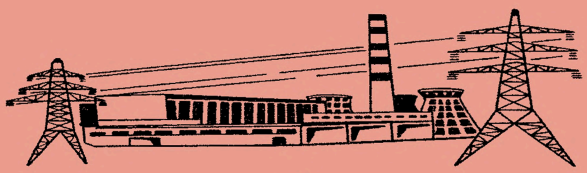
РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ «ЕЭС РОССИИ»

ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И РАЗВИТИЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ФУНКЦИИ ПТК АСУ ТП ТЭС "СБОР И ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ"

РД 153-34.1-35.145-2003



Москва СПО ОРГРЭС 2003

gost.e-ecolog.ru

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И РАЗВИТИЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ФУНКЦИИ ПТК АСУ ТП ТЭС "СБОР И ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ"

РД 153-34.1-35.145-2003

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА ОРГРЭС

Москва 2003

Разработано Открытым акционерным обществом "Фирма по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей ОРГРЭС" при участии ОАО "ВТИ" и ОАО "Институт Теплоэлектропроект"

Исполнитель *А.Д. ШМЕЛЬКИН* (ОАО "Фирма ОРГРЭС")

Согласовано с ОАО "ВТИ" 22.01.2003 г.

Заместитель генерального директора *А.Г. ТУМАНОВСКИЙ*

с институтом "Теплоэлектропроект" 22.01.2003 г.

Исполнительный директор *А.С. ЗЕМЦОВ*

Утверждено Департаментом научно-технической политики и развития РАО "ЕЭС России" 31.01.2003 г.

Начальник *А.П. ЛИВИНСКИЙ*

РД издан по лицензионному договору с РАО "ЕЭС России".

Срок первой проверки настоящего РД – 2008 г., периодичность проверки – один раз в 5 лет.

Ключевые слова: система, функция, программно-технический комплекс, задача, обмен информацией, параметр, программное обеспечение

© СПО ОРГРЭС, 2003

УДК 621.311

Дата введения $\frac{2003 - 09 - 01}{\text{год} - \text{месяц} - \text{число}}$

ВВЕДЕНИЕ

1. Технические требования к функции ПТК СПОИ разработаны на основании РД 153-34.1-35.127-2002 [7] с учетом отечественного и зарубежного опыта создания и эксплуатации АСУ ТП ТЭС.

2. В настоящей работе излагаются требования к общесистемной функции ПТК АСУ ТП СПОИ, обусловленные особенностями создания АСУ ТП теплоэнергетического оборудования ТЭС.

Введение Технических требований в действие должно установить единые требования к функции СПОИ и к оценке возможностей ПТК по сбору и первичной обработке информации с точки зрения применения ПТК при создании АСУ ТП ТЭС. Технические требования направлены на сокращение сроков разработки и внедрения АСУ ТП, улучшение потребительских характеристик ПТК, а также совершенствование уровня их эксплуатации.

3. Настоящие Технические требования предназначены для специалистов проектных, научно-исследовательских, производственных и наладочных организаций, занимающихся вопросами разработки и внедрения АСУ ТП, а также разработчиков, проектировщиков и поставщиков ПТК, персонала ТЭС и энергосистем.

Издание официальное

Настоящий РД не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения организации-разработчика

В настоящих Технических требованиях приняты следующие сокращения:

АР – автоматическое регулирование;

АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическим процессом;

ДУ – дистанционное управление;

ЗБ – защитная блокировка;

КТС – комплекс технических средств;

ЛУ – логическое управление;

МПТ – микропроцессорная техника;

МПУ – микропроцессорные устройства;

ПО – программное обеспечение;

ПТК – программно-технический комплекс;

РС – регистрация событий;

САПР – система автоматизированного управления;

СПОИ – сбор и первичная обработка информации;

ТГ – технологическая группа;

ТЗ – технологическая защита;

ТС – технологическая сигнализация;

ТЭС – тепловая электростанция;

УСО – устройство связи с объектом;

ФГ – функциональная группа;

ФГУ – функционально-групповое управление.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Технические требования распространяются на общесистемную функцию СПОИ в составе АСУ ТП теплоэнергетического оборудования ТЭС.

1.2 Функция СПОИ – одна из общесистемных функций АСУ ТП, которая является основой функциональной подсистемы "Сбор, первичная обработка и распределение информации". Задачи функции СПОИ реализуются прикладным (пользовательским) ПО ПТК, которое создается при проектировании функции СПОИ и АСУ ТП конкретного энергообъекта разработчиками АСУ ТП на основе ис-

пользования базового (фирменного) ПО ПТК инженерными методами.

1.3 Реализация функции СПОИ для АСУ ТП конкретного энергообъекта зависит от многих взаимосвязанных факторов: мощности энергообъекта, состава реализуемых технологических функций, структуры ПТК АСУ ТП и технических характеристик контроллеров ПТК, выбранного разработчиком и заказчиком для создания АСУ ТП, и т.п. Реализация этой функции определяется также принятыми техническими решениями по функциональной структуре системы, в том числе подсистемы ТЗ, выполняемой на базе МПТ в соответствии с РД 153-34.1-35.137-00 [5]. Эти технические решения определяют также порядок распределения входных и выходных сигналов по контроллерам ПТК, который существенно влияет на реализацию функции СПОИ.

В приложении А рассмотрены наиболее часто применяемые структуры ПТК и приведены технические требования и рекомендации по распределению входных и выходных сигналов по контроллерам ПТК.

2 СОСТАВ ЗАДАЧ ФУНКЦИИ

2.1 Функция СПОИ должна содержать задачи, обеспечивающие:

— прием и первичную обработку аналоговой и дискретной информации от датчиков (аналоговых и дискретных сигналов);

— прием и первичную обработку значений аналоговых параметров, дискретной информации и команд, поступающих по цифровым линиям связи от интеллектуальных датчиков, а также от других ПТК, входящих в АСУ ТП ТЭС;

— прием и первичную обработку аналоговых и дискретных сигналов, поступающих по кабельным связям от выходных модулей УСО других ПТК, входящих в АСУ ТП ТЭС;

— прием и первичную обработку информации и команд, поступающих по цифровым линиям связи от автономных подсистем автоматического управления.

2.2 Дополнительная погрешность, вносимая в информацию при ее обработке в ПТК АСУ ТП ТЭС, должна быть не более 0,15% шкалы для унифицированных сигналов тока и напряжения и 0,2% шкалы сигналов от термоэлектрических преобразователей (термопар) и термопреобразователей сопротивления.

2.3 Должна выполняться проверка достоверности входной информации с выдачей соответствующих сигналов сигнализации и сообщений, а также должна быть предусмотрена возможность автоматического вывода из работы сигналов от неисправных датчиков, используемых в контурах управления (ТЗ, АР, ЛУ). При отказах модулей УСО (и после их устранения), выявленных алгоритмами самодиагностики, должны формироваться соответствующие признаки недостоверности (достоверности) входной информации.

3 ТРЕБОВАНИЯ К ЗАДАЧАМ ФУНКЦИИ

3.1 Общие требования

3.1.1 Функция СПОИ должна обеспечивать прием и обработку информации, получаемой от датчиков технологических параметров в виде аналоговых, дискретных и цифровых сигналов, включая прием информации от других ПТК АСУ ТП ТЭС, автономных подсистем автоматического управления, а также формирование массивов текущей информации для дальнейшего использования другими функциональными подсистемами ПТК АСУ ТП ТЭС.

3.1.2 Задачи функции СПОИ реализуются в основном на нижнем (контроллерном) и в отдельных случаях на верхнем (сервер, операторские станции и т.д.) уровнях ПТК АСУ ТП ТЭС.

3.1.3 Все задачи функции СПОИ должны реализовываться компонентами базового (фирменного) ПО ПТК. Эти компоненты должны допускать их настройку при создании конкретной АСУ ТП и коррекцию на этапе эксплуатации системы в соответствии с установками (запросами) разработчика АСУ ТП. Допустимые границы настройки ПО функции СПОИ определяет разработчик ПТК. Эти границы должны как минимум обеспечивать реализацию всех задач функции СПОИ в соответствии с настоящими Техническими требованиями.

3.1.4 Настройка ПО функции СПОИ должна быть одним из этапов разработки АСУ ТП и выполняться специалистами фирм-разработчиков АСУ ТП с использованием только инструментальных средств разработки САПР, предоставляемых поставщиком (разработчиком) ПТК. При выполнении настройки ПО функции СПОИ специалисты фирм-разработчиков АСУ ТП должны использовать руководства по эксплуатации ПТК, технические описания и инструкции по пользованию инструментальными средствами разработки, поставляемые разработчиком (поставщиком) ПТК, которые должны быть достаточными для разработчиков АСУ ТП при ее создании. Не должно требоваться применение или использование каких-либо дополнительных документов или привлечение к разработке (за исключением консультаций) специалистов разработчика (поставщика) ПТК. При настройке ПО функции СПОИ не должны требоваться знания по программированию.

3.2 Задача "Сбор и первичная обработка аналоговых сигналов"

3.2.1 Программно-технический комплекс АСУ ТП ТЭС должен обеспечивать сбор и обработку аналоговых сигналов от датчиков и других источников информации. Перечень и характеристики входных аналоговых сигналов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические параметры аналоговых сигналов

Наименование сигнала	Технические характеристики сигналов и каналов ввода информации	Диапазон измерения	Значение сигнала
1	2	3	4
1. Унифицированные токовые по ГОСТ 26.011-80	Входное сопротивление канала УСО не более 500 Ом	–	±5 мА
	Максимально допустимое сопротивление нагрузки датчиков и нормирующих преобразователей 2000–2500 Ом	–	0–5 мА
	Входное сопротивление каналов ввода не более 250 Ом	–	±20 мА
	Максимально допустимое сопротивление нагрузки датчика и нормирующих преобразователей составляет 1000–1500 Ом		0–20 мА 4–20 мА
2. Унифицированные напряжения по ГОСТ 26.011-80	Входное сопротивление канала УСО не менее 10 кОм	–	±5 В 0–5 В ±10 В
	Минимальное сопротивление нагрузки 2000 Ом		0–10 В
3. Термоэлектрические преобразователи по ГОСТ 6616-94 и ГОСТ Р 50431-2001	ХА(*K*)	–200...+1000°С	0,04 мВ/°С
	ХК(*L*)	–200...+600°С	0,07 мВ/°С
	ПП(*S*)	0...1300°С	0,006 мВ/°С
	ПР(*B*)	300...1600°С	0,014 мВ/°С
4. Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651-94	50 М	±50°С 0–50°С 0–100°С	
	100 М	0–50°С 0–100°С 0–200°С	–
	50 П	0–600°С	
	100 П	0–600°С	

Аналоговая информация должна включать следующие группы измерений:

– теплотехнические измерения (например, температура, давление, разность давлений, расход и количество жидкости, газа, пара, уровень жидкости);

– механические измерения (например, вибрация, относительные и абсолютные перемещения элементов конструкций оборудования, положения регулирующих органов);

– измерения состава газов (например, концентрация отдельных составляющих в смеси газов);

– измерения качества воды, пара, конденсата, концентрации и состава растворов (например, электрическая проводимость, величина pH и т.п.);

– ограниченное количество электрических измерений (например, активная и реактивная мощность, ток, напряжение, частота, количество электроэнергии).

Как правило, должен осуществляться однократный ввод аналоговых сигналов через соответствующие УСО с различными циклами опроса датчиков (от 0,1 с до 30,0 с) в зависимости от технологической значимости и динамических свойств сигналов (параметров).

3.2.2 При сборе и первичной обработке аналоговых сигналов производится:

– опрос датчиков и других источников информации;

– проверка достоверности информации и сглаживание измеренных значений в соответствии с требованиями технологических алгоритмов;

– формирование признаков недостоверности информации;

– масштабирование, линеаризация и вычисление неизмеряемых значений параметров (например, извлечение квадратного корня при определении значений расхода среды и коррекция расхода по температуре и давлению среды). Для сигналов термопреобразователей производится линеаризация характеристик в соответствии со стандартными градуировками и вводится поправка на изменение температуры холодных спаев;

– формирование массивов достоверной аналоговой информации;

— проверка выхода достоверных значений параметров за технологические уставки;

— формирование сигналов и сообщений ТС при выходе измеренных параметров за технологические уставки;

— формирование признаков существенных изменений значений аналоговых параметров (например, более ±1-5% по отношению к значению параметра в предыдущем цикле опроса).

Сбор и первичная обработка входной информации может быть условно разделена на несколько стадий (этапов).

3.2.2.1 Первая стадия сбора и первичной обработки входных аналоговых сигналов, полученных от соответствующих датчиков, заключается в опросе, сглаживании (фильтрации) и преобразовании значений сигналов в цифровую форму представления в каждом цикле опроса (T_o), задаваемом при проектировании.

Примечания

1 Сглаживание (фильтрация) аналоговых сигналов выполняется аппаратными средствами модулей УСО и при необходимости программными средствами ПТК.

2 Фактический цикл опроса ($T_{фо}$) датчиков может быть существенно меньшим, чем T_o. Это позволяет получить результирующие значения параметров путем обработки нескольких значений каждого из параметров, зафиксированных с циклом опроса $T_{фо}$ (например, путем вычисления среднего значения). Точность получаемых результирующих значений параметров в каждом заданном цикле опроса T_o, как правило, существенно выше мгновенных значений за счет нивелирования погрешностей, вызванных влиянием меняющихся внешних факторов (например, электрических и магнитных полей).

3.2.2.2 Вторая стадия заключается в проверке достоверности информации, масштабировании и линеаризации значений параметров в цикле опроса T_o. На этой же стадии, как правило, производится формирование признаков существенных изменений значений аналоговых параметров (например, более ±1−5% по отношению к значению параметра в предыдущем цикле опроса), вычисление неизмеряемых значений параметров (например, извлечение квадратного корня и коррекция расхода по температуре и давлению среды) и формирование массивов достоверной аналоговой информации.

3.2.2.3 На третьей стадии (при необходимости) выполняется более сложная обработка информации. Например, проверка выхода достоверных значений параметров за технологические уставки и формирование признаков — логических сигналов (сигналов ТС) при выходе измеренных параметров за технологические уставки.

3.2.2.4 На первой или второй стадии первичной обработки информации каждому из значений аналоговых параметров должна быть присвоена метка времени их фиксации. При формировании признаков существенного изменения, недостоверности и выхода значений параметров за технологические уставки им также должны быть присвоены метки времени, соответствующие меткам времени фиксации соответствующих параметров.

Метки времени должны обеспечить определение момента времени фиксации параметра с точностью не хуже значения цикла опроса параметра T_o.

Значения аналоговых параметров с метками времени и соответствующими признаками (существенного изменения, выхода за уставки и т.п.) в каждом цикле опроса должны помещаться в базу данных текущих значений параметров для возможности их использования задачами других подсистем АСУ ТП.

3.2.3 Для обеспечения необходимой надежности измерения, как правило, подразделяются на три группы:

— измерения высшей группы надежности, для которых используются три датчика с последующим выделением достоверного значения;

— измерения повышенной группы надежности, для которых используются два датчика с последующим выделением достоверного значения;

— прочие измерения, для которых используется один датчик.

Для ввода в ПТК измерений первой и второй групп датчики должны подключаться одновременно к двум контроллерам и (или) разным модулям УСО.

3.2.4 Контроль достоверности аналоговой информации может производиться по следующим критериям:

— снижению значения токового сигнала ниже 4 мА — для унифицированных токовых сигналов 4-20 мА;

— предельным значениям измеряемых параметров (границам шкалы датчика и канала);

— функциональной зависимости между значениями аналоговых параметров и логической связи между аналоговыми и дискретными параметрами;

— сопоставлению сигналов от дублированных или троированных датчиков одного аналогового параметра;

— превышению заданных значений скорости изменения отдельных параметров.

Контроль достоверности должен проводиться с циклом ввода аналоговых сигналов (T_o). Для каждого из дублированных или троированных датчиков должны предусматриваться процедуры выявления недостоверных значений. Недостоверность фиксируется индивидуально по каждому из датчиков, что квалифицируется как событие и регистрируется функцией РС.

В случае недостоверности по всем датчикам (одному, двум или трем) одного параметра должен быть сформирован обобщенный признак недостоверности параметра, который также квалифицируется как событие и регистрируется функцией РС.

На основе достоверных значений одного параметра, полученных от двух или трех датчиков, в каждом цикле опроса формируется текущее результирующее значение параметра. Это результирующее значение должно вычисляться в соответствии с техническим заданием на АСУ ТП.

Организация обработки аналоговых сигналов от датчиков технологических параметров, участвующих в подсистеме ТЗ должна выполняться в соответствии с п. 3.2 РД 153-34.1-35.137-00 [5] одним из двух способов.

Первый способ включает:

— диагностику исправности датчика и канала связи;

— сравнение сигнала датчика с уставками и получение дискретного сигнала по каждой уставке;

— формирование совместно с дискретными сигналами других датчиков того же параметра общего сигнала по каждой уставке (по схеме "один из двух", "два из двух", "два из трех");

– формирование общего сигнала как результата обработки сигналов этих датчиков и передача значения параметра в другие подсистемы АСУ ТП.

Предпочтение следует отдавать второму способу, который включает:

– диагностику исправности каждого из датчиков одного параметра и каналов связи от датчиков до контроллера;

– диагностику датчиков путем сравнения их сигналов с сигналами других датчиков того же параметра и формирования общего сигнала как результата обработки сигналов этих датчиков;

– сравнение общего сигнала с уставками срабатывания ТЗ и формирование логических сигналов, передача значения параметра в другие подсистемы АСУ ТП.

При вводе одного, двух или трех сигналов одного параметра одновременно в несколько взаимно резервированных контроллеров значения параметра, сформированные в каждом из контроллеров, могут быть переданы в базу данных текущих значений параметров. В этом случае в этой базе данных по параметрам высшей и повышенной групп надежности будут присутствовать два, либо три текущих значения каждого из этих параметров. Правила дальнейшего использования этих текущих значений одного параметра должны определяться разработчиками ПТК и АСУ ТП.

3.2.5 Контроль отклонения достоверных аналоговых сигналов за технологические уставки должен выполняться с циклом их ввода в ПТК (T_o). Для каждого сигнала должна предусматриваться возможность задания не менее четырех технологических уставок (на повышение или понижение в любой комбинации). Значения аналоговых параметров, для которых существуют технологические уставки, должны контролироваться на выход за установленные пределы и возвращение к норме. Должны формироваться признаки выхода за уставку и возвращения к норме с исключением "дребезга" за счет ввода зоны возврата, которая задается при разработке системы и ее настройке. Признаки отклонения за уставку фиксируются, квалифицируются как события и регистрируются функцией РС.

3.2.6 Вычисление неизмеряемых параметров и коррекция значений параметров для отдельных сигналов, перечисляемых в задании на конкретную АСУ ТП, выполняется с циклом ввода исходных сигналов в ПТК (T_o).

3.2.7 Для формирования признаков существенного изменения значений аналоговых параметров, которые могут использоваться различными функциями и задачами АСУ ТП, а также регистрируются функцией РС, должна быть предусмотрена возможность задания значений апертуры (одно либо два значения апертуры для каждого параметра):

— отдельно для каждого параметра;

— отдельно для каждого из типов параметров (ток, напряжение, частота, температура, расход, давление и т.п.);

— общей для всех параметров.

3.2.8 Информация, поступающая в ПТК по цифровым линиям связи и содержащая значения аналоговых параметров, непосредственно после поступления должна быть подвергнута соответствующей первичной обработке. Если поступившие значения параметров не имеют меток времени и (или) не сопровождаются признаками достоверности, выхода за уставки и т.п., то эти значения должны быть подвергнуты соответствующим процедурам первичной обработки. В любом случае поступающие в ПТК по цифровым линиям связи значения аналоговых параметров с метками времени и соответствующими признаками (полученными или присвоенными при обработке) должны быть помещены в базу данных текущих значений параметров для возможности их использования задачами других подсистем ПТК. Обновление этих значений должно производиться с циклом цифрового обмена, либо по очередному спорадическому поступлению информации.

3.3 Задача "Сбор и первичная обработка дискретных сигналов"

Программно-технический комплекс АСУ ТП ТЭС должен обеспечивать сбор и обработку дискретных сигналов от контактных устройств (например, в схемах управления комму-

тационных аппаратов, запорных и регулирующих органов, механизмов собственных нужд, двухпозиционных датчиков и других источников информации, а также выходных каналов УСО других ПТК) без дополнительных преобразователей.

Дискретные сигналы подразделяются на пассивные и инициативные.

Пассивные дискретные сигналы вводятся в ПТК с циклом опроса 0,1 с и более. Привязка этих дискретных сигналов к системному времени ПТК обеспечивается с точностью не менее периода запуска программы обработки.

Инициативные дискретные сигналы при своем поступлении требуют безотлагательной обработки и выполнения тех или иных действий, например, запуска программы защитных операций или программы послеаварийной регистрации и т.п.

Инициативные сигналы, поступающие на входы УСО, вводятся в ПТК с малым циклом опроса и обработки (не более 10 мс), либо специализированными модулями. Должна обеспечиваться высокая точность привязки времени поступления инициативных сигналов к системному времени ПТК и соответствующая обработка каждого из поступивших инициативных сигналов.

В ПТК АСУ ТП должны быть предусмотрены меры, подавляющие "дребезг" контактных источников инициативных дискретных сигналов.

В состав инициативных сигналов могут быть включены отдельные входные дискретные сигналы, поступающие на входы УСО, часть дискретных сигналов, принятых по цифровым линиям связи, а также отдельные логические сигналы, вырабатываемые в процессе первичной обработки входных аналоговых и дискретных сигналов.

3.3.1 Сбор и обработка пассивных сигналов

3.3.1.1 Данная функция выполняется периодически. Циклы опроса задаются разработчиком АСУ ТП и могут быть изменены в процессе эксплуатации. Ввод дискретных сигналов должен производиться с помощью соответствующих УСО по перечню, составляемому разработчиком АСУ ТП. Значения пассивных дискретных сигналов ("0" или "1") в каждом

цикле сбора записываются во входном информационном массиве, проверяются на достоверность и обрабатываются.

3.3.1.2 Первичная обработка дискретных сигналов заключается в анализе сочетаний отдельных сигналов, характеризующих текущее состояние объектов контроля, и формировании признаков недостоверности входных сигналов и состояния соответствующих объектов контроля.

Контроль достоверности в большинстве случаев заключается в выявлении недопустимых сочетаний сигналов (например, от двух концевых выключателей задвижки). При необходимости должна обеспечиваться возможность контроля достоверности отдельных дискретных сигналов по специальным логическим алгоритмам, разрабатываемым при создании АСУ ТП.

3.3.1.3 При необходимости аппаратно-программными средствами производится контроль обрыва и (или) короткого замыкания линий связи от наиболее ответственных датчиков.

3.3.1.4 Значения дискретных сигналов и коды состояния объектов контроля с метками времени их фиксации и признаками недостоверности (достоверности) в каждом цикле опроса должны помещаться в базу данных текущих значений дискретных сигналов для возможности их использования задачами других подсистем АСУ ТП.

3.3.1.5 Информация, поступающая в ПТК по цифровым линиям связи и содержащая значения дискретных сигналов, непосредственно после поступления должна быть подвергнута соответствующей первичной обработке. Если поступившие значения сигналов не имеют меток времени и (или) не сопровождаются признаками достоверности, то эти сигналы должны быть подвергнуты соответствующим процедурам первичной обработки. При этой первичной обработке дискретных сигналов должны формироваться признаки достоверности сигналов. Поступающие в ПТК по цифровым линиям связи значения дискретных сигналов с метками времени и соответствующими признаками (полученными или присвоенными при обработке) также должны быть помещены в базу данных текущих значений дискретных сигналов для возможности их использования задачами других подсистем

ПТК. Обновление значений этих сигналов должно производиться с циклом цифрового обмена, либо по очередному спорадическому поступлению информации.

3.3.2 Сбор и обработка инициативных сигналов

3.3.2.1 Перечень и количество инициативных сигналов задается разработчиком АСУ ТП.

Любой поступивший на входы УСО или выработанный (в процессе обработки входных аналоговых или дискретных сигналов) инициативный сигнал должен быть зафиксирован меткой времени с разрешающей способностью 10 мс. После этого с задержкой не более 50 мс должна запускаться программа отработки, соответствующая зафиксированному инициативному сигналу (в соответствии с технологическими алгоритмами функций АСУ ТП).

3.3.2.2 Привязка инициативных сигналов к тем либо другим программам, которые должны быть запущены по факту поступления инициативных сигналов, должна устанавливаться при создании АСУ ТП ее разработчиками с помощью средств разработки.

Приложение А

(*рекомендуемое*)

ПРИНЦИПЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВХОДНЫХ И ВЫХОДНЫХ АНАЛОГОВЫХ И ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ ПО КОНТРОЛЛЕРАМ ПТК

А.1 При создании АСУ ТП для конкретного энергообъекта на основе перечня технологических функций системы, технологических алгоритмов этих функций и перечней входных и выходных сигналов, содержащихся в каждом из технологических алгоритмов, должны быть разработаны обобщенные перечни входных и выходных сигналов. На основе этих обобщенных перечней, а также технических характеристик контроллеров ПТК и проекта их территориального размещения на объекте должно быть выполнено распределение входных и выходных сигналов по контроллерам.

А.2 При реализации программно-техническими средствами контроллеров ПТК АСУ ТП функции "Технологические защиты теплоэнергетического оборудования" должны выполняться требования РД 153-34.1-35.137-00 [5]. В этом случае в каждый из взаимно резервированных контроллеров (как правило, двух) должны быть введены все требуемые входные аналоговые и дискретные сигналы, а также предусмотрены все требуемые выходные управляющие сигналы. Должно учитываться, что по аналоговым и дискретным параметрам в каждый из этих взаимно резервированных контроллеров должно вводиться требуемое количество (в соответствии с РД 153-34.1-35.137-00 [5]) сигналов каждого параметра и в каждом из них должны быть сформированы выходные управляющие сигналы.

А.3 Как было указано в п. 1.3 настоящих Технических требований, реализация функции СПОИ и, в частности, распределение сигналов по контроллерам зависит от многих взаимосвязанных факторов и, в том числе, от структуры ПТК АСУ ТП и технических характеристик контроллеров ПТК.

В разделе 2.1 РД 153-34.1-35.137-00 [5] рассмотрены варианты построения МПУ ТЗ в зависимости от надежности МПТ, на базе которой реализуются другие подсистемы ПТК, а в

разделе 2.6 этого РД рассмотрены варианты связи подсистемы ТЗ и ЗБ с исполнительными устройствами.

На распределение сигналов и функций по контроллерам существенно влияет место реализации в ПТК подсистемы ТЗ и ЗБ и структура ПТК, выбранного разработчиком и заказчиком для создания АСУ ТП.

А.3.1 Когда поставщик ПТК для реализации подсистемы ТЗ и ЗБ поставляет отдельно выполненные контроллерные стойки, эти стойки в ПТК связаны с остальными подсистемами АСУ ТП (с другими контроллерами и устройствами верхнего уровня ПТК) цифровой, как правило, дублированной линией связи.

В контроллерах ТЗ обязательно должно быть реализовано все дистанционное и автоматическое управление всей арматурой, имеющей электромагнитный привод на постоянном токе, и аварийными масляными насосами постоянного тока.

А.3.2 В последнее время появляются ПТК, в которых для создания подсистемы ТЗ не предусматриваются какие-либо отдельные контроллерные стойки. В этих ПТК надежность МПТ, на которой реализуется АСУ ТП, удовлетворяет требованиям, предъявляемым к ТЗ. На базе таких ПТК может создаваться система, организованная по технологическому принципу, когда в одном или нескольких контроллерах решаются все задачи контроля и управления, включая ТЗ и ЗБ, для одной ТГ. В этих же контроллерах реализуются и схемы управления всеми исполнительными устройствами ТЗ. При использовании таких ПТК выбор структуры КТС и распределение сигналов и функций по контроллерам зависит от быстродействия и надежности связей между контроллерами ПТК, в которых реализуются технологические алгоритмы разных ТГ, и от предпочтений разработчика и заказчика АСУ ТП.

А.3.3 На базе таких ПТК может также создаваться система, в которой разработчик АСУ ТП предусматривает выделение отдельных контроллеров для реализации подсистемы ТЗ. В большинстве случаев этот вариант является более предпочтительным с точки зрения организации эксплуатации и обслуживания системы и разграничения сфер ответственности при эксплуатации различных подсистем АСУ ТП.

А.4 Основными принципами распределения сигналов по контроллерам ПТК являются (в порядке убывания приоритета):

— принцип обеспечения требуемых показателей надежности реализации функций АСУ ТП;

— принцип минимизации пересылок между контроллерами, обеспечиваемая, как правило, применением функционально группового принципа распределения функций АСУ ТП, реализуемых на нижнем уровне, по контроллерам;

— принцип обеспечения требуемых временных характеристик обработки входной информации и выдачи управляющих воздействий;

— территориальный принцип;

— принцип обеспечения по возможности равномерной загрузки контроллеров, оптимального их количества и необходимых резервов по вводу информации, выдаче управляющих воздействий — 15—20% и по вычислительным ресурсам (объемам памяти и загрузки центральных процессоров) — 30—50%;

— принцип минимизации протяженности линий связи от датчиков до контроллеров;

— принцип обеспечения по возможности однонаправленной передачи информации: от контроллеров к устройствам верхнего уровня ПТК (операторские станции, сервера и т.п.);

— принцип организации единого информационного пространства.

А.4.1 Принцип обеспечения требуемых показателей надежности реализации функций АСУ ТП предполагает, что ПТК АСУ ТП состоит из систем разной степени надежности. Могут быть выделены следующие три группы систем:

1) технологические защиты, действующие на останов и снижение нагрузки основного оборудования энергоблока, котла и турбины;

2) технологические защиты, действующие на останов локальных агрегатов;

3) системы нормальной эксплуатации (блокировки, автоматические регуляторы, ФГУ).

Системы управления, входящие в 1-ю группу, должны реализовываться в контроллерах повышенной надежности, обеспечивающих резервирование ввода, обработки информации и формирование управляющих воздействий. Система резервирования должна обеспечивать возможность "горячей" замены отказавших компонентов без нарушения работы программ.

А.4.2 Принцип минимизации пересылок между контроллерами (функционально-групповой принцип) предусматривает распределение оборудования по группам, выполняющим определенные технологические функции, при котором решение системой управления всех задач (ДУ, ЛУ, АР) управления одной ФГ реализуется в одном контроллере. Допускается объединение в одном контроллере систем управления нескольких ФГ.

А.4.3 Принцип обеспечения требуемых временных характеристик предусматривает, что объекты управления должны распределяться с учетом обеспечения в системе управления одного из следующих циклов решения задач:

– 0,2 – 0,5 с – для 1-й группы;

– 0,5 – 1,0 с – для 2 и 3-й групп.

А.4.4 Территориальный принцип предусматривает распределение объектов управления по системам с учетом следующих факторов:

– исключение для систем управления 1-й группы отказов по общим причинам (отказ электропитания, пожар, наводнение и т.п.);

– по возможности большее приближение систем управления к объектам управления для сокращения длины кабельных линий, а также при необходимости широкое применение устройств удаленного сбора информации.

А.4.5 При распределении объектов управления соответствующих групп по компонентам ПТК на этапе проектирования должен обеспечиваться резерв 15 – 20% по входным сигналам и выходным командам и 30 – 50% по объемам памяти и производительности процессоров контроллеров.

А.4.6 Принцип обеспечения однонаправленной передачи информации предполагает исключение информационных пересылок от устройств верхнего уровня ПТК в контролле-

ры, в которые должны пересылаться только команды управления, формируемые задачами автоматизированного управления верхнего уровня или оперативным персоналом. Наличие пересылок информации из верхнего уровня в контроллеры, как правило, свидетельствует о том, что неправильно выбрано место реализации одной либо нескольких задач. В этом случае следует выполнить перераспределение этих задач и исключить данные пересылки.

А.4.7 При вводе информации в ПТК АСУ ТП от датчиков аналоговых и дискретных сигналов необходимо иметь в виду следующее:

А.4.7.1 Информация от периферийного устройства (измерительный преобразователь, дискретный сигнал) непосредственно используется в качестве инициативного сигнала в работе задач управления всех категорий надежности.

В этом случае сигнал от периферийного устройства должен вводиться в подсистему с высшей категорией надежности, другие подсистемы должны получать эту информацию по резервированному цифровому каналу связи.

А.4.7.2 Информация от периферийного устройства (измерительный преобразователь, дискретный сигнал) косвенно используется в качестве вспомогательной в работе задач управления высшей категории надежности и непосредственно — в задачах низших категорий надежности.

В этом случае сигнал от периферийного устройства должен вводиться в ту подсистему, где он используется непосредственно, а подсистема с высшей категорией надежности должна получать эту информацию по резервированному цифровому каналу связи.

А.4.7.3 При вводе одной и той же информации от одного измерительного преобразователя в системы разных групп надежности (исключительный случай) для представления информации оператору и регистрации должна использоваться информация из системы с более высокой группой надежности.

А.4.7.4 При распределении объектов и программ управления между различными компонентами АСУ ТП необходимо стремиться к минимизации информационного обмена и минимизации непосредственного ввода информации.

Список использованной литературы

1. Общеотраслевые руководящие методические материалы по созданию и применению автоматизированных систем управления технологическими процессами в отраслях промышленности (ОРММ-3 АСУ ТП).– М.: ГКНТ, 1986.
2. **РД 34.20.501-95.** Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации.– М.: СПО ОРГРЭС, 2002.
3. **ГОСТ Р 50431-2001 (МЭК 584-1-77).** ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.
4. **ГОСТ 6651-94.** Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытания.
5. **РД 153-34.1-35.137-00.** Технические требования к подсистеме технологических защит, выполненных на базе микропроцессорной техники.– М.: СПО ОРГРЭС, 2000.
6. **РД 153-34.1-35.142-00.** Методические указания по эксплуатации технологических защит, выполненных на базе микропроцессорной техники.– М.: СПО ОРГРЭС, 2001.
7. **РД 153-34.1-35.127-2002.** Общие технические требования к программно-техническим комплексам для АСУ ТП тепловых электростанций.– М.: СПО ОРГРЭС, 2002.
8. **ГОСТ 6616-94.** Преобразователи термоэлектрические. Общие технические требования.
9. **ГОСТ 26.011-80.** Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3

1 Общие положения 4

2 Состав задач функции 5

3 Требования к задачам функции 6

Приложение А Принципы распределения входных и выходных аналоговых и дискретных сигналов по контроллерам ПТК 18

Список использованной литературы 23

Подписано к печати 08.06.2003
Печать ризография Усл.печ.л. 1,5 Уч.-изд. л. 1,6 Тираж 200 экз.
Заказ № 573 Издат. № 03-144

Лицензия № 040998 от 27.08.99 г.

Производственная служба передового опыта эксплуатации
энергопредприятий ОРГРЭС
107023, Москва, Семеновский пер., д. 15

gost.e-ecolog.ru