

СОГЛАСОВАНО

**Директор ББ АИУС
АО «РТСофт»**


М. Ю. Двоглазов
М.П. «» 12 2017 г.



УТВЕРЖДАЮ:

**Технический директор
ООО «ИЦРМ»**


М. С. Казаков
М.П. «» 12 2017 г.



Контролеры многофункциональные SPRECON-E-C

Методика поверки

ИЦРМ-МП-190-17

г. Видное

2017

Содержание

1 Вводная часть	3
2 Операции поверки	9
3 Средства поверки	10
4 Требования к квалификации поверителей	11
5 Требования безопасности	11
6 Условия поверки	11
7 Подготовка к поверке	11
8 Проведение поверки	11
9 Оформление результатов поверки	22
10 Приложение А	24

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на контроллеры многофункциональные SPRECON-E-C (далее – контроллеры, SPRECON-E-C) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 На первичную поверку следует предъявлять контроллер, принятый отделом технического контроля организации-изготовителя или уполномоченным на то представителем организации, до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 На периодическую поверку следует предъявлять контроллер в процессе эксплуатации и хранения, который был подвергнут регламентным работам необходимого вида, и в эксплуатационных документах на который есть отметка о выполнении указанных работ.

1.4 Интервал между поверками 8 лет.

1.5 Основные метрологические характеристики приведены в таблицах 1-6.

Таблица 1 – Метрологические характеристики измерительных каналов СТ VT100B, СТ VT1A, СТ VT5A

Измеряемая величина		Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности: абсолютной (Δ); основной приведенной (γ) ¹⁾	Условное обозначение измерительного канала
Действующее значение напряжения переменного синусоидального тока с номинальной частотой 50 Гц, В	фазное	от $0,02 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $0,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,2\%$ (γ)	СТ VT100B
		св. $0,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $0,8 \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,2\%$ (γ)	
		св. $0,8 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,2\%$ (γ)	
	линейное	от $0,02 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $0,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,2\%$ (γ)	
		св. $0,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $0,8 \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,2\%$ (γ)	
		св. $0,8 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,2\%$ (γ)	
Действующее значение силы переменного синусоидального тока с номинальной частотой 50 Гц, А		от $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,5\%$ (γ)	СТ VT1A
				СТ VT5A
Частота переменного синусоидального тока, Гц		от 45 до 55 (от $0,9 \cdot f_{\text{НОМ}}$ до $1,1 \cdot f_{\text{НОМ}}$)	$\pm 0,01$ Гц (Δ)	-
Примечание ¹⁾ приведенная к номинальным значениям: - $I_{\text{НОМ}} = 1$ или 5 А; - $U_{\text{НОМ}} = 57,73$ В (фазное) или 100 В (линейное)				

Таблица 2 - Метрологические характеристики измерительных каналов СТ VT100B1A, СТ VT100B5A

Измеряемая величина	Коэффициент мощности	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной (γ) ¹⁾ погрешности	Условное обозначение измерительного канала
Активная электрическая мощность, Вт (фазная / суммарная по трем фазам)	от 0,25 до 0,5 ВКЛЮЧ.	от $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,5\%$ (γ)	СТ VT100B1A
	св. 0,5 до 0,8 ВКЛЮЧ.	от $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5\%$ (γ)	
		св. $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,3\%$ (γ)	

Продолжение таблицы 2

Измеряемая величина	Коэффициент мощности	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной (γ) ¹⁾ погрешности	Условное обозначение измерительного канала
		св. $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,2 \% (\gamma)$	
		св. $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,1 \% (\gamma)$	
	св. 0,8 до 1,0	от $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	
		св. $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,3 \% (\gamma)$	
		св. $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,2 \% (\gamma)$	
		св. $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,1 \% (\gamma)$	
	от -1,0 до -0,8 ВКЛЮЧ.	от $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	
		св. $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	
		св. $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	
		св. $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	
	св. -0,8 до -0,5 ВКЛЮЧ.	от $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	
		св. $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	
		св. $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	
		св. $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	
	св. -0,5 до -0,25	от $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	
	Активная электрическая мощность, Вт (фазная / суммарная по трем фазам)	от 0,25 до 0,5 ВКЛЮЧ.	от $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$	
св. 0,5 до 0,8 ВКЛЮЧ.		от $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	
		св. $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,3 \% (\gamma)$	
		св. $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,2 \% (\gamma)$	
		св. $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,1 \% (\gamma)$	
св. 0,8 до 1,0		от $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	
		св. $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,3 \% (\gamma)$	
		св. $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,2 \% (\gamma)$	

Продолжение таблицы 2

Измеряемая величина	Коэффициент мощности	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной (γ) ¹⁾ погрешности	Условное обозначение измерительного канала
		св. $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,1\%$ (γ)	
	от -1,0 до -0,8 ВКЛЮЧ.	от $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5\%$ (γ)	
		св. $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5\%$ (γ)	
		св. $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5\%$ (γ)	
		св. $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,5\%$ (γ)	
	св. -0,8 до -0,5 ВКЛЮЧ.	от $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5\%$ (γ)	
		св. $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5\%$ (γ)	
		св. $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5\%$ (γ)	
		св. $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,5\%$ (γ)	
	св. -0,5 до -0,25	от $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,5\%$ (γ)	
Реактивная электрическая мощность, вар (фазная / суммарная по трем фазам)	от 0,25 до 0,5 ВКЛЮЧ.	от $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,5\%$ (γ)	СТVT100B1A
	св. 0,5 до 0,8 ВКЛЮЧ.	от $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5\%$ (γ)	
		св. $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5\%$ (γ)	
		св. $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,3\%$ (γ)	
		св. $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,2\%$ (γ)	
	св. 0,8 до 1,0	от $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5\%$ (γ)	
		св. $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5\%$ (γ)	
		св. $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,3\%$ (γ)	
		св. $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,2\%$ (γ)	
	от -1,0 до -0,8 ВКЛЮЧ.	от $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5\%$ (γ)	
		св. $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5\%$ (γ)	
		св. $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5\%$ (γ)	

Продолжение таблицы 2

Измеряемая величина	Коэффициент мощности	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной (γ) ¹⁾ погрешности	Условное обозначение измерительного канала
	св. -0,8 до -0,5 включ.	св. $1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	
		от $0,02 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ включ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	
		св. $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $0,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ включ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	
		св. $0,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ включ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	
		св. $1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	
	св. -0,5 до -0,25	от $0,02 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,1 \% (\gamma)$	
Реактивная электрическая мощность, вар (фазная / суммарная по трем фазам)	от 0,25 до 0,5 включ.	от $0,02 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	CTVT100B5A
	св. 0,5 до 0,8 включ.	от $0,02 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ включ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	
		св. $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $0,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ включ.	$\pm 0,3 \% (\gamma)$	
		св. $0,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ включ.	$\pm 0,2 \% (\gamma)$	
		св. $1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,1 \% (\gamma)$	
	св. 0,8 до 1,0	от $0,02 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ включ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	
		св. $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $0,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ включ.	$\pm 0,3 \% (\gamma)$	
		св. $0,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ включ.	$\pm 0,2 \% (\gamma)$	
		св. $1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,1 \% (\gamma)$	
	от -1,0 до -0,8 включ.	от $0,02 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ включ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	
		св. $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $0,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ включ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	
		св. $0,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ включ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	
		св. $1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	
	св. -0,8 до -0,5 включ.	от $0,02 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ включ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	
		св. $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $0,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ включ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	

Продолжение таблицы 2

Измеряемая величина	Коэффициент мощности	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной (γ) ¹ погрешности	Условное обозначение измерительного канала	
		св. $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$		
		св. $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,5 \% (\gamma)$		
	св. -0,5 ДО -0,25	от $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,5 \% (\gamma)$		
Полная электрическая мощность, Вт (фазная / суммарная по трем фазам)	от 0,25 ДО 0,5 ВКЛЮЧ.	от $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	СТVТ100В1А	
	св. 0,5 ДО 0,8 ВКЛЮЧ.	от $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$		
		св. $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,3 \% (\gamma)$		
		св. $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,2 \% (\gamma)$		
		св. $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,1 \% (\gamma)$		
	св. 0,8 ДО 1,0	от $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$		
		св. $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,3 \% (\gamma)$		
		св. $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,2 \% (\gamma)$		
		св. $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,1 \% (\gamma)$		
	от -1,0 ДО -0,8 ВКЛЮЧ.	от $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$		
		св. $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$		
		св. $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$		
		св. $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,5 \% (\gamma)$		
	св. -0,8 ДО -0,5 ВКЛЮЧ.	от $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$		
		св. $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$		
		св. $0,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ВКЛЮЧ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$		
		св. $1 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,5 \% (\gamma)$		
	св. -0,5 ДО -0,25	от $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$ ДО $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,5 \% (\gamma)$		

Окончание таблицы 2

Измеряемая величина	Коэффициент мощности	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной (γ) ¹ погрешности	Условное обозначение измерительного канала		
Полная электрическая мощность, Вт (фазная / суммарная по трем фазам)	от 0,25 до 0,5 включ.	от $0,02 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,5 \% (\gamma)$	СТVT100B5A		
	св. 0,5 до 0,8 включ.	от $0,02 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ включ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$			
		св. $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $0,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ включ.	$\pm 0,3 \% (\gamma)$			
		св. $0,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ включ.	$\pm 0,2 \% (\gamma)$			
		св. $1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,1 \% (\gamma)$			
	св. 0,8 до 1,0	от $0,02 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ включ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$			
		св. $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $0,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ включ.	$\pm 0,3 \% (\gamma)$			
		св. $0,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ включ.	$\pm 0,2 \% (\gamma)$			
		св. $1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,1 \% (\gamma)$			
	от -1,0 до -0,8 включ.	от $0,02 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ включ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$			
		св. $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $0,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ включ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$			
		св. $0,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ включ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$			
		св. $1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,5 \% (\gamma)$			
	св. -0,8 до -0,5 включ.	от $0,02 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ включ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$			
		св. $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $0,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ включ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$			
		св. $0,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ включ.	$\pm 0,5 \% (\gamma)$			
		св. $1 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,5 \% (\gamma)$			
	св. -0,5 до -0,25	от $0,02 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,5 \% (\gamma)$			
	Коэффициент мощности ($\cos\varphi$) фазный	от -1 до +1	от $0,02 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}}$		$\pm 0,5 \% (\gamma)^2$	СТVT100B1A СТVT100B5A
	Примечания					
1) приведенная к номинальным значениям: - $I_{\text{ном}} = 1$ или 5 А; - $U_{\text{ном}} = 57,73$ В (фазное) или 100 В (линейное)						
2) приведенная к верхнему значению диапазона измерений.						

Таблица 3 - Метрологические характеристики измерительных каналов AI, PT100

Измеряемая величина	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности: абсолютной (Δ); основной приведенной (γ) ¹⁾	Условное обозначение измерительного канала
Сила постоянного тока, мА	от 0 до 20	$\pm 0,2 \% (\gamma)$	AI
	от -20 до +20	$\pm 0,1 \% (\gamma)$	
	от 4 до 20	$\pm 0,2 \% (\gamma)$	
Температура ²⁾ , °C	от -100 до +300	$\pm 1,0 \text{ }^\circ\text{C} (\Delta)$	PT100
Примечания 1) приведенная к диапазону измерений; 2) температура измеряется путем преобразования входного сигнала электрического сопротивления постоянному току от первичного термопреобразователя сопротивления с НСХ PT100. Диапазон значений входного электрического сопротивления постоянному току, соответствующий типу термопреобразователя сопротивления, приведен в таблице 4.			

Таблица 4 - Диапазон значений электрического сопротивления постоянному току, соответствующий типу термопреобразователя сопротивления

Номинальная статическая характеристика (НСХ) термопреобразователя сопротивления	Диапазон измерений температуры, °C	Диапазон значений электрического сопротивления постоянному току, Ом (по ГОСТ 6651-2009)
PT100	от -100 до +300	от 60,26 до 212,05

Таблица 5 – Метрологические характеристики каналов генерации сигнала от контроллера

Воспроизводимая величина	Диапазоны воспроизведений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (Δ), мА	Условное обозначение измерительного канала
Сила постоянного тока, мА	от -20 до +20	$\pm 0,1$	АО

Таблица 6 – Нормальные условия измерений контроллеров

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °C – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа – частота переменного тока, Гц	от +15 до +25 до 75 от 84 до 106 50 \pm 0,5

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки контроллеров должны быть выполнены операции, указанные в таблице

Таблица 7

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	8.3	Да	Нет
Определение метрологических характеристик	8.4	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки контроллер бракуют и его поверку прекращают.

2.4 Допускается проводить поверку с использованием прикладного программного обеспечения SCADA V460 версии 7.11. Задачи данного программного обеспечения - автоматизация расчетов погрешности измерений модулей контроллера.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 8.

Таблица 8

Наименование, обозначение	Тип	Номер пункта документа по поверке	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (требуемые характеристики)
Основные средства поверки			
1. Калибратор электрической мощности	Fluke 6100A	8.2, 8.4	33864-07
2. Калибратор универсальный	9100		25985-03
3. Мультиметр	3458A		25900-03
Вспомогательные средства поверки			
4. Термогигрометр	ИВА-6	6	46434-11
5. Барометр-анероид метеорологический	БАММ-1		5738-76
Компьютер и принадлежности к компьютеру			
6. Компьютер	-	8.3	Интерфейс Ethernet; объем оперативной памяти не менее 1 Гб; объем жесткого диска не менее 10 Гб; дисковод для чтения CD-ROM; операционная система Windows

3.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение характеристик контроллера с требуемой точностью.

3.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны.

3.4 Средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускают лица, имеющие документ о повышении квалификации в области поверки средств измерений электрических величин, имеющих удостоверение, подтверждающее право работы на установках с напряжением до 1000 В, с группой по электробезопасности не ниже III и изучивших настоящую методику поверки.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80. Соблюдают также требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на контроллер и применяемые средства поверки.

4.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки контроллеров должны соблюдаться нормальные условия измерений:

- температура окружающего воздуха от +15 до +25 °С;
- относительная влажность воздуха до 75 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм.рт.ст.).

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- выдерживают контроллер в условиях окружающей среды, указанных в разделе 6 настоящей методики поверки, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в разделе 6;
- соединяют зажимы защитного заземления используемых средств поверки с контуром защитного заземления лаборатории;
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией на средства поверки;
- измеряют и заносят в протокол поверки результаты измерений температуры и влажности окружающего воздуха, атмосферного давления.
- загружают в контроллер конфигурационный файл, соответствующий проверяемым модулям.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра контроллера проверяют отсутствие механических повреждений на наружных поверхностях его корпуса, отсутствие повреждений разъемных соединителей, целостность маркировки. Внешний вид контроллера должен соответствовать приведенному в руководстве по эксплуатации.

Результаты считаются положительными, если выполняются все вышеуказанные требования.

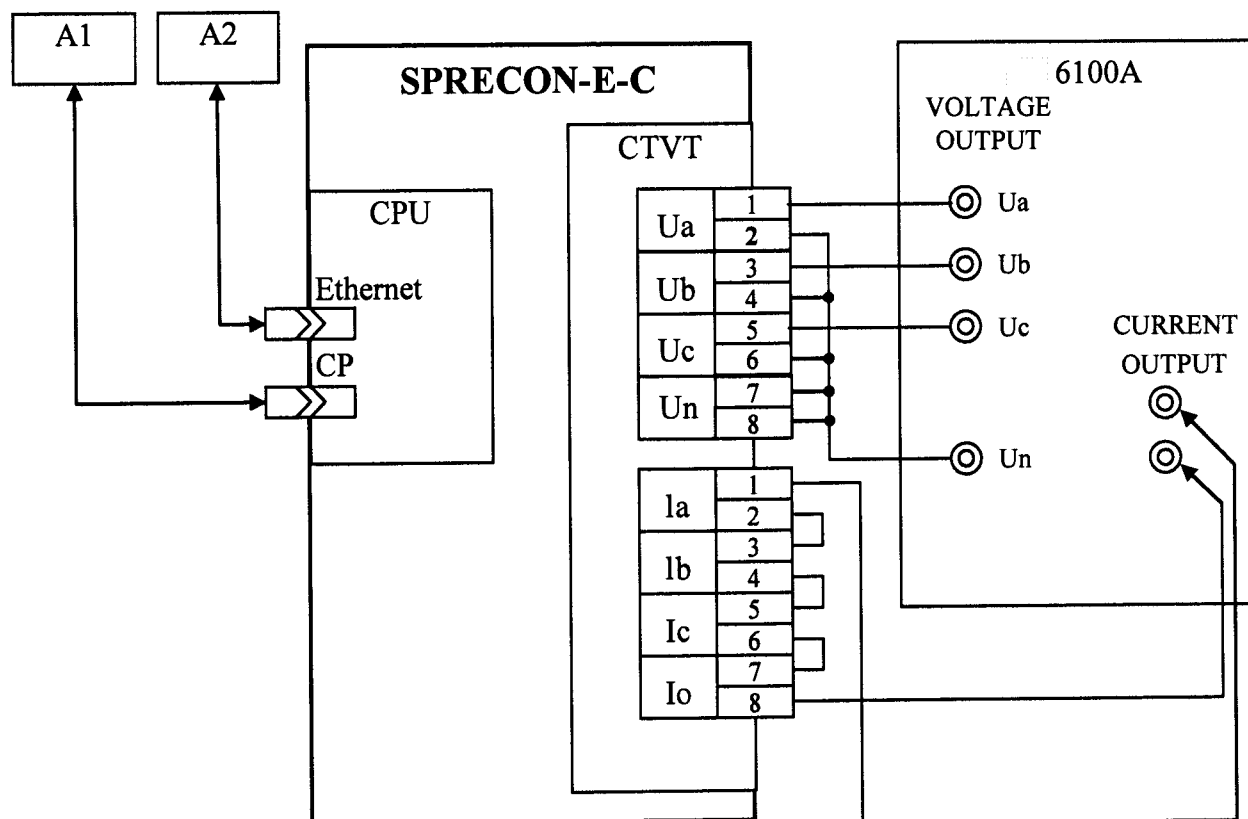
8.2 Опробование

8.2.1 Опробование необходимо осуществлять в следующем порядке:

1) Собирают схему согласно рисунку 1. Сечение соединительных токовых проводников должно быть не менее 1 мм². Подключение к каналу Un опционально в зависимости от модификации модуля (3 или 4 канала измерения напряжения).

2) Включают электропитание используемого оборудования. Время прогрева должно быть не менее 30 минут.

3) Производится загрузка конфигурации, соответствующей установленным модулям



где A1 – панель управления CCP-Modul
A2 – компьютер оператора

Рисунок 1 – Структурная схема опробования и определения основных погрешностей каналов измерения напряжения переменного тока, силы переменного тока, электрической мощности и коэффициента мощности, погрешностей каналов измерения частоты переменного тока (измерение фазных напряжений)

4) Выбирают любой измерительный канал CTVT.

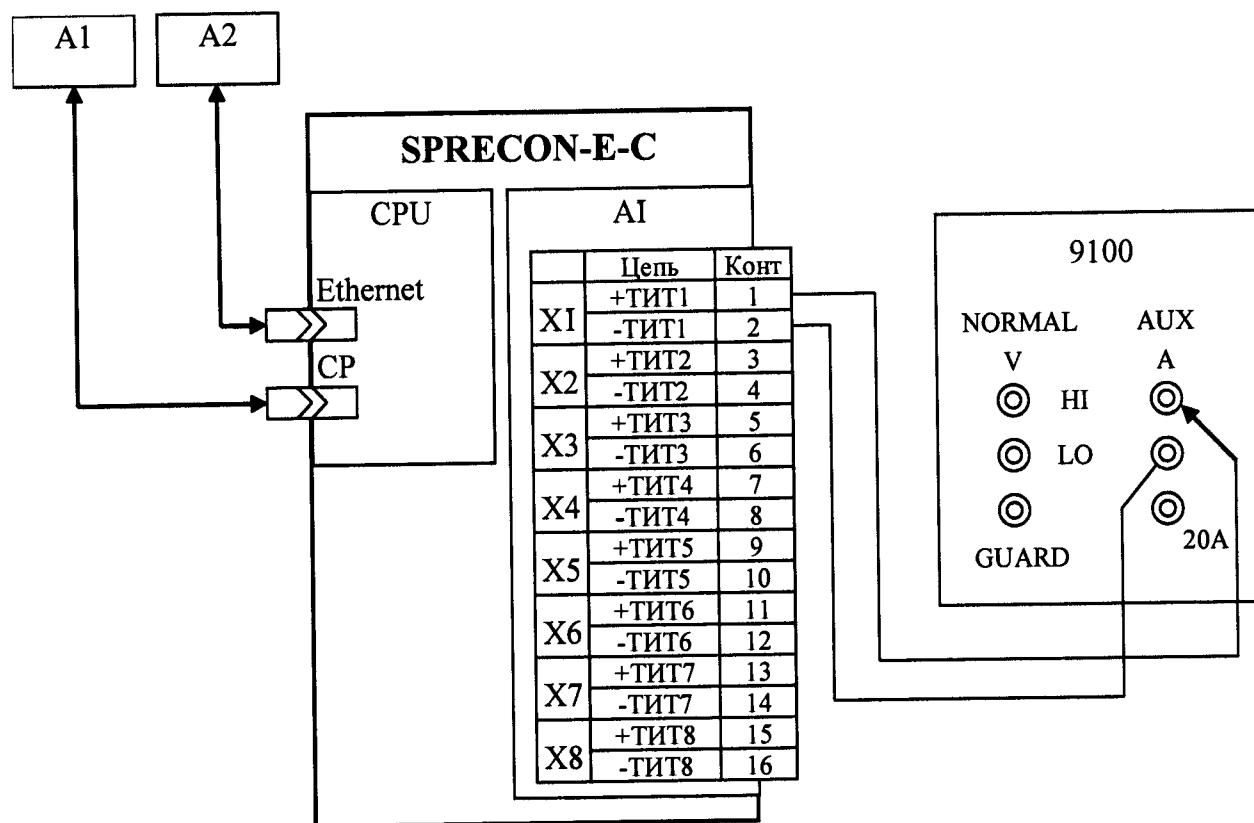
5) Устанавливают на калибраторе переменного тока Fluke 6100A (далее по тексту - Fluke 6100A) на входе каналов напряжение переменного тока 35,0 В, силу переменного тока 0,6 А с частотой 50 Гц.

6) Контролируют по экрану панели управления CCP-Modul (или на компьютере оператора) ответствующие измеренные сигналы на выходе канала 35 ± 1 В и $0,6 \pm 0,1$ А.

7) Собирают схему согласно рисунку 2.

8) Выбирают любой канал измерения силы постоянного тока.

9) Устанавливают на калибраторе универсальном 9100 (далее по тексту – 9100) на входе канала значение силы постоянного тока равное 10 мА.



где А1 – панель управления ССР-Modul
А2 – компьютер оператора

Рисунок 2 – Структурная схема опробования и определения основных погрешностей каналов измерения силы постоянного тока, температуры



10) Контролируют по экрану панели управления ССР-Modul (или на компьютере оператора) измеренный сигнал на выходе канала 10 ± 1 мА. Результаты считают удовлетворительными, если измеренные сигналы на выходе канала составили значения 35 ± 1 В, $0,6 \pm 0,1$ А и 10 ± 1 мА.

8.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) контроллера проверяется в следующей последовательности:

1) Подготавливают и включают питание контроллера в соответствии с руководством по эксплуатации;

2) Дожидаются загрузки программного обеспечения панели управления ССР-Modul (или прикладного ПО на компьютере оператора);

3) Переходят в режим «Диагностика» панели управления ССР-Modul, нажав одновременно кнопки  и  (или переходят в режим «Диагностика» прикладного ПО на компьютере оператора);

4) На первой странице режима «Диагностика» считывают, а затем сравнивают номер версии программного обеспечения с номером версии, указанным в приложении А.

Результат считают положительным, если номер считываемой версии программного обеспечения, не ниже указанного в приложении А.

8.4 Определение метрологических характеристик.

8.4.1 Определение основной приведенной (к номинальному значению) погрешности действующего значения напряжения переменного синусоидального тока с номинальной частотой 50 Гц проводят в следующем порядке:

- 1) Собирают схему согласно рисунку 1.
- 2) Измерительные каналы СТ VT100В (в режиме измерения фазного напряжения переменного тока) проверяют по следующей методике:

2.1) Выбирают канал.

2.2) Устанавливают на Fluke 6100А поочередно испытательные сигналы фазного значения напряжения переменного тока на входе канала X_0 со значениями 1,2; 10,0; 35,0; 69,0 В частотой 50 Гц.

2.3) Фиксируют по экрану панели управления ССР-Modul (или на компьютере оператора) соответствующие измеренные сигналы на выходе канала X_n , В.

2.4) Приведенная (к номинальному значению) погрешность измерения канала γ определяется по формуле (1)

$$\gamma = (X_n - X_0)/D \cdot 100 \% \quad (1)$$

где X_n – измеренный сигнал на выходе канала, В (А);

X_0 – образцовый сигнал на входе канала, В (А);

D - номинальное значение измеряемой величины, В (А).

2.5) Поочередно выбирают следующие подобные каналы и определяют погрешность измерения γ согласно п.2).

2.6) При использовании для обработки результатов измерений и вычислений параметров электрической сети программы SCADA V460 v.7.11 генерируется таблица с результатами определения погрешностей.

3) Измерительные каналы СТ VT100В (в режиме измерения линейного напряжения переменного тока) проверяют по следующей методике:

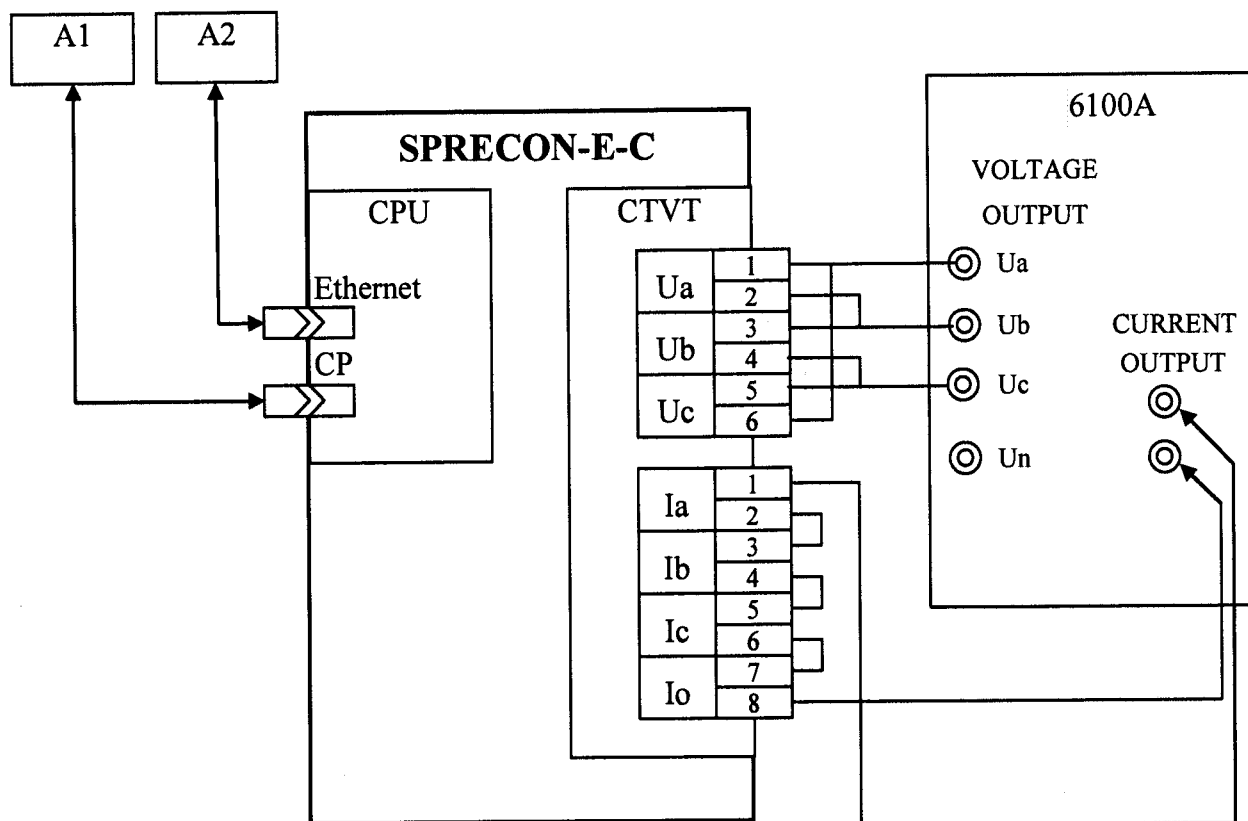


Рисунок 3 – Структурная схема опробования и определения основных погрешностей каналов измерения напряжения переменного тока, силы переменного тока, электрической мощности и коэффициента мощности, погрешностей каналов измерения частоты переменного тока (измерение линейных напряжений)

3.1) Собрать схему согласно рисунку 3.

3.2) Загрузить конфигурацию, соответствующую измерению линейных напряжений на модулях CTVT

3.3) Установить на Fluke 6100A поочерёдно образцовые сигналы линейного значения напряжения переменного тока на входе канала X_0 со значениями 2,0; 20,0; 60,0; 120,0 В с частотой 50 Гц.

3.4) Зафиксировать по экрану панели управления SSP-Modul (или на компьютере оператора) соответствующие измеренные сигналы на выходе канала X_n , В.

3.5) Определить в каждой точке погрешность канала γ по формуле (1).

3.6) Поочерёдно выбрать следующие подобные каналы и определить их погрешность γ согласно п.3).

Результаты считают удовлетворительными, если полученные значения основной приведенной (к номинальному значению) погрешности измерения γ не превышают значений, указанных в таблице 1.

При подключении линейных напряжений фазные напряжения в контроллере не рассчитываются.

8.4.2 Определение основной приведенной погрешности (к номинальному значению) каналов измерения действующего значения силы переменного синусоидального тока с номинальной частотой 50 Гц проводят в следующем порядке:

1) Собирают схему согласно рисунку 1.

2) Измерительные каналы CTVT1A проверяют по следующей методике.

2.1) Выбирают канал.

2.2) Устанавливают на Fluke 6100 поочередно образцовые сигналы силы переменного тока на входе канала X_0 со значениями 0,02; 0,60; 1,20 А частотой 50 Гц.

2.3) Фиксируют на экране панели управления ССР-Modul (или на компьютере оператора) соответствующие измеренные сигналы на выходе канала X_n , А.

2.4) Определить в каждой точке погрешность канала γ по формуле (1).

2.5) Поочередно выбрать следующие подобные каналы и определить их погрешность γ согласно п.2).

3) Измерительные каналы СТ VT5A проверяют по следующей методике.

3.1) Выбирают канал.

3.2) Устанавливают на Fluke 6100 поочередно образцовые сигналы силы переменного тока на входе канала X_0 со значениями 0,1; 3,0; 6,0 А частотой 50 Гц.

3.3) Фиксируют на экране панели управления ССР-Modul (или на компьютере оператора) соответствующие измеренные сигналы на выходе канала X_n , А.

3.4) Определяют в каждой точке приведенную погрешность измерения канала γ по формуле (1).

3.5) Поочередно выбирают следующие подобные каналы и определяют их погрешность γ согласно п.3).

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения основной приведенной (к номинальному значению) погрешности измерения γ не превышают значений, указанных в таблице 1.

8.4.3 Определение абсолютной погрешности каналов измерения частоты переменного синусоидального тока проводят в следующем порядке:

1) Собирают схему согласно рисунку 1.

2) На любом измерительном канале СТ VT, проверяют каналы измерения частоты по следующей методике.

3) Выбирают канал измерения действующего значения напряжения переменного синусоидального тока с номинальной частотой 50 Гц.

4) Устанавливают на Fluke 6100 поочередно образцовые сигналы напряжения переменного тока на входе канала X_n величиной 60 В с частотами 45; 50; 55 Гц.

5) Фиксируют по экрану панели управления ССР-Modul (или на компьютере оператора) соответствующие измеренные сигналы на выходе канала X_n , Гц.

6) Определить в каждой точке абсолютную погрешность канала Δf по формуле (2)

$$\Delta f = X_n - X_0 \quad (2)$$

где X_n – измеренный сигнал на выходе канала, Гц;

X_0 – образцовый сигнал на входе канала, Гц

7) Поочередно выбирают следующие подобные каналы и определяют их погрешность согласно п. 8.4.3.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения абсолютной погрешности не превышают $\pm 0,01$ Гц.

8.4.4 Определение основной приведенной (к номинальному значению) погрешности каналов измерения активной, реактивной и полной мощности фазы синусоидального тока с номинальной частотой 50 Гц проводят в следующем порядке:

1) Собирают схему согласно рисунку 1.

2) Измерительные каналы СТ VT100B1A проверяют по следующей методике.

2.1) Выбирают канал.

2.2) Подают с Fluke 6100 на контроллеры образцовые сигналы напряжения переменного тока U_0 , силы переменного тока I_0 и коэффициента мощности $\cos\varphi_0$ в соответствии с таблицей 9 и фиксируют на экране панели управления ССР-Modul (или на компьютере оператора) в фазах А, В, С соответствующие измеренные сигналы P_n , Q_n , S_n , а также суммарные по трем фазам значения активной, реактивной и полной мощности.

Таблица 9 - Сигналы измерительных каналов СТ VT100B1A

№ испытательного сигнала	$\cos\varphi_0$	$U\varphi_0$, % от $U_{\text{НОМ}}$	I_0 , % от $I_{\text{НОМ}}$
1	0,25	100	2
2	0,25	100	15
3	0,25	100	50
4	0,25	100	90
5	0,25	100	120
6	0,25	2	100
7	0,8	100	2
8	0,8	100	15
9	0,8	100	50
10	0,8	100	90
11	0,8	100	120
12	0,8	2	100
13	1,0	100	2
14	1,0	100	15
15	1,0	100	50
16	1,0	100	90
17	1,0	100	120
18	1,0	2	100
19	-0,25	100	2
20	-0,25	100	15
21	-0,25	100	50
22	-0,25	100	90
23	-0,25	100	120
24	-0,25	2	100
25	-0,8	100	2
26	-0,8	100	15
27	-0,8	100	50
28	-0,8	100	90
29	-0,8	100	120
30	-0,8	2	100
31	-1,0	100	2
32	-1,0	100	15
33	-1,0	100	50
34	-1,0	100	90
35	-1,0	100	120
36	-1,0	2	100

2.3) Определяют в каждой точке приведенную погрешность канала по формулам (3), (4), (5)

$$\gamma_P = (P_n - P_0)/D \cdot 100 \% \quad (3)$$

где P_n – измеренный сигнал активной мощности на выходе канала, Вт;

P_0 – образцовый сигнал активной мощности на входе канала, Вт;

D – номинальное значение активной мощности для измерительного канала СТ VT100B1A, Вт.

$$\gamma_Q = (Q_n - Q_0)/D \cdot 100 \% \quad (4)$$

где Q_n – измеренный сигнал реактивной мощности на выходе канала, вар;
 Q_o – образцовый сигнал реактивной мощности на входе канала, вар;
 D – номинальное значение реактивной мощности для измерительного канала
 СТ VT100B1A, вар.

$$\gamma_S = (S_n - S_o) / D \cdot 100 \% \quad (5)$$

где S_n – измеренный сигнал полной мощности на выходе канала, В·А;
 S_o – образцовый сигнал полной мощности на входе канала, В·А;
 D – номинальное значение полной мощности для измерительного канала
 СТ VT100B1A, В·А.

3) Измерительные каналы СТ VT100B5A проверяют по следующей методике.

3.1) Выбирают канал.

3.2) Подают с Fluke 6100 на контроллеры образцовые сигналы напряжения переменного тока U_o , силы переменного тока I_o и коэффициента мощности $\cos\phi_o$ в соответствии с таблицей 10 и фиксируют по экрану панели управления ССР-Modul (или на компьютере оператора) в фазах А, В, С соответствующие измеренные сигналы P_n , Q_n , S_n , а также суммарные по трем фазам значения активной, реактивной и полной мощности.

Таблица 10 - Сигналы измерительных каналов СТ VT100B5A

№ испытательного сигнала	$\cos\phi_o$	$U\phi_o$, % от $U_{ном}$	I_o , % от $I_{ном}$
1	0,25	100	2
2	0,25	100	15
3	0,25	100	50
4	0,25	100	90
5	0,25	100	120
6	0,25	2	100
7	0,8	100	2
8	0,8	100	15
9	0,8	100	50
10	0,8	100	90
11	0,8	100	120
12	0,8	2	100
13	1,0	100	2
14	1,0	100	15
15	1,0	100	50
16	1,0	100	90
17	1,0	100	120
18	1,0	2	100
19	-0,25	100	2
20	-0,25	100	15
21	-0,25	100	50
22	-0,25	100	90
23	-0,25	100	120
24	-0,25	2	100
25	-0,8	100	2
26	-0,8	100	15
27	-0,8	100	50
28	-0,8	100	90
29	-0,8	100	120
30	-0,8	2	100

№ испытательного сигнала	$\cos\varphi_0$	$U\varphi_0$, % от $U_{\text{НОМ}}$	I_0 , % от $I_{\text{НОМ}}$
31	-1,0	100	2
32	-1,0	100	15
33	-1,0	100	50
34	-1,0	100	90
35	-1,0	100	120
36	-1,0	2	100

3.1) Определяют в каждой точке приведенную погрешность канала по формулам (3), (4), (5).

Результаты считают удовлетворительными, если полученные значения основной приведенной (к номинальному значению) погрешности не превышают значений, указанных в таблице 2.

8.4.5 Определение основной приведённой (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности каналов измерения коэффициента мощности проводят в следующем порядке:

- 1) Собирают схему согласно рисунку 1.
- 2) На любом измерительном канале СТВТ, проводят поверку при действующем напряжении переменного тока $U_0=60$ В, силы переменного тока $I_0=1$ А и номинальной частоте 50 Гц.
- 3) Выбирают канал.
- 4) Устанавливают на Fluke 6100 поочередно образцовые сигналы $\cos\varphi_0$ в соответствии с таблицей 11.
- 5) Фиксируют по экрану панели управления ССР-Modul (или на компьютере оператора) соответствующие измеренные значения $\cos\varphi_{\text{изм}}$.
- 6) Определяют в каждой точке (согласно таблице 11) приведенную погрешность канала γ по формуле (1), где $X_n = \cos\varphi_n$, $X_0 = \cos\varphi_0$, D - верхнее значение диапазона измерений.

Таблица 11 - Сигналы измерительных каналов коэффициента мощности

№ п/п	φ, \dots°	$\cos\varphi_0$
1	0	1,0
2	30	0,866
3	60	0,5
4	80	0,1736
5	90	0
6	135	-0,7071
7	180	-1,0
8	225	-0,7071
9	270	0
10	315	0,7071
11	360	1,0

7) Поочередно выбирают следующие подобные каналы и определяют их погрешность γ согласно п. 8.4.5.

Результаты считают удовлетворительными, если полученные значения основной приведенной (к номинальному значению) погрешности не превышает $\pm 0,5\%$.

8.4.6 Определение основной приведённой (к диапазону измерений) погрешности каналов измерения силы постоянного тока проводят в следующем порядке:

1) Собирают схему согласно рисунку 2.

2) Измерительные каналы от 0 до 20 мА проверяют по следующей методике:

2.1) Выбирают канал.

2.2) Устанавливают на 9100 поочередно образцовые сигналы силы постоянного тока на входе канала X_0 со значением 0; 10,0; 20,0 мА.

2.3) Фиксируют по экрану панели управления ССР-Modul (или на компьютере оператора) соответствующие измеренные сигналы на выходе канала X_n в мА.

2.4) Определяют в каждой точке приведенную погрешность канала по формуле (6).

$$\gamma_{\text{пост}} = (X_n - X_0)/D \cdot 100 \% \quad (6)$$

где X_n – измеренный сигнал на выходе канала, мА;

X_0 – образцовый сигнал на входе канала, мА;

D – диапазон измерений, мА

2.5) Поочередно выбирают следующие подобные каналы и определяют их погрешность.

3) Измерительные каналы от -20 до 20 мА проверяют по следующей методике:

3.1) Выбирают канал.

3.2) Устанавливают на 9100 поочередно образцовые сигналы силы постоянного тока на входе канала X_0 со значениями -20,0; 0; +20,0 мА.

3.3) Фиксируют по экрану панели управления ССР-Modul (или на компьютере оператора) соответствующие измеренные сигналы на выходе канала X_n в мА.

3.4) Определяют в каждой точке приведенную погрешность канала по формуле (6).

3.5) Поочередно выбирают следующие подобные каналы и определяют их погрешность γ .

4) Измерительные каналы от 4 до 20 мА проверяют по следующей методике:

4.1) Выбирают канал.

4.2) Устанавливают на 9100 поочередно образцовые сигналы силы постоянного тока на входе канала X_0 величиной 4,0; 12,0; 20,0 мА.

4.3) Фиксируют по экрану панели управления ССР-Modul (или на компьютере оператора) соответствующие измеренные сигналы на выходе канала X_n в мА.

4.4) Определяют в каждой точке приведенную погрешность канала по формуле (6).

4.5) Поочередно выбирают следующие подобные каналы и определяют их погрешность.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности не превышает значений, указанных в таблице 3.

8.4.7 Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводят в следующем порядке:

1) Собирают схему согласно рисунку 2.

2) Выбирают канал.

3) Производят настройку входного диапазона контроллера и переводят его в режим измерения температуры совместно с термопреобразователями сопротивления.

4) В соответствии с ГОСТ 6651-2009 определяют диапазон значений входных сопротивлений, соответствующий диапазону измеряемых значений температуры.

5) На вход контроллера от 9100 в соответствии с таблицей 12 подают пять значений входного сопротивления, вычисленные по формуле 7:

$$R_{ax} = (R_{max} - R_{min}) \cdot K + R_{min}, \quad (7)$$

где $R_{вх}$ – значение входного сопротивления, Ом;
 $R_{max} = 212,05$ Ом – максимум диапазона измерения входного сопротивления;
 $R_{min} = 60,26$ Ом – минимум диапазона измерения входного сопротивления;
 K – коэффициент диапазона входного сигнала, равный 0; 0,25; 0,5; 0,75; 1.

Таблица 12 - Сигналы измерительных каналов температуры

№ п/п	К	$R_{вх}$, Ом	$T_{вх}$, °С
1	0,0	60,26	-100
2	0,25	98,21	-5
3	0,5	136,16	+94
4	0,75	174,10	+195
5	1,0	212,05	+300

б) Фиксируют значения входной температуры, измеренные контроллером, и рассчитывают абсолютную погрешность по формуле 8:

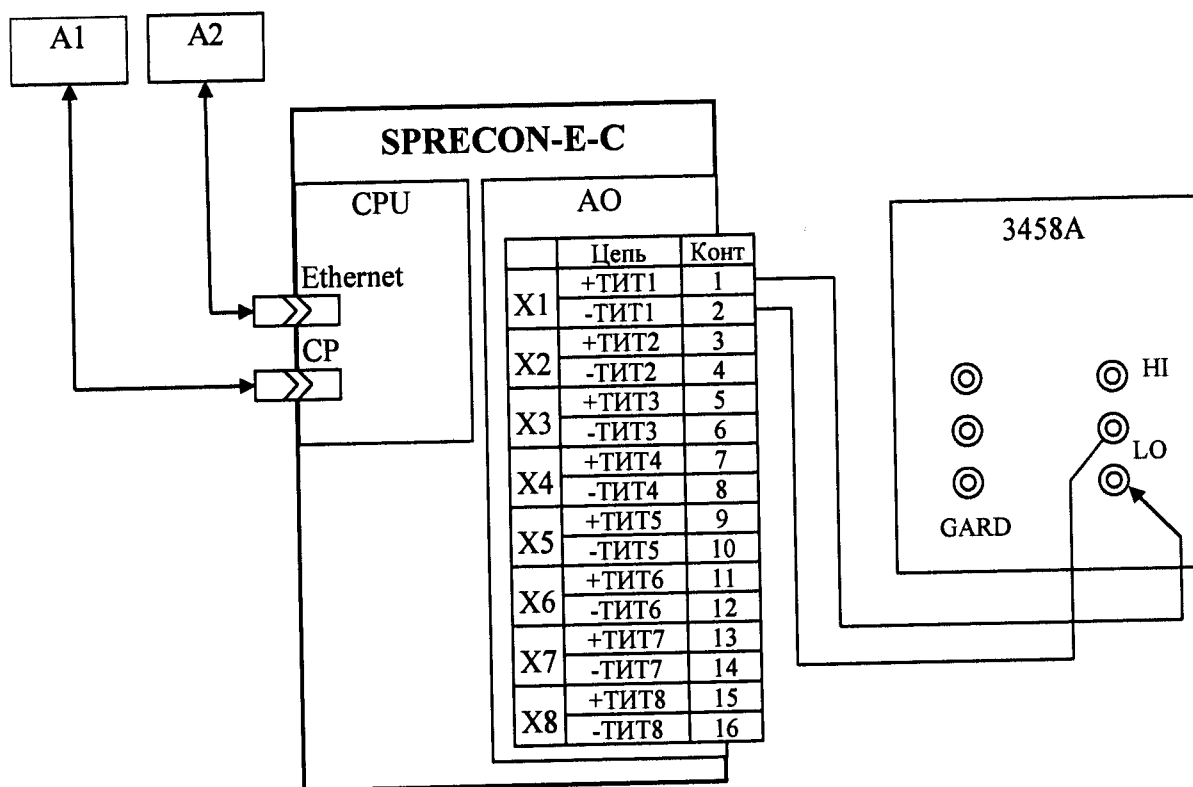
$$\Delta = T_{изм} - T_{вх} , \quad (8)$$

где $T_{изм}$ – значение входной температуры, измеренное контроллером, °С;
 $T_{вх}$ – значение входной температуры, соответствующей подаваемому входному сопротивлению – $R_{вх}$, °С.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если полученные значений абсолютной погрешности измерения температуры не превышают $\pm 1,0$ °С.

8.4.8 Определение основной абсолютной погрешности каналов воспроизведений силы постоянного тока проводят в следующем порядке:

- 1) Собирают схему согласно рисунку 4.
- 2) Каналы генерации силы постоянного тока от -20 до 20 мА проверяют по следующей методике:
 - 2.1) Выбирают канал.
 - 2.2) Устанавливают на контроллере поочередно сигналы силы постоянного тока на выходе канала X_B со значением -20,0; -10,0; 0,0; 10,0; 20,0 мА.
 - 2.3) Фиксируют мультиметром 3458А (далее - 3458А) соответствующие воспроизводимые сигналы на выходе канала X_B в мА.



где A1 – панель управления SSP-Modul
A2 – компьютер оператора

Рисунок 4 – Структурная схема определения основной погрешности каналов воспроизведений силы постоянного тока

2.4) Определяют в каждой точке абсолютную погрешность канала ΔI , мА, по формуле (9).

$$\Delta I = I_o - I_u \quad (9)$$

где I_u – измеренный сигнал на при помощи 3458A, мА;

I_o – сигнал, воспроизводимый при помощи контроллера, мА.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения основной абсолютной погрешности не превышают $\pm 0,1$ мА.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 По завершении операций поверки оформляется протокол поверки в произвольной форме с указанием следующих сведений:

- полное наименование аккредитованной на право поверки организации;
- номер и дата протокола поверки;
- наименование и обозначение поверенного средства измерений;
- заводской (серийный) номер;
- обозначение документа, по которому выполнена поверка;
- наименования, обозначения и заводские (серийные) номера использованных при поверке средств поверки (со сведениями о поверке последних);
- температура и влажность в помещении;
- фамилия лица, проводившего поверку;
- результаты каждой из операций поверки согласно таблице 7.

Допускается не оформлять протокол поверки отдельным документом, а результаты операций поверки указывать на оборотной стороне свидетельства о поверке.

9.2 При положительном результате поверки выдается свидетельство о поверке и наносится знак поверки в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815.

9.3 При отрицательном результате поверки, выявленных при любой из операций поверки, описанных в таблице 5, выдается извещение о непригодности в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 02.07.2015 г. № 1815.

Инженер отдела испытаний ООО «ИЦРМ»



Е.С. Устинова

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
Идентификационные данные встроенного прикладного ПО

Таблица А.1 - Идентификационные данные встроенного прикладного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
	Встроенное
Идентификационное наименование ПО	see_P9pu244_m552_sc_849m.fwi
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	8.49m
Цифровой идентификатор ПО	0000H