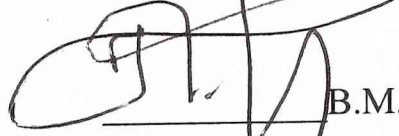


1153

УТВЕРЖДАЮ

Зам. генерального директора –  
директор по ОК и НИР

ФГУП «НПО «Аврора»



В.М.Корчанов

10.05 2004

АПК ВК 56ЭМ

Методика проверки характеристик погрешности  
измерительных каналов

ДАИЕ.421455.162 Д64

Инв. № подл.	подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
149079	Вини 25.06.04			

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Каналы, подлежащие испытаниям.....	4
2 Средства измерений.....	11
3 Техническая документация.....	12
4 Экспериментальные исследования измерительных каналов	13
5 Организация проведения работ.....	15
6 Оформление результатов испытаний.....	16
 Приложение А- Перечень измерительных каналов.....	 17

Справ. № \_\_\_\_\_

Перв. примен. ДАИЕ.421455.162

Инв. № подл. 149099

Подл. и дата Общ.исп.06.04

Взам. инв. № \_\_\_\_\_

Инв. № дубл. \_\_\_\_\_

Подл. и дата \_\_\_\_\_

ГКЛ	Иванов	Александр	03.05.04
ГМ	Самойлов	Сергей	09.04.04г
ВИЗ	Дерябин	Владимир	28.02.04г

ДАИЕ.421455.162 Д64

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Дерябин	ВД	28.02.04
Пров.		Гстров	Г	3.03.04
СО-23		Прикот	П	7.05.04
Н. контр.		Бондарев	Б	23.06.04
УТВ.		—		

АПК ВК 56ЭМ  
Методика проверки характеристик погрешности измерительных каналов

Лит.	Лист	Листов
2/071	2	21

②

Настоящая методика проверки характеристик погрешности измерительных каналов разработана для целей проведения испытаний измерительных каналов АПК ВК 56ЭМ и устанавливает основные требования к организации и порядку их проведения.

Испытания проводятся в объеме настоящей методики с целью определения метрологических характеристик измерительных каналов ( ИК ) АПК ВК 56ЭМ и проверки их соответствия требованиям технических условий ДАИЕ.421455.162 ТУ и действующим НТД по метрологическому обеспечению.

Принятые сокращения:

АЦП – аналогово-цифровой преобразователь;

ДИ - диапазон измерения датчика технологического параметра;

ИК - измерительный канал;

МК – монтажный комплект;

СРУ – процессорный модуль;

СИ – средство измерений;

ПДОПП – предел допускаемой основной приведенной погрешности.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
149079	Август 25.06.04			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДАИЕ.421455.162 Д64

## 1 Каналы, подлежащие испытаниям

1.1 Измерительные каналы предназначены для измерения :

а) давления параметров вспомогательного котла (ВК);

В каналах измерения давления с выходов датчиков, входящих в состав локальной системы управления (ЛСУ), снимается аналоговый токовый сигнал 4-20 мА.

б) перепада давления (снимается аналоговый токовый сигнал 4-20 мА);

в) температуры от ТСП (включая преобразователь измерительный ИП1-МР-Н1-100П-4..20мА/0...150°С-0,25-ШТ-Н-РП-0 по ТУ 4227-082-12150638-2002). Сигнал снимается в виде аналогового токового сигнала 4-20 мА.

г) температуры от термопары ТХА (включая преобразователь измерительный ИП1-МР-Н1-ХА(К)-4...20мА/0...600°С-1- ШТ-Н-РП-0 по ТУ 4227-082-12150638-20022) . Сигнал снимается в виде аналогового токового сигнала 4-20 мА.

д) канал измерения положения приводов.

Сигнал снимается от датчика положения в виде аналогового токового сигнала 4-20 мА.

1.2 В измерительных каналах по п.1.1 а)...г) сигналы от датчиков поступают в модуль МВА32 ( модуль аналогово-цифрового преобразования с пределом приведенной основной погрешности равным  $\pm 0.15\%$ ), расположенный в приборе 56ВК2-1, где преобразуются в цифровой код, который при помощи процессорного модуля ( М229-001) и модуля межприборного обмена ( МС06-3 ) передается на дисплей пульта СУ ТС ЭУ «Шторм-56ЭМ».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
1490799				
Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	
Обвин 25.06.04				

При испытаниях ИК пульт СУ ТС ЭУ «Шторм-56ЭМ» может быть заменен имитатором пульта в составе НСИсп, при этом результаты измерений представляются на дисплее НСИсп.

1.3 В измерительных каналах положения приводов сигналы поступают от датчиков положения приводов:

- а) непосредственно на измерительные приборы расположенные на лицевой панели прибора 56ВК2-1;
- б) в модуль МВА32, где преобразуются в цифровой код, который при помощи процессорного модуля (М229-001) и модуля межприборного обмена (МС06-3) передается на дисплей пульта ПЭЖ СУ ТС ЭУ «Шторм-56ЭМ».

1.4 Структурные схемы измерительных каналов (ИК) АПК ВК представлены на рисунках 1...4. На рисунках в качестве дисплея принят дисплей НСИсп.

1.5 Датчики параметров и основные характеристики ИК приведены в таблице 1:

а) давления и перепада давления – фирмы «Валком» по АТЛМ.406233.001 ТУ;

б) ТСП, ТХА– НПО «Эталон» по ЮВМА.400520.002 ТУ и ИП1 по ТУ 4227-082-12150638-2002.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДАИЕ.421455.162 Д64	Лист
149079	Винь 25.06.04											5

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

149079 Обвин 25.06.07

Лист
№ докум.
Подп.
Дата



Рисунок 1 - Структурная схема ИК давления, перепада давлений.



Рисунок 2 - Структурная схема ИК температур

ДАИГ.421455.162 Д64

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
149079	Вийи 25.06.04			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Рисунок 3 - Структурная схема ИК положения приводов с выводом на показывающие приборы.

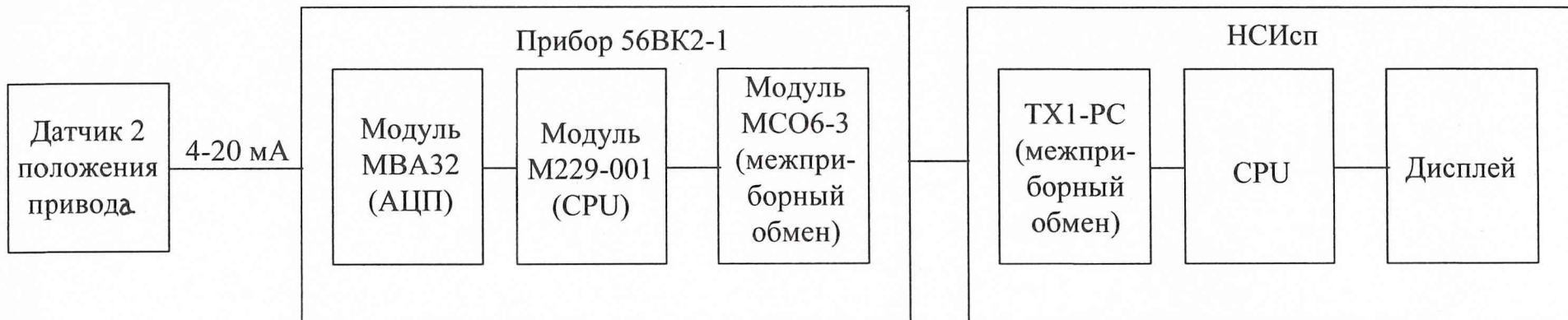


Рисунок 4 - Структурная схема ИК положения приводов с выводом на дисплей.

ДАИПЕ.421455.162 Д64

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
149079	Обвин 25.06.04			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Таблица 1

Однотипные группы ИК давления и перепада давления		Датчики			ПДОПП, %	Средства, применяемые в качестве имитатора (эталона) датчика
Обозначение	Наименование	Тип	Значение выходного сигнала, мА	ДИ, кгс/см <sup>2</sup>		
1	Давление пара в пароводяном коллекторе котла, (01P101)	27P-R 99 (0-40 кгс/см <sup>2</sup> )	4-20	0-40	±1,0	TRX – IIR калибратор многофункциональный фирмы «Druck/Unomat Instruments B.V.», Голландия
2	Давление пара перед ГСК (01P102)	27P-R 99 (0-40 кгс/см <sup>2</sup> )	4-20	0-40	±1,0	
3	Давление топлива перед форсунками, (01P104)	27P-G 11 (0-25 кгс/см <sup>2</sup> )	4-20	0-25	±1,0	
4	Давление воздуха в коробе котла (01P105)	27P-R 99 (0-0,04 кгс/см <sup>2</sup> )	4-20	0-0,4	±1,0	
5	Перепад давления топлива на КР РДП, (01PP15)	27P-G 99 (0-10 кгс/см <sup>2</sup> )	4-20	0-10	±1,0	

ДАНИЕ.421455.162 Д64



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
149079	Вийи 25.06.04			

Продолжение таблицы 1

Однотипные группы ИК температур		Датчики			ПДОП, %	Средства применяемые в качестве имитатора (эталона) датчика
Обозначение	Наименование	Тип	Значение выходного сигнала, мА	ДИ, °С		
1	Температура пара за ГСК (01Т102)	ТХА/1-1172 ВП 003-35 ИП1-МР-Н1-ХА(К)-4...20мА/ 0...600°С-1-ШТ-Н-РП-0	4-20	0-600	±1,0	TRX – IIR калибратор многофункциональный фирмы «Druck/ Unomat Instruments B.V.», Голландия
2	Температура топлива за топливоподогревателем (01Т104)	ТСП/1-8040 ВП 001-46 ИП1-МР-Н1-100П -4...20мА/ 0...150°С -0,25-ШТ-Н-РП-0	4-20	0-150	±1,0	

ДАИЕ.421455.162 Д64

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
149079	Обвин 25.06.04			

Продолжение таблицы 1

Однотипные группы ИК положения приводов		Датчики			ПДОПП %	Средства применяемые в качестве имитатора (эталона) датчика
Обозначение	Наименование	Тип	Значение выходного сигнала, мА	ДИ, %		
1	Положение КР РПДТ (01G51-1, 01G51-2)	Датчик положения привода	4-20	0-100	±1,0 (±2,5)*	TRX – IIR калибратор многофункциональный фирмы «Druck/Unomat Instruments B.V.», Голландия
2	Положение КР РТТ (01G52-1, 01G52-1)	Датчик положения привода	4-20	0-100	±1,0 (±2,5)*	
3	Положение КР РДП (01G53-1, 01G53-2)	Датчик положения привода	4-20	0-100	±1,0 (±2,5)*	
4	Положение КР РУВ (01G54-1, 01G54-2)	Датчик положения привода	4-20	0-100	±1,0 (±2,5)*	
5	Положение КР РРВ (01G55-1, 01G55-2)	Датчик положения привода	4-20	0-100	±1,0 (±2,5)*	

Примечание -\* В скобках приведен предел допускаемой основной приведенной погрешности для ИК положения приводов на показывающие приборы (без учета датчика)

ДАИЕ.421455.162 Д64

Изм  
Лист  
№ докум.  
Подп.  
Дата

Лист  
10

## 2 Средства измерений

Перечень средств измерений (СИ), применяемых в качестве имитаторов (эталонов) датчиков при метрологических испытаниях ИК, приведен в таблице 2

Таблица 2

Наименование средств проверки, технические условия	Тип	Количество	Основные характеристики
Калибратор многофункциональный фирмы "Druck/Unomat Instruments B.V.", Голландия	TRX –IIR	1	1 Номинальное значение, диапазон измерений 4-20мА  2 Предел допускаемой основной погрешности измерений $\pm 0,01$ мА  ( $\pm 0,05$ %)

### Примечания

1. Допускается замена указанных в таблице средств измерений на другие, точностные характеристики которых удовлетворяют требованиям настоящей программы и методике.
- 2 Средства измерений должны иметь действующие оттиски поверительных клейм или свидетельства о поверке (калибровке) .

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
149079	Ввчм 25.06.07			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДАИЕ.421455.162 Д64

Лист  
11

3 Техническая документация

3.1 На испытания ИК представляется следующая документация:

- а) технические условия на АПК ВК 56ЭМ ДАИЕ.421455.162 ТУ;
- б) комплект эксплуатационных документов ДАИЕ.421455.162 ВЭ.50;
- в) настоящая «Методика проверки характеристик погрешностей измерительных каналов » ДАИЕ.421455.162 Д64 .

Инв. № подл.	Тодп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
149079	Обий, 25.06.04			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ДАИЕ.421455.162 Д64				Лист
				12

#### 4 Экспериментальные исследования измерительных каналов

##### 4.1 Определение основной приведенной погрешности измерительных каналов.

###### 4.1.1 Подготовить систему к проверке:

- проверить наличие свидетельств с действующим сроком поверки на применяемые средства измерений;
- подготовить к работе систему, эталоны датчиков и измерительные средства согласно эксплуатационной документации на них;
- включить напряжение питания системы и выдержать ее во включенном состоянии не менее 15 мин;
- подключить эталоны датчиков измеряемых параметров ко входам каждого из поверяемых ИК к монтажным соединителям и контактам в соответствии с таблицей приложения А.

4.1.2 Определение основной приведенной погрешности ИК производят в нормальных условиях по ГОСТ В20.57.303-76, значения параметров которых указываются в протоколах испытаний.

4.1.3 Проверка производится путем последовательной подачи на вход ИК сигналов, приведенных в таблице приложения А, и снятия соответствующих им значений контролируемых параметров по показаниям дисплея и показывающих приборов.

4.1.4 Основная приведенная погрешность измерения ИК определяется по формуле :

$$D_y = \frac{Y_i - Y_p}{Y_n} * 100, \quad (1)$$

где  $D_y$  – основная приведенная погрешность ИК, % ;

$Y_p$  – расчетное (заданное) значение контролируемого параметра, в единицах измерения параметра;

$Y_i$  – измеренное значение контролируемого параметра;

Инв. № подл.	Подп. и дата
749079	Обвин 25.06.04
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Yн – нормирующее значение, равное всему диапазону измерения датчиком контролируемого параметра, соответствует значению ДИ, указанному в таблице 1 .

Расчетное значение контролируемого параметра определяется по формуле:

$$Y_p = \frac{Y_{\max} - Y_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} * (X_3 - X_{\min}) + Y_{\min}, \quad (2)$$

Где Xз – задаваемое значение входного сигнала, в единицах входного сигнала ;

Xmax, Xmin – максимальное и минимальное значение входного сигнала, в единицах измерения входного сигнала;

Ymax, Ymin - максимальное и минимальное значение контролируемого параметра, в единицах измерения параметра.

4.1.5 Измерительный канал считается выдержавшим испытания, если полученные фактические значения основной приведенной погрешности не превышают значений предела допускаемой основной приведенной погрешности.

4.1.6 Результаты испытаний системы считаются положительными, если техническая документация на систему в соответствии с требованиями 3.1 настоящей методики оценивается положительно, а все измерительные каналы, подвергавшиеся проверке, соответствуют требованиям 4.1.5 .

4.1.6 Расчет параметров и снятие показаний, приведенных в таблице приложения А, производить с точностью до второго знака.

Инв. № подл.	Подп. и дата
149079	Валин 25.06.04
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

5 Организация проведения работ

5.1 Испытания проводятся на этапе предварительных испытаний.

5.2 Обозначения входных соединительных контактов в таблице приложения А проставляются в процессе испытаний ИК.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
149 079	Вийг 25.06.04			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ДАИЕ.421455.162 Д64				Лист
				15

## 6 Оформление результатов испытаний

По результатам испытаний, проведенных в полном объеме, комиссией составляется акт испытаний. К акту прилагаются протоколы испытаний, подписанные лицами, проводившими испытания.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
449079	Вин 25.06.97			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ДАИЕ.421455.162 Д64				Лист
				16



*Это правильно! продолжение  
~ ЛП 1153*

### 6 Оформление результатов испытаний

По результатам испытаний, проведенных в полном объеме, комиссией составляется акт испытаний. К акту прилагаются протоколы испытаний, подписанные лицами, проводившими испытания.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
149079	Винч 25.06.94			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДАИЕ.421455.162 Д64

Лист  
16

Приложение А  
(обязательное)

Таблица А.1-Проверка ИК давления

Номер проверки, тип канала	Значение параметра			Обозначение входных контактов МВС	Основная приведенная погрешность, %
	Входной сигнал, мА	Заданное	Измеренное		
01P101 (кгс/см <sup>2</sup> )	8	10		X1:1 X1:2	
	12	20			
	14	25			
	16	30			
	18	35			
01P102 (кгс/см <sup>2</sup> )	8	10		X2:1 X2:2	
	12	20			
	14	25			
	16	30			
	18	35			
01P104 (кгс/см <sup>2</sup> )	8	6,25		X4:1 X4:2	
	12	12,5			
	14	15,625			
	16	18,75			
	18	21,875			
01P105 (мм вод. ст.)	8	100		X3:1 X3:2	
	12	200			
	14	250			
	16	300			
	18	350			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
149079				

Изм. № подл. 149079  
 Подп. и дата 25.06.04  
 Взам. инв. №  
 Инв. № дубл.  
 Подп. и дата

Продолжение таблицы А.1

Номер проверки, тип канала	Значение параметра			Обозначение входных контактов МВС	Основная приведенная погрешность, %
	Входной сигнал, мА	Заданное	Измеренное		
01PP15 (кгс/см <sup>2</sup> )	8	2,5			
	12	5		X5:1	
	14	6,25		X5:2	
	16	7,5			
	18	8,75			

Примечание-Номера проверки ИК приведены в таблице 1

Таблица А.2-Проверка ИК температур

Номер проверки, тип канала	Значение параметра			Обозначение входных контактов МВС	Основная приведенная погрешность, %
	Входной сигнал, мА	Заданное	Измеренное		
01Т102 (°С)	8	150			
	12	300		X10:1	
	14	375		X10:2	
	16	450			
	18	525			
01Т104 (°С)	8	37,5			
	12	75		X9:1	
	14	93,75		X9:2	
	16	112,5			
	18	131,25			

Изм. № подл. 149079  
 Подп. и дата Обвин 21.06.04  
 Взам. инв. №  
 Инв. № дубл.  
 Подп. и дата

Таблица А.3-Проверка ИК положения приводов

Номер проверки, тип канала	Значение параметра			Обозначение входных контактов МВС	Основная приведенная погрешность, %
	Входной сигнал, мА	Заданное	Измеренное		
01G51-1 (%)	8	25			
	12	50		X18:6	
	14	62,5		X18:7	
	16	75			
	18	87,5			
01G52-1 (%)	8	25			
	12	50		X19:6	
	14	62,5		X19:7	
	16	75			
	18	87,5			
01G53-1 (%)	8	25			
	12	50		X20:6	
	14	62,5		X20:7	
	16	75			
	18	87,5			
01G54-1 (%)	8	25			
	12	50		X21:6	
	14	62,5		X21:7	
	16	75			
	18	87,5			
01G55-1 (%)	8	25			
	12	50		X22:6	
	14	62,5		X22:7	
	16	75			
	18	87,5			

Инв. № подл. 149079  
 Подп. и дата Общ. 25.06.04  
 Взам. инв. №  
 Инв. № дубл.  
 Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ДАИЕ.421455.162 Д64

Таблица А.4-Проверка ИК положения приводов на показывающие приборы

Номер проверки, тип канала	Значение параметра			Обозначение входных контактов МВС	Основная погрешность, %
	Входной сигнал, мА	Заданное	Измеренное		
01G51-2 (%)	8	25		X18:13 X18:14	
	12	50			
	14	62,5			
	16	75			
	18	87,5			
01G52-2 (%)	8	25		X19:13 X19:14	
	12	50			
	14	62,5			
	16	75			
	18	87,5			
01G53-2 (%)	8	25		X20:13 X20:14	
	12	50			
	14	62,5			
	16	75			
	18	87,5			
01G54-2 (%)	8	25		X21:13 X21:14	
	12	50			
	14	62,5			
	16	75			
	18	87,5			
01G55-2 (%)	8	25		X22:13 X22:14	
	12	50			
	14	62,5			
	16	75			
	18	87,5			

Инь. № подл. 149079  
 Подп. и дата Обвис 25.06.04  
 Взам. инв. №  
 Инв. № дубл.  
 Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ДАИЕ.421455.162 Д64

