


СОГЛАСОВАНО

Технический директор  
ОАО «Концерн «НПО «Аврора»

  
С.А.Обуховский  
31 03 2009

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ  
«Воентест»  
32 ГНИИ МО РФ

\_\_\_\_\_  
200

Комплект приборов КППУ  
Методика поверки измерительных каналов  
ДАИЕ.402168.004 Д65

СОГЛАСОВАНО

Представитель заказчика 304

\_\_\_\_\_  
200

Инв. № подл.	207494
Подп. и дата	СММ 15.04.09
Взам. инв. №	199704
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Содержание

1	Операции поверки .....	3
2	Средства поверки .....	5
3	Основные характеристики ИК .....	7
4	Требования к квалификации поверителей и безопасности .....	9
5	Условия поверки и подготовка к ней .....	10
6	Проведение поверки .....	11
6.1	Внешний осмотр .....	11
6.2	Опробование .....	11
6.3	Определение электрического сопротивления изоляции ИК .....	11
6.4	Определение метрологических характеристик ИК. ....	11
7	Оформление результатов поверки .....	14
	Приложение А Форма рабочего протокола поверки ИК .....	15

Инв. № подл. 2074 94  
 Подп. и дата 2009 15.04.09  
 Взам. инв. № 197704  
 Инв. № дубл.  
 Подп. и дата  
 Справ. №  
 Перв. примен. ДАИЕ.402168.004

НИО	Иванов	<i>[Signature]</i>	26.03.09
ГМ	Безбабич	<i>[Signature]</i>	23.03.09
ГК	Розен	<i>[Signature]</i>	17.03.09

Представитель заказчика 304

ДАИЕ.402168.004 Д65

Изм.	Лист	№ доквм.	Подп.	Дата
Разраб.		Христюбов	<i>[Signature]</i>	17.03.09
Пров.		Костромин	<i>[Signature]</i>	17.03.09
НО 332		Петухов	<i>[Signature]</i>	18.03.09
Н. контр.		<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	09.04.09
УТВ.				

Комплект приборов  
КППУ  
Методика поверки  
измерительных каналов

Лит.	Лист	Листов
0	2	19

②

Настоящая методика поверки (далее по тексту – «методика») распространяется на измерительные каналы (далее по тексту – «ИК») комплекта приборов КППУ и устанавливает методику их первичной и периодической поверок. ИК комплекта не включают в свой состав первичные преобразователи (датчики) измеряемых параметров.

Межповерочный интервал ИК – 5 лет.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки ИК выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта настоящей методики
Внешний осмотр	6.1
Опробование	6.2
Определение электрического сопротивления изоляции ИК	6.3
Определение метрологических характеристик ИК	6.4
Поверка метрологических характеристик ИК текущего значения угла крена	6.4.2
Поверка метрологических характеристик ИК текущего значения угла дифферента	6.4.3
Поверка метрологических характеристик ИК текущего значения осадки	6.4.4
Оформление результатов поверки	7

Инв. № подл.	207494	Подп. и дата	ИММ 15.04.05
Взам. инв. №	197704	Инв. № дубл.	
Подп. и дата		Подп. и дата	

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

ДАИЕ.402168.004 Д65

Лист  
3

1.2 Операции по 6.4.2 - 6.4.4 могут выполняться в любой последовательности.

1.3 После ремонта или замены любого измерительного компонента проводится повторная поверка ИК.

1.4 Поверка ИК проводится комплектно.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
207496	ИИИ 15.04.09	197704		
Уизм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ДАИЕ.402168.004 Д65				Лист
				4



## 2 Средства поверки

2.1 Рекомендуемые основные и вспомогательные средства поверки приведены в таблицах 2 и 3.

2.2 В качестве рабочих эталонов для задания входного сигнала используются средства измерений, имеющие в диапазоне значений задаваемого входного сигнала абсолютную погрешность в условиях поверки не более 0,2 абсолютной погрешности поверяемого ИК.

Таблица 2 – Основные средства поверки

Воспроизводимый (измеряемый) параметр	Диапазон воспроизведения (измерения)	Рекомендуемое средство воспроизведения (измерения), тип, ТУ, № Госреестра, № сертификата	Предел допускаемой основной погрешности средства воспроизведения (измерения)
Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	Калибратор универсальный Н4-6 КМСИ.411182.005 ТУ № по Госреестру 16690-97 № сертификата 15603 В (3 шт.)	$\pm (5 \cdot 10^{-5} I_B + 0,4) \text{ мкА}$
Сопротивление электрическое	от 0 до 2000 Ом	Магазин сопротивлений Р4831 ТУ 25-04.3919-80	$\pm [0,02 + 2 \cdot 10^{-6} \times (R_{\text{max}}/R_{\text{ном}} - 1)]$ , % $R_{\text{max}} = 99999,9 \text{ Ом}$
Сопротивление изоляции	от 0 до 20 МОм, измерительное напряжение 100 В	Мегаомметр Ф 4102/1-1М ТУ 25-7534.0005-87	$\pm 1,5 \%$
Углы крена и дифферента	от минус 70 до 70°	Квадрант оптический КО, мод. КО-10; ТУЗ-3.179-81 № по Госреестру 26905-04 № сертификата 17583	$\pm 10''$

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
207496	2004 15.04.09	197704		

Узм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДАИЕ.402168.004 Д65

Лист  
5

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Воспроизводимый (измеряемый) параметр	Диапазон воспроизведения (измерения)	Рекомендуемое средство воспроизведения (измерения), тип, ТУ, № Госреестра, № сертификата	Предел допускаемой основной погрешности средства воспроизведения (измерения)
Относительная влажность воздуха при температуре от минус 10 до 50 °С	от 10 до 100 %	Психрометр аспирационный М-34М; ТУ 52.07-(ГРПИ.405132.001)-92; № 10069-01; № 15439	± 6 %
Атмосферное давление воздуха	От 81 до 106 кПа (от 610 до 795 мм.рт.ст.)	Барометр – aneroid контрольный М-67; ТУ25-04-1797-75; № 3744-73; № 15436	± 0,8 кПа (± 0,6 мм рт. ст.)
Температура окружающего воздуха	от минус 10 до 50 °С	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ – 2; ТУ25-2021.003-88; № 251-90; № 15122	± 0,5° С

Примечания

1 Средства поверки, приведенные в таблицах 2 и 3, должны иметь действующие оттиски поверительных клейм или свидетельства о поверке.

Разрешается замена средств поверки, указанных в таблицах 2 и 3, на другие, погрешности которых не превышают установленные пределы допустимых значений.

Интв. № подл. 207496	Подп. и дата СММ 15.04.09	Взам. инв. № 198704	Интв. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	------------------------------	------------------------	---------------	--------------

Изм	Лист	№ доквм.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ДАИЕ.402168.004 Д65

Лист  
6

### 3 Основные характеристики ИК

3.1 Основные характеристики ИК комплекта приборов КППУ приведены в таблице 4.

3.2 В таблице приняты следующие обозначения:

РДИ – рабочий диапазон измерений параметра;

$\Delta_{ИК}^{ОСН}$  – основная абсолютная погрешность ИК, не более;

$\Delta_{ИК}^{ДОП}$  – дополнительная абсолютная погрешность ИК, не более.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
207496	ШМ 15.04.09	197704		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ДАИЕ.402168.004 Д65				Лист
				7



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
207486	УФ 28.10.10			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
01	ван	ДАНЕЗ 402168.004	УФ	11.10.10

Таблица 4- Основные характеристики ИК

Наименование ИК	Датчики			РДИ	$\Delta_{ИК}^{ОСН}$	$\Delta_{ИК}^{ДОП}$
	Тип, ТУ, № сертификата, № Госреестра	Значение выходящего сигнала	Кол.			
ИК текущего значения угла крена			1	$\pm 70^\circ$	$\pm 0,8^\circ$	$\pm 0,4^\circ$
ИК текущего значения угла дифферента			1	$\pm 35^\circ$	$\pm 0,4^\circ$	$\pm 0,2^\circ$
ИК текущего значения осадки ОС1 ( Помещение 3)			1	от 8,3 до 20,6 м	$\pm 0,04$ м	$\pm 0,02$ м
ИК текущего значения осадки ОС2 ( Помещение 5)			1	от 7,5 до 17,5 м	$\pm 0,04$ м	$\pm 0,02$ м

ДАНЕ. 402168. 004 Д65



#### 4 Требования к квалификации поверителей и безопасности

4.1 К поверке ИК допускаются специалисты, аттестованные в качестве поверителей в соответствии с ПР 50.2.012-94.

4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь удостоверение на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

4.3 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в эксплуатационной документации на комплект приборов КППУ и применяемые средства поверки.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
207496	ИИИ 15.04.09	104461 19.4.09		
Узм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ДАИЕ.402168.004 Д65				Лист
				9

## 5 Условия поверки и подготовка к ней

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- атмосферное давление воздуха от 86 до 106 кПа (от 645 до 795 мм рт. ст.);
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 %;

5.2 Поверку ИК комплекта приборов КППУ проводить отдельно по помещениям, включая соответствующие части комплекта поочередно.

5.3 Перед поверкой ИК необходимо ввести комплект в действие в соответствии с руководством по эксплуатации и выдержать его в рабочем состоянии не менее 0,5 ч.

5.4 Средства поверки подготовить к работе в соответствии с документацией на них.

5.5 Поверку основной погрешности измерительных каналов проводить в статическом режиме. Каналы текущего значения осадки поверяют без первичных измерительных преобразователей (датчиков).

5.6 При поверке характеристик ИК текущих значений углов крена, дифферента и текущего значения осадки установить переключатель РЕЖИМ на приборе БВРП в положение ПОВ2, при этом на экране ПЦТ на первые три строчки будет выводиться соответствующая информация.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
207496	ИИИ 15.04.09	197704		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ДАИЕ.402168.004 Д65				Лист
				10

## 6 Проведение поверки

### 6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре ИК проверяют маркировку, наличие необходимых надписей на наружных панелях, комплектность, состояние коммуникационных и энергетических линий связи (шин, кабелей), отсутствие механических повреждений.

Не допускают к дальнейшей поверке ИК, у которых обнаружено неудовлетворительное крепление разъемов, грубые механические повреждения, обугливание изоляции и прочие повреждения.

### 6.2 Опробование

6.2.1 Опробование ИК совмещается с проверкой системы на функционирование в соответствии с руководством по эксплуатации.

### 6.3 Определение электрического сопротивления изоляции ИК

6.3.1 Определение электрического сопротивления изоляции ИК проводят при проведении обслуживания системы в соответствии с руководством по эксплуатации.

### 6.4 Определение метрологических характеристик ИК

6.4.1 Границы допускаемых значений выходного сигнала определяются по формулам (1), (2):

$$Y_{ni} = Y_{pi} - |\Delta_i|, \quad (1)$$

$$Y_{vi} = Y_{pi} + |\Delta_i|, \quad (2)$$

Инв. № подл.	207496	Подп. и дата	Савиц 15.04.09	Взам. инв. №	197704	Инв. № дубл.		Подп. и дата	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДАИЕ.402168.004 Д65				Лист
									11



где  $Y_{pi}$  – расчетное значение выходного сигнала ИК в единицах его измерения,

$Y_{ni}$  – нижняя граница допускаемых значений выходного сигнала,

$Y_{vi}$  – верхняя граница допускаемых значений выходного сигнала,

$\Delta_i$  - предел допускаемой основной абсолютной погрешности ИК в проверяемой точке.

6.4.2 Для поверки основной абсолютной погрешности ИК текущего угла крена необходимо выполнить следующие операции:

а) закрепить угломерный прибор УП-ДК на платформе устройства для наклона ДГУ;

б) установить оптический квадрант на штатную площадку прибора и включить аппаратуру;

в) установить переключатель РЕЖИМ на приборе БВРП в положение ПОВ1;

г) последовательно устанавливая значения углов наклона в соответствии с таблицей А1 Приложения А снимать показания на первой строчке экрана ПЦТ.

д) результаты испытаний занести в таблицу А1.

6.4.3 Для поверки основной абсолютной погрешности ИК текущего угла дифферента необходимо выполнить следующие операции:

а) закрепить угломерный прибор УП-ДД на платформе устройства для наклона ДГУ;

б) установить оптический квадрант на штатную площадку прибора и включить аппаратуру;

в) установить переключатель РЕЖИМ на приборе БВРП в положение ПОВ1;

Инд. № подл. 207496	Подп. и дата 2004 15.04.09	Взам. инв. № 197704	Инд. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ДАИЕ.402168.004 Д65				Лист 12



г) последовательно устанавливая значения углов наклона в соответствии с таблицей А2 Приложения А снимать показания на второй строчке экрана ПЦТ.

д) результаты испытаний занести в таблицу А2.

6.4.4 Для поверки основной абсолютной погрешности ИК текущего значения осадки необходимо выполнить следующие операции:

а) отсоединить от блока БВРП кабельный соединитель Х6, от блока СЯ-КППУ1 кабельные соединители Х2, Х3, Х4 и подсоединить ко входам ИК калибраторы Н4-6 в соответствии с таблицей А3;

б) установить переключатель РЕЖИМ блока БВРП в положение ПОВ1;

в) установить величину тока на входе от датчика температуры, равную 12 мА, что соответствует 20<sup>0</sup>С;

г) последовательно подавать от калибраторов нормализованные сигналы тока, пропорциональные измеряемым параметрам. Значения сигналов тока для осадкомера ОС1 приведены в таблице А3.1 приложения А, значения сигналов тока для осадкомера ОС2 приведены в таблице А3.2 приложения А;

д) снимать показания на третьей строчке экрана ПЦТ;

е) результаты испытаний занести в таблицы А3.1 для осадкомера ОС1 и А3.2 для осадкомера ОС2.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
207496	ММ 15.04.09	197704		
Изм	Лист	№ доквм.	Подп.	Дата
ДАИЕ.402168.004 Д65				Лист
				13

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки ИК оформляются протоколами. Рекомендуемая форма протокола поверки однотипных ИК приведена в приложении В.

7.2 При отрицательных результатах поверки принимаются меры по устранению выявленных недостатков, после чего проводится внеочередная поверка ИК.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
207496	2009 15.04.09	197704		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ДАИЕ.402168.004 Д65				Лист
				14

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
207496	УФ 28.10.10			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
02	Зам.	ДАНЕ.402168.004 Д65	УФ	10.10

ДАНЕ.402168.004 Д65

Лист 15

Приложение А  
(обязательное)

Форма рабочего протокола поверки ИК

Таблица А1 – ИК текущего значения угла крена

Индекс датчика, клеммы для подключения рабочих эталонов	Рабочий диапазон измерений (РДИ) ИК	Входной сигнал ИК	Расчетное значение выходного сигнала ИК	Измененное значение выходного сигнала ИК	Абсолютная погрешность ИК без датчика, не более	Границы допускаемых значений выходного сигнала		Примечание
		$X_3$	$Y_P$	$Y_i$		$\Delta_i$	$Y_{ni}$	
Прибор УП-ДК	$\pm 70^0$	$+70^0$	$+70^0$		$\pm 0,8^0$	$+69^0$	$+71^0$	
		$+50^0$	$+50^0$			$+49^0$	$+51^0$	
		$+30^0$	$+30^0$			$+29^0$	$+31^0$	
		$+15^0$	$+15^0$			$+14^0$	$+16^0$	
		$+5^0$	$+5^0$			$+4^0$	$+6^0$	
		$-5^0$	$-5^0$			$-6^0$	$-4^0$	
		$-15^0$	$-15^0$			$-16^0$	$-14^0$	
		$-30^0$	$-30^0$			$-31^0$	$-29^0$	
		$-50^0$	$-50^0$			$-51^0$	$-49^0$	
$-70^0$	$-70^0$		$-71^0$	$-69^0$				

Поверитель \_\_\_\_\_

Дата поверки \_\_\_\_\_

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
207496	<i>УД</i> 28.10.10			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
02	Зам.	ИЗМЕТ 402168.004	<i>УД</i>	21.10.10

Таблица А2 – ИК текущего значения угла дифферента

Индекс датчика, клеммы для подключения рабочих эталонов	Рабочий диапазон измерений (РДИ) ИК	Входной сигнал ИК	Расчетное значение выходного сигнала ИК	Измеренное значение выходного сигнала ИК	Абсолютная погрешность ИК без датчика, не более	Границы допусковых значений выходного сигнала		Примечание
		$X_3$	$Y_P$	$Y_i$		$\Delta_i$	$Y_{ni}$	
Прибор УП-ДД	$\pm 35^0$	$35^0$	$35^0$		$\pm 0,4^0$	$34,5^0$	$35,5^0$	
		$30^0$	$30^0$			$29,5^0$	$30,5^0$	
		$20^0$	$20^0$			$19,5^0$	$20,5^0$	
		$10^0$	$10^0$			$9,5^0$	$10,5^0$	
		$5^0$	$5^0$			$4,5^0$	$5,5^0$	
		$-5^0$	$-5^0$			$-5,5^0$	$-4,5^0$	
		$-10^0$	$-10^0$			$-10,5^0$	$-9,5^0$	
		$-20^0$	$-20^0$			$-20,5^0$	$-19,5^0$	
		$-30^0$	$-30^0$			$-30,5^0$	$-29,5^0$	
$-35^0$	$-35^0$		$-35,5^0$	$-34,5^0$				

ДАИМ.402168.004 Д65

Поверитель \_\_\_\_\_

Дата поверки \_\_\_\_\_



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
207496	ИМ 15.04.09	197704		

Изм	
Лист	
№ докв.	
Подп.	
Дата	

Таблица А3.1 – ИК текущего значения осадки осадкомера ОС1

Индекс датчика, клеммы для подключения рабочих эталонов	Рабочий диапазон измерений (РДИ) ИК, м	Входной сигнал ИК			Расчетное значение выходного сигнала ИК, м	Измеренное значение выходного сигнала ИК, м	Абсолютная погрешность ИК без датчика, не более, м	Границы допускаемых значений выходного сигнала, м		Примечание
		$I_1, \text{мА}$	$I_2, \text{мА}$	$I_3, \text{мА}$				$Y_p$	$Y_i$	
БВРП Х6: 1, Х6: 2. СЯ- КППУ1 Х2: 1(+), Х2: 5(-). Х3: 1(+), Х3: 5(-). Х4: 6, Х4: 10	от 8,3 до 20,6	6,133	9,760	8,000	9,00		±0,04	8,96	9,04	
		10,187	12,192	14,400	12,00			11,96	12,04	
		9,387	14,112	14,400	15,00			14,96	15,04	
		15,520	15,392	14,400	17,00			16,96	17,04	
		19,253	17,632	18,400	20,00			19,96	20,04	

Поверитель \_\_\_\_\_

Дата поверки \_\_\_\_\_

ДАМЕ.402168.004 Д65

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата
207496	СМ 15.04.09	197704		

Изм.	
Лист	
№ докв.	
Подп.	
Дата	

Таблица А3.2 – ИК текущего значения осадки осадкомера ОС2

Индекс датчика, клеммы для подключения рабочих эталонов	Рабочий диапазон измерений (РДИ) ИК, м	Входной сигнал ИК			Расчетное значение выходного сигнала ИК, м	Измеренное значение выходного сигнала ИК, м	Абсолютная погрешность ИК без датчика, не более, м	Границы допускаемых значений выходного сигнала, м		Примечание
		I <sub>1</sub> , мА	I <sub>2</sub> , мА	I <sub>3</sub> , мА				Y <sub>ни</sub>	Y <sub>ви</sub>	
		X <sub>31</sub>	X <sub>32</sub>	X <sub>33</sub>				Y <sub>p</sub>	Y <sub>i</sub>	
БВРП Х6: 1, Х6: 2. СЯ- КППУ1 Х2: 1(+), Х2: 5(-). Х3: 1(+), Х3: 5(-). Х4: 6, Х4: 10	от 7,5 до 17,5	8,267	9,120	8,000	8,00		±0,04	7,96	8,04	
		11,253	10,912	14,400	10,00			9,96	10,04	
		13,987	12,192	14,400	12,00			11,96	12,04	
		15,520	13,472	14,400	14,00			13,96	14,04	
		19,253	15,712	18,400	17,00			16,96	17,04	

ДАИЕ.402168.004 Д65

Поверитель \_\_\_\_\_

Дата поверки \_\_\_\_\_

## Лист регистрации изменений

Из м.	Номера листов (страниц)				Всего листов (стра- ниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопро- водитель- ного доку- мента и да- та	Под- пись	Да та
	изме- нен- ных	замене- нных	новых	анну- лиро- ван- ных					
01	-	<i>все</i>	-	-	19	ДАИЕ.408912 <sup>90</sup>		<i>2009</i>	<i>01.04.2009</i>
2	2	8, 15, 16.				03.408912		<i>Сидя</i>	8.11.10

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
207496	197704		
15.08.09	<i>МММ</i>		

ДАИЕ.402168.004 Д65

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