

СОГЛАСОВАНО

Исполнительный директор  
ООО «ЕМТ»

  
\_\_\_\_\_ А.В. Фролов



\_\_\_\_\_ 2016 г.

М.п.

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель  
генерального директора –  
заместитель по научной работе  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

  
\_\_\_\_\_ А.Н. Щипунов



\_\_\_\_\_ 09 2016 г.

М.п.

### Инструкция

Модули измерительные  
KAD/ADC/111, KAM/ADC/111

Методика поверки  
651-16-04 МП

*л.р. 65230-16*

р.п. Менделеево  
2016 г.

## 1 Основные положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на модули измерительные KAD/ADC/111, KAM/ADC/111 (далее – модули), изготавливаемые фирмой «Curtiss-Wright Avionics & Electronics», Ирландия, и устанавливает порядок и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками - 1 год.

## 2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки должны проводиться операции поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке (после ремонта)	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Опробование	7.2	да	да
3 Идентификация программного обеспечения	7.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик	7.4	да	да
5 Определение приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока	7.4.1	да	да

2.2 Первичную поверку проводить в полном объеме для всех каналов модулей.

2.3 Периодическую поверку допускается проводить для тех каналов, и в тех режимах и диапазонах, которые используются при эксплуатации, по соответствующим пунктам настоящей методики.

При этом, соответствующая запись должна быть сделана в эксплуатационных документах и свидетельстве о поверке (при его наличии) на основании решения эксплуатанта.

## 3 Средства поверки

3.1 Рекомендуемые средства поверки приведены в таблице 2. Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

3.2 Все средства поверки должны быть исправны, применяемые при поверке средства измерений и рабочие эталоны должны быть поверены и иметь свидетельства о поверке с не истекшим сроком действия на время проведения поверки или отпечаток поверительного клейма.

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики средств поверки
7.2	Источник питания постоянного тока Б5-75 (рег. № 21569-01), диапазон стабилизированного напряжения на выходе (0-50) В, пределы допускаемой относительной погрешности напряжения на выходе $\pm 0,05\%$
7.4.1	Калибратор универсальный 9100, диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 3,20 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения $\pm (0,00006 \cdot U_{\text{вых}} + 41,6 \text{ мкВ})$ , где $U_{\text{вых}}$ – воспроизводимое значение напряжения постоянного тока, В

#### 4 Требования безопасности при поверке

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены меры безопасности, указанные в соответствующих разделах эксплуатационной документации средств измерений, используемых при поверке.

4.2 К проведению поверки модулей допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим образованием, ознакомленный с руководством по эксплуатации (РЭ) и документацией по поверке, допущенный к работе с электроустановками и имеющие право на поверку (аттестованными в качестве поверителей).

#### 5 Условия поверки

5.1 Поверку проводить при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5;
- относительная влажность воздуха, % от 45 до 80;
- атмосферное давление, мм рт. ст. от 626 до 795;
- напряжение питания, В от 215 до 225;
- частота, Гц от 49,5 до 50,5.

#### 6 Подготовка к поверке

6.1 Поверитель должен изучить РЭ поверяемого модуля и используемых средств поверки.

6.2 Поверяемый модуль должен быть выдержан в помещении, где проводится поверка, не менее 2-х часов.

#### 7 Проведение поверки

##### 7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверяется:

- отсутствие внешних механических повреждений;
- исправность и чистота коаксиальных разъёмов.

Результаты поверки считать положительными, если отсутствуют внешние механические повреждения; коаксиальные разъёмы исправны и отсутствует их загрязнение.

Модули, имеющие дефекты бракуются и направляются в ремонт.

##### 7.2 Опробование

###### 7.2.1 Подготовить модуль к работе:

- установить модуль в шасси с установленным управляющим модулем;
- подключить шасси к источнику питания постоянного тока Б5-75;
- подключить шасси к ПЭВМ (требования к ПЭВМ приведены в таблице 3) при помощи двух кабелей, подключенных последовательно (CON/DEC/001/B/00 и ACC/ASY/022/00) и устройства SAM/DEC/007 или SAM/DEC/008.

Таблица 3 – Требования к ПЭВМ

Операционная система	Windows XP, Windows 7
Процессор	2.8GHz Intel Pentium 4
Доступная память жесткого диска, GB, не менее	80
Оперативная память, MB, не менее	1024
Дополнительные устройства	клавиатура, мышь, монитор
Разрешение экрана, не менее	1024 x 768
Интерфейс подключения	PCMCIA тип II при использовании устройства SAM/DEC/007 USB 2.0 при использовании устройства SAM/DEC/008

- запустить приложение «kDiscover» из состава ПО KSM-500, при этом на экране монитора должно появиться окно, приведенное на рисунке 1;

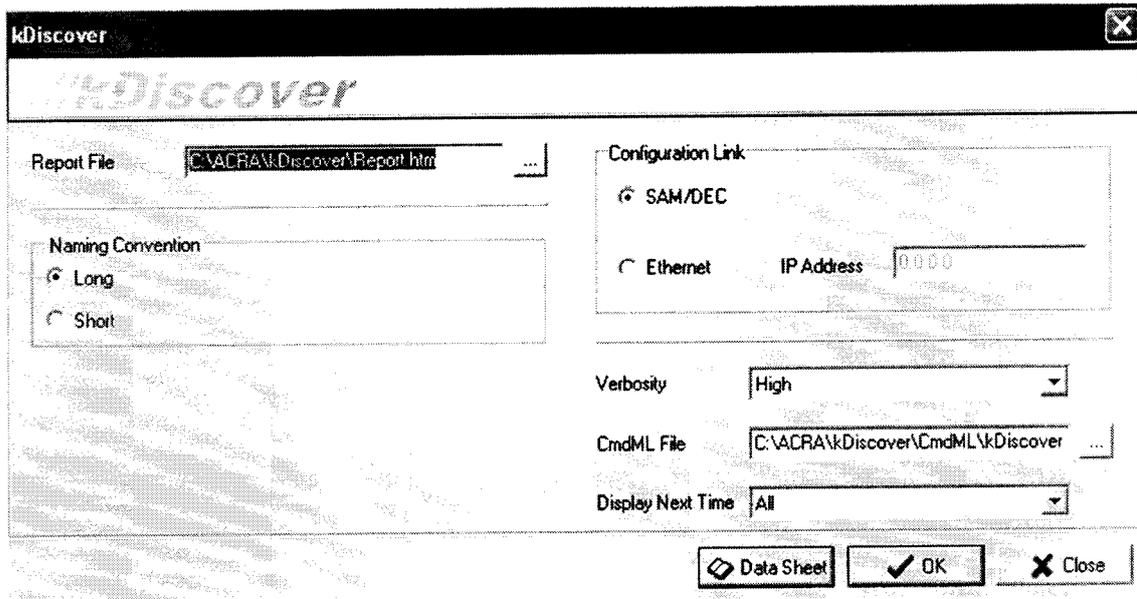


Рисунок 1 – Окно программы kDiscover из состава ПО KSM-500

- в строке Report File открывшегося окна указать имя генерируемого файла с отчетом. После имени файла указать расширение файла «.html». По завершении ввода информации нажать кнопку ОК;

- после окончания работы программы открыть составленный программой файл и произвести идентификацию подключенного модуля (файл «.html», в котором указаны все подключенные модули (серийный номер, наименование модуля, включающее в себя информацию о версии прошивки модуля) в системной установке КАМ-500);

- запустить приложение «kWorkbench» из состава ПО KSM-500;

- запустить программу kSetup. Открыть файл с настройками системы. Выбрать соответствующий модуль ADC/111 в структуре модулей. Открыть окно для настройки параметров измерительных каналов модуля, согласно приведенным таблицам на рисунке 2.

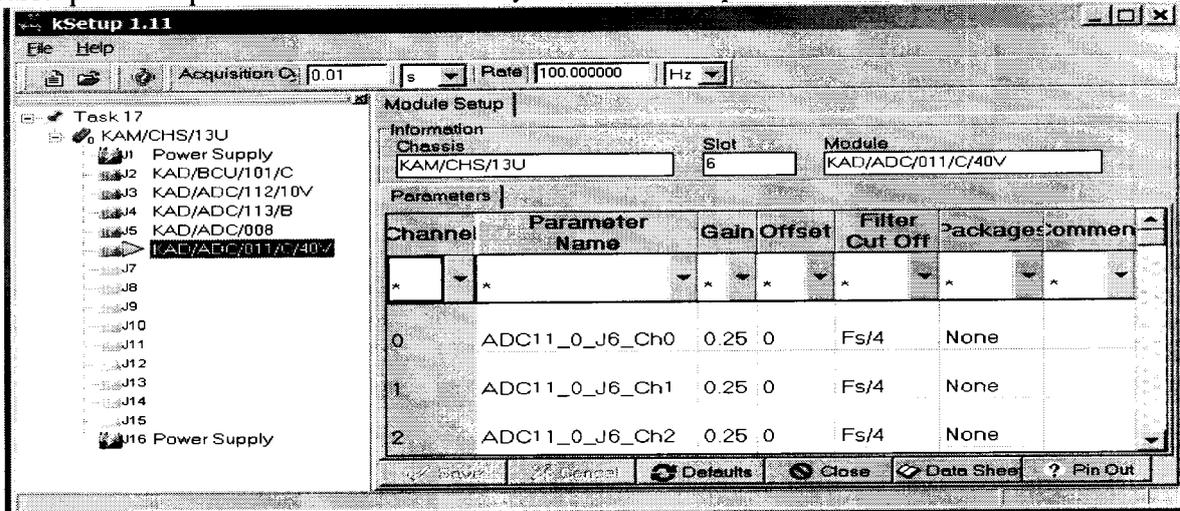


Рисунок 2 – Настройка модуля в программе kSetup

**Внимание:** при настройке параметров рекомендуется выбирать их наименования длиной не более 20 латинских символов, без пробелов, без выделения жирным шрифтом или курсивом, без следующих пяти символов «, /, >, <, \».

- настроить параметры измерительных каналов модуля в соответствии с таблицей 4;

Таблица 4 – Настройка параметров измерительных каналов модулей.

Наименование	Допустимые значения	По умолчанию/ пример	Примечание
Производитель	-	-	-
Название	ACRA CONTROL	ACRA CONTROL	Имя изготовителя
Код изделия	KAD/ADC/111/10V	KAD/ADC/111/10V	Наименование устройства
Серийный номер	AB1234	AB1234	Уникальный номер каждого модуля
Каналы	-	-	-
Analog(47:0) Аналоговый вход	-	-	Настройки этого канала
Настройки	-	-	-
Частота среза фильтра	0,25 0,5 1 2 4 8 16	0,25	Требуемая точка среза для фильтра – это выбранное значение, умноженное на пользовательскую частоту дискретизации. 0,25
Единицы измерений	Вольт	Вольт	
Формат данных	-	-	Двоичный со смещением, разрядность 16 бит, определение регистра: R[15:0]
Максимальное значение, В	от минус 10 до 10	10	Максимум входного диапазона аналогового канала
Минимальное значение, В	от минус 10 до 10	-10	Минимум входного диапазона аналогового канала

7.2.2 Частота опроса модуля задается в настройках управляющего модуля, смотрите соответствующее руководство.

- используя приложение «kWorkbench» проверить правильность установки режимов работы (правильность конфигурации файла XidML), нажав кнопку “Program”.

Настройка параметров в DAS Studio проходит аналогичным образом, как и в kSetup (рисунок 3).

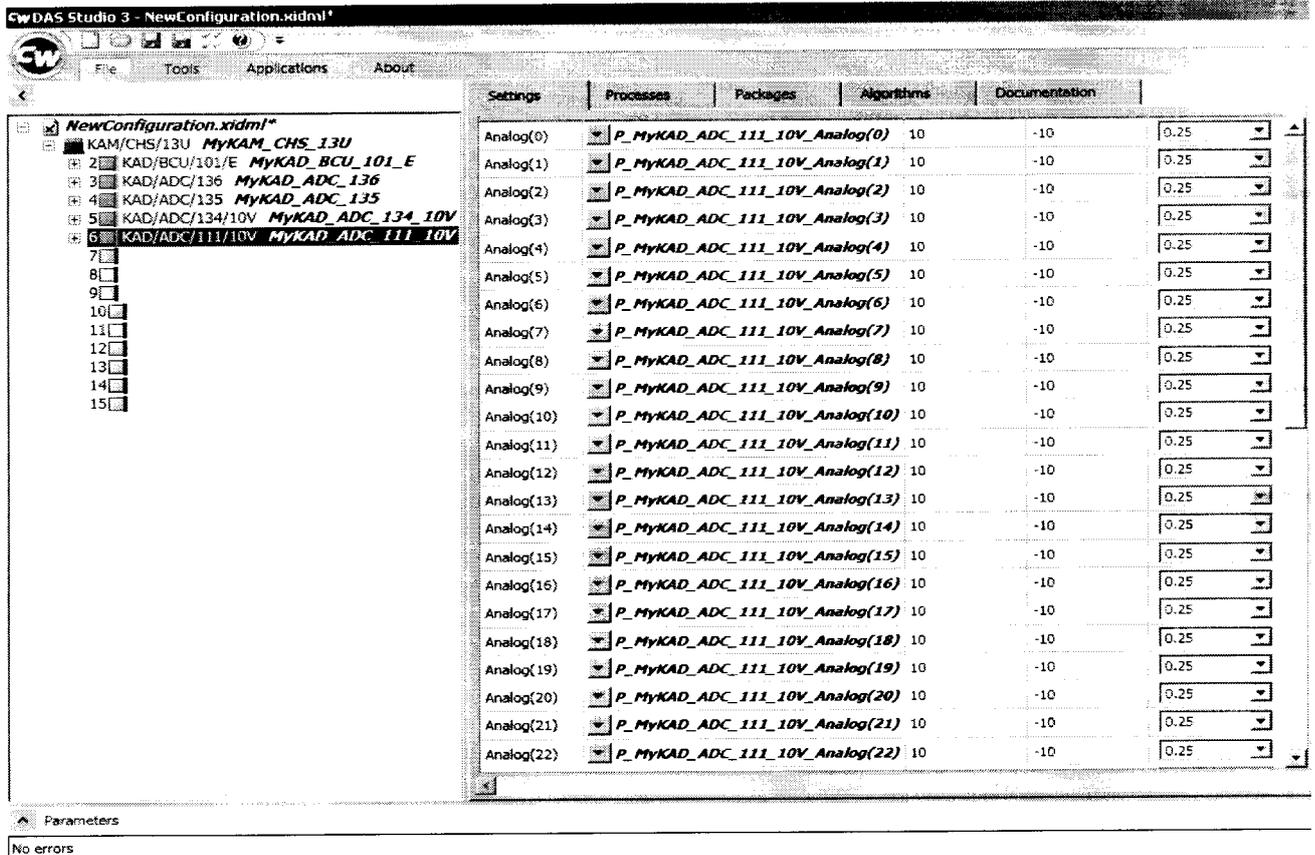


Рисунок 3 - Настройка параметров модуля в программе DAS Studio

7.2.3 Результаты опробования считать положительными, если модуль идентифицирован программным обеспечением и после установки режимов работы модулей программным обеспечением не выявлено ошибок.

В противном случае – модули признаются непригодными к применению.

### 7.3 Идентификация программного обеспечения

7.3.1 Для проведения идентификации необходимо на ПЭВМ запустить программное обеспечение (ПО) в соответствии с РЭ на него, ознакомиться с отображением на дисплее.

7.3.2 Результаты проверки считать положительным, если:

идентификационное название и версия ПО, отображаемые в главном окне программы соответствуют данным приведенным в таблице 5;

ПО осуществляет функции, указанные в эксплуатационной документации.

Таблица 5

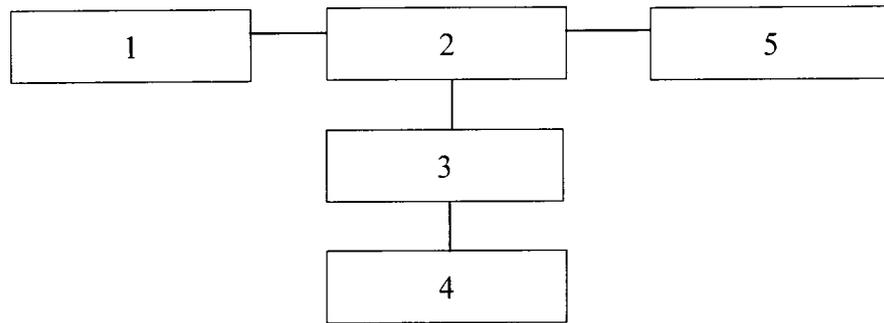
Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Программа управления и настройки KSM-500 (или DAS Studio 3)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	KSM-500.1.14 и выше или DAS Studio 3
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

В противном случае – модули признаются непригодными к применению.

## 7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Определение приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока проводить в следующей последовательности:

- собрать схему, представленную на рисунке 3



- 1 – ПЭВМ;  
 2 – блок базовый КАМ/СНС с установленным управляющим модулем и установленным модулем КАД/АДЦ/111 или КАМ/АДЦ/111;  
 3 – коммутационная плата JIG/UNI/001/С/00/VA3005;  
 4 – калибратор универсальный 9100;  
 5 – источник питания постоянного тока Б5-75.

Рисунок 3

- подключить дифференциальные аналоговые входы измерительных каналов к выходу калибратора универсального 9100 при помощи коммутационной платы;

7.4.2 Определение приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока модулей КАД/АДЦ/111/40V, КАМ/АДЦ/111/40V проводить в следующей последовательности:

- установить на калибраторе универсальном 9100 значение напряжения постоянного тока минус 36 В;

- рассчитать измеренные значения напряжения по формуле (1):

$$U_i = \frac{k_i \cdot \Delta U}{65536} - \frac{\Delta U}{2}, \text{ В} \quad (1)$$

где  $\Delta U = 80$  В;

65536 – максимальное число отсчетов;

$k_i$  – цифровой код значения, измеренного  $i$ -ым измерительным каналом;

$\Delta U$  – диапазон измерений напряжения.

- определить приведенную погрешность измерений напряжения по формуле (2):

$$\gamma = \frac{U_{\text{изм}} - U_{\text{калибр}}}{80} \cdot 100\% \quad (2)$$

где  $U_{\text{изм}}$  - значение напряжения постоянного тока, измеренное модулем (В).

$U_{\text{калибр}}$  - значения силы постоянного тока установленное на калибраторе (В).

- определить приведенную погрешность измерений напряжения, последовательно подавая с калибратора напряжение постоянного тока в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7

Напряжение постоянного тока, установленное на калибраторе, В	Напряжение постоянного тока, измеренное модулем КАД/АДЦ/111/40V, КАМ/АДЦ/111/40V, В
минус 36	
минус 5	
плюс 5	
плюс 36	

Результаты поверки считать положительными, если значения приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока находятся в пределах  $\pm 0,08\%$

В противном случае – модули признаются непригодными к применению.

7.4.3 Определение приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока модулей KAD/ADC/111/10V, KAM/ADC/111/10V проводить в следующей последовательности:

- установить на калибраторе универсальном 9100 значение напряжения постоянного тока минус 9 В;

- рассчитать измеренные значения напряжения по формуле (1),

где  $\Delta U = 20$  В;

- определить значение приведенной погрешности измерений напряжения по формуле

(3):

$$\gamma = \frac{U_{\text{изм}} - U_{\text{калибр}}}{20} \cdot 100\% \quad (3)$$

- определить приведенную погрешность измерений напряжения, последовательно подавая с калибратора напряжение постоянного тока в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8

Напряжение постоянного тока, установленное на калибраторе, В	Напряжение постоянного тока, измеренное модулем KAD/ADC/111/10V, KAM/ADC/111/10V, В
минус 9	
минус 5	
плюс 5	
плюс 9	

Результаты поверки считать положительными, если значения приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока находятся в пределах  $\pm 0,05\%$ .

В противном случае – модули признаются непригодными к применению.

## 8 Оформление результатов поверки

8.1 Положительные результаты поверки оформить установленным порядком.

8.2 При поверке модуля результаты измерений и расчетов заносятся в протокол произвольной формы на бумажном носителе.

8.3 В случае отрицательных результатов поверки модуля к дальнейшему применению не допускается. На него выдается извещение об его непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин непригодности.

8.4 Информация, обязательная к занесению в протокол измерений: данные об атмосферном давлении, влажности и температуре воздуха в помещении в момент проведения измерений, дата и время проведения измерений.

Инженер НИО-6  
ФГУП «ВНИИФТРИ»



Н.М. Юстус