

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора  
ФГУП «ВНИИМС»



В.Н. Яншин

*апрель* 2015 г.

**Системы сбора данных  
MTS FlexDAC 20**

Методика поверки

*г.р. 61034-15*

Москва  
2015

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	3
2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ (КАЛИБРОВКИ)	3
3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	4
4. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	4
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	4
6. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ	4
7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	5
7.1 <i>Внешний осмотр</i>	5
7.2 <i>Проверка электрической прочности изоляции</i>	5
7.3 <i>Опробование</i>	5
7.4 <i>Проверка погрешности измерительных каналов</i>	6
8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	7
Приложение А	8

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на поверку измерительных каналов блоков систем сбора данных MTS FlexDAC 20, производства «MTS Systems Corporation», США, она может также использоваться при калибровке систем в процессе эксплуатации.

Метрологические характеристики измерительных каналов (ИК) блоков систем, подлежащие поверке, приведены в Приложении А.

Межповерочный интервал - 1 год.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 Перечень операций, которые должны проводиться при поверке систем сбора данных MTS FlexDAC 20 с указанием пунктов настоящей инструкции, приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Обязательность проведения при поверке		Пункт инструкции
	первичной и после ремонта	периодической	
1 Внешний осмотр	да	да	7.1
2 Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции	да	нет	7.2
3. Опробование	да	да	7.3
4 Проверка основной погрешности ИК преобразования сигналов напряжения и силы постоянного тока	да	да	7.4
5 Проверка основной погрешности ИК (модулей) преобразования кода в силу постоянного тока.	да	да	7.5
6 Оформление результатов поверки	да	да	8

### 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проверке электрической прочности и сопротивления изоляции рекомендуется использовать:

- установку универсальную пробойную УПУ - 10М;
- мегомметр Ф4102/1-М1.

3.2 При проверке погрешности каналов, на вход которых поступают сигналы напряжения и силы постоянного тока, в качестве эталона для задания входного сигнала рекомендуется использовать калибратор напряжения и силы постоянного тока, имеющий в диапазоне задаваемого входного сигнала абсолютную погрешность не более 1/5 абсолютной погрешности проверяемого канала, например, калибратор универсальный Н4-7:

пределы допускаемой погрешности воспроизведения напряжения в диапазонах от 0 до 0,2 В, от 0 до 2 В, от 0 до 20 В  $\pm (0,04 \% \text{ от } U + 0,004 \% \text{ от } U_{\text{П}})$ .

где  $U$  – воспроизводимые значения напряжения постоянного тока,  $U_{\text{П}}$  – предельные значения силы или напряжения постоянного тока)

мультиметр Fluke 8845А

пределы допускаемой погрешности измерения постоянного напряжения: для диапазона до 1 В  $\pm (0,004 \% \text{ от } U + 0,0007 \% \text{ от } D)$ , для диапазона до 10 В  $\pm (0,0035 \% \text{ от } U + 0,0005 \% \text{ от } D)$ , где  $U$  - измеряемое значение напряжения,  $D$  – диапазон измерений

3.3 Допускается использовать другие эталоны при испытаниях, при этом

- погрешность используемых эталонов для задания измерительного сигнала (для устройств с модулями аналогового ввода) и погрешность измерения выходного сигнала (для устройств с модулями аналогового вывода) не должна превышать 0,2 предела допускаемой погрешности проверяемого ИК.

- дискретность регулирования сигналов используемых эталонов, подаваемых на входы модулей устройств, и разрешающая способность эталонов при измерении аналоговых сигналов на их выходах не должна превышать 0,2...0,3 номинальной ступени квантования испытываемого модуля в соответствующем режиме преобразования.

- все эталоны, используемые при испытаниях, должны быть поверены (калиброваны) и иметь соответствующие свидетельства.

Дискретность регулирования сигналов, подаваемых на входы каналов от эталонов, и разрешающая способность эталонов при измерении аналоговых сигналов на выходах каналов не должна превышать 0,3 номинальной ступени квантования поверяемого канала.

*Примечание.* При невозможности выполнения соотношения «1/5» допускается использовать эталоны с упомянутым соотношением до «1/3» и вводить контрольный допуск на погрешность проверяемого канала, равный 0,8 от допускаемых значений границ его погрешности.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверку систем сбора данных MTS FlexDAC 20 должен выполнять поверитель, прошедший инструктаж по технике безопасности, освоивший работу с устройством и используемыми эталонами. Поверитель должен быть аттестован в соответствии с Пр 50.2.012-94 «Порядок аттестации поверителей средств измерений».

### 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»,

ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.2.091-94 и требования по безопасности, оговоренные в Технической документации на системы сбора данных MTS FlexDAC 20, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

Персонал, проводящий поверку, должен проходить инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и иметь группу по технике электробезопасности не ниже 3-ей.

## 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

6.1 Поверка систем сбора данных MTS FlexDAC 20 должна проводиться в нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха ( $25 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность воздуха — от 30 до 80 %;
- атмосферное давление — от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- - практическое отсутствие внешнего магнитного поля;

6.2 Перед началом поверки поверитель должен изучить документ «Системы сбора данных MTS FlexDAC 20. Руководство по эксплуатации документы», руководство по эксплуатации эталонов и других технических устройств, используемых при поверке, и правила техники безопасности.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре систем сбора данных MTS FlexDAC 20 устанавливают:

- наличие свидетельства о предыдущей поверке (при периодической поверке);
- соответствие комплектности систем сбора данных MTS FlexDAC 20 технической документации;
- наличие необходимых надписей на лицевых панелях устройства.

Не допускают к дальнейшей поверке блоки системы сбора данных MTS FlexDAC 20, у которых обнаружено неудовлетворительное крепление разъемов, грубые механические повреждения наружных частей и прочие повреждения.

7.2 Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции гальванически развязанных электрических цепей относительно корпуса проводится в соответствии с ГОСТ 22261 и технической документацией.

7.2.1 Изоляция гальванически развязанных электрических цепей относительно корпуса должна выдерживать в течение 1 мин. испытательное напряжение переменного тока практически синусоидальной формы частотой 50 Гц с действующим значением:

- 1500 В - для цепей с номинальным напряжением до 250 В;
- 500 В - для цепей с номинальным напряжением до 60 В;
- 100 В - для цепей с номинальным напряжением до 40 В.

7.2.2 Электрическое сопротивление изоляции в нормальных условиях между гальванически развязанными цепями и между этими цепями и корпусом должно быть не менее 20 МОм.

7.2.3 Проверка электрической прочности изоляции проводится в соответствии с ГОСТ Р 52931-2008 и МЭК 60664-1. Испытательное напряжение переменного тока с действующим значением напряжения 2500 В и частотой 50 Гц прикладывается между корпусом и цепью питания, между выходами каналов, между выходами и корпусом, между выходами и цепью питания. Из-за защиты входной цепи аналоговые входные сигналы

(модули 23AE21, 23AE23) испытываются с помощью переменного тока напряжением 1700 В частота 50 Гц в течение одной минуты. Каналы аналогового входа не являются гальванически изолированными.

Устройство считается выдержавшим испытание электрической прочности изоляции, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции в течение 1 минуты.

7.2.4 Электрическое сопротивление изоляции измеряется между корпусом и цепью питания, между выходами каналов, между выходами и корпусом между выходами и цепью питания.

Измерение электрического сопротивления изоляции проводят напряжением постоянного тока с помощью мегомметра с рабочим напряжением 500 В.

Устройство считают выдержавшим испытание, если измеренное значение сопротивления не менее 20 МОм.

### 7.3 Отробование

7.3.1 Запуск систем сбора данных MTS FlexDAC 20 проводится в два этапа. Первым этапом подготавливается конфигурация для блоков систем сбора данных MTS FlexDAC 20 в соответствии с руководством по эксплуатации. Допускается совмещать процедуру отробования с процедурой проверки погрешности измерительных каналов.

### 7.4 Проверка погрешности измерительных каналов

7.4.1 Проверка основной погрешности ИК преобразования сигналов напряжения и силы постоянного тока

7.4.1.1 Собирают схему по рисунку 1.



Рисунок1 Схема проверки основной погрешности ИК аналогового ввода

7.4.1.2 Проверку погрешности выполняют в 5 точках  $X_i$ ,  $i = 1, 2, 3, 4, 5$ , равномерно распределенных в пределах диапазона преобразования: 0,5 %, 25 %, 50 %, 75 %, 99,5 % от  $(X_v - X_n)$ , где  $X_n$ ,  $X_v$  - соответственно нижняя и верхняя границы диапазона преобразования.

7.4.1.3 Результаты проверки погрешности ИК по п. 7.4.1 заносят в таблицу, составленную по форме таблицы 2.

Таблица 2

Пределы преобразования, В/мА:  $U_H =$  ,  $U_B =$  ( $I_H =$  ,  $I_B =$  )

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности от максимального значения диапазона измерений:  $Dop =$

Предел допускаемой основной абсолютной погрешности:

$$Doa = 0,01 * Dop * (U_B - U_H) \text{ (В)}$$

$$\text{или } Doa = 0,01 * Dop * (I_B - I_H) \text{ (мА)}$$

$X_i,$ (В/мА)	$Y_i,$ %	$Doa_i,$ мВ	Заключение

7.4.1.4 Проверку погрешности проводят в изложенной ниже последовательности:

- на вход канала от калибратора напряжения/тока подают сигнал  $X_i$ , соответствующий  $i$ -ой проверяемой точке и записывают его значение в таблицу 2;
- считывают значение выходного сигнала  $Y_i$  с экрана монитора в % от максимального значения диапазона измерений и записывают его в табл. 2 в % и в единицах входного сигнала;
- рассчитывают и записывают в таблицу значение  $Doa_i$  абсолютной погрешности для каждой проверяемой точки

$$Doa_i = Y_i - X_i \quad (\text{В/мА});$$

- если хотя бы в одной строке таблицы  $|Doa_i| \geq |Doa|$ , канал бракуют, в противном случае признают канал годным по результатам поверки.

7.4.2 Проверка основной погрешности ИК (модулей) преобразования кода в силу напряжение постоянного тока.

7.4.2.1 Собирают схему по рисунку 2



Рисунок 2. Схема проверки основной погрешности ИК аналогового вывода

7.4.2.2 Проверку погрешности выполняют в 5 точках  $X_i$ ,  $i = 1, 2, 3, 4, 5$ , равномерно распределенных в пределах диапазона преобразования: 0,5%, 25%, 50%, 75%, 100% от  $(U_B - U_H)$ , где  $U_H$ ,  $U_B$  - соответственно нижняя и верхняя границы диапазона преобразования.

7.4.2.3 Результаты проверки погрешности ИК по п. 7.4.2 заносят в таблицу, составленную по форме таблицы 3.

Таблица 3

Пределы преобразования, В:  $U_{н=}$  ,  $U_{в=}$

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности от максимального значения диапазона измерений:

$Doa_i = (\dots\% \text{ диапазона} + \dots\% \text{ от значения входного сигнала})$

i	X <sub>ном</sub> ,		Y <sub>i</sub>	Doa <sub>i</sub> ,	Заклучение
	%	(В)			
1			В	В	
2					
3					
4					
5					

7.4.2.4 Проверку погрешности проводят в изложенной ниже последовательности:

- на вход канала путем набора с клавиатуры ПК подают сигнал X<sub>i</sub>, выраженный в % от максимального значения диапазона измерений, соответствующий i-ой проверяемой точке и записывают его значение в таблицу 3;

- считывают значение выходного сигнала Y<sub>i</sub> -показание вольтметра-калибратора В1-28 (мультиметра) в режиме вольтметра в В и записывают его в табл. 3 в В;

- рассчитывают и записывают в таблицу значение Doa<sub>i</sub> абсолютной погрешности для каждой проверяемой точки;

- если хотя бы в одной строке таблицы  $|Doa_i| \geq |Doa|$ , канал бракуют, в противном случае признают канал годным по результатам поверки.

## 8. Оформление результатов поверки

При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке согласно Пр 50.2.006-94 «ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения».

При отрицательных результатах поверки свидетельство не выдается, имеющиеся оттиск поверительного клейма и свидетельство о предыдущей поверке аннулируются и выписывается извещение о непригодности, форма которого приведена в ПР 50.2.006-94.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Метрологические характеристики ИК систем сбора данных MTS FlexDAC 20,  
подлежащие поверке (калибровке)

Наименование	Характеристика канала измерения в зависимости от входного диапазона измерений <sup>1</sup>			
	от минус 11 до плюс 11 В	от минус 1,1 до плюс 1,1 В	от минус 110 до плюс 110 мВ	от минус 11 до плюс 11 мВ
Коэффициент усиления канала измерений	1	10	100	1000
Пределы допускаемой основной погрешности <sup>2</sup>	$\pm (0,1 \% \times  X  + 500 \text{ мкВ})$	$\pm (0,1 \% \times  X  + 50 \text{ мкВ})$	$\pm (0,1 \% \times  X  + 20 \text{ мкВ})$	$\pm (0,1 \% \times  X  + 20 \text{ мкВ})$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры на каждые 10 °С	$\pm 300 \text{ мкВ}$	$\pm 37 \text{ мкВ}$	$\pm 16 \text{ мкВ}$	$\pm 16 \text{ мкВ}$
Примечания: 1 После выполнения программы самопроверки и прогрева в течение 30 минут. 2 X – измеряемая величина, В				

Пределы абсолютной погрешности измерения времени автономного блока систем с использованием собственных часов и в режиме совместной работе систем с контроллером при синхронизации по часам контроллера, секунд в сутки  $\pm 10$

Типы подключаемых датчиков: тензорезисторные и потенциометрические датчики, подключаемые по  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  и полномостовой схеме, источники напряжения постоянного тока.

Напряжение питания датчиков постоянным током ( $U_{\text{пит}}$ ): 0,5; 1; 2; 5; 7,5; 10 В

Пределы допускаемой погрешности при задании значения питания  $\pm (0,05 \% \times U_{\text{пит}} + 5 \text{ мВ})$

\*) Предел допускаемой основной погрешности приведен к максимальному значению диапазона измерений.