

УТВЕРЖДАЮ

АО «НИИФИ»

Руководитель ЦИ СИ



М.Е. Горшенин

2015 г.

**Силоизмерительное устройство**

**Д-50 В**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**СДАИ.404179.041 МП**

*л.р. 03452 -16*

## Содержание

Вводная часть	3
1 Операции поверки	3
2 Средства поверки	3
3 Требования безопасности	4
4 Условия поверки	4
5 Подготовка к поверке	4
6 Проведение поверки	4
7 Оформление результатов поверки	7
Приложение А Формы таблиц	8
Приложение Б Схема испытаний	11

## Вводная часть

Настоящая методика поверки распространяется на устройство силоизмерительное Д-50В (СИУ), предназначенное для одновременного измерения нагрузок на несущие стрелы агрегата типа 8У0215 путем измерения величин нагрузок от электродомкратов, действующих на датчики силы (ДС), входящих в СИУ и установленных в опоры электродомкратов.

### 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.  
Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Контроль внешнего вида и маркировки, габаритных и установочных размеров	6.1	да	да
2 Обнуление показаний АОИ-1 и ПЭВМ	6.2	да	да
3 Проверка работоспособности	6.3	да	да
4 Определение допускаемой основной приведенной погрешности	6.4	да	да
5 Определение допускаемой дополнительной приведенной погрешности от воздействия температуры окружающей среды и напряжения питания	6.5	да	да

1.2 При получении отрицательного результата при проведении любой операции поверка прекращается.

### 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки	Основные метрологические характеристики	Номер в Госреестре
Штангенциркуль ШЦ-III -500 -0.1	Диапазон измерения от 0 до 500 мм, погрешность $\pm 0,1$ мм	24156-02
Источник питания постоянного тока Б5-45	Диапазон (0,1 -49,9) В; (0,001 – 0,499) А; ПГ $\pm(0,5\%U_{уст}+0,1\%U_{max})$ ; ПГ $\pm(1,0\%I_{уст}+0,2\%I_{max})$	5965-77
Вольтметр универсальный цифровой В7-38	Диапазон (0,01 мВ – 300 В), класс точности (0,04/0,02 - 0,07/0,02), диапазон (0,01 мВ – 300 В), класс точности (0,2/0,05 – 0,2/0,4)	8730-82
Датчик силы эталонный тензорезисторный ДЭТС1	Диапазон задаваемых усилий от 10 до 100 тс, погрешность $\pm 0,05\%$	18901-99
Машина силоизмерительная образцовая ДО2-100	Диапазон задаваемых усилий (0,5-100) тс	-
Установка температурных испытаний Вм 2.828.019	Диапазон температур от 80 до 180°C, предельное отклонение температуры во всем диапазоне $\pm 5^\circ\text{C}$	-
Камера тепла и холода МС-71	Диапазон температур от минус 80°C до 100 °C; стабильность поддержания температуры $\pm 0,5^\circ\text{C}$ ; равномерность температуры в камере $\pm 1,0^\circ\text{C}$	-

2.2 Допускается замена средств поверки, указанных в таблице 2, другими средствами поверки с равным или более высоким классом точности.

### **3 Требования безопасности**

3.1 При проведении поверки необходимо соблюдать общие требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80 и требования на конкретное поверочное оборудование.

### **4 Условия поверки**

4.1 Все операции при проведении поверки, если нет особых указаний, должны проводиться в нормальных климатических условиях:

- температура воздуха от 15 до 35 °С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферное давление от  $8,6 \cdot 10^4$  до  $10,6 \cdot 10^4$  Па (от 645 до 795 мм рт.ст.).

Примечание – При температуре воздуха выше 30 °С относительная влажность не должна превышать 70%.

### **5 Подготовка к поверке**

5.1 Перед проведением поверки испытательные установки, стенды, аппаратура и электроизмерительные приборы должны иметь формуляры (паспорта) и соответствовать стандартам или техническим условиям на них.

5.2 Не допускается применять средства поверки, срок обязательных поверок которых истек.

5.3 Предварительный прогрев контрольно-измерительных приборов должен соответствовать требованиям технических описаний и инструкций по эксплуатации на них.

5.4 Контрольно-измерительные приборы должны быть надежно заземлены с целью исключения влияния электрических полей на результаты измерений.

5.5 Измерение параметров проводить не ранее, чем через 0,5 ч после включения напряжения питания.

5.6 В процессе поверки менять средства измерений не рекомендуется.

5.7 Порядок проведения испытаний должен соответствовать порядку изложения видов испытаний в таблице 1.

### **6 Проведение поверки**

6.1 Проверка внешнего вида, маркировки, габаритных и установочных размеров

6.1.1 Внешним осмотром следует убедиться в отсутствии на поверхности блоков СИУ вмятин, царапин, забоин, отслоений покрытий, следов коррозии за исключением:

- отдельных царапин и вмятин (точек), которые ухудшают шероховатость поверхности не более чем на один диапазон числовых значений параметров, указанных в КД;
- следов отпечатков без нарушения покрытий от съемников и опор на опорных поверхностях при запрессовке;
- следов от контрольно-измерительных и других приспособлений. На поверхности ДС не должно быть вмятин, царапин, забоин глубиной более 0,2 мм

На ДС должно быть отчетливо выгравировано:

- индекс датчика;
- заводской номер;
- предел измерений.

На передней панели АОИ-1 должно быть выгравировано:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование предприятия-изготовителя;
- индекс системы;
- заводской номер системы;
- условное обозначение аппаратуры;
- заводской номер аппаратуры.

На бирке кабелей должна быть маркировка:

- обозначение кабеля;
- заводской номер кабеля.

6.1.2 Габаритные размеры составляющих СИУ проверить штангенциркулем ШЦ-III -500 -0.1с точностью, заданной в чертеже, на соответствие чертежам:

- а) ДС - СДАИ.404179.045ГЧ;
- б) АОИ-1 - СДАИ.404176.020ГЧ;

Габаритные размеры:

АОИ-1: СДАИ.404176.020 — 392±1 мм; 300±1 мм; 200±10 мм;  
ДС: 165 max мм; Ø 95max мм; 145 max мм.

Установочные размеры:

АОИ-1 — 322±0,2 мм; 330±0,2 мм;  
ДС (145max мм; Ø 95max мм)

Габаритные и установочные размеры преобразователя, внешний вид и маркировка должны соответствовать требованиям чертежей.

6.1.3 Результаты проверок считать положительными, если внешний вид, маркировка СИУ соответствует требованиям п. 6.1.1, габаритные и установочные размеры - требованиям п.6.1.2.

Результаты проверок записать в таблицу по форме таблицы А.1

6.2 Обнуление показаний АОИ-1 и ПЭВМ

6.2.1 Собрать схему испытаний в соответствии с рисунком Б1.

6.2.2 Установить напряжение на источнике питания G ( $27 \pm 0,5$ ) В.

6.2.3 Включить тумблеры ВКЛ. АОИ-1. Включить ПЭВМ.

6.2.4 Провести обнуление показаний индикаторов одновременным нажатием кнопок БАЛАНСИРОВКА на передней панели АОИ-1. Показание индикаторов 1 КАНАЛ – 4 КАНАЛ АОИ-1 и показания 1 КАНАЛ – 4 КАНАЛ на ПЭВМ должно быть в интервале от 0 до 0,3 тс.

6.2.5 Результаты измерений занести в таблицу А2.

6.2.6 Результаты считать положительными, если показание индикаторов АОИ-1 и ПЭВМ находится в пределах ( $0 - 0,3$ ) тс.

6.3 Проверка работоспособности

6.3.1 Выполнить операции пп. 6.2.1 – 6.2.4.

6.3.2 Нажать и отпустить кнопку КАЛИБРОВКА на АОИ-1.

6.3.3 Нажать и удерживать кнопку ФИКСАЦИЯ на АОИ-1.

6.3.4 Снять показания индикаторов 1 КАНАЛ – 4 КАНАЛ АОИ-1 и показания 1 КАНАЛ – 4 КАНАЛ на ПЭВМ.

6.3.5 Выключить тумблер ВКЛ.АОИ-1.

6.3.7 Результаты измерений оформить согласно таблице А3.

6.3.8 Результаты считать положительными, если показания индикаторов 1 КАНАЛ – 4 КАНАЛ, АОИ-1 и ПЭВМ находится в пределах ( $148,0 \pm 5,0$ ) тс. для диапазона  $P_{max}=50$  тс.; ( $29,5 \pm 1,0$ ) тс. для диапазона  $P_{max}=10$  тс.; ( $295,0 \pm 10,0$ ) тс. для диапазона  $P_{max}=100$  тс.

6.4 Определение допускаемой основной приведенной погрешности

6.4.1 Установить ДС1 с диапазоном измерения силы  $P_{max} = 10$  тс на динамометр образцовый Д02-100.

6.4.2 Выполнить операции пп. 6.2.1 – 6.2.4.

6.4.3 Последовательно приложить к ДС1 силу сжатия 2,0; 4,0; 6,0; 8,0;10,0 тс.

При каждом приложении силы снимать показания индикаторов 1 КАНАЛ на АОИ-1 и соответствующие показания на ПЭВМ.

Показания индикаторов АОИ-1 и показания на ПЭВМ в каждой точке должны быть в интервале, указанном в таблице А4.

Результаты измерений занести в таблицу А4.

6.4.4 Установить ДС1 с диапазоном измерения силы  $P_{max} = 50$  тс на динамометр образцовый Д02-100.

6.4.5 Последовательно приложить к ДС1 силу сжатия 10,0; 20,0; 30,0; 40,0; 50,0 тс. При каждом приложении силы снимать показания индикаторов 1 КАНАЛ на АОИ-1 и соответствующие показания на ПЭВМ.

Показания индикаторов на АОИ-1 и показания на ПЭВМ в каждой точке должны быть в интервалах, указанных в таблице А5.

Результаты измерений занести в таблицу А5.

6.4.6 Установить ДС1 с диапазоном измерения силы  $P_{\max} = 100$  тс на динамометр образцовый Д0 2-100.

6.4.7 Последовательно приложить к ДС1 силу сжатия 20,0; 40,0; 60,0; 80,0; 100,0 тс.

При каждом приложении силы снимать показания индикаторов 1 КАНАЛ на АОИ-1 и соответствующие показания на ПЭВМ.

Показания индикаторов на АОИ-1 и показания на ПЭВМ в каждой точке должны быть в интервалах, указанных в таблице А6.

Результаты измерений занести в таблицу А6.

6.4.8 Выключить тумблеры ВКЛ.АОИ-1 и выключить ПЭВМ.

6.4.9 Повторить операции пп. 6.4.1 – 6.4.8, нагружая поочередно каждый из трех оставшихся датчиков силы ДС2, ДС3, ДС4, снимая соответственно показания индикаторов 2 КАНАЛ, 3 КАНАЛ, 4 КАНАЛ на АОИ-1 и соответствующие показания на ПЭВМ.

6.4.10 Результаты испытаний считать положительными, если показания индикаторов АОИ-1 и показания на ПЭВМ находятся в интервалах, указанных в таблицах А4, А5, А6 и основная приведенная погрешность не более 0,5 %.

СИУ должно автоматически выдавать непрерывную цифровую информацию о величине нагрузки на несущие стрелы стартовой системы, равной величине нагрузки на ДС, умноженной на коэффициент  $K = 3,69$ . Диапазон измерений нагрузок на ДС от 0 до 100 тс.

6.5 Определение допускаемой дополнительной приведенной погрешности от воздействия температуры среды

6.5.1 Поместить АОИ-1 в камеру тепла и холода (камеру).

6.5.2 Поместить датчик силы с диапазоном измерения силы  $P_{\max} = 10$  тс 1-го канала СИУ в установку температурных испытаний Вм 2.828.019.

6.5.3 Установить установку с СИУ на образцовый динамометр Д0 2-100.

6.5.4 Собрать схему испытаний в соответствии с рисунком Б1.

6.5.5 Установить напряжение на источнике питания G ( $27 \pm 0,5$ ) В. Выставить автотрансформатором Т напряжение ( $220 \pm 1$ ) В. Напряжение контролировать прибором PV.

6.5.6 Установить в камере и установке температуру  $25^{\circ}\text{C}$ .

6.5.7 Включить тумблеры ВКЛ.АОИ-1. Включить ПЭВМ с установленным специализированным программным обеспечением, двойным нажатием левой кнопки мыши запустить программу SIUD.exe. Установить режим работы «Рабочий» в соответствии с руководством оператора 783.00329-01 34.

6.5.8 Нажать одновременно на кнопки БАЛАНСИРОВКА на АОИ-1.

6.5.9 Приложить к ДС1 силу сжатия, равную 10,0 тс.

6.5.10 Снять показание индикатора 1 КАНАЛ на АОИ-1 и соответствующее показание на ПЭВМ. Результаты измерений занести в таблицу по форме таблицы А7.

6.5.11 Повторить операции пп. 6.5.2 – 6.5.10 для каждого из трех оставшихся ДС2, ДС3, ДС4, снимая показания индикаторов 2 КАНАЛ, 3 КАНАЛ, 4 КАНАЛ блока АОИ-1 и соответствующие показания на ПЭВМ.

6.5.12 Повторить операции пп. 6.5.2 – 6.5.11 для СИУ с диапазонами измерения силы  $P_{\max} = 50$  тс и 100 тс, с приложением к ДС силы сжатия 50 тс и 100 тс соответственно.

6.5.13 Установить напряжение на источнике питания G ( $24 \pm 0,5$ ) В. Выставить автотрансформатором Т напряжение ( $220 \pm 1$ ) В. Напряжение контролировать прибором PV.

6.5.14 Нажать одновременно на кнопки БАЛАНСИРОВКА на АОИ-1

6.5.15 Установить в камере и установке температуру минус  $40^{\circ}\text{C}$ .

6.5.16 Включить тумблеры ВКЛ.АОИ-1 и выключить ПЭВМ.

6.5.17 Выдержать блок АОИ-1 и датчики силы при установленной температуре в течение 2 ч.

6.5.18 Включить тумблер ВКЛ. АОИ-1. Включить ПЭВМ с установленным специализированным программным обеспечением, двойным нажатием левой кнопки мыши запустить программу SIUD.exe. Установить режим работы «Рабочий» в соответствии с руководством оператора 783.00329-01 34.

6.5.19 Повторить операции пп.6.5.8 – 6.5.12.

6.5.20 Установить напряжение на источнике питания G (24+0,5) В. Выставить автотрансформатором T напряжение (220±1) В. Напряжение контролировать прибором PV.

6.5.21 Установить в камере и установке температуру 50 0С

6.5.22 Выдержать блок АОИ-1 и датчики силы при установленной температуре в течение 2 ч.

6.5.23 Повторить операции пп.6.5.8 – 6.5.12.

6.5.24 Разобрать схему испытаний СИУ.

6.5.25 Результаты испытаний занести в таблицу А7.

6.5.26 Результаты испытаний считать положительными, если показания индикаторов при температурах минус 40оС и 50оС и показания на ПЭВМ находятся в интервалах от 36,5 до 37,3 тс для диапазона Pmax = 10 тс; от 182,7 до 186,3 тс для диапазона Pmax = 50 тс и от 365,3 до 372,7 тс для диапазона Pmax = 100 тс и дополнительная погрешность от воздействия температуры окружающей среды не более 1 %.

СИУ должно автоматически выдавать непрерывную цифровую информацию о величине нагрузки на несущие стрелы стартовой системы, равной величине нагрузки на ДС, умноженной на коэффициент K= 3,69. Диапазон измерений нагрузок на ДС от 0 до 100 тс.

## **7 Оформление результатов поверки**

7.1 Результаты поверки оформить в соответствии с ПР 50.2.006-94.

7.2 Поверительные клейма наносят в соответствии с ПР 50.2.007-94.

## Приложение А

### Формы таблиц для регистрации результатов поверки

Таблица А1 - Результаты проверки внешнего вида, габаритных и установочных размеров

Наименование контролируемого параметра	Результаты контроля		
	Заводской номер		
1 Комплектность			
2 Внешний вид			
3 Маркировка			
4 Габаритные размеры, мм			

Таблица А2 - Результаты обнуления показаний АОИ-1 и ПЭВМ

Составляющая СИУ	Показание, тс			
	1 КАНАЛ	2 КАНАЛ	3 КАНАЛ	4 КАНАЛ
АОИ-1				
ПЭВМ				
Норма по ТУ	от 0 до 0,3	от 0 до 0,3	от 0 до 0,3	от 0 до 0,3

Таблица А3 - Результаты проверки работоспособности

Составляющая СИУ		Показание индикаторов, тс							
		1 КАНАЛ		2 КАНАЛ		3 КАНАЛ		4 КАНАЛ	
		обну- ление	калиб- ровка	обну- ление	калиб- ровка	обну- ление	калиб- ровка	обну- ление	калиб- ровка
АОИ-1									
ПЭВМ									
Норма по ТУ	10тс 50тс 100тс	от 0 до 0,3	29,5± 1,0 148,0 ± 5,0 295,0± 10	от 0 до 0,3	29,5± 1,0 148,0 ± 5,0 295,0± 10	от 0 до 0,3	29,5± 1,0 148,0 ± 5,0 295,0± 10	от 0 до 0,3	29,5± 1,0 148,0 ± 5,0 295,0± 10

Таблица А4 - Контроль основной приведенной погрешности СИУ с диапазоном измерения силы  $F_{max}=10$  тс

Составляющая СИУ	Нагрузка на ДС, тс	Показания индикатора, тс				Основная приведенная погрешность не более 0,5%	
		норма	значение				
			1 канал	2 канал	3 канал		4 канал
АОИ-1	2,0	от 7,1 до 7,6					
	4,0	от 14,5 до 15,0					
	6,0	от 21,8 до 22,4					
	8,0	от 29,2 до 29,8					
	10,0	от 36,5 до 37,3					
ПЭВМ	2,0	от 7,1 до 7,6					
	4,0	от 14,5 до 15,0					
	6,0	от 21,8 до 22,4					
	8,0	от 29,2 до 29,8					
	10,0	от 36,5 до 37,3					



Таблица А5 - Контроль основной приведенной погрешности СИУ с диапазоном измерения силы  $P_{max}=50$  тс

Составляющая СИУ	Нагрузка на ДС, тс	Показания индикатора, тс				Основная приведенная погрешность не более 0,5%	
		норма	значение				
			1 канал	2 канал	3 канал		4 канал
АОИ-1	10,0	от 36,5 до 37,3					
	20,0	от 73,0 до 74,2					
	30,0	от 109,6 до 111,8					
	40,0	от 146,1 до 149,1					
	50,0	от 182,7 до 186,3					
ПЭВМ	10,0	от 36,5 до 37,3					
	20,0	от 73,0 до 74,2					
	30,0	от 109,6 до 111,8					
	40,0	от 146,1 до 149,1					
	50,0	от 182,7 до 186,3					

Таблица А6 - Контроль основной приведенной погрешности СИУ с диапазоном измерения силы  $P_{max}=100$  тс

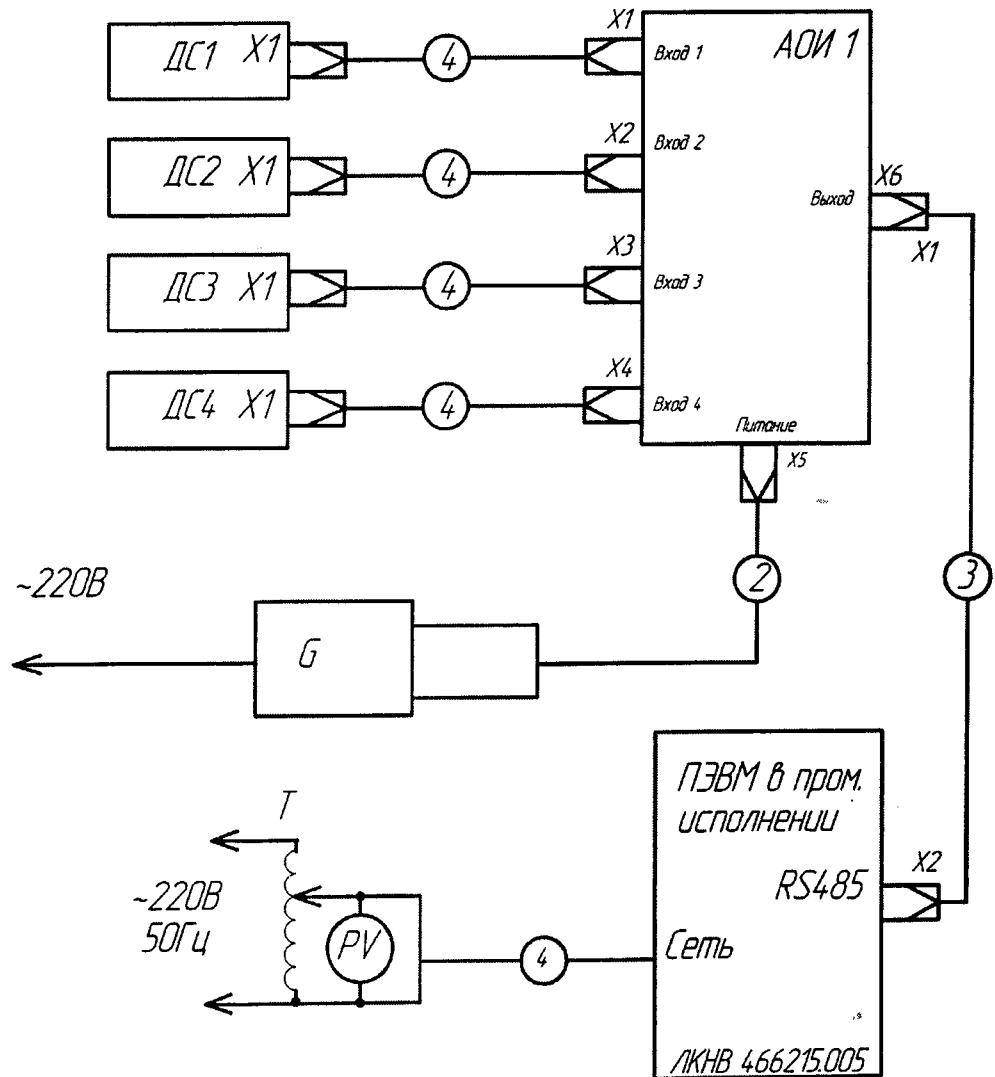
Составляющая СИУ	Нагрузка на ДС, тс	Показания индикатора, тс				Основная приведенная погрешность не более 0,5%	
		норма	значение				
			1 канал	2 канал	3 канал		4 канал
АОИ-1	20,0	от 73,0 до 74,2					
	40,0	от 146,1 до 149,1					
	60,0	от 212,2 до 223,6					
	80,0	от 292,2 до 298,2					
	100,0	от 365,3 до 372,7					
ПЭВМ	20,0	от 73,0 до 74,2					
	40,0	от 146,1 до 149,1					
	60,0	от 212,2 до 223,6					
	80,0	от 292,2 до 298,2					
	100,0	от 365,3 до 372,7					

Таблица А7 - Результаты проверки на воздействие температуры окружающей среды

Составляющая СИУ	Температура, °С	Нагрузка на ДС, тс	Показания, тс				Норма по ТУ, тс	Дополнительная погрешность, не более 1%
			1 КАНАЛ	2 КАНАЛ	3 КАНАЛ	4 КАНАЛ		
АОИ-1	н.у.	0					0 - 0,3	
		10,0					36,5 – 37,3	
		50,0					182,7 – 186,3	
		100,0					365,3 – 372,7	
	мину с 40	0					0 - 0,3	
		10,0					36,5 – 37,3	
		50,0					182,7 – 186,3	
		100,0					365,3 – 372,7	
	50	0					0 - 0,3	
		10,0					36,5 – 37,3	
		50,0					182,7 – 186,3	
		100,0					365,3 – 372,7	
ЦЭВМ	н. у.	0					0 - 0,3	
		10,0					36,5 – 37,3	
		50,0					182,7 – 186,3	
		100,0					365,3 – 372,7	
	мину с 40	0					0 - 0,3	
		10,0					36,5 – 37,3	
		50,0					182,7 – 186,3	
		100,0					365,3 – 372,7	
	50	0					0 - 0,3	
		10,0					36,5 – 37,3	
		50,0					182,7 – 186,3	
		100,0					365,3 – 372,7	

## Приложение Б

### Схема испытаний



- G* – Источник питания Б5–45  
*PV* – Вольтметр универсальный цифровой В7–38  
*T* – Трансформатор регулировочный АОСН–8–220–82  
 1 – Кабель СДАИ.685611.4.95  
 2 – Кабель МКНИ.685612.008  
 3 – Кабель МКНИ.685611.930  
 4 – Кабель питания, входит в комплект ПЭВМ