

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»  
(ФГУП «ВНИИМС»)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора  
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н.Яншин

2014 г.



**Инструкция**

**Системы управления  
холодильными машинами типа YLCS.**

**Методика поверки**

*Т.р. 35553 - 15*

Москва  
2014

*иср-*

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 ВВЕДЕНИЕ.....                                                                                             | 3  |
| 2 МЕТОДЫ И ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....                                                                            | 3  |
| 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....                                                                                     | 4  |
| 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....                                                                | 5  |
| 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....                                                                              | 5  |
| 6 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПОВЕРКИ .....                                                                       | 6  |
| 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....                                                                                 | 6  |
| 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....                                                                                   | 6  |
| 8.1 Внешний осмотр.....                                                                                     | 6  |
| 8.2 Проверка документации.....                                                                              | 6  |
| 8.3 Опробование ИК.....                                                                                     | 7  |
| 8.4 Проверка погрешности ИК систем.....                                                                     | 7  |
| 8.4.1 Проверка погрешности ИК давления.....                                                                 | 7  |
| 8.4.2 Проверка погрешности ИК температуры.....                                                              | 9  |
| 8.4.3 Проверка погрешности ИК сигналов датчиков с выходом<br>аналогового сигнала.....                       | 10 |
| 8.4.4 Проверка погрешности ИК силы тока электродвигателя.....                                               | 11 |
| 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....                                                                       | 11 |
| <br>ПРИЛОЖЕНИЕ А Основные технические характеристики управления<br>холодильными машинами типа <b>YLCS</b> . | 12 |
| <br>ПРИЛОЖЕНИЕ Б Ссылочные нормативные документы                                                            | 13 |

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на системы управления холодильными машинами типа YLCS производства фирмы "Johnson Controls Industries S.A.S.", Франция, и устанавливает методику первичной и периодической поверки или калибровки их измерительных каналов (далее - ИК) на предприятиях в России.

Далее в тексте применяется термин "поверка", под которым подразумевается и поверка, и калибровка.

Системы управления холодильными машинами (далее - системы) типа YLCS служат для непрерывного измерения и контроля параметров условий и режимов работы оборудования (давления, температуры, силы переменного тока в обмотках двигателя компрессора) и на их основе обеспечения оптимальной производительности, а также защиты оборудования и персонала в предаварийных ситуациях.

Системы используются для управления машинами охлаждения жидкости (воды, водно-глицероловой смеси и т.п.) с 2 компрессорными агрегатами винтового типа, применяемыми в пищевой, химической, нефтяной, нефтеперерабатывающей, газовой промышленности.

Системы управления холодильными машинами типа YLCS выполняют:

- автоматическое измерение и отображение на дисплее значений контролируемых параметров (давления, температуры, тока электродвигателя);
- ведение журналов отказов;
- включение предупредительной и предаварийной сигнализации при выходе параметров за установленные границы, либо при срабатывании дискретных датчиков;
- оптимизацию нагрузки электродвигателей компрессоров;
- формирование дискретных сигналов управления элементами агрегатов;
- самодиагностику функционирования панели управления, оборудования и датчиков.

Системы состоят из следующих компонентов:

- первичных приборов и преобразователей контролируемых параметров в напряжение постоянного тока (0,5..4,5 В),
- микропроцессорной панели управления с функциями контроллера, в состав которой входят плата питания, плата центрального процессора, плата входов/выходов, лицевая панель с 2-хстрочным 40-символьным текстовым дисплеем с подсветкой и клавиатура с 35 клавишами. Панель устанавливается непосредственно на холодильной машине.

Конкретная конфигурация системы определяется заказом.

Межповерочный интервал – 2 года.

Основные технические характеристики ИК систем управления холодильными машинами типа YLCS приведены в приложении А.

## 2 МЕТОДЫ И ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.2 Проверяют погрешность ИК в целом в реальных условиях поверки.

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность ИК в реальных условиях поверки не превышает значений для этих условий (п. 7.3).

Перечень операций, которые должны проводиться при поверке систем, приведен в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операции                                                   | Раздел методики |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1 Внешний осмотр и                                                      | 8.1             |
| 2 Проверка наличия документации                                         | 8.2             |
| 3 Опробование ИК                                                        | 8.3             |
| 4 Проверка погрешности ИК систем                                        | 8.4             |
| Проверка погрешности ИК давления                                        | 8.4.1           |
| Проверка погрешности ИК температуры                                     | 8.4.2           |
| Проверка погрешности ИК сигналов датчиков с выходом аналогового сигнала | 8.4.3           |
| Проверка погрешности ИК силы тока электродвигателя                      | 8.4.4           |
| 5 Оформление результатов поверки                                        | 9               |

### 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

#### 3.1. ИК температуры.

При проведении сквозной поверки ИК, предназначенных для измерения температуры, в качестве эталона для задания температуры следует использовать термостат или камеру искусственного климата и эталонный термометр. Заданная температура в термостате либо камере должна поддерживаться с погрешностью не более 0,1 °С - например, калибраторы температуры JOFRA серии "COMPACT" C-140, C-320, C-320-2, C-650, C-650-2 фирмы AMETEK Denmark A/S, Дания. В качестве эталонного термометра рекомендуется использовать, например, термометр лабораторный электронный «ЛТ-300», пределы допускаемой абсолютной погрешности в диапазоне измерений от минус 50 до плюс 199,9 °С  $\pm 0,05$  °С.

#### 3.2 ИК давления.

В качестве эталона при проверке погрешности ИК, предназначенных для измерения избыточного давления, следует использовать эталонный грузопоршневой манометр, позволяющий воспроизводить статическое давление в диапазоне измерения (0...100 кгс/см<sup>2</sup>) с приведенной погрешностью не более 0,1 %, например, калибратор давления 7250, воспроизведение избыточного давления в диапазоне 0,034-17, 2 МПа; основная приведенная погрешность 0,015%.

#### 3.3 ИК силы тока электродвигателя

В качестве источника входного сигнала переменного тока рекомендуется использовать:

-установка поверочная универсальная «УППУ-МЭ 3.1К; воспроизведение фазных напряжений 20-480 В и токов сетевой частоты 0,1-50 А с погрешностью  $\pm [0,1 + 0,01(X_n/X) - 1]\%$ ;

3.4 Задание силы или напряжения постоянного тока следует проводить калибратором электрических сигналов со следующими параметрами:

диапазон задания напряжения  $-0 \div 10$  В,

диапазон задания силы постоянного тока в диапазоне 4-20 мА, например, калибратор-МСХ-II-R, основная погрешность 0,05 %.

3.5 Для проверки погрешности ИК погрешность эталонов, используемых для воспроизведения значения физического параметра (давления, температуры, силы или напряжения постоянного тока), не должна превышать 0,2 предела допускаемой погрешности проверяемого ИК системы.

Примечания:

1 Допускается применение других эталонов, имеющих характеристики не хуже вышеприведенных.

2 Допускается использовать эталоны, имеющие пределы допускаемой погрешности не более  $1/3$  допускаемых пределов погрешности ИК, при этом погрешность ИК в каждой проверяемой точке не должна выходить за границы, равные 0,8 от предела допускаемой погрешности ИК.

3 Дискретность регулирования сигналов, подаваемых на входы ИК от эталонов, не должна превышать 0,3 номинальной ступени квантования поверяемого канала.

3.6 При использовании эталонов в условиях, отличных от нормальных, допускаемая погрешность эталона рассчитывается по НД на них. Используемые эталоны должны быть пригодны к эксплуатации в условиях проведения поверки.

3.7 Контроль внешних условий при поверке в рабочих условиях должен осуществляться СИ, абсолютное значение погрешности которых в этих условиях не выходит за пределы  $\pm 5$  % значения контролируемой величины, соответствующего нормальным условиям.

## **4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

4.1 К поверке ИК систем допускают лиц, освоивших работу с системой управления холодильными машинами типа YLCS, ее панелью управления и используемыми эталонами, изучивших настоящую инструкцию, аттестованных в соответствии с ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений» и имеющих достаточную квалификацию для проверки погрешности ИК системы и выбора соответствующих эталонов.

## **5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

5.1 При проведении поверки ИК систем управления холодильными машинами типа YLCS соблюдают требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (изд. 3), ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.2.091-94, и требования безопасности, указанные в технической документации на систему, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

5.2 Персонал, проводящий поверку, должен проходить инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и иметь группу по технике электробезопасности не ниже 2-й.

5.3 Помещение, в котором проводится поверка системы, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

5.4 При работе с газовыми смесями, в баллонах под давлением, должны соблюдаться "Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", утвержденные Госгортехнадзором.

## 6 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПОВЕРКИ

6.1 Условия поверки первичных измерительных преобразователей указаны в технической документации на них.

6.2 При поверке в рабочих условиях ИК и ЭИК значения влияющих величин, оказывающих существенное влияние на погрешность измерительных компонентов системы, подлежат экспериментальному определению непосредственно перед проверкой погрешности ИК или ЭИК. Эти значения заносят в протокол. Погрешность измерения влияющих величин не должна выходить за пределы, указанные в п. 3.5.

6.3 Условия окружающей среды, сложившиеся на момент поверки ИК (ЭИК) каждого измерительного компонента на месте эксплуатации не должны выходить за пределы рабочих условий применения, указанных в НД на соответствующие измерительные компоненты.

6.4 Значения влияющих величин в процессе поверки не должны отклоняться от первоначально измеренных значений более чем на 10 %.

*Примечание:* Если значения влияющих величин отличаются от их значений при предыдущей поверке не более чем на 10 %, используют пределы допускаемой погрешности ИК (ЭИК) ранее рассчитанные при предыдущих поверках.

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед экспериментальной проверкой погрешности ИК либо ЭИК следует изучить руководства по эксплуатации на систему и входящие в ее состав измерительные компоненты, на эталоны и другие технические средства, используемые при поверке, настоящую методику, правила техники безопасности и строго их соблюдать.

7.2 Перед экспериментальной проверкой погрешности ИК (ЭИК) все измерительные компоненты, используемые эталоны и вспомогательные технические средства должны быть подготовлены к работе в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

Проводят осмотр компонентов ИК системы типа YLCS, проверяют отсутствие механических повреждений, следов нагрева и т. д. Проверяют наличие необходимых надписей на наружных панелях компонентов системы.

### 8.2 Проверка наличия документации

Проверяют наличие следующих документов:

- перечня ИК, входящих в состав системы, подлежащих поверке, с указанием заводских номеров комплектующих их измерительных компонентов;
- эксплуатационной документации на измерительные компоненты в составе ИК и на систему в целом;

- протоколов предыдущей поверки (при периодической поверке);
- протоколов измерений фактических значений, и границ их изменения, температуры, влажности воздуха, напряжения питания в помещениях, в которых размещены измерительные компоненты каналов, параметры вибрации вблизи мест их установки, напряженности магнитного поля;
- технической документации и свидетельств о поверке эталонов, используемых при поверке ИК;
- свидетельств о поверке датчиков (при поэлементной поверке).

### **8.3 Опробование ИК**

В соответствии с указаниями эксплуатационной документации на систему выполняют тестовый контроль системы и ее общего программного обеспечения.

В режиме опытной эксплуатации холодильного агрегата либо в режиме имитации его работы (подавая электрические сигналы при отключенных датчиках) на панели управления проверяют показания каналов давления и температуры. Индицируемые значения не должны противоречить ожидаемым. Возможно опробование каналов давления путем открытия клапана соединения с атмосферой, при этом показание канала должно быть равно нулю.

При выключенном агрегате показания ИК температуры должны быть близки к температуре помещения.

## **8.4 Проверка погрешности ИК систем**

### **8.4.1 Проверка погрешности ИК давления**

Определение погрешности ИК давления проводится в следующей последовательности:

- проводятся необходимые работы по отключению первичного измерительного преобразователя давления (импульсных трубок) от технологического процесса, выход датчика давления – без отключения от системы;
- поверка проводится по 5 точкам  $Z_i$ ,  $i = 1, 2, 3, 4, 5$ , равномерно расположенным по диапазону измеряемого параметра ИК (0%, 25%, 50%, 75% и 100% от диапазона измерений);
- последовательно увеличивая давление от эталонного калибратора давления, задается значение давления, соответствующее каждой проверяемой точке ( $Z_i$  up) (прямой ход);
- считывают показания ИК в единицах измеряемого физического параметра с монитора панели управления ( $Y_{iup}$ );
- ИК выдерживают в течение 1 мин. под воздействием верхнего предельного значения давления;
- последовательно уменьшая давление от эталонного калибратора давления, задается значение давления, соответствующее каждой проверяемой точке ( $Z_i$  dn) (обратный ход);
- считывают показания ИК в единицах измеряемого физического параметра с монитора панели управления ( $Y_{idn}$ );
- для каждой проверяемой точки рассчитывают значение абсолютной погрешности  $D_{iup} = Y_{iup} - Z_i$  и  $D_{idn} = Y_{idn} - Z_i$ , а затем значение приведенной погрешности  $\gamma_i$ , %, по формулам

$$\gamma_{iup} = \frac{D_{iup}}{Z_a - Z_n} \cdot 100;$$

$$\gamma_{idn} = \frac{D_{idn}}{Z_v - Z_n} \cdot 100;$$

где  $Z_v$  и  $Z_n$  – соответственно верхняя и нижняя границы диапазона измерений давления;

ИК признают годным, если для каждой проверяемой точки выполняются неравенства

$$|\gamma_{iup}| \leq 1,5; |\gamma_{idn}| \leq 1,5$$

После завершения проверки всех точек диапазона измерений вход ИК давления отсоединяют от калибратора давления и восстанавливают схему измерений давления в системе.

Результаты определения погрешности ИК заносят в таблицу 5.

Таблица 2

| ИК (наименование) _____                                                           |                             |                             |                                         |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|------------|
| Эталонный калибратор давления _____ зав. № _____                                  |                             |                             |                                         |            |
| Погрешность _____                                                                 |                             |                             |                                         |            |
| Диапазон измерения давления/ в единицах давления:<br>$Z_n =$ _____, $Z_v =$ _____ |                             |                             |                                         |            |
| прямой ход                                                                        |                             |                             |                                         |            |
| i                                                                                 | $Z_i$ , в ед. изм. давления | $Y_i$ , в ед. изм. давления | $\gamma_i$ , в % от диапазона измерений | Заключение |
| 1                                                                                 |                             |                             |                                         |            |
| 2                                                                                 |                             |                             |                                         |            |
| 3                                                                                 |                             |                             |                                         |            |
| 4                                                                                 |                             |                             |                                         |            |
| 5                                                                                 |                             |                             |                                         |            |
| обратный ход                                                                      |                             |                             |                                         |            |
| i                                                                                 | $Z_i$ , в ед. изм. давления | $Y_i$ , в ед. изм. давления | $\gamma_i$ , в % от диапазона измерений | Заключение |
| 1                                                                                 |                             |                             |                                         |            |
| 2                                                                                 |                             |                             |                                         |            |
| 3                                                                                 |                             |                             |                                         |            |
| 4                                                                                 |                             |                             |                                         |            |
| 5                                                                                 |                             |                             |                                         |            |



Примечание. Для каналов давления с датчиками Р499 допускается отдельно проводить поверку датчика по МИ 1997-89 и вторичной, электрической части ИК по п.8.4.3 настоящей методики.

#### **8.4.2 Проверка погрешности ИК температуры.**

Извлекают первичный измерительный преобразователь температуры с места установки, выход датчика – без отключения от системы;

Проверку абсолютной погрешности ИК температуры выполняют не менее чем в 5 точках диапазона измерений проверяемого канала методом сличения показаний ИК системы с показаниями эталонного термометра, помещенных в термостат.

Рекомендуемые точки определяются возможностями термостата и диапазоном измерений, а также должны включать начало и конец диапазона, критичные точки работы оборудования, параметры которого измеряет канал.

Определение погрешности ИК температуры проводится в следующей последовательности:

- первичный преобразователь эталонного термометра и датчик проверяемого ИК помещают в рабочий объем термостата на глубину, не менее минимальной глубины погружения первичного преобразователя (100 мм);

- устанавливают в термостате требуемое значение температуры. После установления заданной температуры в термостате выдерживают датчик и эталонный термометр до установления теплового равновесия между ними и термостатирующей средой, но не менее 15 мин, при этом показания температуры эталонного термометра не должны изменяться более, чем на 1/10 допуска за 5 минут;

- делают не менее 5-ти отсчетов показаний температуры эталонного термометра (через равные промежутки времени), и заносят их в журнал наблюдений, параллельно считывают показания температуры  $T_n$  с дисплея панели управления системы;

- после завершения проверки всех точек диапазона измерений датчик температуры извлекают из термостата и устанавливают по месту применения.

Если для каждой из проверяемых точек диапазона измеряемых температур выполняется неравенство:

$$|t_n - t_э| \leq \Delta t_{доп} ,$$

где:  $t_n$  - показание проверяемого ИК температуры, °С;

$t_э$  - показание эталонного термометра, °С;

$\Delta t_{доп}$  предел допускаемой абсолютной погрешности ИК,

результат поверки системы по данному ИК температуры считают положительным. В противном случае ИК подлежит калибровке.

Проверяемые точки, результаты проверки погрешности ИК заносят в таблицы 3-4.

Таблица 3

Диапазон ИК измерения температуры хладагента на нагнетании/ всасывании,  
масла, °C,

$T_H = 0$ ,  $T_B = 150$

| i | $T_i$ ,<br>°C | $T_{\text{ИК } i}$ ,<br>°C | $\Delta_{ai}$ ,<br>°C | Заклю-<br>чение |
|---|---------------|----------------------------|-----------------------|-----------------|
| 1 | 0             |                            |                       |                 |
| 2 | 20            |                            |                       |                 |
| 3 | 60            |                            |                       |                 |
| 4 | 100           |                            |                       |                 |
| 5 | 150           |                            |                       |                 |

Таблица 4

Диапазон ИК измерения температуры хладоносителя,  
наружного воздуха, °C,

$T_H = -10$ ,  $T_B = 40$

| i | $T_i$ ,<br>°C | $T_{\text{ИК } i}$ ,<br>°C | $\Delta_{ai}$ ,<br>°C | Заклю-<br>чение |
|---|---------------|----------------------------|-----------------------|-----------------|
| 1 | -10           |                            |                       |                 |
| 2 | 0             |                            |                       |                 |
| 3 | 10            |                            |                       |                 |
| 4 | 25            |                            |                       |                 |
| 5 | 40            |                            |                       |                 |

#### 8.4.3 Проверка погрешности ИК сигналов датчиков с выходом аналогового сигнала

Оценивание погрешности ИК с линейной зависимостью выходного кодового сигнала от входного аналогового сигнала постоянного напряжения/тока проводят в изложенной ниже последовательности:

- выбирают 5 проверяемых точек  $Z_i$ ,  $i = 1, 2, 3, 4, 5$ , равномерно распределенных по диапазону измеряемого параметра ИК (1-5%, 25%, 50%, 75% и 95-100% от диапазона измерений);
- для каждой проверяемой точки  $Z_i$  рассчитывают пределы допускаемой абсолютной погрешности  $D_{pi}$  ИК в реальных условиях поверки, выраженные в единицах измеряемого физического параметра;
- на вход ИК через линию связи подают от калибратора электрический сигнал  $Z_i$  (напряжение или ток);
- считывают показание  $Y_i$  ИК (в единицах кода, либо в % диапазона);
- для каждой проверяемой точки рассчитывают значение абсолютной погрешности  $\Delta_i = Y_i - Z_i$ ;
- если для каждой проверяемой точки выполняется неравенство

$$\left| \frac{\Delta_i}{Z_{\max} - Z_{\min}} \right| \cdot 100\% \leq 1\%,$$

где  $Z_{\min}$ ,  $Z_{\max}$  – нижняя и верхняя границы диапазона, ИК признают годным.

Проверяемые точки, результаты проверки погрешности ИК заносят в таблицу, составленную по форме таблицы 2.

Таблица 5

Диапазон измеряемого физического параметра, в единицах измеряемого физического параметра:  $Z_{\text{н}} = \underline{\hspace{2cm}}$ ,  $Z_{\text{в}} = \underline{\hspace{2cm}}$

| i | Проверяемая точка                                     |                                                         | Y <sub>i</sub> ,<br>в ед. изм.<br>физ.<br>параметра | Заклю-<br>чение |         |
|---|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------|---------|
|   | Z <sub>i</sub> , в %<br>диапазо-<br>на изме-<br>рений | X <sub>i</sub> , в ед. вход. сигнала<br>ИК в диапазонах |                                                     |                 |         |
|   |                                                       | 0-10 В                                                  |                                                     |                 | 4-20 мА |
| 1 | 0                                                     | 0 В                                                     | 4 мА                                                |                 |         |
| 2 | 25                                                    | 2,5 В                                                   | 8 мА                                                |                 |         |
| 3 | 50                                                    | 5 В                                                     | 12 мА                                               |                 |         |
| 4 | 75                                                    | 7,5 В                                                   | 16 мА                                               |                 |         |
| 5 | 100                                                   | 10 В                                                    | 20 мА                                               |                 |         |

Пределы допускаемой приведенной к диапазону погрешности ИК в условиях эксплуатации составляют  $\pm 1\%$ .

#### 8.4.4 Проверка погрешности ИК силы тока электродвигателя

Оценивание погрешности ЭИК силы тока электродвигателя проводится аналогично п.8.4.3, при этом проверяется электрический тракт от вторичной обмотки трансформатора тока, проверяемого отдельно согласно ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки», в качестве задатчика переменного тока используются эталоны по п.3.1.3.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки Системы управления холодильными машинами типа YLCS оформляют свидетельство о поверке согласно ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения».

К свидетельству прилагаются протоколы проверки погрешности по всем измерительным каналам.

9.2. При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности системы к применению с указанием причин, гасится ранее выданное свидетельство о поверке.



## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

|                    |                                                                                                                          |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ГОСТ Р 8.596-2002  | «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»                                              |
| МИ 187-86          | «ГСИ. Критерии достоверности и параметры методик поверки»                                                                |
| МИ 188-86          | «ГСИ. Установление значений параметров методик поверки»                                                                  |
| ПР 50.2.006-94     | «ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения»                                                       |
| ПР 50.2.012-94     | «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений»                                                                  |
| ГОСТ 12.2.007.0-75 | «Изделия электротехнические. Общие требования безопасности                                                               |
| ГОСТ 12.1.019-79   | «ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты»                                                |
| ГОСТ 12.2.091-94   | «Требования безопасности для показывающих и регистрирующих электроизмерительных приборов и вспомогательных частей к ним» |