

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вольтметры переменного напряжения ВКЗ-78А

Назначение средства измерений

Вольтметры переменного напряжения ВКЗ-78А (далее – вольтметры) предназначены для измерений напряжения постоянного тока и среднеквадратических значений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 10 Гц до 2 ГГц.

Описание средства измерений

Конструктивно вольтметр выполнен по функционально-блочному принципу построения на базе несущего унифицированного корпуса «Надел-85». На передней панели смонтированы все элементы управления и визуального контроля: 28 кнопочных переключателей, 8 семисегментных светодиодных индикаторов, четырехстрочный жидкокристаллический дисплей, входные разъемы и переключатель сети. Задняя панель является несущей поверхностью для установки сетевой вилки, разъемов интерфейсов RS-232, USB, IEEE-488 (КОП), предохранителей и клеммы заземления.

Принцип действия вольтметров заключается в преобразовании измеряемого напряжения переменного тока в нормированное значение постоянного тока с последующим его преобразованием в цифровой код с помощью аналого-цифрового преобразователя.

Вольтметры состоят из аналоговой и цифровой частей. Аналоговая часть преобразует напряжение и включает в себя входной блок, блоки комбинированные, блок питания и высокочастотные элементы (пробник высокочастотный ТС-014А, делитель напряжения ТС-030, преобразователь проходной ТС-018А, нагрузка ТС-003, переход тройниковый ТС-004, соединители ТС-016 и ТС-017).

Цифровая часть преобразует постоянное напряжение в цифровой код и состоит из блока контроллера и блока управления и индикации. Измеряемая информация отображается на 6 ½ разрядах светодиодного индикатора и вспомогательного четырехстрочного буквенного жидкокристаллического дисплея.

Вольтметры могут использоваться как автономно, так и в составе информационно-измерительных систем, и оснащены интерфейсами типов RS-232, USB, IEEE-488 (КОП).

Внешний вид вольтметра, место нанесения наклейки «Знак утверждения типа» и места пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунках 1,2.

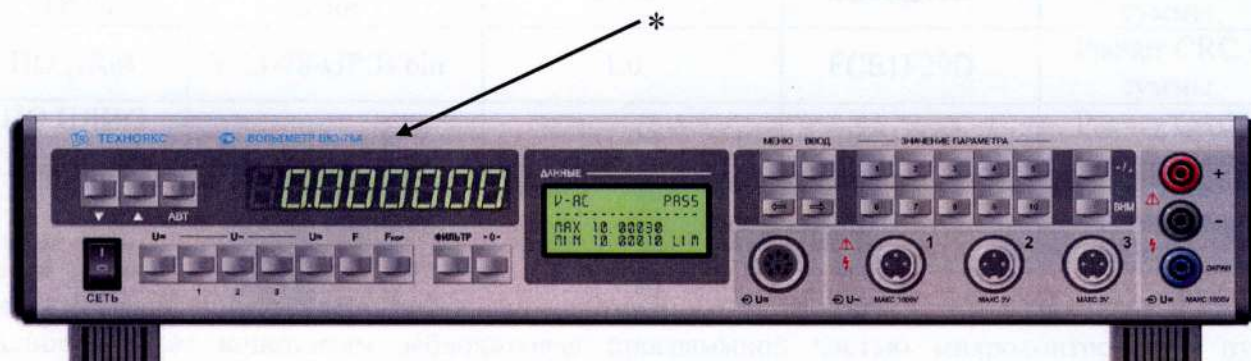


Рисунок 1

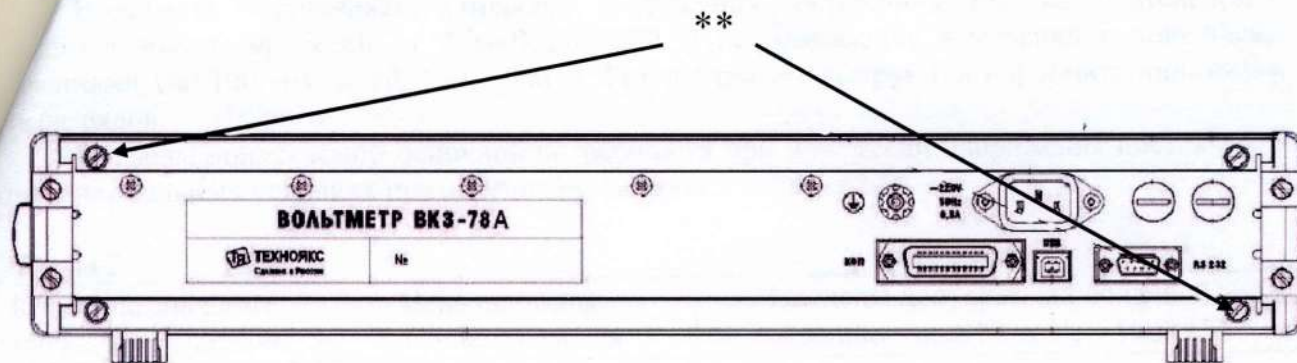


Рисунок 2

- *- место нанесения наклейки «Знак утверждения типа»
- ** - место пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) вольтметров представляет собой программный продукт в виде прошиваемых в программируемые микросхемы блока микроконтроллера специальных программ при его изготовлении, которые осуществляют управление всеми его блоками, математическую обработку результатов измерений, коррекцию частотных характеристик при измерении высокочастотного напряжения, хранение калибровочных констант и организацию связи с другими приборами и компьютерами через один из трех интерфейсов RS-232, КОП или USB.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО ЦПОС (DSP)	VK3-78A_v2.3-6.out	2.3-6	186D241F	Расчет CRC - суммы
ПО ARM	VK3-78-GPIB.bin	1.0	FCE1F29D	Расчет CRC - суммы
ПО ПЛИС (CPLD)	xilinx.jed	1.0	E6216998	Расчет CRC - суммы

Метрологически значимая часть ПО вольтметров размещается в энергонезависимой части памяти микроконтроллера, запись которой осуществляется в процессе производства. Доступ к микроконтроллеру исключён конструкцией аппаратной части вольтметра. Доступ к калибровочным константам заблокирован программной частью микроконтроллера, путём применения защиты паролем. Модификация ПО возможна только в сервисных центрах производителя.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010

Логические и технические характеристики

Вольтметр обеспечивает измерение напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярностей от 3 мкВ до 1000 В на диапазонах измерений с конечными значениями $U_k=100$ мВ, 1, 10, 100, 1000 В. Результаты индицируются в формате индикации $\frac{1}{2}$ разрядов.

Пределы допускаемой основной погрешности при измерении напряжения постоянного тока в нормальных условиях применения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Конечное значение диапазона измерения	Цена единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности, $\pm(\% \text{ от } U_x + \% \text{ от } U_k)$
100 мВ	0,1 мкВ	0,003 + 0,0005
1 В	1 мкВ	0,002 + 0,0005
10 В	10 мкВ	0,0018 + 0,0003
100 В	100 мкВ	0,0045 + 0,001
1000 В	1 мВ	0,006 + 0,002

Примечание: 1. U_x - значение измеряемого напряжения;

U_k - конечное значение диапазона измерения.

2. Пределы допускаемой основной погрешности нормируются при интервале между поверками 1 год после 1 ч прогрева.

Входное сопротивление вольтметра при измерении напряжения постоянного тока не менее:

на диапазонах измерений с конечными значениями $U_k=100$ мВ; 1; 10 В 100 ГОм;
на диапазонах измерения 100 и 1000 В 10 МОм \pm 100 кОм.

Вольтметр обеспечивает измерение среднеквадратического значения напряжения переменного тока от 10 мкВ до 1000 В с перекрытием 10 % на всех диапазонах:

в диапазоне частот от 10 Гц до 1 МГц при измерении через входные разъемы $U_{\sim 2}$, $U_{\sim 3}$ на диапазонах 100, 300 мкВ, 1, 3, 10, 30, 100, 300 мВ, 1 и 3 В;

в диапазоне частот от 10 Гц до 1 МГц при измерении через входной разъем $U_{\sim 1}$ на диапазонах 100, 300 мВ, 1, 3, 10, 30 и 100 В;

(при измерении на диапазонах 30 и 100 В сигналов в диапазоне частот 100 кГц – 1 МГц погрешности вольтметра не нормируются);

в диапазоне частот от 10 Гц до 100 кГц при измерении через входной разъем $U_{\sim 1}$ на диапазонах 100, 300 мВ, 1, 3, 10, 30, 100, 300 В;

в диапазоне частот от 20 Гц до 100 кГц при измерении через входной разъем $U_{\sim 1}$ на диапазонах 100, 300 мВ, 1, 3, 10, 30, 100, 300 1000 В;

Пределы допускаемой основной погрешности вольтметра при измерении среднеквадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы в нормальных условиях применения приведены в таблице 3 (при измерении через входной разъем $U_{\sim 1}$) и таблице 4 (при измерении через входные разъемы $U_{\sim 2}$, $U_{\sim 3}$).

таблица 3

Конечное значение диапазона измерения	Цена е.м.р.	Пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне частот \pm (% от $U_x + \%$ от U_k)							
		10... 20 Гц	20... 100 Гц	0,1... 10 кГц	10... 50 кГц	50... 100 кГц	100... 300 кГц	300... 800 кГц	0,8 ... 1 МГц
100 мВ	0,1 мкВ	0,03+ 0,01	0,025+ 0,01	0,025+ 0,005	0,035 + 0,005	0,15+ 0,005	0,35+ 0,01	1,0+ 0,1	1,0+ 0,2
300 мВ	0,1 мкВ	0,02+ 0,01	0,02+ 0,005	0,02+ 0,004	0,03+ 0,005	0,045+ 0,005	0,2+ 0,01	1,0+ 0,1	1,0+ 0,2
1 В	1 мкВ	0,02+ 0,005	0,015+ 0,005	0,015+ 0,002	0,028 + 0,002	0,03+ 0,005	0,14+ 0,01	0,8+ 0,05	0,8+ 0,1
3 В	1 мкВ	0,02+ 0,005	0,015+ 0,005	0,015+ 0,002	0,03+ 0,002	0,04+ 0,005	0,2+ 0,01	1,0+ 0,05	1,0+ 0,1
10 В	10 мкВ	0,02+ 0,005	0,015+ 0,005	0,015+ 0,002	0,03+ 0,002	0,04+ 0,005	0,2+ 0,01	1,0+ 0,05	1,0+ 0,1
30 В	10 мкВ	0,02+ 0,005	0,02+ 0,005	0,02+ 0,002	0,02+ 0,005	0,12+ 0,005	Не нормир.	Не нормир.	Не нормир.
100 В	0,1 мВ	0,02+ 0,005	0,02+ 0,005	0,02+ 0,002	0,05+ 0,005	0,12+ 0,01	Не нормир.	Не нормир.	Не нормир.
300 В	0,1 мВ	0,025 + 0,01	0,025+ 0,005	0,025+ 0,005	10... 30 Гц	30... 100 кГц	-	-	-
1000 В	1 мВ	Не норм ир.	0,3+ 0,05	0,13+ 0,01	0,3+ 0,05	0,35+ 0,05	-	-	-

Примечание: U_x - значение измеряемого напряжения;
 U_k - конечное значение диапазона измерения.

Таблица 4

Конечное значение диапазона измерения	Цена е.м.р.	Пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне частот \pm (% от $U_x + \%$ от U_k)							
		10... 20 Гц	20... 100 Гц	0,1... 10 кГц	10... 50 кГц	0,05... 0,1 МГц	0,1... 0,3 МГц	0,3... 0,8 МГц	0,8... 1 МГц
100 мкВ	0,1 нВ	0,15+ 1,5	0,15+ 1,2	0,15+ 1,0	0,15+ 1,0	0,25+ 1,2	0,65+ 1,3	0,8+ 1,5	1,0+ 2,0
300 мкВ	0,1 нВ	1,0+ 0,3	0,8+ 0,3	0,5+ 0,3	0,55+ 0,3	0,65+ 0,3	1,05+ 0,3	1,2+ 0,5	1,2+ 1,0
1 мВ	1 нВ	0,6+ 0,2	0,5+ 0,2	0,5+ 0,1	0,55+ 0,1	0,65+ 0,1	0,9+ 0,15	1,0+ 0,3	1,0+ 0,5
3 мВ	1 нВ	0,5+ 0,1	0,45+ 0,1	0,45+ 0,05	0,5+ 0,05	0,6+ 0,05	0,9+ 0,05	1,0+ 0,2	1,0+ 0,3
10 мВ	10 нВ	0,5+ 0,05	0,4+ 0,05	0,35+ 0,05	0,4+ 0,05	0,5+ 0,05	0,65+ 0,1	1,0+ 0,1	1,0+ 0,2
30 мВ	10 нВ	0,08+ 0,01	0,065+ 0,01	0,06+ 0,005	0,09+ 0,005	0,17+ 0,01	0,4+ 0,1	1,0+ 0,1	1,0+ 0,2
100 мВ	0,1 мкВ	0,03+ 0,01	0,025+ 0,01	0,025+ 0,005	0,035+ 0,005	0,15+ 0,005	0,35+ 0,01	1,0+ 0,1	1,0+ 0,2
300 мВ	0,1 мкВ	0,02+ 0,01	0,02+ 0,005	0,02+ 0,004	0,03+ 0,005	0,045+ 0,005	0,2+ 0,01	1,0+ 0,1	1,0+ 0,2

Номинальное значение диапазона измерения	Цена е.м.р.	Пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне частот $\pm(\% \text{ от } U_x + \% \text{ от } U_k)$							
		10... 20 Гц	20... 100 Гц	0,1... 10 кГц	10... 50 кГц	0,05... 0,1 МГц	0,1... 0,3 МГц	0,3... 0,8 МГц	0,8... 1 МГц
		1 В	1 мкВ	0,02+ 0,005	0,015+ 0,005	0,015+ 0,002	0,028+ 0,002	0,03+ 0,005	0,14+ 0,01
3 В	1 мкВ	0,02+ 0,005	0,015+ 0,005	0,015+ 0,002	0,03+ 0,002	0,04+ 0,005	0,2+ 0,01	1,0+ 0,05	1,0+ 0,1

- Примечание: 1. U_x - значение измеряемого напряжения;
 U_k - конечное значение диапазона измерения.
2. Погрешность вольтметра нормируется для значений измеряемого напряжения $\geq 0,3U_k$, кроме диапазона 100 мкВ, где погрешность вольтметра нормируется для значений измеряемого напряжения $\geq 0,1U_k$;
3. Сумма амплитудного значения переменной составляющей и постоянной составляющей измеряемого напряжения не должна превышать 1100 В.

Входное активное сопротивление вольтметра на частоте 100 Гц при измерении напряжения переменного тока соответствует значениям:

- а) на входе $U \sim 1$
на всех диапазонах 1,02 МОм $\pm 1\%$;
- б) на входах $U \sim 2, U \sim 3$
на диапазонах 100, 300 мкВ и 1 мВ 1 МОм $\pm 1\%$;
на диапазонах 3, 10, 30, 100, 300 мВ и 1 В 10 МОм $\pm 1\%$;
на диапазоне 3 В 1,02 МОм $\pm 1\%$.

Входная емкость (без учета емкости входного кабеля) не более 50 пФ.

Коэффициент подавления помех общего вида переменного тока с частотой сети питания 50 Гц при измерении напряжения переменного тока на диапазоне 100 мВ (в нормальных условиях применения) не менее 80 дБ.

Вольтметр обеспечивает измерение среднеквадратического значения высокочастотного напряжения переменного тока синусоидальной формы от 10 мВ до 100 В:
от 10 мВ до 10 В через пробник ТС-014А в диапазоне частот от 10 Гц до 2000 МГц;
от 5 до 100 В через пробник ТС-014А с делителем ТС-030 в диапазоне частот от 10 Гц до 300 МГц;
от 5 до 100 В через преобразователь проходной ТС-018А в диапазоне частот от 200 кГц до 2000 МГц.

Результаты индицируются в формате индикации $6 \frac{1}{2}$ разрядов.

Пределы допускаемой основной погрешности вольтметра при измерении среднеквадратического значения высокочастотного напряжения переменного тока синусоидальной формы приведены в таблице 5.

Таблица 5

Пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне частот, $\pm \%$ Пробник ТС-014А в диапазоне от 10 мВ до 50 мВ		
10 Гц ... 10 МГц	10 ... 2000 МГц	
20	30	
Пробник ТС-014А в диапазоне от 50 мВ до 10 В		
10 Гц ... 100 Гц	100 Гц ... 10 МГц	10 ... 2000 МГц
$0,5 + 0,008U_k/U_x$	$0,2 + 0,008U_k/U_x$	$0,2 + 0,008U_k/U_x + 0,008F/f_n$

Пробник ТС-014А с делителем напряжения ТС- 030 в диапазоне от 5 до 100 В		
10 Гц ... 1 кГц	1 кГц ... 1 МГц	1 ... 300 МГц
0,5	$0,3 + 0,008U_{k1}/U_x$	$0,3 + 0,008U_{k1}/U_x + 0,03F/f_n$
Преобразователь проходной ТС-018А в диапазоне от 5 до 100 В		
200 кГц...1 МГц	1...10 МГц	10...2000 МГц
$0,5 + 0,01U_{k1}/U_x$	$0,2+0,01U_{k1}/U_x$	$0,2 + 0,01U_{k1}/U_x + 0,008F/f_n$

Примечание: U_k - конечное значение диапазона измерения пробником ТС-014А - 10 В;
 U_{k1} - конечное значение диапазона измерения пробником ТС-014А с делителем напряжения ТС-030 и преобразователем проходным ТС-018А - 100 В;
 U_x – значение измеряемого напряжения, В;
 F – частота измеряемого напряжения в МГц;
 f_n – нормирующее значение частоты, 1 МГц.

Коэффициенты стоячей волны по напряжению (КСВН) перехода тройникового ТС-004 с нагрузкой ТС-003 при подключенном пробнике ТС-014А и пробнике ТС-014А с делителем напряжения ТС- 030 не превышают значений, указанных в таблице 6.

Таблица 6

Тип соединителя и нагрузки	КСВН на частотах (МГц), не более				
	до 300	до 700	до 1000	до 1500	до 2000
ТС-004 с нагрузкой ТС-003 и пробником ТС-014А	1,1	1,2	1,3	2,0	2,2
ТС-004 с нагрузкой ТС-003 и пробником ТС-014А с делителем напряжения ТС- 030	1,1	-	-	-	-

Вольтметр измеряет частоту, поданного на его вход сигнала напряжением от 100 мкВ до 1000 В в диапазоне от 10 Гц до 1 МГц.

Пределы допускаемой основной погрешности вольтметра при измерении частоты определяется по формуле $\pm(0,1 \% F_x + 1 \text{ Гц})$,

где F_x – измеряемая частота.

Время измерения вольтметром:

напряжения постоянного тока, с, не более	1,5;
напряжения переменного тока, с, не более	4;
высокочастотного напряжения переменного тока, с, не более	10.

Вольтметр обеспечивает математическую и логическую обработку результатов измерений по программам:

- определение отношения в децибелах на установленной функции измерения;
- определение мощности;
- отыскание экстремальных значений;
- допусковый контроль;
- абсолютное отклонение от введенной или измеренной константы;
- процентное отклонение от константы C , равное $100(X - C) / C$;
- создание и просмотр массива из заданного количества измерений;
- усреднение результата по заданному количеству измерений;
- определение значения СКО по заданному количеству измерений.

Вольтметр имеет следующие режимы работы:

- автоматический выбор диапазонов измерений (АВТ);
- измерение и коррекция «нуля»;
- включение фильтра низких частот (Фильтр);
- работа в режиме «Меню».

Вольтметр имеет формат индикации $6\frac{1}{2}$, $5\frac{1}{2}$, $4\frac{1}{2}$ разряда и допускает изменение полярности индикации.

Вход вольтметра выдерживает:

при измерении напряжения постоянного тока - перегрузку напряжением постоянного тока до 1100 В на всех диапазонах;

при измерении напряжения переменного тока по входу $U\sim 1$ - перегрузку напряжением переменного тока до 1100 В на всех диапазонах; по входам $U\sim 2$, $U\sim 3$ - перегрузку напряжением переменного тока до 100 В на всех диапазонах в течение 1 мин;

при измерении переменного высокочастотного напряжения через пробник ТС-014А - перегрузку напряжением переменного тока до 12 В, через пробник ТС-014А с делителем ТС-030 и преобразователь проходной ТС-018А - перегрузку напряжением переменного тока до 120 В.

Производственно-эксплуатационный запас вольтметра (по основным погрешностям измерения), не менее % 20.

Время установления рабочего режима, не более, ч 1.

Время непрерывной работы вольтметра в рабочих условиях применения, не менее, ч 16.

Примечание. Время непрерывной работы не включает в себя время установления рабочего режима прибора.

Питание вольтметра осуществляется от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В частотой (50 ± 1) Гц.

Мощность, потребляемая вольтметром, В·А, не более 50.

Вольтметр должен обеспечивать обмен информацией через интерфейсы типов RS-232, USB и IEEE 488 (КОП).

Габаритные размеры, мм, не более:

длина 381;

ширина 489;

высота 91.

Масса вольтметра (без упаковки), кг, не более 8,5.

Климатические условия применения:

нормальные условия:

температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25;

относительная влажность воздуха, % от 30 до 80 при температуре 25 °С;

атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 84-106 (630-795).

рабочие условия:

температура окружающего воздуха, °С от 5 до 40;

относительная влажность воздуха, % 90 при температуре 30 °С;

пониженное атмосферное давление, не менее, мм рт. ст. 450.

предельные условия:

предельная пониженная температура, °С минус 50;

предельная повышенная температура, °С 50.

относительная влажность воздуха, % 98 при температуре 25 °С;

пониженное атмосферное давление, не менее, мм рт. ст. 90.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности вольтметра от изменения температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С от границ нормальных температур не превышают пределов допускаемой основной погрешности.

Средняя наработка на отказ (T_0) вольтметра не менее, ч 15000.

Гамма-процентный ресурс вольтметра $T_p(\gamma)$, при $\gamma = 95\%$, не менее, ч 10000.

Гамма-процентный срок службы вольтметра $T_{сл}(\gamma)$, при $\gamma = 95\%$, не менее, лет 15.

Электрическая изоляция сетевых цепей вольтметра относительно корпуса выдерживает без пробоя и поверхностного перекрытия испытательное напряжение, В:

в нормальных условиях 1500;

в условиях повышенной влажности 900.
 Электрическое сопротивление изоляции между сетевыми выводами и корпусом
 вольтметра не менее, МОм:
 в нормальных условиях применения 20;
 при повышенной относительной влажности окружающего воздуха , 2.
 Электрическое сопротивление между зажимом (контактом) защитного заземления и
 корпусом вольтметра не более, Ом 0,1.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и на лицевую панель вольтметра сеткографическим способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность вольтметра приведена в таблице 7.

Таблица 7

№№ п/п	Наименование	Тип, модель, обозначение	Кол-во, шт.	Примечание
1	Вольтметр переменного напряжения ВКЗ-78А	ТНСК.411135.001	1	
2	Комплект комбинированный в составе:			
2.1	Пробник высокочастотный ТС-014А	ТНСК.418131.001	1	
2.2	Делитель напряжения ТС-030	ТНСК.434821.002	1	
2.3	Преобразователь проходной ТС-018А	ТНСК.434821.003	1	Поставляется по спецзаказу
2.4	Нагрузка ТС-003	ТНСК.468548.076	1	50 Ом
2.5	Переход тройниковый ТС-004	ТНСК.434541.076	1	7/3
2.6	Соединитель ТС-016	ТНСК.434510.075	1	7/3
2.7	Соединитель ТС-017	ТНСК.434510.076	1	7/3
2.8	Колпачок ТС-005	ТНСК.305364.076	1	
2.9	Переход коаксиальный Э2-114/3	ЕЭ2.236.472	1	
2.10	Кабель измерительный ТС-020	ТНСК.685670.078	1	
2.11	Кабель измерительный ТС-021	ТНСК.685670.076	1	
2.12	Кабель измерительный ТС-022	ТНСК.685610.077	1	
2.13	Кабель измерительный ТС-023	ТНСК.685671.076	1	
2.14	Щуп измерительный		2	
2.15	Зажим типа «крокодил»		2	
2.16	Пластина ТС-031	ТНСК.741121.009	1	
2.17	Шнур соединительный сетевой	SCZ-1R	1	
2.18	Кабель	RS-232	1	
2.19	Кабель IEEE 488(КОП)	ЕЭ4.854.130	1	
3	ЗИП-О			
3.1	Вставка плавкая ВП2Б-1 0,5А-250 В	АГО.481.005ТУ	2	
4	Руководство по эксплуатации:			
4.1	Часть 1	ТНСК.411135.001РЭ	1	
4.2	Часть 2	ТНСК.411135.001РЭ1	1	Поставляется по спецзаказу
5	Формуляр	ТНСК.411135.001ФО	1	
6	Ящик укладочный	ТНСК.323365.077	1	

...ка
...дествляется по разделу 8 «Поверка прибора» документа «Вольтметр переменного
...напряжения ВК3-78А. Руководство по эксплуатации. ТНСК.411135.001РЭ.
...часть 1», утверждённому руководителем ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»
21.04.13 г.

Основные средства поверки приведены в таблице 8.

Таблица 8

Наименование средства поверки	Пределы измерения	Пределы допускаемой погрешности
Установка для поверки вольтметров В1-27 (Рег. № 10593-86)	Диапазон значений выходного напряжения от 300 до 1000 В частота от 20 Гц до 100 кГц	$\pm(0,02...0,1) \%$
Вольтметр-калибратор постоянного напряжения: с низковольтным блоком, с высоковольтным блоком В2-43 (БН-04, БВ-04) (Рег. № 30362-10)	Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 10 мВ до 1000 В	$\pm(0,0007...0,003) \%$
Калибратор универсальный Н4-7 (Рег. № 22125-01)	Режим воспроизведения напряжения постоянного тока: от 100 мВ до 1000 В Режим воспроизведения напряжения переменного тока: от 100 мВ до 100 В частота от 10 Гц до 1 МГц; 300 В частота 10 Гц до 30 кГц	$\pm(0,005...0,25) \%$ $\pm(0,005...0,4) \%$
Генератор сигналов высокочастотный Г4-154 (Рег. № 7980-80)	Диапазон частот от 0,1 до 50 МГц; выходное напряжение от 5 до 100 В	$\pm 1 \%$
Генератор сигналов высокочастотный РГ4-03	Диапазон частот от 50 до 1100 МГц; уровень выходной мощности 0,5 Вт	$\pm 1 \%$
Генератор сигналов высокочастотный РГ4-04	Диапазон частот от 1,1 до 2,0 ГГц; уровень выходной мощности 0,5 Вт	$\pm 1 \%$
Частотомер универсальный ЧЗ-86 (Рег. № 27901-11)	Диапазон частот от 0,1 Гц до 17,85 ГГц	$\pm 2 \cdot 10^{-8}$
Калибратор переменного напряжения Н5-5 (Рег. № 41272-09)	Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока: от 3 мкВ до 3 В Диапазон частот от 10 Гц до 2 ГГц	$\pm (0,35...5,3) \%$

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Активные и технические документы, устанавливающие требования к вольтметрам переменного напряжения ВКЗ-78А

ГОСТ Р 8.648-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

ТНСК.411135.001ТУ Вольтметр переменного напряжения ВКЗ-78А. Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственная фирма «ТЕХНОЯКС»
(АО «НПФ «Техноякс»)

Юридический (почтовый) адрес: 105484, г. Москва, ул. 16-я Парковая, д. 30

Телефон/факс: (499) 464-23-47, 464-59-81

E-mail: mail@tehnojaks.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр Министерства обороны Российской Федерации» (ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»)

Юридический (почтовый) адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова, 13

Телефон: (495) 583-99-23, факс: (495) 583-99-48

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30018-10 от 05.08.2011 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

М.п.



А.В. Кулешов

2018 г.

ПРОШНУРОВАНО,
ПРОНУМЕРОВАНО
И СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ
10/2000 ЛИСТОВ(А)

