Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологической службы (ВНИИМС) Госстандарта России

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора ВНИИМС
В.П. Кузнецов

РЕКОМЕНДАЦИЯ

Государственная система обеспечения
единства измерений

Измерительные каналы программируемых контроллеров. Общие требования к метрологическим характеристикам

МИ 2560-99

Москва, 1999

gost.e-ecolog.ru

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1 РАЗРАБОТАНА ВНИИМС (в рамках технического подкомитета ПК 53.2 "Метрология измерительных систем" в составе ТК 53)

2 ИСПОЛНИТЕЛИ: Кашлаков В.М. (руководитель темы), Средина И.Г.

3 УТВЕРЖДЕНА ВНИИМС 1999 г.

4 ЗАРЕГИСТРИРОВАНА ВНИИМС 19.10 1999 г.

5 ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ

РЕКОМЕНДАЦИЯ Государственная система обеспечения единства измерений. Измерительные каналы программируемых контроллеров. Общие требования к метрологическим характеристикам.	МИ2560 - 99

Настоящая рекомендация распространяется на измерительные каналы в составе программируемых контроллеров (ПК), используемых в качестве базовых элементов при построении автоматизированных систем контроля, диагностики, распознавания образов, информационно-измерительных систем, а также систем управления технологическими процессами и промышленными объектами.

Рекомендация содержит общие сведения о ПК и устанавливает метрологические требования к их измерительным каналам.

Рекомендация предназначена для использования при разработке метрологических разделов нормативной и технической документации на ПК (стандартов технических условий; технических заданий; технических условий; конструкторской, технологической, эксплуатационной и другой рабочей документации); при метрологическом обеспечении (МО) ПК, содержащих измерительные каналы.

1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей рекомендации использованы ссылки на следующие документы.

1. МС ИСО/МЭК 61131-1. Программируемые контроллеры. 1992.

2 ГОСТ 8.009-84. ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений..

3 ГОСТ Р 8.563-95. ГСИ. Методики выполнения измерений.

4 ГОСТ 22261. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия..

5 ГОСТ РВ 8.560-95. ГСИ. Средства измерений военного назначения. Испытания и утверждение типа.

6 МИ 2376-96. ГСИ. Порядок проведения, оформления, рассмотрения результатов испытаний и утверждения типа средств измерений военного назначения, не предназначенных для серийного выпуска или ввозимых из-за рубежа единичными экземплярами.

7 МИ 2174-91. ГСИ. Аттестация алгоритмов и программ обработки данных при измерениях. Основные положения.

8 МИ 2247-93. ГСИ. Метрология. Основные термины и определения. Санкт-Петербург, 1994.

9 МИ 2438-97. Системы измерительные. Метрологическое обеспечение. Основные положения. ВНИИМС, Москва, 1997.

10 МИ 2439-97. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации, определения и контроля. ВНИИМС, Москва, 1997.

11. МИ 2440-97. Методы экспериментального определения и контроля характеристик погрешности измерительных каналов измерительных систем и измерительных комплексов. ВНИИМС, Москва, 1997.

12. МИ 2441-97. Испытания для целей утверждения типа измерительных систем. Общие требования. ВНИИМС, Москва, 1997.

2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПК

2.1 В соответствии с МЭК 61131-1 ПК представляет собой многофункциональное программируемое техническое устройство, предназначенное для построения на его основе систем, перечисленных во вводной части, и имеющее следующие отличительные признаки:

наличие входов и выходов, обеспечивающих обмен информацией между ПК и внешней средой;

наличие микропроцессора (процессоров) с программируемой логикой работы;

программное управление техническими средствами, входящими в состав ПК, от микропроцессора (процессоров);

использование типовых (машинных, системных, приборных) интерфейсов, а также согласованных систем интерфейсов для обеспечения взаимодействия между техническими средствами, входящими в состав ПК, а также ПК с внешней средой;

способность ПК к развитию, т.е. возможность наращивания его новыми модулями или замена одних модулей на другие для расширения функций ПК или их изменения*);

"открытость" ПК, т.е. возможность его взаимодействия с другими устройствами аналогичного назначения, а также совместимость "снизу вверх" при использовании ПК в многоуровневых информационных системах.

В качестве иллюстрации на рис. А.1-А.3 приложения А приведена схема управления промышленным объектом, построенная с использованием ПК.

2.2 В состав ПК входят технические и программные средства.

2.2.1 Технические средства ПК подразделяют на основные и вспомогательные.

К основным относят средства ввода-вывода аналоговых, цифровых и релейных сигналов; средства автоматизации, управляющей и вычислительной техники; средства измерений текущего времени и интервалов времени.

Ко вспомогательным относят средства обеспечения совместной работы основных технических средств - устройства их электрического сопряжения, устройства сетевых интерфейсов, интерфейсного сопряжения и расширители интерфейсных линий, коммутационные устройства, специализированные устройства буферной памяти, устройства расширения функциональных возможностей ПК, источники питания.

Примечание. Часть средств ввода-вывода (входные, выходные модули на рис. А.1) могут быть установлены в непосредственной близости от датчиков или органов воздействия на объект управления и соединены с центральным блоком линиями связи.

2.2.2 Программными средствами ПК являются системное программное обеспечение и общее прикладное программное обеспечение, образующие в совокупности математическое обеспечение ПК.

Системное программное обеспечение ПК представляет собой совокупность программного обеспечения процессора (процессоров) ПК и дополнительных программных средств, обеспечивающих: работу в диалоговом режиме с ПК, управление и обмен информацией между техническими средствами, проверку их

работоспособности и ПК в целом, изменение и дополнение состава общего прикладного программного обеспечения.

Общее прикладное программное обеспечение ПК включает в себя компьютерные программы, подпрограммы, языки программирования и системы эксплуатации; набор сервисных программ, модулей и других программ, которые желательны для корректного представления процесса (объекта), с которым работает пользователь; детализированные процедуры, которые необходимо соблюдать, в виде компьютерных программ, либо в виде процедур, предназначенных для оператора или какого-либо другого лица; документы, включая руководства и чертежи оборудования, списки компьютерных программ и диаграммы, и т. п.

Примечания.

1. Функционирование ПК поддерживают рядом периферийных устройств (пульт управления, устройства программирования, отладки и тестирования, интерфейсные устройства "человек-машина", устройства представления информации и т.п.).

2. В качестве иллюстрации на рис. А.2 приложения А приведена базовая аппаратурная структура конфигурации ПК, соответствующая МС ИСО/МЭК 61131-1.

2.3 К основным функциям, выполняемым ПК, относят следующие:

функции согласования, преобразования и обработки сигнала;

функция интерфейса с датчиками и органами воздействия на объект;

коммуникационная функция;

функция "человек-машина" (ПК);

функции программирования, отладки, тестирования и документирования.

В качестве иллюстрации на рис. А.3 приложения А приведена базовая функциональная структура конфигурации ПК, соответствующая МС ИСО/МЭК 61131-1.

2.4 Функции интерфейса с датчиками и органами воздействия на объект по п.2.3 называют функциями ввода-вывода. При передаче информации в аналоговом виде либо счетно-импульсной форме от датчиков к ПК и от ПК к органам управления объектом функции ввода-вывода имеют измерительный характер. При обмене информацией в цифровом виде функции ввода-вывода ПК не имеют измерительного характера и не подлежат МО.

2.5 К типовым интерфейсам, используемым в конфигурации ПК, в соответствии с МС ИСО/МЭК 61131-1, относят следующие:

интерфейс для выносных станций входы/выходы;

интерфейс для периферийных устройств (установленных стационарно или нестационарно);

интерфейс для цифровых или аналоговых сигналов входов (выходов);

последовательный или параллельный интерфейсы для коммуникации данных с третьими устройствами;

интерфейс для сети питания;

интерфейс для защитного заземления;

факультативный интерфейс для функциональной «земли».

3 КЛАССИФИКАЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ ПК

3.1 Основным признаком, по которому выделены ПК, рассматриваемые в настоящей рекомендации, является выполнение ими функции измерений или измерительного преобразования, реализуемой совокупностью определенным образом соединенных и взаимодействующих между собой технических и программных средств ПК, образующих их измерительные каналы. Таким образом, ПК при наличии в их

конфигурации указанной функции и, соответственно, измерительных каналов, относят к средствам измерений, и на них распространяют ГОСТ 22261.

Примечания.

1. Измерительные каналы ПК являются объектом МО и для них нормируют комплекс метрологических характеристик (МХ).

2. ПК, содержащие измерительные каналы, относят к разряду "комплексных компонентов измерительных систем (подсистем) - измерительных комплексов", определение которых и их измерительных каналов дано в МИ 2438.

3.2 Измерительные каналы ПК подразделяют на аналого-цифровые, цифро-аналоговые и счетно-импульсные.

3.2.1 К аналого-цифровым относят каналы, имеющие аналоговый вход и цифровой выход. На вход такого канала поступает значение аналогового сигнала, подлежащее измерительному преобразованию, а на выходе вырабатывается сигнал измерительной информации, являющийся квантованной дискретной функцией измеряемой величины, и представленный в цифровой форме, либо доступной для непосредственного восприятия наблюдателем (цифровое табло, цифровой регистратор), либо недоступной непосредственному восприятию наблюдателем, но удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки и (или) хранения (в дальнейшем канал типа АЦ).

3.2.2 К цифро-аналоговым относят каналы, имеющие цифровой вход и аналоговый выход. На вход такого канала поступает сигнал в виде значения цифрового кода, несущий количественную информацию о требуемых уставках, физических константах, воздействиях на объект автоматизации, а на выходе вырабатывается однозначно связанное с поступившим кодом значение аналогового сигнала, используемое в качестве входного сигнала для устройств (органов) воздействия на объект автоматизации (в дальнейшем канал типа ЦА).

3.2.3 К счетно-импульсным каналам относят каналы, на вход которых поступают электрические импульсы от датчиков с импульсным выходом, осуществляющие суммирование поступившего числа импульсов, на выходе которых вырабатывается сигнал измерительной информации в цифровой форме, однозначно соответствующий поступившему на вход канала числу импульсов.

3.3 В технической документации на ПК измерительные каналы описывают следующим способом:

описанием состава и функций измерительного канала, включая описание алгоритма обработки (при его наличии) промежуточных результатов преобразований в измерительном канале для получения конечного результата преобразований;

схемами расположения выводов (входных, выходных), соединителей (разъемов) модулей и периферии, общих точек между каналами (в случае необходимости) с указанием их адресов, используемых при испытаниях, калибровке и поверке ПК;

способом, подобным описанию МВИ по ГОСТ Р 8.563.

4 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕГЛАМЕНТАЦИИ МХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ ПК И ИХ КОМПОНЕНТОВ

4.1 Необходимым условием для МО измерительных каналов ПК является наличие в технической документации на конкретные типы ПК, сопровождающей этапы его жизненного цикла (разработки, производства, монтажа, наладки, эксплуатации), перечня и описаний (п.3.3) его измерительных каналов и их МХ.

4.2 Для измерительных каналов ПК регламентируют: задаваемые в качестве допускаемых - нормированные МХ и методы контроля реальных значений МХ измерительных каналов на соответствие их нормированным значениям или

рассчитываемые в качестве допускаемых - расчетные МХ и методы их расчета по нормированным МХ компонентов, входящих в состав измерительных каналов.

4.3 Регламентация нормированных МХ является предпочтительной по сравнению с регламентацией расчетных МХ. Последнюю применяют в тех случаях, когда технико-экономические причины препятствуют регламентации нормированных МХ (например, когда в проектируемой системе у пользователя ПК используют специфическую конфигурацию контроллера - специальное программное обеспечение, применяют измерительные каналы нетривиального вида и т.п.).

4.4 Регламентация нормированных МХ измерительных каналов в ПК не исключает нормирования МХ их компонентов, например, в случае обеспечения их взаимозаменяемости, если последние являются функционально и конструктивно законченными устройствами (модулями, блоками).

4.5 Для компонентов, входящих в состав измерительных каналов ПК, регламентируют:

для измерительных компонентов (измерительных преобразователей) нормируемые МХ (в соответствии с ГОСТ 8.009);

для связующих компонентов (линий связи, соединительных кабелей) - нормы на их параметры, при соблюдении которых гарантируют нормированные для измерительных каналов МХ, или которые позволяют учесть их влияние при расчете МХ измерительных каналов;

для алгоритмов (и программ) обработки измерительной информации при необходимости - характеристики их точности, устанавливаемые в соответствии с МИ 2174.

Примечания. 1 Предпочтительным способом является нормирование МХ измерительных каналов в целом, т.е. МХ, учитывающих характеристики точности алгоритмов (и программ) обработки измерительной информации.

2 Допускается регламентацию МХ компонентов измерительных каналов проводить аналогично описанию МВИ по ГОСТ Р 8.563.

4.6 Для измерительных каналов ПК регламентируют МХ из числа приведенных в разделе 5 настоящей рекомендации.

Примечание. Определения МХ приняты по ГОСТ 8.009.

5 НОРМИРУЕМЫЕ ИЛИ РАСЧЕТНЫЕ МХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ ПК

5.1 Характеристики, предназначенные для определения результатов преобразования.

5.1.1 Для каналов типа АЦ нормируются: диапазон изменения входного сигнала и соответствующее ему количество разрядов выходного кода, номинальная цена единицы наименьшего разряда кода, его вид.

Для каналов преобразования сигналов от термопар и термометров сопротивления нормируются тип датчика и диапазон измерения температуры, необходимо указать на наличие или отсутствие внутренней линеаризации измерительных каналов; для измерительных каналов приема сигналов от термопар - на наличие или отсутствие в составе ПК канала компенсации температуры холодного спая термопары.

5.1.2 Для каналов типа ЦА нормируются: диапазон изменения выходного сигнала и соответствующее ему количество разрядов входного кода, его вид, номинальная цена единицы наименьшего разряда кода.

5.1.3 Для счетно-импульсных каналов нормируется вид и число разрядов выходного кода.

5.2 Характеристики погрешностей (для каналов типов АЦ и ЦА, для счетно-импульсных каналов упоминаются особо).

Примечание. Нормирование метрологических характеристик в рабочих или нормальных условиях применения – по ГОСТ 22261.

5.2.1 При нормировании МХ измерительных каналов для рабочих условий применения ПК нормированию подлежат следующие характеристики погрешностей канала.

5.2.1.1 Характеристика погрешности в рабочих условиях применения (значение погрешности) или характеристики ее составляющих (значение систематической составляющей и среднее квадратическое отклонение случайной составляющей), если случайная составляющая является существенной частью погрешности.

Примечание. Критерии существенности составляющих погрешности согласно Приложению 1 ГОСТ 8.009.

5.2.1.2 Погрешности в интервале влияющей величины (значение погрешности) или характеристики ее составляющих (значение систематической составляющей и среднее квадратическое отклонение случайной составляющей), если случайная составляющая является существенной частью погрешности.

Примечание. Значение погрешности определяют, когда одна влияющая величина изменяется в пределах ее рабочего диапазона, при этом другие влияющие величины сохраняются в нормальных условиях.

5.2.1.3 Характеристика случайной составляющей погрешности от гистерезиса - вариация выходного сигнала канала по МИ 2247.

Примечание. При нормировании характеристики погрешности (см пп. 5.2.1.1, 5.2.1.2) без разделения ее на составляющие устанавливают нормы значений погрешности и вариации.

5.2.1.4 Характеристика погрешности в рабочих условиях применения (значение погрешности) или среднее квадратическое отклонение ее случайной составляющей для счетно-импульсных каналов.

5.2.2 При выделении в области рабочих условий применения ПК подобласти нормальных условий нормированию подлежат следующие характеристики погрешности.

5.2.2.1 Характеристики основной (т.е. в нормальных условиях) погрешности (значение погрешности) или характеристики ее составляющих (значение систематической составляющей и среднее квадратическое отклонение случайной составляющей), если случайная составляющая является существенной частью основной погрешности.

Примечание. Критерии существенности составляющих погрешности согласно Приложению 1 ГОСТ 8.009.

5.2.2.2 Характеристика случайной составляющей погрешности от гистерезиса - вариация выходного сигнала канала.

Примечание. При нормировании характеристики погрешности (п. 5.2.1.1) без разделения ее на составляющие устанавливают нормы значений погрешности и вариации.

5.2.2.3 Допускается в качестве характеристик основной погрешности канала дополнительно нормировать характеристики следующих ее составляющих:

погрешности коэффициента преобразования;

погрешности нулевого значения диапазона входного (выходного) сигнала или показания;

погрешности нелинейности (дифференциальная и интегральная погрешности крутизны, погрешность крутизны для 10 % диапазона изменения входного/выходного сигнала и т.п.);

погрешности компенсации термоэдс, возникающей вследствие изменения температуры холодного спая термопары (для каналов типа АЦ, работающих с термопарами);

погрешности, обусловленной отклонениями (в установленных пределах) нагрузки (пп. 5.5.2, 5.5.3) от номинального значения, и т.п.

5.2.2.4 Характеристики дополнительных погрешностей - изменения значений погрешностей (или их составляющих), вызванные изменениями влияющих величин в установленных пределах.

5.2.2.5 Коэффициент влияния, если зависимость изменения значений погрешности (или их составляющих) от изменения влияющей величины в пределах ее рабочего диапазона является ее линейной функцией.

5.2.3 Характеристики временной нестабильности (дрейфа, флюктуации) погрешностей или их отдельных составляющих (пп. 5.2.1.1, 5.2.1.2, 5.2.2.1).

5.2.4 Характеристики погрешностей и их составляющих (пп. 5.2.1, 5.2.2) нормируют в виде пределов (положительного и отрицательного, или только положительного) допускаемых для них значений.

Нормированные пределы погрешностей и их составляющих представляют числом или функцией (формула, таблица, график) входного или выходного сигнала, выраженных в виде абсолютных (именованное число), относительных или приведенных значений.

Нормированные пределы погрешностей и их составляющих счетно-импульсных каналов рекомендуется выражать в относительном виде.

Нормированные пределы дополнительных погрешностей (п.5.2.2.4) представляют в виде границы зоны вокруг действительного значения основной погрешности или ее составляющих.

Границы зоны указывают в единицах основной погрешности (или ее составляющих) или в долях (процентах) их нормированных пределов.

Коэффициент влияния (п.5.2.2.5) представляют числом.

5.2.5 Характеристики временной нестабильности (п.5.2.3) нормируют указанием интервала времени, в течении которого не превышается нормированный предел погрешностей характеристики ее составляющих (пп. 5.2.1.1, 5.2.1.2, 5.2.2.1).

5.3 Характеристики влияния помех, действующих на каналы:

5.3.1 Для каналов типа АЦ:

коэффициент подавления помех общего вида;

коэффициент подавления помех последовательного вида.

Примечание. Коэффициенты нормируют, если канал типа АЦ осуществляет подавление помех указанного вида и при отсутствии на входе канала устройств, препятствующих оцениванию подавления помех в процессе эксплуатации ПК (например, грозоразрядника).

5.3.2 Для каналов типа ЦА нормируют характеристики выходного шума, пульсации выходного сигнала и т.п.

5.3.3 Для каналов обоих типов нормируют:

коэффициент подавления перекрестной помехи, вызываемой паразитным влиянием одного канала на другой;

дополнительные требования к связующим компонентам (п.4.5), позволяющие обеспечивать их нечувствительность к помехам, наводкам.

5.3.4 Коэффициенты подавления помех (пп.5.3.1, 5.3.3) представляют отношением (преимущественно выражаемым в децибелах) соответствующих сигналов, указанных в определении коэффициента подавления помехи соответствующего вида.

Это отношение может быть числом (с указанием частоты или диапазона частот, к которому оно относится) или функцией частоты в диапазоне ее изменения. Его представляют формулой, таблицей или графиком.

5.3.5 За характеристики выходного шума (п.5.3.2) принимают его пиковые (размах) значения (с указанием частотного спектра), которые нормируют путем задания пределов их допускаемых значений, представленных числом в единицах измеряемого шума или в процентах (долях) от нормирующего значения.

5.3.6 Дополнительные требования к связующим компонентам (п.4.5) формулируют в виде указаний типов, длин соединительных кабелей, правил и приемов их прокладки (например, путем скручивания в пары).

5.4 Динамические характеристики

5.4.1 Динамические характеристики, подлежащие нормированию, выбирают из числа полных или частных.

За полную динамическую характеристику принимают функцию связи между изменяющимися во времени входными и выходными сигналами (передаточную функцию; импульсную весовую функцию; переходную характеристику; амплитудно-фазовую характеристику и т.п.).

За частные динамические характеристики принимают функционалы или параметры полных динамических характеристик (время реакции - отклика, как время установления выходного сигнала при воздействии на входе канала сигнала, принятого за типовой; постоянную времени; максимальную частоту преобразования и т.п.).

Примечание. Предпочтительной для нормирования является такая из них, экспериментальное определение и (или) контроль которой могут быть осуществлены с требуемой точностью и наиболее простым методом.

5.4.2 Для каналов типа АЦ нормированию подлежат характеристики из числа следующих.

4.4.2.1 Частные динамические характеристики каналов, время реакции которых не превышает интервала времени между двумя измерениями, соответствующего максимальной частоте (скорости) измерений (преобразований): максимальная частота (скорость) преобразования; при необходимости - время реакции (отклика), погрешность датирования отсчета, граничная частота спектра входного сигнала.

5.4.2.2 Динамические характеристики каналов, время реакции которых превышает интервал времени между двумя измерениями, соответствующий максимальной частоте (скорости) преобразования:

полная динамическая характеристика (п.5.4.1);

максимальная частота (скорость) измерений (преобразований).

Примечание. Если измерительный канал можно представить в виде эквивалентных аналоговой и цифровой частей, то полную динамическую характеристику нормируют для аналоговой части канала.

5.4.2.3 Наряду с установлением времени реакции или погрешности датирования отсчета, могут быть нормированы их отдельные составляющие: время задержки запуска (или характеристики входного фильтра, позволяющие его определить - порядок фильтра, частота среза и т.п.); время ожидания, длительность выборки (включая время стабилизации); время повторения выборки; время преобразования; время задержки выдачи результатов преобразования и т.п.

5.4.2.4 Частные динамические характеристики указывают с учетом времени выполнения служебных операций, предусмотренных интерфейсами, в соответствии с которыми выполнены интерфейсные устройства обмена информацией, входящие в канал.

5.4.3 Для каналов типа ЦА нормированию подлежат характеристики из числа следующих.

5.4.3.1 Частные динамические характеристики: время реакции (отклика); амплитуда максимального выброса (выше установившегося значения выходного сигнала); время стабилизации (восстановления от перегрузки) после снятия заданной перегрузки на входе.

5.4.3.2 Наряду с установлением времени реакции можно устанавливать его отдельные составляющие: время задержки сигнала из-за прохождения через выходной фильтр (или характеристики выходного фильтра, позволяющие его определить - порядок фильтра, частота среза и т.п.); время передачи от места хранения данных в памяти до места хранения их на выходе и т.п.

5.4.3.3 Частные динамические характеристики указывают с учетом времени выполнения служебных операций (п.5.4.2.4).

5.4.4 Полную динамическую характеристику нормируют путем установления ее номинальных значений и пределов допускаемых отклонений от этих значений. Номинальную полную динамическую характеристику, пределы допускаемых отклонений от нее представляют в виде формулы, таблицы, графика. Последний допускается представлять в любом масштабе (например, логарифмическом).

5.4.5 Частную динамическую характеристику нормируют путем установления ее номинальных значений и пределов допускаемых отклонений от этих значений.

5.5 Характеристики аналоговых входов и выходов каналов, входных сигналов счетно-импульсных измерительных каналов, учитывающие их взаимодействие с подключаемыми к их входу (выходу) внешними устройствами (датчиками, устройствами воздействия на объект и т.п.)

5.5.1 Для аналоговых входов каналов типа АЦ нормированию подлежат следующие характеристики.

5.5.1.1 Для каналов преобразования постоянного напряжения - значения входного сопротивления и входного тока смещения. При необходимости - значения входной емкости.

5.5.1.2 Для каналов преобразования переменного напряжения - минимальное значение входного сопротивления и максимальное значение входной емкости.

5.5.1.3 Для каналов преобразования силы постоянного или переменного тока - максимальное значение падения напряжения на входе (напряжение нагрузки).

5.5.1.4 Для каналов преобразования сопротивления постоянному току - максимальное значение тока, протекающего через измеряемое сопротивление, и максимальное значение напряжения на разомкнутом измерительном входе.

5.5.1.5 Для аналоговых входов, подключаемых к термопарам, термометрам сопротивления и т.п., указывают: типы термопар или термометров сопротивления; диапазоны изменений их выходных сигналов.

5.5.2 Для аналоговых выходов каналов типа ЦА нормированию подлежат следующие характеристики: выходной импеданс или импеданс нагрузки в диапазоне выходного сигнала, максимальная емкостная нагрузка (для выхода напряжения), максимальная индуктивная нагрузка (для выхода тока).

5.5.3 Для входов счетно-импульсных каналов нормированию подлежат следующие характеристики: период и скважность входных импульсов, значения входного сигнала, соответствующие состояниям «0» и «1».

5.5.4 Характеристики, указанные в пп.5.5.1-5.5.3, нормируют путем установления номинальных характеристик и пределов отклонений от них или граничных (предельных) характеристик в виде абсолютных значений.

6 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МЕТРОЛОГИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПК, СОДЕРЖАЩИХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КАНАЛЫ

6.1 Метрологические службы по МО ПК, содержащих измерительные каналы, руководствуются настоящей рекомендацией и МИ 2438, МИ 2439, МИ 2440, МИ 2441.

Примечания.

1. Измерительные каналы ПК при его применении являются составной частью измерительных каналов ИС (или измерительных подсистем), и их МО включает в себя все виды деятельности, перечисленные в МИ 2438 (раздел 2) для МО ИС.

2. По видовому признаку (используемому в МИ 2438 для разделения ИС на три вида: ИС-1, ИС-2, ИС-3) ПК аналогичны виду ИС-1, характеризуемому как устройства широкого применения, разрабатываемые в виде законченных изделий, выпускаемых в России (или импортируемых в Россию партиями), для установки которых на месте эксплуатации достаточно указаний, изложенных в их эксплуатационной документации. Поэтому на МО ПК распространяются те же требования, что и на МО ИС-1.

3. ПК могут быть аналогичны виду ИС-2 (по МИ 2438), т.к. значительное число подобных изделий могут изготовляться мелкими партиями в условиях единичного производства с литерой «И».

6.2 При осуществлении конкретных видов деятельности по МО ПК следует руководствуются нижеуказанными документами.

6.2.1 При проведении метрологической экспертизы технической документации на ПК - рекомендацией МИ 2438 (раздел 3).

6.2.2 При проведении испытаний (для целей утверждения типа ПК и соответствия этому типу), утверждении или подтверждении типа, сертификации и лицензировании деятельности по изготовлению ПК - МИ 2438 (раздел 4) и МИ 2441, ГОСТ РВ 8.560 и МИ 2376 для сферы обороны и безопасности.

6.2.3 При разработке документов по поверке и калибровке измерительных каналов, организации и порядке их проведения - МИ 2438 (раздел 5).

6.2.4 При проведении метрологического надзора (государственного и негосударственного) за выпуском, состоянием и применением ПК - МИ 2438 (раздел 6).

6.2.5 При выборе принципов и методов контроля и определения МХ измерительных каналов ПК, осуществляемых при их испытаниях, поверке и калибровке - МИ 2439 (раздел 5) и МИ 2440.

Приложение А

Схема управления промышленным объектом с применением ПК.

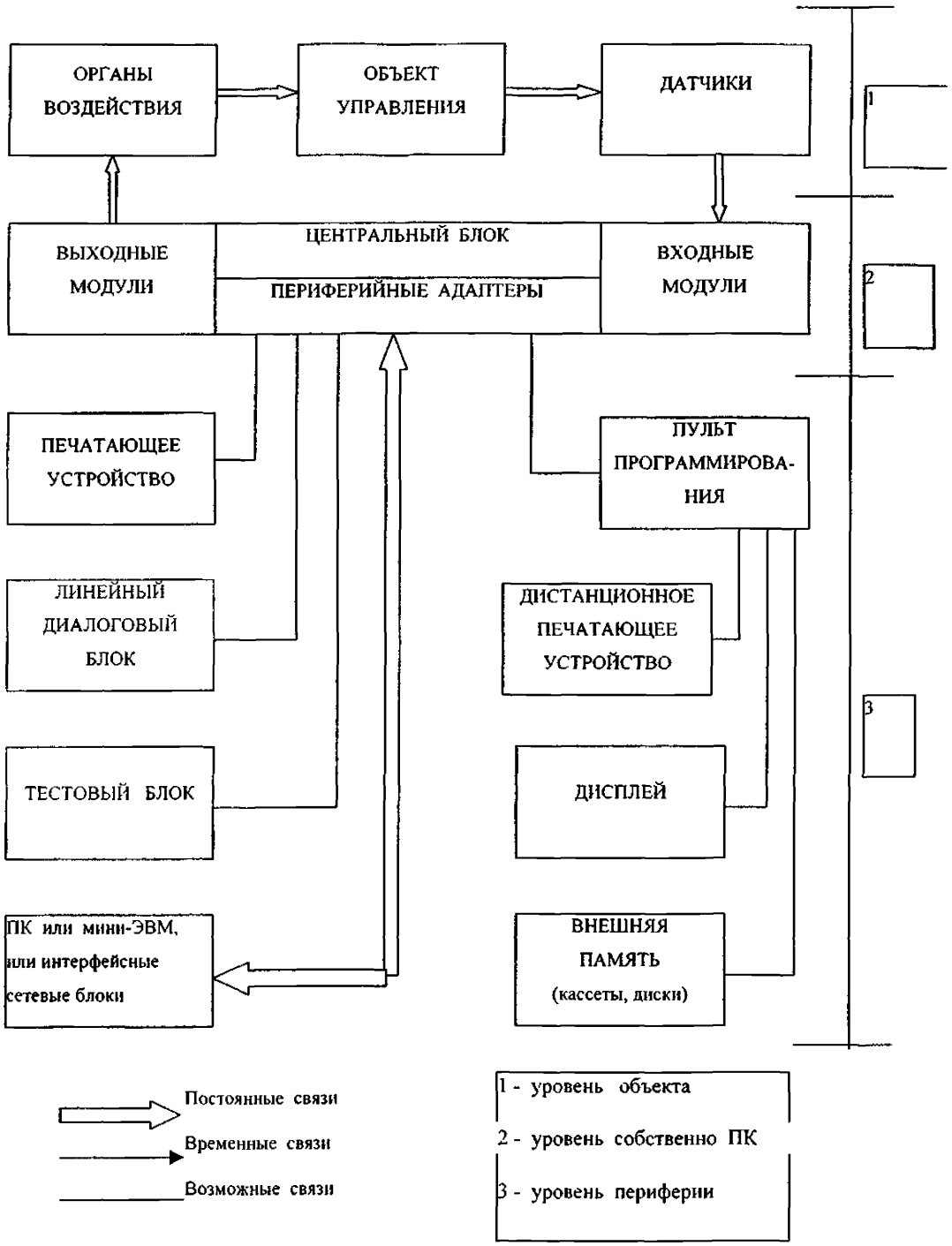


Рис. А.1. Программируемый котроллер, его окружение и связи

Приложение А
(продолжение)

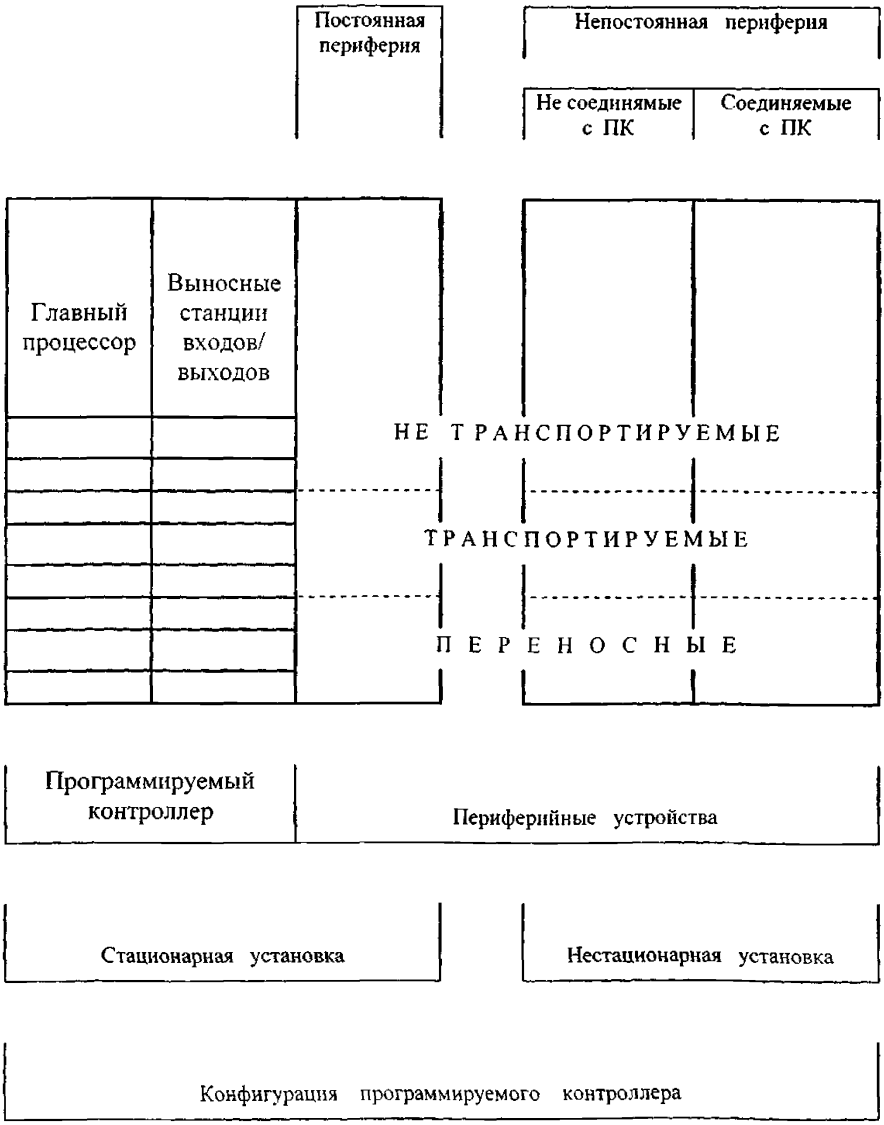
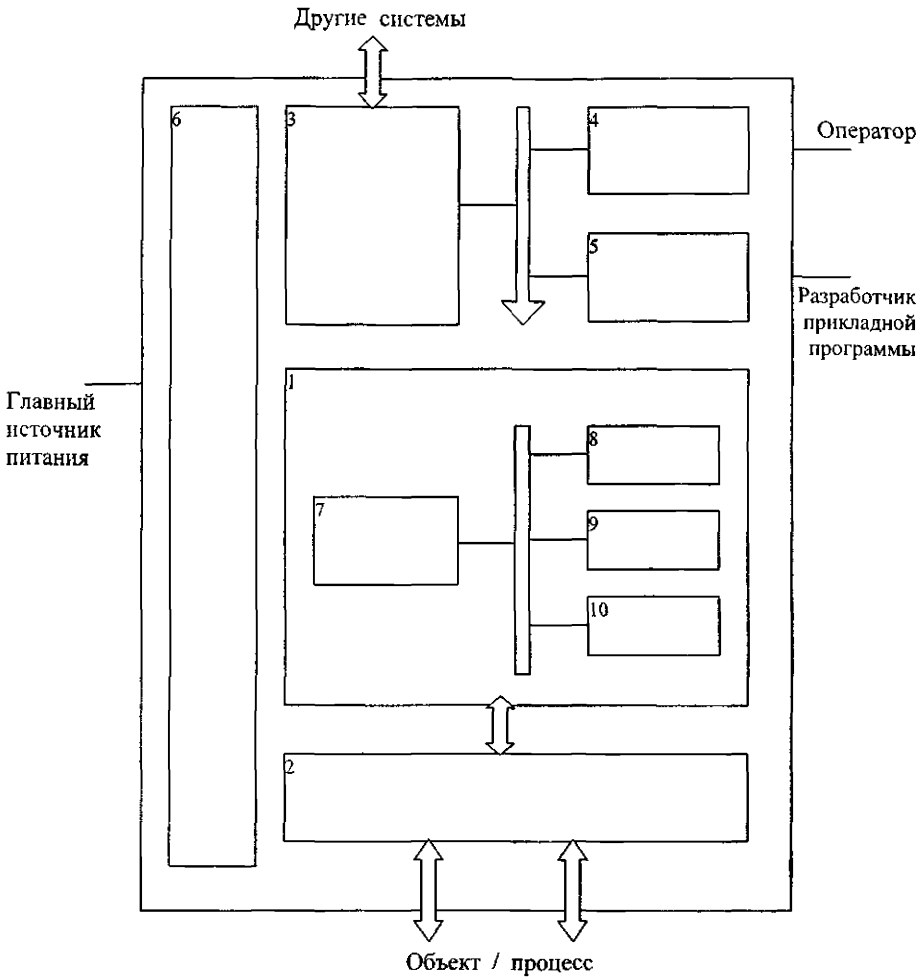


Рис. А.2. Базовая аппаратурная структура конфигурации ПК

Приложение А
(окончание)



Обозначения: 1 – функции обработки сигнала; 2 – функции интерфейса датчиков и приводов; 3 - коммуникационные функции; 4 – функции "человек-машина"; 5 – функции программирования, отладки, и тестирования; 6 – функция питания; 7 – исполнение прикладных программ; 8 – функция системы эксплуатации; 9 – функции хранения прикладной программы; 10 – функция хранения данных.

Рис. А.3. Базовая функциональная структура конфигурации ПК.

gost.e-ecolog.ru