



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н.Яншин

2008 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЗАО «Л-Кард»



М.И.Хитрон

2008 г.

**ПРИБОР ДЛЯ ПОВЕРКИ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ
ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ
HVC-100**

**Методика поверки
422590-001-42885515 МП**

пр. 25255-08

Содержание

1 Введение	3
2 Условия проведения поверки	4
3 Операции поверки	5
4 Средства поверки.....	6
5 Проведение поверки.....	7
6 Оформление результатов поверки	11
Приложение А (обязательное)	12
Приложение Б (обязательное)	13

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки предназначена для использования при первичной и периодической поверке по ПР.50.2.006-94 и устанавливает объем, средства и методы первичной и периодической поверки прибора для поверки измерителей параметров движения электропоездов НВС-100 (далее – калибратор) в соответствии с РМГ 51-2002 «Рекомендации по межгосударственной стандартизации. Государственная система обеспечения единства измерений. Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения» и МИ 1202-86 «Методические указания. Государственная система обеспечения единства измерений. Приборы и преобразователи измерительные напряжения, тока, сопротивления цифровые. Общие требования к методике поверки».

Калибратор предназначен для автоматизированной поверки и калибровки приборов регистрации параметров потребления электрической энергии электроподвижным составом железнодорожного транспорта.

1.2 Калибратор представляет собой многофункциональное устройство с управлением от персонального компьютера по стандартному последовательному интерфейсу RS-232. Калибратор выполняет следующие функции:

- воспроизведение эталонных значений напряжения постоянного тока;
- измерение периода импульсных сигналов;
- формирование напряжения питания для поверяемого прибора;
- считывание цифровой информации с поверяемого прибора и передачу ее в персональный компьютер.

Межповерочный интервал – один год.

2 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 630 до 795 мм рт.ст.

2.2 При проведении поверки должна быть обеспечена безопасность выполнения работ в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.019-80.

2.3 Перед проведением поверки необходимо подготовить используемые средства измерений к работе в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

Все средства измерений должны быть исправны и поверены.

ВНИМАНИЕ! КАЛИБРАТОР ЯВЛЯЕТСЯ ИСТОЧНИКОМ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ 5кВ. ПРИБОРЫ, ПОДКЛЮЧАЕМЫЕ К ВЫХОДУ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ, НЕОБХОДИМО РАЗМЕЩАТЬ ВНУТРИ КАМЕРЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ РАБОТА ПРИ ОТСУТСТВИИ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ, НЕИСПРАВНОСТИ БЛОКИРОВОЧНЫХ УСТРОЙСТВ, ПРИ НАЛИЧИИ МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ КАМЕРЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ ИЛИ ЗАЩИТНОЙ ОБОЛОЧКИ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО КАБЕЛЯ.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ КОММУТАЦИЯ ЛЮБЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ, СВЯЗАННЫХ С КАЛИБРАТОРОМ, ПРИ ПОЛОЖЕНИИ «ВКЛ» ТУМБЛЕРА «5кВ».

К работе с калибратором допускаются лица, имеющие группу по электробезопасности не ниже III, удостоверение на право работы на электроустановках выше 1000 В, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	5.1.1	Да	Да
Опробование	5.2.1	Да	Да
Определение основной приведенной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока на высоковольтном выходе	5.3.1	Да	Да
Определение основной относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока на низковольтном выходе	5.3.2	Да	Да
Определение основной относительной погрешности измерения периода импульсных сигналов	5.3.3	Да	Да

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 Перечень средств измерений, используемых при поверке, приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование, обозначение	Тип	Требуемые характеристики
1 Вольтметр универсальный	В7-54	Диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0,5 до 5,0 В; относительная погрешность $\pm 0,03$ %
2 Делитель напряжения образцовый	ДНО	Коэффициент деления 1:1000; относительная погрешность $\pm 0,01$ %
3 Вольтметр-калибратор	В1-18	Диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0,05 до 350 мВ; относительная погрешность $\pm 0,01$ %
4 Генератор импульсов	Г5-82	Период повторения импульсов от 0,1 до 100 с; основная погрешность установки временных параметров ± 1 %
5 Частотомер электронно-счетный	ЧЗ-63	Диапазон измерения периодов импульсных сигналов от 0,1 до 100 с; основная относительная погрешность $\pm 0,1$ %
6 Барометр-анероид специальный ТУ 25-04-1513-79	БАММ-1	Диапазон от 80 до 106 кПа; абсолютная погрешность ± 200 Па
7 Термогигрометр ТУ4311-011-77511225-2005	Ива-6	Диапазон измерений относительной влажности от 10 до 98 %; абсолютная погрешность ± 2 %. Диапазон измерений температуры от 0 до 50 °С; абсолютная погрешность ± 1 °С
Примечание: Допускается использование других средств измерений, обеспечивающих измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.		

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

5.1.1 При проведении внешнего осмотра проверяют маркировку и комплектность поставки. Проверяют отсутствие механических повреждений, способных повлиять на работоспособность калибратора.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если маркировка и комплектность соответствуют эксплуатационной документации и отсутствуют механические повреждения, способные повлиять на работоспособность калибратора.

5.2 Опробование

5.2.1 Опробование проводят в следующей последовательности:

- 1) разместить калибратор и измерительные приборы на удобном для проведения работ месте;
- 2) обеспечить надежное заземление корпусов калибратора и используемых приборов;
- 3) собрать схему для поверки калибратора согласно приложению А;
- 4) включить калибратор и вспомогательное оборудование и дать им прогреться в течение времени, определяемого эксплуатационными документами;
- 5) загрузить в компьютер программное обеспечение, необходимое для работы: «Windows 98/2000/NT» и программы «HIGH VOLTAGE TEST», «LOW VOLTAGE TEST» или «FREQUENCY METR» (описание органов управления и индикации указанных программ приведено в приложении Б);
- 6) выбрать, в случае необходимости, номер COM-порта компьютера, к которому подключен калибратор (по умолчанию в программах устанавливается «COM1»);
- 7) проверить возможность установки минимальных и максимальных значений напряжения в программах «HIGH VOLTAGE TEST» и «LOW VOLTAGE TEST»;
- 8) убедиться, что производится измерение периода импульсных сигналов, подаваемых на вход калибратора, в программе «FREQUENCY METR».

Результаты опробования считают удовлетворительными, если отсутствуют грубые отклонения показаний калибратора. При наличии грубых отклонений калибратор бракуют.

5.3 Определение метрологических характеристик

5.3.1 Определение основной приведенной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока на высоковольтном выходе осуществляют методом непосредственного сличения показаний поверяемого калибратора с показаниями рабочего эталона (вольтметр В7-54 в комплекте с делителем напряжения образцовым ДНО) в следующей последовательности:

- 1) поочередно установить на высоковольтном выходе калибратора значения напряжения постоянного тока 500; 900; 1500; 2500; 4000; 5000 В;
- 2) зафиксировать показания вольтметра В7-54 для каждого установленного значения напряжения;
- 3) вычислить для каждого установленного на высоковольтном выходе калибратора значения напряжения основную приведенную погрешность γ_0 в процентах по формуле:

$$\gamma_0 = \frac{U_{KI} - 1000 \times U_{Э1}}{U_{П}} \times 100, \quad (1)$$

где U_{KI} – значение напряжения, установленное на высоковольтном выходе калибратора, В;

$U_{Э1}$ – показание вольтметра В7-54, В;

$U_{П}$ – конечное значение диапазона измерений высокого напряжения,
 $U_{П} = 5000$ В.

Результат определения основной приведенной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока на высоковольтном выходе считают положительным, если полученные значения γ_0 находятся в пределах $\pm 0,1$ %.

5.3.2 Определение основной относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока на низковольтном выходе осуществляют методом непосредственного сличения показаний поверяемого калибратора с показаниями вольтметра-калибратора постоянного тока В1-18 (далее – прибора В1-18) в следующей последовательности:

- 1) поочередно установить на низковольтном выходе калибратора значения напряжения постоянного тока 3; 9; 25; 90; 350 мВ положительной и отрицательной полярности;

- 2) зафиксировать показания прибора В1-18 для каждого установленного значения напряжения;
- 3) вычислить для каждого установленного на низковольтном выходе калибратора значения напряжения основную относительную погрешность δ_{OI} в процентах по формуле:

$$\delta_{OI} = \frac{U_{K2} - U_{\Sigma 2}}{U_{\Sigma 2}} \times 100, \quad (2)$$

где U_{K2} – значение напряжения, установленное на низковольтном выходе калибратора HVC-100, мВ;

$U_{\Sigma 2}$ – показание прибора В1-18, мВ.

Результат определения основной относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока на низковольтном выходе считают положительным, если полученные значения δ_{OI} находятся в пределах, указанных в таблице 3, для каждого установленного значения напряжения.

Таблица 3

Напряжение, установленное на низковольтном выходе калибратора, мВ	Пределы основной относительной погрешности, %
3	± 1
9	$\pm 0,37$
25	$\pm 0,16$
90	$\pm 0,07$
350	$\pm 0,05$

5.3.3 Определение основной относительной погрешности измерения периода импульсных сигналов осуществляют методом непосредственного сличения показаний поверяемого калибратора с показаниями частотомера электронно-счетного ЧЗ-63 (далее – частотомер ЧЗ-63) в следующей последовательности:

- 1) поочередно подать с выхода генератора импульсного Г5-82 сигналы амплитудой (4 ± 1) В и периодом повторения 0,1; 0,6; 3; 15; 100 с на соединенные параллельно входы калибратора и частотомера ЧЗ-63;
- 2) зафиксировать соответствующие показания калибратора и частотомера ЧЗ-63 для каждого установленного периода повторения;

- 3) рассчитать для каждого измерения основную относительную погрешность измерения периода импульсных сигналов δ_{O2} в процентах по формуле:

$$\delta_{O2} = \frac{T_K - T_{\mathcal{E}}}{T_{\mathcal{E}}} \cdot 100, \quad (3)$$

где T_K – показание калибратора, с;

$T_{\mathcal{E}}$ – показание частотомера ЧЗ-63, с.

Результат определения основной относительной погрешности измерения периода импульсных сигналов считают положительным, если полученные значения δ_{O2} находятся в пределах $\pm 0,05$ %.

5.4 Результат поверки

5.4.1 Результат поверки считают положительным, если получены положительные результаты при выполнении всех операций поверки (подразделы 5.1 – 5.3).

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 При положительном результате поверки на паспорт калибратора наносится поверительное клеймо или выдается «Свидетельство о поверке».

6.2 При отрицательном результате поверки калибратор не допускается к дальнейшему применению, поверительное клеймо гасится, «Свидетельство о поверке» аннулируется, выписывается «Извещение о непригодности» или делается соответствующая запись в паспорте калибратора.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

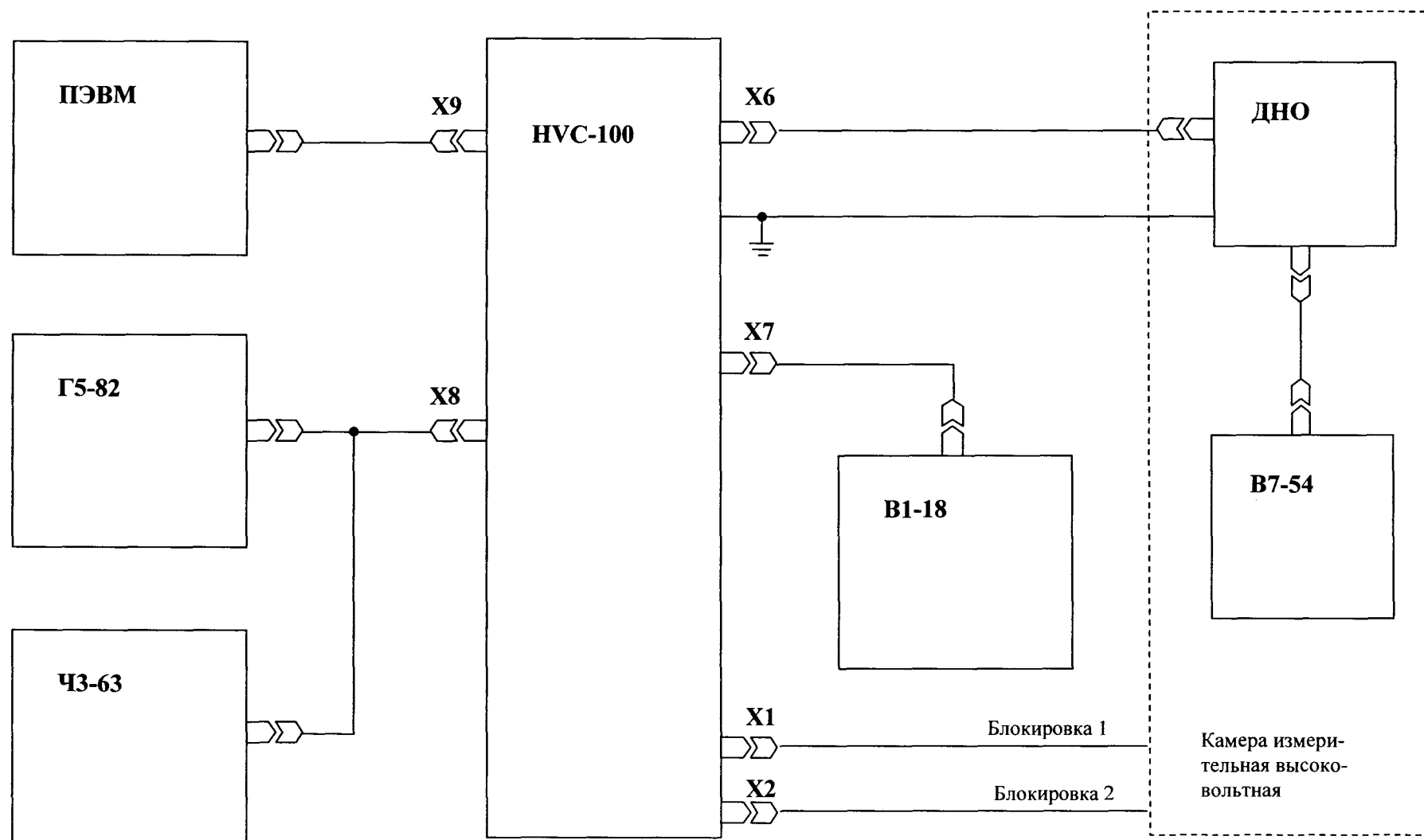
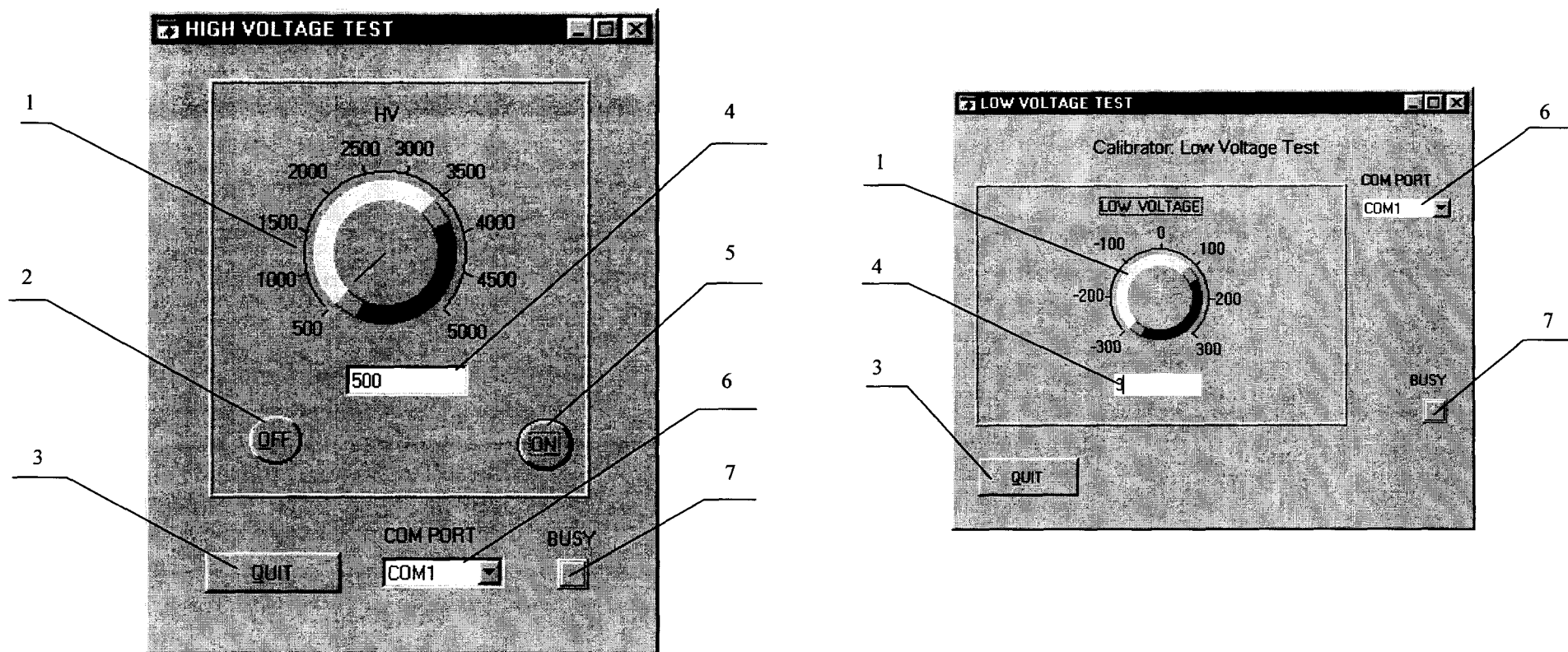


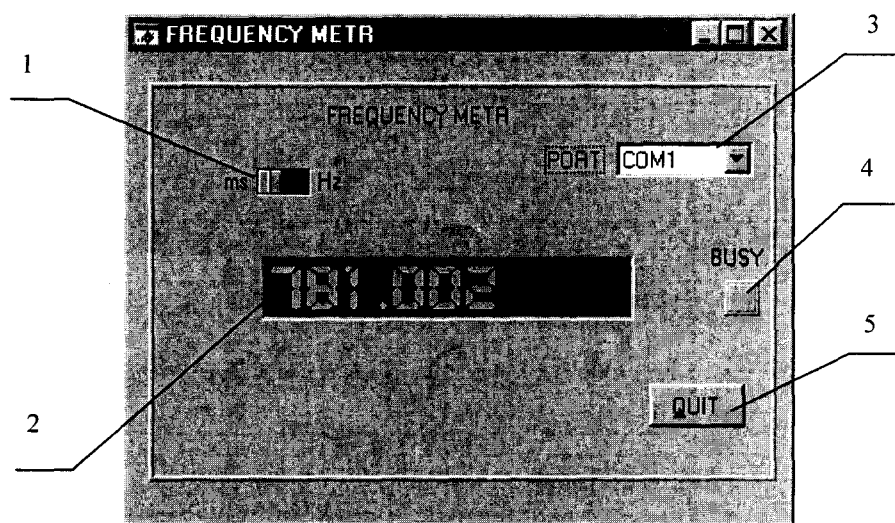
Рисунок А.1

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)



- 1 – шкала установки значения напряжения; 2 – кнопка отключения напряжения; 3 – кнопка выхода из программы;
4 – поле ввода значения напряжения; 5 – кнопка включения напряжения;
6 – поле выбора COM-порта для подключения калибратора; 7 – индикатор готовности.

Рисунок Б.1 – Описание органов управления и индикации программ «HIGH VOLTAGE TEST» и «LOW VOLTAGE TEST»



- 1 – переключатель «Период/частота»;
- 2 – поле вывода значения измеряемой величины;
- 3 – поле выбора COM-порта для подключения калибратора;
- 4 – индикатор готовности;
- 5 – кнопка выхода из программы

Рисунок Б.2 – Описание органов управления и индикации программы «FREQUENCY METR»