных преобразователей.

Система имеет модульную конструкцию, интегрированную в единый комплекс, состоящий из измерительных модулей, процессорного модуля, модуля сигнальных входов, модуля реле, модуля интерфейса и интерфейсов стойки.

Двухканальные модули контроля относительной вибрации вала 6110 (вибрация вала относительно корпуса подшипника), контроля скорости и фазы вращения вала 6312 и контроля осевого перемещения и относительного расширения вала 6210 предназначены для работы с вихретоковыми датчиками типа PR6422, PR64223, PR6424 и с преобразователями CON011/021/041.

Двухканальные модули 6120 и 6125 предназначены для контроля вибраций корпуса.

Модуль 6120 предназначен для работы с индуктивными датчиками 9266, 9267 или 9268. Модуль 6125 работает с пьезоэлектрическими вибропреобразователями (акселерометрами и велосиметрами).

Двухканальный модуль абсолютной вибрации вала 6140, предназначен для работы с вихретоковыми датчиками типа PR6422, PR64223, PR6424, PR6425 и с преобразователями CON011//021/041, а также с сейсмическими датчиками и вибропреобразователями ускорения (акселерометрами).

Двухканальный модуль контроля абсолютной вибрации вала 6410 предназначен для работы с вихретоковыми датчиками типа PR6422, PR64223, PR6424, PR6425 и с преобразователями CON011//021/041, пьезоэлектрическими и индуктивными вибропреобразователями. Совместное использование вихретокового датчика и вибропреобразователя ускорения, позволяет, благодаря фазовой компенсации, измерять абсолютное перемещение (вала относительно фундамента). Модуль служит также источником питания для вихретоковых датчиков.

Двухканальный модуль 6210 контроля осевого перемещения и относительного расширения вала предназначен для работы с вихретоковыми датчиками типа PR6422, PR64223, PR6424, PR6425 и с преобразователями CON011//021/041.

Двухканальный модуль 6220 контроля эксцентриситета вала предназначен для измерения и обработки сигналов вихретоковых датчиков типа PR6422, PR64223, PR6424 и PR6425 и с преобразователями CON011//021/041. При использовании совместно с модулем 6312 возможно измерение скорости вращения вала.

Двухканальный модуль 6312 предназначен для контроля скорости и фазы вращения вала и предназначен для работы с вихретоковыми датчиками типа PR6422, PR64223, PR6424, PR6425 и с преобразователями CON011//021/041.

Модули 6110, 6140, 6210, 6220, 6312, служат также источником питания для вихретоковых датчиков.

Двухканальный модуль 6410 положения штока клапана и расширения корпуса предназначен для работы с индуктивным датчиком перемещения 9350 и с преобразователями CON011//021/041. Канал 1 предназначен для измерения расширения корпуса, а при использовании нескольких индуктивных датчиков также перемещения, угла, кручения и других физических параметров, характеризующих эксплуатационные характеристики корпуса. Канал 2 предназначен для измерения статических величин и относительного перемещения (относительно канала 1).

Четырехканальный сменный модуль 6620 контроля технологических параметров предназначен для мониторинга температуры, давления, нагрузки.

Все модули имеют нормированные выходы по току $0 \div 20$ мА и $4 \div 20$ мА и выход по напряжению $0 \div 10$ В (пост.), а также каналы аварийной сигнализации.

Шестнадцати канальный модуль 6740 выходных реле обеспечивает защиту оборудования.

Процессорный модуль 6560 в комбинации с модулем сигнальных входов 6510 представляет собой многоканальную, многозадачную систему сбора данных на базе микропроцессора, которая предназначена для контроля тяжелого вращающегося промышленного оборудования. Двенадцати канальный модуль 6510 позволяет измерять и обрабатывать сигналы, поступающие от акселерометров, датчиков скорости, датчиков перемещения, тахометров, а также других датчиков, имеющих выход по напряжению или току. Модуль имеет реле ввода-вывода. Модуль 6560 позволяет выполнять синхронное и непрерывное измерение спектрального анализа, измерять среднеквадратичные значение и величины постоянного тока для суммарного сканирования, осуществлять измерение скорости вращения вала и контролировать состояния, используя для этого до шестнадцати цифровых входов и шестнадцати

входов тахометра, обеспечивает сбор и хранение данных, а также осуществляет функции передачи данных системе CSI 6500.

Модуль 6824 интерфейса ModBus и интерфейсов стойки обеспечивает высоконадежную работу наиболее важных ротационных машин предприятия. Он считывает параметры всех модулей системы CSI 6500 и выводит их через интерфейс ModBus TCP/IP и/или ModBus RTU (последовательный).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модуль 6110 контроля относительной вибрации вала

Наименование характеристики	Значение
Количество входов	2
Режимы измерения	комбинированный, независимый мониторинг амплитуда, размах, $S_{\text{макс}}$ (комб.), $S_{\text{макс-размах}}$ (комб.), $S_{\text{макс-ампл.}}$ (комб.), S-размах по X, Y (независ.)
Типы датчиков	вихретоковые
Диапазон входного напряжения, мВ	0 ÷ 8 000
Диапазоны частот, Гц	1 ÷ (50 ÷ 2000) 5 ÷ (50 ÷ 2000)
Погрешность калибровки, % от верхнего предела диапазона измерений, не более	1
Диапазон значения уставок, % от верхнего предела диапазона измерений	5 ÷ 100
Погрешность срабатывания уставок, % от верхнего предела диапазона измерений, не более	1
Условия эксплуатации: диапазон рабочих температур, °С	0 ÷ +65
относительная влажность, без конденсата, %	5 ÷ 95
Габаритные размеры, мм, не более	160x129x30
Масса, г, не более	450

Модуль 6120 контроля вибрации корпуса

Наименование характеристики	Значение
Количество входов	2
Типы датчиков	электродинамические (индуктивные)
Режимы измерения	амплитуда, размах, СКЗ

Диапазоны измерения (СКЗ): виброскорости, мм/с виброперемещения, мкм	5 ÷ 100 ±25 ÷ ±500
Диапазоны частот, Гц	5 ÷ (50 ÷ 1000/1600) 10 ÷ (50 ÷ 1000/1600)
Погрешность калибровки, % от верхнего предела диапазона измерений, не более	1
Диапазон значения уставок, % от верхнего предела диапазона измерений	5 ÷ 100
Погрешность срабатывания уставок, % от верхнего предела диапазона измерений, не более	1
Условия эксплуатации: диапазон рабочих температур, °С относительная влажность, без конденсата, %	0 ÷ +65 5 ÷ 95
Габаритные размеры, мм, не более	160x129x30
Масса, г, не более	450

Модуль 6125 контроля вибрации корпуса

Наименование характеристики	Значение
Количество входов	2
Типы датчиков	пьезоэлектрические вибропреобразователи (акселерометры, велосиметры)
Режимы измерения	амплитуда, СКЗ
Диапазон входного напряжения (размах) для 6125/00, мВ	311 ÷ 9500
Диапазон входного напряжения (размах) для 6125/10 (со специальными высокотемпературными преобразователями), мВ	16 ÷ 450
Диапазоны частот, Гц: при измерении виброускорения при измерении виброскорости	20 ÷ 8 000 5 ÷ 2 000 4 ÷ 1 000 10 ÷ 2 500 4 ÷ 1 500 2 ÷ 250
Погрешность калибровки, % от верхнего предела диапазона измерений, не более	1
Диапазон значения уставок, % от верхнего предела диапазона измерений	5 ÷ 100
Погрешность срабатывания уставок, % от верхнего предела диапазона измерений, не более	1
Условия эксплуатации: диапазон рабочих температур, °С относительная влажность, без конденсата, %	0 ÷ +65 5 ÷ 95
Габаритные размеры, мм, не более	160x129x30
Масса, г, не более	450

Модуль 6140 контроля абсолютной вибрации вала

Наименование характеристики	Значение
Количество входов	2
Режимы измерения	комбинированный, независимый мониторинг амплитуда, размах, $S_{\text{макс}}$ (комб.), $S_{\text{макс}}$ -размах (комб.), $S_{\text{макс}}$ - ампл.(комб.), S -размах по X, Y (независ.)
Типы датчиков	вихретоковые
Диапазоны входного напряжения (размах), мВ: 1 канал 2 канал	$0 \div 400$; $0 \div 2000$ $311 \div 9500$
Диапазоны частот, Гц: 1 канал 2 канал	$1 \div (50 \div 2000)$ $5 \div (50 \div 2000)$ $5 \div (50 \div 1000/1600)$ $10 \div (50 \div 1000/1600)$
Погрешность калибровки, % от верхнего предела диапазона измерений, не более	1
Диапазон значения уставок, % от верхнего предела диапазона измерений	$5 \div 100$
Погрешность срабатывания уставок, % от верхнего предела диапазона измерений, не более	1
Условия эксплуатации: диапазон рабочих температур, °C относительная влажность, без конденсата, %	$0 \div +65$ $5 \div 95$
Габаритные размеры, мм, не более	$160 \times 129 \times 30$
Масса, г, не более	450

Модуль 6210 контроля осевого перемещения и относительного расширения вала

Наименование характеристики	Значение
Количество входов	2
Режимы измерения	осевое перемещение вала; осевое положение вала; относительное расширение; радиальное положение и изгиб вала
Типы датчиков	вихретоковые
Диапазон входного напряжения, В	$0 \div -22$
Диапазон частот, Гц	$0 \div 8$

Погрешность калибровки, % от верхнего предела диапазона измерений, не более	1
Диапазон значения уставок, % от верхнего предела диапазона измерений	5 ÷ 100
Погрешность срабатывания уставок, % от верхнего предела диапазона измерений, не более	1
Условия эксплуатации: диапазон рабочих температур, °С	0 ÷ +65
относительная влажность, без конденсата, %	5 ÷ 95
Габаритные размеры, мм, не более	160x129x30
Масса, г, не более	450

Модуль 6220 контроля эксцентриситета вала

Наименование характеристики	Значение
Количество входов	2
Типы датчиков	вихретоковые
Режимы измерения	размах, мин/макс,
Диапазоны входного напряжения, мВ	0 ÷ 400 0 ÷ 8000
Диапазон частот, Гц (об/мин)	0,017 ÷ 70 (102 ÷ 4200)
Погрешность калибровки, % от верхнего предела диапазона измерений, не более	1
Диапазон значения уставок, % от верхнего предела диапазона измерений	5 ÷ 100
Погрешность срабатывания уставок, % от верхнего предела диапазона измерений, не более	1
Условия эксплуатации: диапазон рабочих температур, °С	0 ÷ +65
относительная влажность, без конденсата, %	5 ÷ 95
Габаритные размеры, мм, не более	160x129x30
Масса, г, не более	450

Модуль 6312 контроля скорости и фазы вращения вала

Наименование характеристики	Значение
Количество входов	2
Режимы измерения	комбинированный, независимый мониторинг амплитуда, размах, S _{макс} (комб.), S _{макс} -размах (комб.), S _{макс} - ампл.(комб.), S-размах по X,Y (независ.)

Типы датчиков	вихретоковые
Диапазоны входного напряжения, В	0 ÷ 2 0 ÷ 30
Диапазон частот, Гц (об/мин)	0 ÷ 20 000 (65535)
Погрешность калибровки, % от верхнего предела диапазона измерений, не более	1
Диапазон значения уставок, % от верхнего предела диапазона измерений	5 ÷ 100
Погрешность срабатывания уставок, % от верхнего предела диапазона измерений, не более	1
Условия эксплуатации:	
диапазон рабочих температур, °С	0 ÷ +65
относительная влажность, без конденсата, %	5 ÷ 95
Габаритные размеры, мм, не более	160x129x30
Масса, г, не более	450

Модуль 6410 положения штока клапана и расширения корпуса

Наименование характеристики	Значение
Количество входов	2
Типы датчиков	индуктивные с полумостом и полным мостом
Режимы измерения	измерение расширения, двухканальные измерения
Диапазон входного напряжения, В	0 ÷ 2,5
Диапазон частот, Гц	0 ÷ 100
Погрешность калибровки, % от верхнего предела диапазона измерений, не более	1
Диапазон значения уставок, % от верхнего предела диапазона измерений	5 ÷ 100
Погрешность срабатывания уставок, % от верхнего предела диапазона измерений, не более	1
Условия эксплуатации:	
диапазон рабочих температур, °С	0 ÷ +65
относительная влажность, без конденсата, %	5 ÷ 95
Габаритные размеры, мм, не более	160x129x30
Масса, г, не более	450

Модуль 6620 контроля технологических параметров

Наименование характеристики	Значение
Количество входов	4
Диапазоны входного напряжения, В	± 1; ± 10
Диапазоны входного тока, мА	0 ÷ 20; 4 ÷ 20
Нелинейность, %, не более	1

Диапазон значения уставок, % от верхнего предела диапазона измерений	5 ÷ 100
Погрешность срабатывания уставок, % от верхнего предела диапазона измерений, не более	1
Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха, %/10 °С, не более	0,25
Условия эксплуатации: диапазон рабочих температур, °С	0 ÷ +65
относительная влажность, без конденсата, %	5 ÷ 95
Габаритные размеры, мм, не более	160x129x30
Масса, г, не более	450

Модуль сигнальных входов 6510 совместно с процессорным модулем 6560

Наименование характеристики	Значение
Каналы измерения вибрации	
Количество входов	16
Типы датчиков и входов	Динамический датчик перемещений, □кселерометр, датчик скорости, вход постоянного тока, вход переменного тока, сигнал 4 ÷ 20 мА
Диапазон входного напряжения, В: переменный ток (СКЗ) постоянный ток	±0,5; ±1,0; ±5; ±10 ±22
Диапазон входного напряжения переменного (СКЗ)+ постоянного тока, В	±22
Максимальные значения измеряемого виброускорения, м/с ²	50; 100; 500; 1000
Максимальные значения измеряемой виброскорости, м/с	0,127; 0,254; 1,27; 2,54
Максимальные значения измеряемого виброперемещения, мм	0,062; 0,125; 0,625; 1,25
Диапазон входного унифицированного тока, мА	4 ÷ 20
Диапазон частот, Гц	0,2 ÷ 40 000
Аналоговая интеграция	ускорение/скорость; скорость/ перемещение
Погрешность калибровки по каналу переменного тока (при t= 25 °С), % от верхнего предела диапазона измерений, не более: в диапазоне частот 30 Гц ÷ 40 000 Гц на частоте 20 Гц на частоте 10 Гц	1 2,5 5
Погрешность калибровки по каналу постоянного тока (при t= 25 °С), % от верхнего предела диапазона измерений, не более	1

Погрешность интегрирования (амплитуда и частота) (при t= 25 °С), %, не более	2
Каналы измерения частоты вращения (числа оборотов)	
Количество входов	2
Типы датчиков	Вихретоковый датчик, ТТЛ, пассивный индуктивный датчик
Диапазон измерения частоты, Гц	0,1 ÷ 2 000
Диапазон измерения числа оборотов, (об/мин)	6 ÷ 120 000
Диапазон входного напряжения, В	±0,5 ÷ ±22
Погрешность калибровки (при t= 25 °С), %, не более	0,1
Число линий спектра	100 ÷ 6400
Типы окон	Хеннинга, равномерно распределенное
Погрешность срабатывания уставок, % от верхнего предела диапазона измерений, не более	1,5
Условия эксплуатации: диапазон рабочих температур, °С относительная влажность, без конденсата, %	-17 ÷ +65 0 ÷ 95
Габаритные размеры, мм, не более: 6510 6560	160x129x30 160x129x60
Масса, г, не более: 6510 6560	450 900

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на техническую документацию фирмы и на корпус системы методом наклейки.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Система контроля машинного оборудования CSI 6500	1 шт.
Комплект технической документации	1 комп.
Дополнительные принадлежности по спецификации фирмы	
Методика поверки	1 экз.

ПОВЕРКА

Поверку систем контроля машинного оборудования CSI 6500 осуществляют в соответствии с методикой поверки «Системы контроля машинного оборудования CSI 6500 фирмы «Emerson Process Management», США», разработанной и утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 16.12.2009.

В перечень основного поверочного оборудования входят: генератор синусоидального напряжения ГЗ-110 (диапазон частот 0,01 Гц - 2 МГц, погрешность установки частоты не более $3 \cdot 10^{-7}$ % (г/р № 5460-76); цифровой мультиметр Agilent 34410/A (диапазон частот от 0 до 20 кГц; ПГ – 0,02 % от отсчета + 0,02 % от верхнего предела) (г/р № 33921-07); источник питания постоянного тока Б5-76 (г/р № 32678-06).

Межповерочный интервал 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ ИСО 10816-1-97 «Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на невращающихся частях. Часть 1. Общие требования».
2. ГОСТ ИСО 10817-1-2002 «Вибрация. Системы измерений вибрации вращающихся валов. Часть 1. Устройства для снятия сигналов относительной и абсолютной вибрации».
3. Техническая документация фирмы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип систем контроля машинного оборудования CSI 6500 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «Emerson Process Management», США
Адрес: 835 Innovation Drive, Knoxville, TN 37932

Представитель ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»
Начальник лаборатории



В.Я. Бараш

Представитель фирмы
«Emerson Process Management»



А.А. Назаренко