

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы сбора данных КСД

Назначение средства измерений

Комплексы сбора данных КСД предназначены для измерений напряжения и силы постоянного тока, преобразования с заданными метрологическими характеристиками сигналов от внешних термопреобразователей сопротивления и термопар в показания температуры и сигналов от внешних виброакселерометров – в показания виброперемещений.

Описание средства измерений

Комплексы сбора данных КСД (далее по тексту – КСД) используются в составе локальных и распределенных автоматизированных систем контроля и управления технологическими процессами различного назначения. Принцип действия измерительных каналов (ИК) КСД при обработке входных сигналов силы и напряжения постоянного тока заключается в аналого-цифровом преобразовании аналоговых сигналов в цифровые коды; сигналы от термопреобразователей сопротивления и термопар за счет аналого-цифрового преобразования в цифровых измерительных преобразователях (ЦИП) также преобразуются в цифровые коды, которые затем программным путем преобразуются в значения физического параметра (температуру). Программные средства ЦИП обеспечивают возможность преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления с НСХ по ГОСТ 6651-78, ГОСТ 6651-94, ГОСТ 6651-2009, ГОСТ Р8.625-2006. Сигналы от оптических или пьезоэлектрических виброакселерометров со встроенным усилителем заряда, пропорциональные виброускорению поступают на входы блоков фильтрации и преобразования типа FLT-100 (далее - ФП) ИК виброперемещений, с выходов которых в виде аналоговых сигналов напряжения постоянного тока подаются на входы ЦИП. Выходные сигналы ФП пропорциональны полному размаху виброперемещений на частоте 100 Гц.

По запросу результаты преобразования всех ИК передаются через интерфейсы связи RS422 на вычислительное устройство верхнего уровня (ВУВУ, обеспечивающего визуализацию результатов преобразования (измерений). Концентраторы линий связи (КЛС), предназначенные для приёма данных от ЦИП и преобразования их в значения физических величин, могут быть различного исполнения, определяя этим количество узлов в сети RS422. Общее количество измерительных каналов – до 4064 (определяется заказом).

КСД является компоуемым средством измерений, общее количество и номенклатура ИК в котором зависит от заказа. Конструктивно КСД выполнен в виде отдельных модулей (ЦИП, КЛС и ФП), предназначенных для крепления на монтажном рельсе. При сборке на объекте эксплуатации КСД должен размещаться в металлическом шкафу. Подключение кабелей к КСД производится внутри шкафа с помощью промежуточных клемм или непосредственно на модули КСД.

Внешний вид основных компонентов КСД показан на рисунке 1.



Рисунок 1. Комплекс сбора данных КСД

Программное обеспечение

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения (ПО) комплексов сбора данных КСД приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм идентификации
Встроенное ПО концентратора линий связи ССД LCD-RS422	LCD-RS422 13_12_2010.hex	12/13/10 15:46:10 (не ниже)	-	-
Встроенное ПО концентратора линий связи ССД LCD-RS422-24VDC	LCD-RS422- 24VDC 13_12_2010.hex	12/13/10 14:00:44 (не ниже)	-	-
Встроенное ПО концентратора линий связи ССД LCDM-RS422	LCDM_RS422_ 09_12_2010.hex	12/09/10 16:13:22 (не ниже)	-	-
Встроенное ПО концентраторов линий связи ССД LCDM-RS422, ССД LCDM-RS422-24VDC, ССД LCM-RS422, ССД LCM-RS422-24VDC	LCDM_RS422_ 09_12_2010.hex	12/09/10 16:13:22 (не ниже)	-	-

Идентификационные данные сервисного ПО CCD Tool приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Сервисное ПО CCD Tool	ccdtool.exe	1.1.0.66 (не ниже)	208B99EE94BD9F9E 49D680E7223B620F	MD5

Защита встроенного ПО и результатов преобразования (измерений) осуществляется за счёт обеспечения невозможности подключения к разъёму микроэвм, расположенному внутри модуля КЛС, без его вскрытия. В протоколе связи между КЛС и ВУВУ изменение встроенного ПО модуля не предусмотрено. Механическая защита ВПО и результатов преобразования (измерений) осуществляется с помощью специальной наклейки-пломбы с надписью "Не вскрывать!", устанавливаемой на корпусе КЛС.

Встроенное ПО не влияет на метрологические характеристики КСД (метрологические характеристики КСД нормированы с учетом встроенного ПО).

Сервисное ПО CCD Tool, поставляемое вместе с КСД, обеспечивает визуализацию результатов преобразования (измерений) на мониторе компьютера, используемого как ВУВУ.

Уровень защиты по МИ 3286-2010 – "С".

Метрологические и технические характеристики

ИК температуры (сигналы от термопреобразователей сопротивления) см. таблицу 3

ИК температуры (сигналы от термопар)см. таблицу 4

ИК силы постоянного тока

- диапазоны измерений , мА.....от 4 до 20
от 0 до 20
от 0 до 5
от минус 5 до 5

- пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, мА± 0,02

- пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности

от влияния помех, мА± 0,01

- коэффициент температурного дрейфа, мкА/°С0,5*

ИК напряжения постоянного тока

- диапазоны измерений, В..... от 0 до 1
от 0 до 5
от 1 до 5
от минус 5 до 5
от 0 до 10
от минус 10 до 10

- пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В ± 0,01

- пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности

от влияния помех, В± 0,005

- коэффициент температурного дрейфа, мВ/°С0,25*

ИК виброперемещений

- диапазон преобразования (полный размах), мкм.....от 10 до 1000

- пределы допускаемой основной абсолютной погрешности

преобразования (на частоте 100 Гц), мкм ... ± 5

- пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности

от влияния помех, мкм± 5

- коэффициент температурного дрейфа, мкм/°С.....2,5*

Примечание: * - при температуре окружающего воздуха от 0 до 15 °С и от 25 до 45 °С.

Таблица 3 ИК температуры (сигналы от термопреобразователей сопротивления)

Тип термометра сопротивления (температурный коэффициент $\frac{W}{\alpha, ^\circ\text{C}^{-1}}$)	НСХ по ГОСТ	Диапазон измерений, $^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, $\pm ^\circ\text{C}$	Коэффициент температурного дрейфа, $^\circ\text{C}/^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности от воздействия помех, $\pm ^\circ\text{C}$
ТСМ-53, гр.23 (W=1,4260)	6651-78	от - 50 до 180	0,3	0,008	0,15
50М (Cu 50) (W=1,4260)	6651-94	от - 50 до 200	0,3	0,008	0,15
100М (Cu 100) (W=1,4260)		от - 50 до 200	0,15	0,004	0,08
50М (Cu' 50) (W=1,4280)		от - 180 до 200	0,35	0,009	0,18
100М (Cu' 100) (W=1,4280)		от - 180 до 200	0,2	0,005	0,1
50П (Pt 50) (W=1,3850)		от - 190 до 850	0,4	0,01	0,2

Продолжение таблицы 3					
100П (Pt 100) (W=1,3850)	6651-94	от - 200 до 850	0,2	0,005	0,1
50П (Pt' 50) (W=1,3910)		от - 190 до 850	0,4	0,01	0,2
100П (Pt' 100) (W=1,3910)		от - 200 до 850	0,2	0,005	0,1
50М ($\alpha=0,00428$)	Р 8.625- 2006	от - 180 до 200	0,35	0,009	0,18
100М ($\alpha=0,00428$)		от - 180 до 200	0,2	0,005	0,1
50П ($\alpha=0,00391$)		от - 190 до 850	0,4	0,01	0,2
Pt50 ($\alpha=0,00385$)		от - 190 до 850	0,4	0,01	0,2
100П ($\alpha=0,00391$)		от - 200 до 850	0,2	0,005	0,1
Pt100 ($\alpha=0,00385$)		от - 200 до 850	0,2	0,005	0,1
50М ($\alpha=0,00426$)		6651- 2009	от -50 до 200	0,3	0,008
100М ($\alpha=0,00426$)	от -50 до 200		0,15	0,004	0,08
50М ($\alpha=0,00428$)	от -180 до 200		0,35	0,009	0,18
100М ($\alpha=0,00428$)	от -180 до 200		0,2	0,005	0,1
50П ($\alpha=0,00391$)	от -190 до 850		0,4	0,01	0,2
100П ($\alpha=0,00391$)	от -200 до 850		0,2	0,005	0,1
Pt50 ($\alpha=0,00385$)	от -190 до 850		0,4	0,01	0,2
Pt100 ($\alpha=0,00385$)	от -200 до 850		0,2	0,005	0,1

Таблица 4 ИК температуры (сигналы от термопар)

НСХ	Диапазон преобразования, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, \pm °С	Коэффициент температурного дрейфа, °С/°С	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности от воздействия помех, \pm °С
ТПП(Р)	от - 50 до 0	10	0,25	5
	от 0 до 1768	6	0,15	3
ТПП(С)	от - 50 до 0	7,5	0,19	3,75
	от 0 до 1768	6	0,15	3
ТПР(В)	от 200 до 1820	15	0,375	7,5
ТЖК(Ж)	от - 210 до 0	1,6	0,04	0,8
	от 0 до 1200	0,6	0,015	0,3
ТМК(Т)	от - 200 до 0	2,2	0,055	1,1
	от 0 до 400	0,8	0,02	0,4

Продолжение таблицы 4				
ТХК _н (Е)	от - 200 до 0	1,3	0,032	0,65
	от 0 до 1000	0,5	0,013	0,25
ТХА(К)	от - 200 до 0	2,4	0,06	1,2
	от 0 до 1372	1	0,025	0,5
ТНН(Н)	от - 200 до 0	3,75	0,094	1,88
	от 0 до 1300	1,2	0,03	0,6
ТВР(А1)	от 0 до 2500	4,3	0,108	2,15
ТВР(А2)	от 0 до 1800	2,75	0,069	1,38
ТВР(А3)	от 0 до 1800	2,75	0,069	1,38
ТХК(Л)	от - 200 до 0	1,2	0,03	0,6
	от 0 до 800	0,5	0,13	0,25
ТМК(М)	от - 200 до - 20	1,75	0,044	0,875
	от - 20 до 100	0,75	0,02	0,375
Примечание: пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования сигналов от терморпар указаны с учетом погрешности канала компенсации температуры холодного спая.				

Рабочие условия эксплуатации:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С от 0 до 45
- относительная влажность воздуха при 25 °С, % от 10 до 80
- диапазон атмосферного давления, кПа от 84 до 106,7

Электропитание:

- напряжение переменного тока 50 Гц, В..... 220
- напряжение постоянного тока, В 220
..... 24
- мощность, потребляемая КСД зависит от варианта исполнения
(определяется заказом)

Средняя наработка до первого отказа, ч..... 50000

Средний срок службы, лет 10

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации комплексов типографским способом и на КЛС в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

- Комплекс сбора данных КСД (номенклатура и количество каналов определяется заказом);
- Руководство по эксплуатации РАКУРС.КБ2.01.00.00 РЭ;
- Сервисное ПО CCD Tool - на CD-диске;
- Методика поверки МП2064-0082-2013;
- Формуляр РАКУРС.КБ2.01.00.00 ФО.

Поверка

осуществляется по документу МП2064-0082-2013 "Комплексы сбора данных КСД. Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им.Д.И.Менделеева" в ноябре 2013 г.

Перечень основных средств поверки:

- калибратор универсальный Н4-7, воспроизведение
 - силы постоянного тока, предел 20 мА, $\pm (0,004\% I_x + 0,0004\% I_k)\%$;
 - напряжения постоянного тока, предел 0,2 В, $\pm (0,002\% U_x + 0,0005\% U_n)$
предел 20 В, $\pm (0,002\% U_x + 0,00015\% U_k)\%$;
 - напряжения переменного тока, предел 2 В, $\pm (0,005\% U_x + 0,0005\% U_k)\%$.

Сведения о методах (методиках) измерений

Приведены в документе "Комплексы сбора данных КСД. Руководство по эксплуатации" РАКУРС.КБ2.01.00.00 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексу сбора данных КСД

1. ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 30 А.
2. ГОСТ 8.027-01 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.
3. ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.
4. МИ 2070-90 Государственная поверочная схема для средств измерений вибропемещения, виброскорости и виброускорения в диапазоне частот $3 \cdot 10^{-1} \dots 2 \cdot 10^4$ Гц.
5. Технические условия ТУ 4252-014-83746501-13

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта (в составе систем контроля и управления технологическими процессами).

Изготовитель

ООО "Ракурс-инжиниринг", 198515,
г. Санкт-Петербург, пос. Стрельна, ул. Связи, д. 34, лит. А
Тел. (812) 252-32-44, факс (812) 252-59-70,
e-mail: info@rakurs.com, www.rakurs.com

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева",
190005, г. С.-Петербург, Московский пр. 19,
тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, e-mail: info@vniim.ru,
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

" ____ " _____ 2014 г.

М.п.