

РД 792

не светится индикаторный светодиод.	«ВКЛ» 3. Вышел из строя светодиод 4. Неисправно герметизированное разделительное реле в блоке включения	измерительного блока. Тестером проверить его целостность, при обрыве заменить. 3. Проверить тестером его целостность. Заменить на работоспособный. 4. Проверить тестером его целостность. Заменить на работоспособное.
-------------------------------------	---	--

10.10 После устранения неисправности необходимо провести проверку СИТП на функционирование.

## 11 Методика поверки СИТП

### 11.1 Операции поверки СИТП

Операции поверки СИТП сведены в таблицу 11.1.

Таблица 11.1 – Операции поверки СИТП

Наименование операции	Номер пункта данного руководства	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр		да	да
2. Проверка сопротивления изоляции		да	нет
3. Опробование		да	да
4. Определение метрологических характеристик	11.4.5	да	да
4.1 Определение погрешности измерения напряжения постоянного и переменного тока каналов аналогового входа VXI подсистемы СИТП.	11.4.5.1	да	да
4.2 Определение погрешности измерения сопротивления каналов аналогового входа VXI подсистемы СИТП.	11.4.5.2	да	да
4.3 Определение погрешности измерения напряжения постоянного тока каналов аналогового входа PCI подсистемы СИТП.	11.4.5.3	да	да

### 11.2 Средства поверки

При проведении поверки применяют эталонные средства измерений и испытательное оборудование, указанные в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Средства поверки

Наименование эталонных средств измерения и оборудования используемых при проведении поверки	Кол-во	Основные технические характеристики
Калибратор-вольтметр универсальный В1-28	1	$U_{\sim} : 0,1\text{мкВ}-1000\text{В}$ с $\delta = \pm((0,004+0,001)-(0,003+0,0003))\%$ $U_{\sim} : 1\text{мкВ}-700\text{В}$ на $F = 0,1 \text{ Гц} - 100 \text{ кГц}$ с $\delta = \pm((0,006+0,005)-0,25)\%$ $R : 1 \text{ Ом} - 10 \text{ Мом}$ с $\delta = \pm(0,005-0,05)\%$
Установка для испытаний на электробезопасность модели S3301,	1	$U_{\sim} 1500 \text{ В}, U_{\sim} 5000 \text{ В}, \pm 2 \%, (5-50) \text{ МОм}, \pm (2,5-5) \%$ .

Примечание: Рекомендуемые приборы могут быть заменены на аналогичные с метрологическими характеристиками не хуже приведенных в таблице. Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

### 11.3 Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

Таблица 11.3 – Условия поверки СИТП

Параметр	Значения
Температура окружающего воздуха, °С	24 ± 5
Относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80
Атмосферное давление, кПа.	101 ± 4
Частота питающей сети, Гц	50 ± 1
Напряжение питающей сети, В	220 ± 10 %

#### 11.3.1 При проведении поверки необходимо:

Снизить до минимума влияние внешних электрических и магнитных полей, вибраций, тряски и ударов.

#### 11.3.2 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

1. Выдержать поверяемые устройства СИТП в условиях, указанных в пункте 11.3 не менее 4 часов;
2. Подготовить средства поверки и вспомогательное оборудование, применяемые при поверке, в соответствии с их эксплуатационн СИТП к питающей сети;
4. Подготовить СИТП к работе (порядок подготовки описан в разделе 9 настоящего Руководства) и подать питание на устройства СИТП;
5. Выдержать СИТП включенным в течение 60 минут.

### 11.4 Проведение поверки

Поверка СИТП может осуществляться в ручном и автоматизированном режиме. В методике поверки приведен порядок проведения испытаний в ручном режиме.

Автоматизированный режим проведения испытаний отличается только тем, что необходимые установки осуществляются на управляющей ПЭВМ, и результаты измерений также индицируются на управляющей ПЭВМ с возможностью создания протоколов испытаний.

#### 11.4.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют:

1. Наличие товарного знака предприятия-изготовителя, порядковый номер, год изготовления;
2. Соответствие комплектности требованиям нормативно-технической документации на конкретную модификацию;
3. Состояние лакокрасочного покрытия.

#### 11.4.2 Проверка и оценка комплектности

При проверке устанавливают:

1. Наличие эксплуатационно-технической документации в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации;
2. Наличие комплектности СИТП в соответствии с формуляром. СИТП не допускается к дальнейшей поверке, если при его внешнем осмотре обнаружены следующие дефекты:
  3. Механические повреждения корпусов устройств СИТП;
  4. Разъемы СИТП имеют видимые разрушения или загрязнения;
  5. Внутри устройств СИТП находятся незакрепленные или инородные предметы (определяется на слух при наклонах корпуса).

#### 11.4.3 Проверка сопротивления изоляции

Проводится при первичной поверке и после ремонта.

Проверку сопротивления изоляции производить в нормальных условиях установкой для испытаний на электробезопасность модель S3301 при напряжении постоянного тока 500В между соединенными вместе контактами силового разъема и корпусом СИТП. Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.



#### 11.4.4 Опробование

При опробовании СИТП необходимо выполнение требований мер безопасности при работе с СИТП. После включения СИТП проверяется его общая работоспособность.

На рабочем столе ПЭВМ нажать на иконку СИТП, при этом откроется активное окно управления СИТП.

СИТП имеет утилиты, для обеспечения проверки СИТП.

#### 11.4.5 Определение метрологических параметров СИТП

11.4.5.1 Определение погрешности измерения напряжения постоянного и переменного тока каналов аналогового входа VXI подсистемы СИТП

Определение погрешности и пределов измерения каналов напряжения постоянного и переменного тока производят по схеме, представленной на рис.11.1.

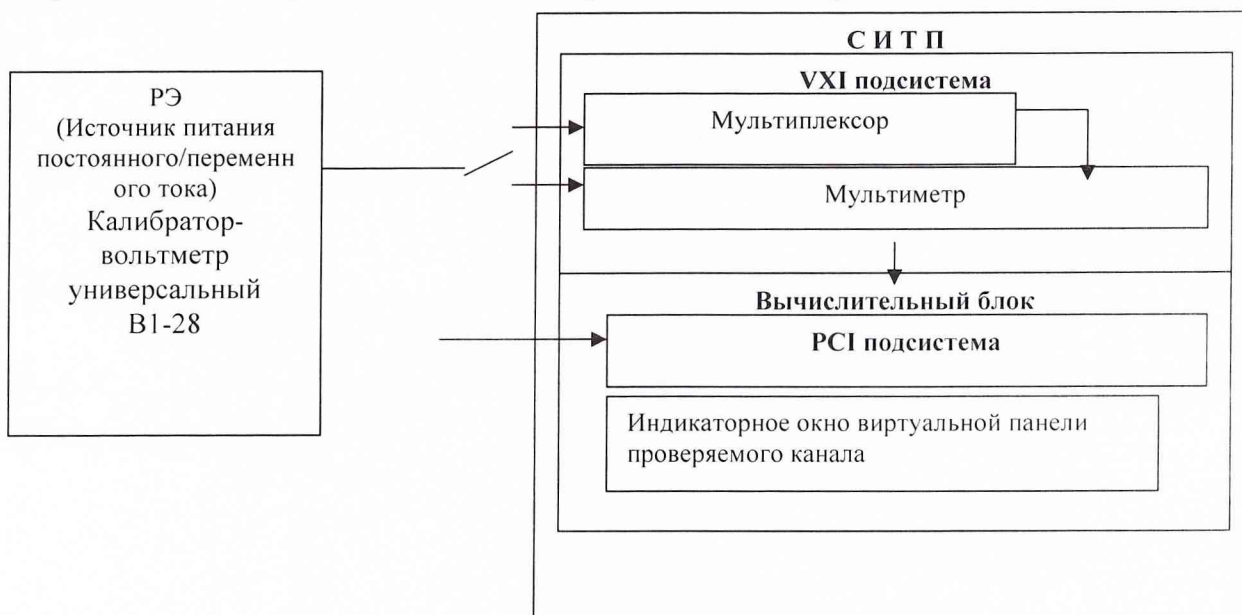


Рис.11.1 Схема включения приборов при определении погрешности измерительных каналов напряжения постоянного и переменного тока VXI подсистемы СИТП

Определение погрешности измерительных каналов напряжения постоянного и переменного тока VXI подсистемы СИТП осуществляется методом прямых измерений с помощью рабочего эталона (например, калибратора-вольтметра универсального В1-28).

РЭ должен иметь в диапазоне значений задаваемого входного сигнала абсолютную погрешность в условиях поверки не более 1/5 абсолютной погрешности проверяемого ИК. Примечание. При невозможности выполнения соотношения "1/5" допускается использовать РЭ с упомянутым соотношением до "1/3", при этом погрешность ИК не должна выходить за границы, равные 0,8 от предела допускаемой погрешности ИК.

Проверку соответствия погрешности ИК нормированным в документации на систему пределам осуществляют по следующей методике.

Для каждой проверяемой точки  $i$  выполняют следующие операции:

- вычисляют значения контрольных сигналов (напряжения) по формулам

$$|X_{k1i}| = |X_i| - |\Delta_i|; \quad |X_{k2i}| = |X_i| + |\Delta_i|,$$

где  $X_{k1i}$ ,  $X_{k2i}$  - контрольные напряжения, подаваемые на вход ИК;

$X_i$  - значение напряжения на входе ИК в  $i$ -й проверяемой точке;

$\Delta_i$  - предел допускаемой абсолютной погрешности проверяемого ИК в  $i$ -й проверяемой точке.

- устанавливают значение напряжения, подаваемого на вход проверяемого ИК, равным  $X_{k1i}$ ;

- наблюдают не менее 4-х отсчетов  $Y_{ij}(X_{k1i})$ ,  $j = 1, 2, 3, 4$ , на выходе проверяемого ИК;

- если хотя бы один из отсчетов  $Y_{ij}(X_{k1i})$  удовлетворяет неравенству  $Y_{ij}(X_{k1i}) > |X_i|$ , проверяемый ИК бракуют, т.к. погрешность в проверяемой точке превышает предел допускаемых значений.

В противном случае переходят к выполнению следующей операции:

- устанавливают значение величины, подаваемой на вход проверяемого ИК, равным  $X_{k2j}$ ;
- наблюдают не менее 4-х отсчетов  $Y_{jj}(X_{k2j})$ ,  $j = 1, 2, 3, 4$ , на выходе проверяемого ИК;
- если хотя бы один из отсчетов  $Y_{jj}(X_{k2j})$  (значение  $Y_{jj}$  выражают в единицах подаваемого входного сигнала) удовлетворяет неравенству  $|Y_{jj}(X_{k2j})| < |X_i|$ , проверяемый ИК бракуют.

В противном случае ИК признают годным.

Согласно документации на систему пределы допускаемой приведенной погрешности проверяемого ИК напряжения постоянного тока составляет: без мультиплексора –  $\delta = \pm 0,01\%$ , с мультиплексором -  $\delta = \pm 0,03\%$ .

Тогда согласно формулы  $\Delta_i = \delta \% \times 300 \text{ В}/100 \%$  пределы допускаемой абсолютной погрешности проверяемого ИК напряжения постоянного тока составляет: без мультиплексора -  $\pm 0,03\text{В}$ , с мультиплексором -  $\pm 0,09\text{В}$ .

Измерения проводятся в точках соответствующих 0 %, 10 %, 25 %, 50 %, 75 % и 100 % (включая точку 120 В) диапазона измерений ИК напряжения постоянного тока (см. табл.11.4), последовательно подавая контрольное напряжение от РЭ непосредственно на вход мультиметра (без мультиплексора) и на вход мультиплексора.

Таблица 11.4

Значение напряжения на входе ИК в i-й проверяемой точке, В ( $X_i$ )	Без мультиплексора				С мультиплексором			
	Контрольное значение напряжения на входе ИК, В ( $X_{k1i}$ )	Значение напряжения на выходе ИК, В ( $X_{k2i}$ )	Значение напряжения на выходе ИК, В ( $Y_{ij}(X_{k1i})$ )	Значение напряжения на выходе ИК, В ( $Y_{jj}(X_{k2j})$ )	Контрольное значение напряжения на входе ИК, В ( $X_{k1i}$ )	Значение напряжения на выходе ИК, В ( $X_{k2i}$ )	Значение напряжения на выходе ИК, В ( $Y_{ij}(X_{k1i})$ )	Значение напряжения на выходе ИК, В ( $Y_{jj}(X_{k2j})$ )
0,01	-0,02	0,04	1-	1-	-0,08	0,1	1-	1-
			2-	2-			2-	2-
			3-	3-			3-	3-
			4-	4-			4-	4-
30	29,97	30,03	1-	1-	29,91	30,09	1-	1-
			2-	2-			2-	2-
			3-	3-			3-	3-
			4-	4-			4-	4-
75	74,97	75,03	1-	1-	74,91	75,09	1-	1-
			2-	2-			2-	2-
			3-	3-			3-	3-
			4-	4-			4-	4-
120	119,97	120,03	1-	1-	119,91	120,09	1-	1-
			2-	2-			2-	2-
			3-	3-			3-	3-
			4-	4-			4-	4-
150	149,97	150,03	1-	1-			1-	1-
			2-	2-			2-	2-
			3-	3-			3-	3-
			4-	4-			4-	4-
225	224,97	225,03	1-	1-			1-	1-
			2-	2-			2-	2-
			3-	3-			3-	3-
			4-	4-			4-	4-
300	298,5	301,5	1-	1-			1-	1-
			2-	2-			2-	2-
			3-	3-			3-	3-
			4-	4-			4-	4-

Согласно документации на систему пределы допускаемой приведенной погрешности проверяемого ИК напряжения переменного тока составляет: без мультиплексора –  $\delta = \pm 0,2$  %, с мультиплексором -  $\delta = \pm 0,5$  %.

Тогда согласно формулы  $\Delta_i = \delta \% \times 300 \text{ В}/100 \%$  пределы допускаемой абсолютной погрешности проверяемого ИК напряжения переменного тока составляет: без мультиплексора -  $\pm 0,6 \text{ В}$ , с мультиплексором -  $\pm 1,5 \text{ В}$ .

Измерения проводятся в точках соответствующих 0 %, 10 %, 25 %, 50 %, 75 % и 100 % (включая точку 120 В) диапазона измерений ИК напряжения переменного тока (см. табл. 11.5), последовательно подавая контрольное напряжение от РЭ непосредственно на вход мультиметра (без мультиплексора) и на вход мультиплексора.

Таблица 11.5

Значение напряжения на входе ИК в i-й проверяемой точке, В ( $X_i$ )	Без мультиплексора				С мультиплексором			
	Контрольное значение напряжения на входе ИК, В		Значение напряжения на выходе ИК, В j = 1, 2, 3, 4		Контрольное значение напряжения на входе ИК, В		Значение напряжения на выходе ИК, В на j = 1, 2, 3, 4	
	$X_{k1i}$	$X_{k2i}$	$Y_{ij}(X_{k1i})$	$Y_{ij}(X_{k2i})$	$X_{k1i}$	$X_{k2i}$	$Y_{ij}(X_{k1i})$	$Y_{ij}(X_{k2i})$
0,05	-0,55	0,65	1-	1-	-1,45	1,55	1-	1-
			2-	2-			2-	2-
			3-	3-			3-	3-
			4-	4-			4-	4-
30	29,4	30,6	1-	1-	28,5	31,5	1-	1-
			2-	2-			2-	2-
			3-	3-			3-	3-
			4-	4-			4-	4-
75	74,4	75,6	1-	1-	73,5	76,5	1-	1-
			2-	2-			2-	2-
			3-	3-			3-	3-
			4-	4-			4-	4-
120	119,4	120,6	1-	1-	118,5	121,5	1-	1-
			2-	2-			2-	2-
			3-	3-			3-	3-
			4-	4-			4-	4-
150	149,4	150,6	1-	1-	148,5	151,5		
			2-	2-				
			3-	3-				
			4-	4-				
225	224,4	225,6	1-	1-	223,5	226,5		
			2-	2-				
			3-	3-				
			4-	4-				
300	294,4	300,6	1-	1-	298,5	301,5		
			2-	2-				
			3-	3-				
			4-	4-				

Измерения проводят на частотах 20 Гц, 1000 Гц и 10000 Гц.

Если значения напряжения на выходе ИК  $Y_{ij}(X_{k1i})$  при первых контрольных сигналах  $X_{k1i}$  во всех проверяемых точках диапазона не превышают значения  $|X_i|$ , а значения напряжения на выходе ИК  $Y_{ij}(X_{k2i})$  при вторых контрольных сигналах  $X_{k2i}$  во всех проверяемых точках диапазона превышают значения  $|X_i|$ , то измерительный канал считается годным к применению. В противном случае измерительный канал бракуется.

#### 11.4.5.2 Определение погрешности измерения сопротивления каналов аналогового входа VXI подсистемы СИТП



Определение погрешности и пределов измерения сопротивления каналов аналогового входа VXI подсистемы СИТП производят по схеме, представленной на рис. 11.1. При этом входной сигнал подается непосредственно на вход мультиметра.

Методология проверки соответствует 11.4.5.1.

Согласно документации на систему пределы допускаемой относительной погрешности проверяемого ИК сопротивления постоянному току составляет  $\delta = \pm 0,025 \%$ .

По формуле  $\Delta_i = \delta \% \times X_i \text{ Ом}/100 \%$  определяют пределы допускаемой абсолютной погрешности проверяемого ИК сопротивления постоянному току в точках соответствующих 0 %, 10 %, 25 %, 50 %, 75 % и 100 % диапазона измерений ИК сопротивления постоянному току и рассчитывают контрольные значения сопротивления на входе ИК (см. табл. 11.6).

Таблица 11.6

Значение сопротивления на входе ИК в i-й проверяемой точке, Ом $X_i$	Контрольное значение сопротивления на входе ИК, Ом $X_{k1i}$	значение сопротивления на входе ИК, $X_{k2i}$	Значение сопротивления на выходе ИК, Ом $j = 1, 2, 3, 4$	
			$Y_{ij}(X_{k1i})$	$Y_{ij}(X_{k2i})$
0,01	0,0099975	0,0100025	1-	1-
			2-	2-
			3-	3-
			4-	4-
$10^5$	$75 \cdot 10^3$	$125 \cdot 10^3$	1-	1-
			2-	2-
			3-	3-
			4-	4-
$2,5 \cdot 10^5$	$187,5 \cdot 10^3$	$312,5 \cdot 10^3$	1-	1-
			2-	2-
			3-	3-
			4-	4-
$5 \cdot 10^5$	$375 \cdot 10^3$	$625 \cdot 10^3$	1-	1-
			2-	2-
			3-	3-
			4-	4-
$7,5 \cdot 10^5$	$562,5 \cdot 10^3$	$937,5 \cdot 10^3$	1-	1-
			2-	2-
			3-	3-
			4-	4-
$10 \cdot 10^5$	$750 \cdot 10^3$	$1250 \cdot 10^3$	1-	1-
			2-	2-
			3-	3-
			4-	4-

Если значения сопротивления на выходе ИК  $Y_{ij}(X_{k1i})$  при первых контрольных сигналах  $X_{k1i}$  во всех проверяемых точках диапазона не превышают значения  $|X_i|$ , а значения сопротивления на выходе ИК  $Y_{ij}(X_{k2i})$  при вторых контрольных сигналах  $X_{k2i}$  во всех проверяемых точках диапазона превышают значения  $|X_i|$ , то измерительный канал считается годным к применению. В противном случае измерительный канал бракуется.

#### 11.4.5.3 Определение погрешности измерения напряжения постоянного тока каналов аналогового входа РС1 подсистемы СИТП

Определение погрешности и пределов измерения напряжения постоянного тока каналов аналогового входа РС1 подсистемы СИТП также производят по схеме, представленной на рис.1. При этом контрольные сигналы подаются последовательно на входы коммутируемых каналов и синхронных каналов РС1 подсистемы СИТП.

Методология проверки соответствует 11.4.5.1.

Согласно документации на систему пределы допускаемой относительной погрешности проверяемого ИК напряжения постоянному току составляет  $\delta = \pm 0,05 \%$  коммутируемых каналов и  $\delta = \pm 0,5 \%$  синхронных каналов РС1 подсистемы СИТП.

По формуле  $\Delta_i = \delta \% \times X_i$  Ом/100 % определяют пределы допускаемой абсолютной погрешности проверяемого ИК напряжения постоянному току в точках соответствующих 0 %, 10 %, 25 %, 50 %, 75 % и 100 % диапазона измерений ИК напряжения постоянному току и рассчитывают контрольные значения напряжения на входе ИК (см. табл. 11.7).

Таблица 11.7

Значение напряжения на входе ИК в <i>i</i> -й проверяемой точке, В ( $X_i$ )	Коммутируемые каналы				Синхронные каналы			
	Контрольное значение напряжения на входе ИК, В		Значение напряжения на выходе ИК, В		Контрольное значение напряжения на входе ИК, В		Значение напряжения на выходе ИК, В	
	$X_{k1i}$	$X_{k2i}$	$j = 1, 2, 3, 4$		$X_{k1i}$	$X_{k2i}$	$j = 1, 2, 3, 4$	
0,001	0,0009 995	0,00100 05	1-	1-	0,000 995	0,0010 05	1-	1-
			2-	2-			2-	2-
			3-	3-			3-	3-
			4-	4-			4-	4-
1	0,9995	1,0005	1-	1-	0,995	1,005	1-	1-
			2-	2-			2-	2-
			3-	3-			3-	3-
			4-	4-			4-	4-
2,5	2,4987 5	2,50125	1-	1-	2,487 5	2,5125	1-	1-
			2-	2-			2-	2-
			3-	3-			3-	3-
			4-	4-			4-	4-
5	4,9975	5,0025	1-	1-	4,975	5,025	1-	1-
			2-	2-			2-	2-
			3-	3-			3-	3-
			4-	4-			4-	4-
7,5	7,4962 5	7,50375	1-	1-	7,462 5	7,5375	1-	1-
			2-	2-			2-	2-
			3-	3-			3-	3-
			4-	4-			4-	4-
10	9,995	10,005	1-	1-	223,5	10,05	1-	1-
			2-	2-			2-	2-
			3-	3-			3-	3-
			4-	4-			4-	4-

Если значения напряжения на выходе ИК  $Y_{ij}(X_{k1i})$  при первых контрольных сигналах  $X_{k1i}$  во всех проверяемых точках диапазона не превышают значения  $|X_i|$ , а значения напряжения на выходе ИК  $Y_{ij}(X_{k2i})$  при вторых контрольных сигналах  $X_{k2i}$  во всех проверяемых точках диапазона превышают значения  $|X_i|$ , то измерительный канал считается годным к применению. В противном случае измерительный канал бракуется.

#### 11.4.6 Оформление результатов поверки

Результаты поверки оформляются в виде протоколов.

Протоколы поверки хранятся вместе с формуляром на СИТП.

По результатам поверки выдается свидетельство о поверке СИТП.

При отрицательных результатах поверки отдельных устройств СИТП производится их ремонт или замена и повторная поверка.

## 12. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

12.1 Транспортирование измерительного блока СИТП в транспортном контейнере изготовителя может осуществляться в закрытом транспорте любого вида.

12.2 Измерительный блок СИТП необходимо хранить в сухом, отопляемом, вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от +5 до +40 °С и относительной влажности до 80 %.

Срок хранения измерительного блока СИТП в складских помещениях в упаковке 1 год, включая время транспортировки.

### 13. СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВКЕ

Система измерения токов и напряжений СИТП зав. № 01 упакована в транспортный контейнер.

Дата упаковки .....

Упаковку произвел .....

### 14. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

14.1 Изготовитель гарантирует соответствие СИТП предъявленным выше требованиям.

14.2 Изготовитель обязуется в течение 12 месяцев осуществлять безвозмездно гарантийный ремонт СИТП, при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

14.3 Изготовитель обязуется производить обслуживание и ремонт СИТП, и после истечения срока гарантии в течение её срока службы.

14.4 Гарантийный срок продлевается на время от подачи рекламации до введения СИТН в эксплуатацию силами изготовителя.

14.5 Средний срок службы СИТП – 5 лет.

### 15. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Система измерений токов и напряжений СИТП зав. № 01 изготовлена в соответствии с действующей технической документацией и признана годной к эксплуатации.

Дата приемки .....

Приемку произвел .....

МП

Приложение 1

## Тестовое программное обеспечение

### 1. Назначение.

Тестовое программное обеспечение (ПО) предназначено для работы вычислительного блока СИТП (ВБ СИТП), который производит:

- Проверку работоспособности измерительных каналов.
- Градуировку измерительных каналов;
- Измерение аналоговых сигналов;
- Обработку, анализ и визуализацию результатов измерений в графическом и табличном виде.
- Архивирование результатов проведенных измерений.

### 2. Условия выполнения программы.

ПО СИТП работает под управлением персонального компьютера (ПК) с установленной операционной системой семейства MS Windows. Минимальные требования к ПК таковы:

- Процессор Intel Celeron 400 МГц
- ОЗУ 64 Мб
- Свободный объем жесткого диска 1 Gb
- Наличие сетевой карты 10 Мбит
- Операционная система MS Windows 98

Программное обеспечение поставляется в виде дистрибутива на инсталляционном компакт-диске CD.



### 3. Общие сведения о ПО СИТП.

#### 3.1. Инсталляция.

Для успешной инсталляции ПО СИТП на ПК необходимо выполнить следующие действия:

- Установить программную поддержку аппаратных средств согласно документации фирм-производителей. Дистрибутивные диски и документация входят в комплект системы.
- Вставить инсталляционный компакт-диск «ПО СИТП» в дисковод CD-ROM.
- Запустить исполняемый файл *setup.exe* и следовать инструкциям программы-инсталлятора.
- После инсталляции ПО СИТП готово к использованию.

#### 3.2. Состав и структура.

Тестовое программное обеспечение, входящее в состав СИТП, предназначено для проверки работоспособности оборудования, а также для конфигурирования и проведения измерений аналоговых параметров. Программное обеспечение разработано в инструментальной среде NI LabVIEW и состоит из набора виртуальных (компьютерных) приборов.

*Виртуальный прибор конфигурирования измеряемых параметров.*

Виртуальный прибор предназначен для создания конфигурационных файлов со списками измеряемых параметров и коэффициентами первичной математической обработки для расчета физической величины  $F_{\text{физ}}$  по электрической величине  $F_{\text{электр}}$ . Математическая обработка проводится по одной из формул:

Вид обработки	Формула
Нет	$F_{\text{физ}} = F_{\text{электр}}$
Полином	$F_{\text{физ}} = A + B \cdot F_{\text{электр}} + C \cdot F_{\text{электр}}^2 + D \cdot F_{\text{электр}}^3$
Логарифм	$F_{\text{физ}} = A + B \cdot \ln(C \cdot F_{\text{электр}} + D)$

Виртуальная панель прибора представлена на рис. 1

Список измеряемых параметров составляется в виде массива записей, каждая из которых содержит следующие поля:

Плата	Номер измерительной платы на которую заведен параметр
Канал	Номер канала измерительной платы
Максимум	Верхний предел измерения электрической величины
Минимум	Нижний предел измерения электрической величины
Обработка	Вид первичной математической обработки
A, B, C, D	Коэффициенты зависимости первичной математической обработки

После заполнения всех требуемых элементов массива параметров виртуальный прибор запрашивает у оператора имя конфигурационного файла и сохраняет информацию об измеряемых параметрах.

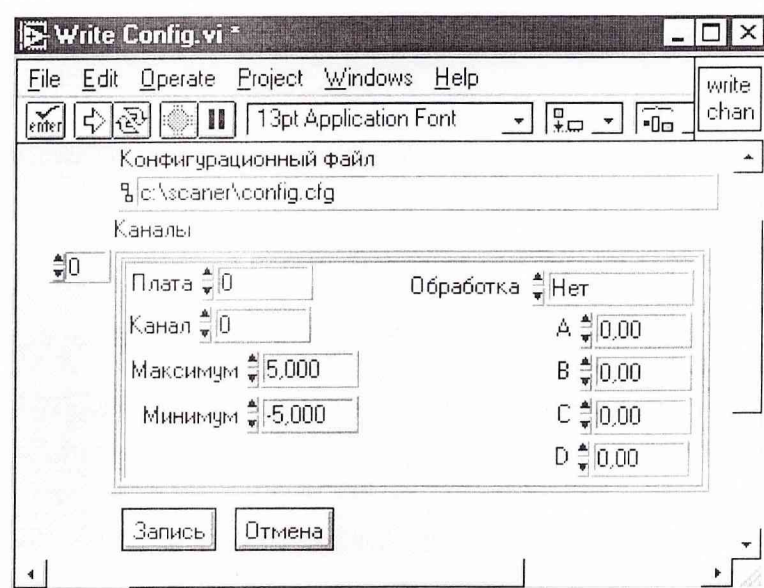


Рис. 1. Виртуальная панель прибора конфигурирования параметров.

*Виртуальный прибор проведения измерений и отображения результатов.*

Виртуальный прибор предназначен для долговременного мониторинга параметров, заданных конфигурационным файлом, проведения первичной математической обработки и сохранения результатов мониторинга.

Виртуальная панель прибора представлена на рис. 2.

Назначение элементов виртуальной панели сведено в таблицу:

Элемент	Назначение
Заголовок файла	Текстовое поле, записывающееся в начале файла результатов измерений.
Время старта	Время начала измерений по часам компьютера.
Дата старта	Дата начала измерений по часам компьютера.
Конфигурационный файл	Имя конфигурационного файла со списком измеряемых параметров и коэффициентами математической обработки.
Файл данных	Имя файла результатов измерений.
Время	Время с начала измерений по часам компьютера.
Свободное место	Размер свободного места на диске.
Размер файла	Текущий размер файла результатов.
Интервал	Временной интервал между последовательными измерениями
Знаков после запятой	Число знаков после запятой, сохраняемых в файле результатов измерений.
Значения	Текущие числовые значения параметров.
Пауза	Временный останов/продолжение измерений.
Останов	Завершение измерений.



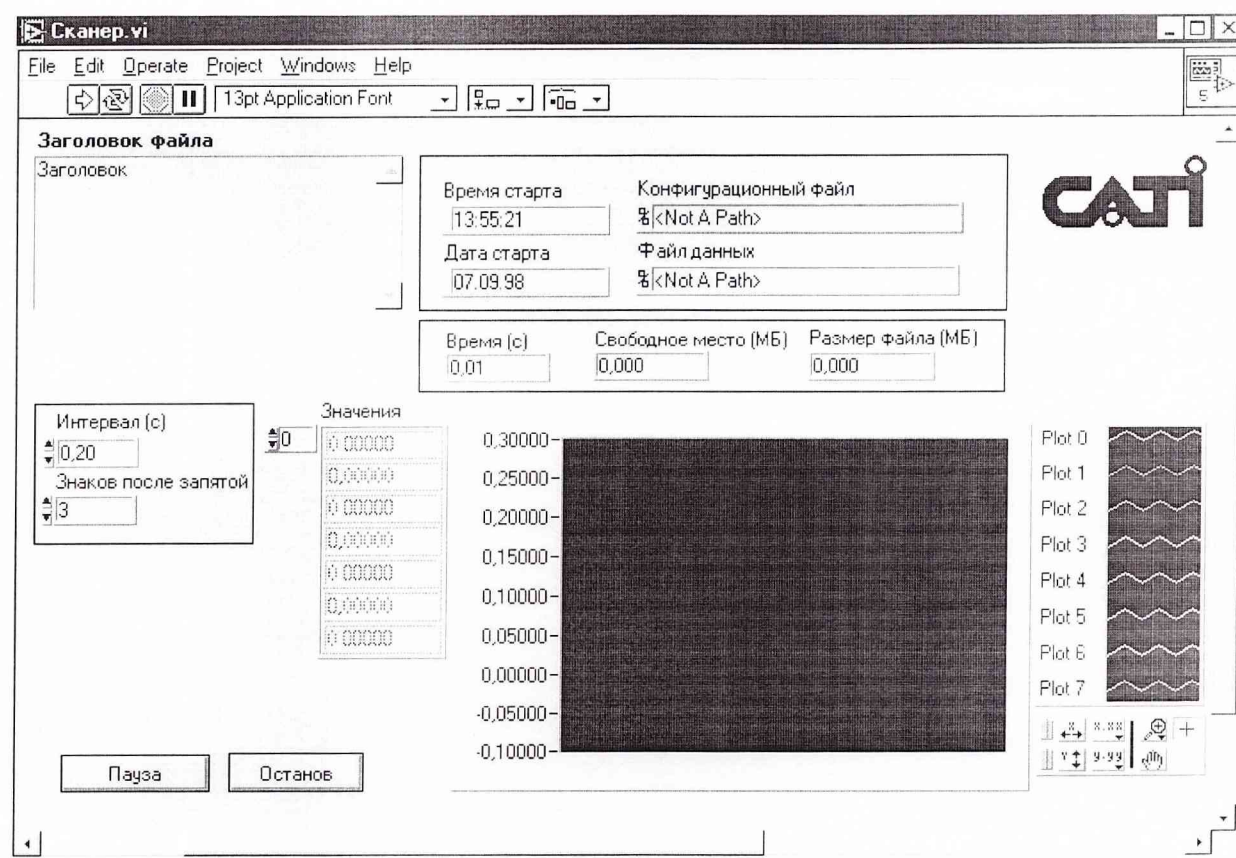


Рис. 2. Виртуальная панель прибора проведения измерений.

При работе виртуальный прибор производит проверку свободного места на диске компьютера и, в случае недостатка свободного места, выводит предупреждение на экран компьютера. Оператор имеет возможность продолжить, либо прекратить измерения.

*Виртуальный прибор одноканального осциллографа.*

Виртуальный прибор позволяет наблюдать за любым параметром в режиме осциллографа. Целесообразно использовать виртуальный прибор при наладочно-проверочных работах, когда требуется наблюдать вид сигнала и быстропеременные процессы. Виртуальная панель прибора представлена на рис. 3. Оператор может произвольно выбирать канал измерений, а также варьировать режимы измерения канала – коэффициент усиления, полярность, частоту дискретизации.

*Виртуальный прибор цифрового вольтметра.*

Виртуальный прибор позволяет наблюдать за любым параметром в режиме цифрового вольтметра в числовой и графической форме. Целесообразно использовать виртуальный прибор при наладочно-проверочных работах. Виртуальная панель прибора представлена на рис. 4.

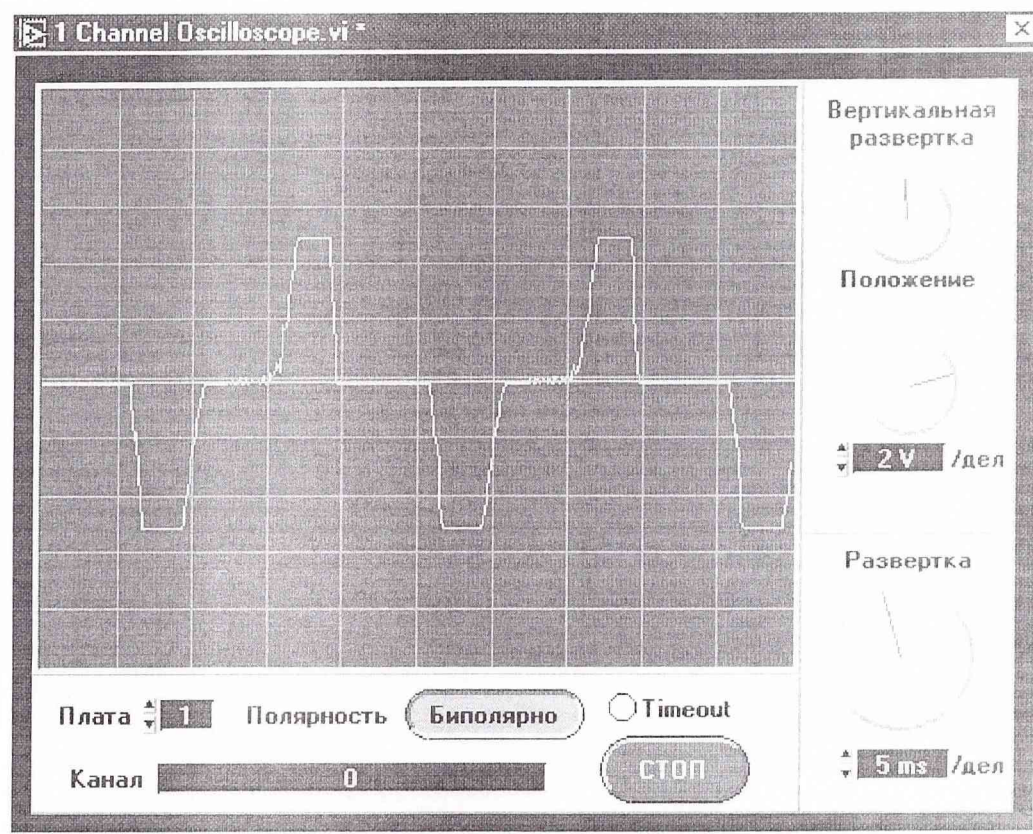


Рис. 3. Виртуальная панель осциллографа.

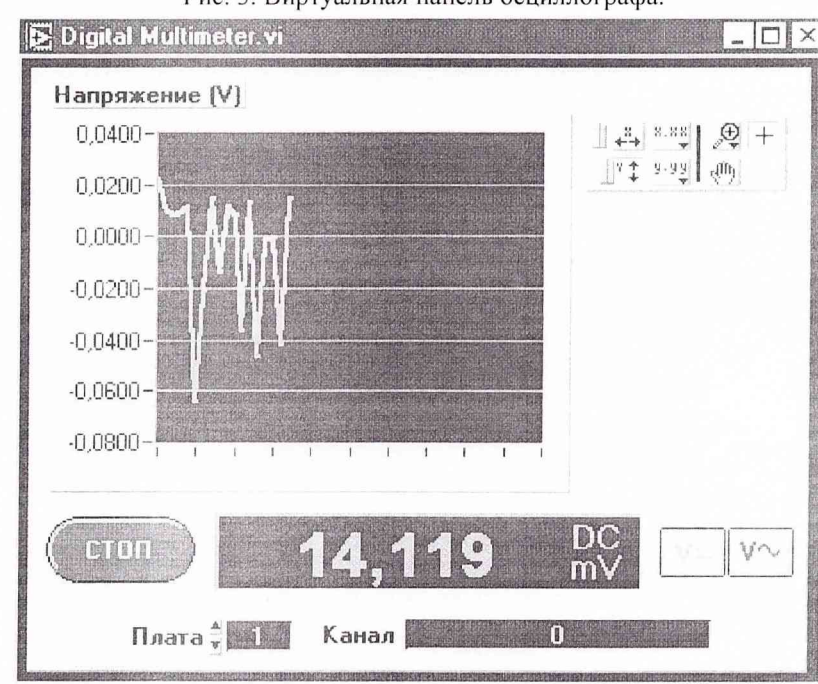


Рис. 4. Виртуальная панель цифрового вольтметра.

Для каждого модуля VXI-подсистемы разработан программный драйвер и виртуальная передняя панель. Программные драйверы позволяют создавать собственные прикладные программы с использованием как текстовых языков высокого уровня (Си, Паскаль), так и инструментальных сред программирования (LabVIEW). Виртуальные передние панели позволяют «вручную» реализовать практически все режимы работы модулей без необходимости разработки программного обеспечения. Передние панели мультиметра и мультиплексора представлены на рис. 5, 6.



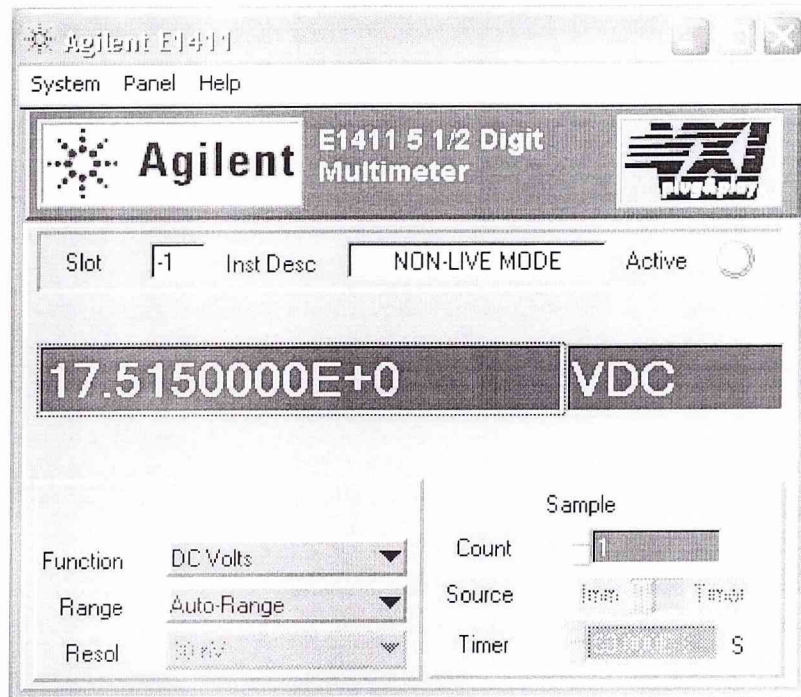


Рис. 5. Виртуальная передняя панель мультиметра VXI-подсистемы

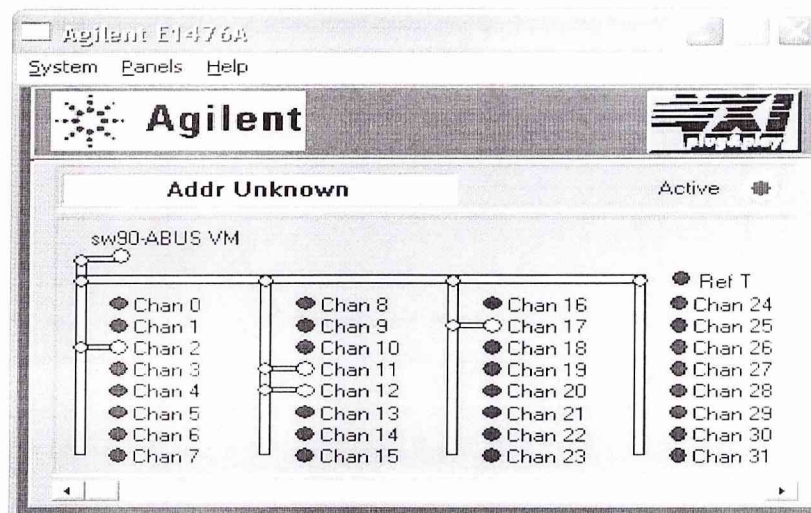


Рис. 6. Виртуальная передняя панель мультиплексора VXI-подсистемы

