



Акционерное общество
**«ЗЛАТОУСТОВСКИЙ
ЭЛЕКТРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ
ЗАВОД»**

***Технические требования
к проектированию, монтажу и вводу в эксплуатацию
систем управления***

Разработал:

Начальник лаборатории АСУТП

И.В. Огурцов

Златоуст 2019 г.

Содержание

1.	Общие требования	3
2.	Требования к первичным преобразователям (датчикам).....	4
3.	Требования к программируемым контроллерам и к средствам вычислительной техники.....	5
4.	Требования к шкафным конструктивам	6
5.	Требования к кабельной продукции и трассам	7
6.	Требования к метрологическому обеспечению	8
7.	Требования к электропитанию	8
8.	Производители оборудования	9
ПРИЛОЖЕНИЕ 1		
	Перечень минимального комплекта документации на внедряемую систему управления.....	11

1. Общие требования.

Данные требования распространяются как на отдельно разрабатываемые системы управления (СУ), так и на поставляемые с технологическими агрегатами или установками различного назначения.

В случае невозможности выполнения требований данного документа, допускаются отступления после письменного согласования с АО «ЗЭМЗ».

При проектировании СУ и выборе оборудования должны учитываться требования нормативно-технических документов РФ (Правила, Стандарты и т.д.), отраслевых документов, руководств по монтажу и эксплуатации приборов и устройств.

СУ должна обеспечивать надежный, непрерывно-круглосуточный режим функционирования в условиях металлургического производства с проведением регламентных работ в период ремонта.

В комплексе технических средств СУ должно использоваться оборудование серийного производства. Не допускается применение технических средств единичного и мелкосерийного производства.

Все технические средства СУ должны быть выполнены в промышленном исполнении, соответствующем условиям установки, и обеспечивать стабильную работу в течение всего срока эксплуатации.

Требования к документации:

- комплект документации должен быть достаточным для ввода системы в действие и ее эффективного функционирования. Объем передаваемой документации должен обеспечить нормальную эксплуатацию СУ.
- документация должна предоставляться на русском языке, в 3-х экземплярах на бумажном носителе и в 3-х экземплярах на электронных носителях в формате среды разработки и (или) pdf-формате (с функцией поиска текста).
- предварительные технические решения (по структуре и составу СУ) и готовая проектная документация на СУ должна быть согласована с АО «ЗЭМЗ».

2. Требования к первичным преобразователям (датчикам).

Связь между измерительными датчиками давления и вторичным прибором (контроллер, вычислитель, измерительный прибор) должна быть обеспечена по 2-х проводной схеме подключения на уровне стандартных сигналов 4...20 мА постоянного тока.

Связь между измерительными датчиками расхода и вторичным прибором (контроллер, вычислитель, измерительный прибор) должна быть обеспечена на уровне стандартных сигналов 4...20 мА постоянного тока или дискретных импульсных сигналов.

Схема соединений термометров сопротивления – 3х проводная (для узлов учета энергоносителей – 4х проводная). НСХ термометров сопротивления: 100М, 100П, Pt100.

Питание датчиков должно осуществляться напряжением 24 VDC.

Исполнение датчиков должно соответствовать условиям их применения.

Первичные измерительные приборы должны быть установлены в месте удобном для их обслуживания.

В случае установки первичных датчиков вне помещений, они должны быть защищены от воздействий окружающей среды (в т.ч. и от пониженных температур) и несанкционированного доступа специальными шкафами или кожухами, оснащенными замками. Конструкция защитных шкафов (кожухов) должна предусматривать удобное обслуживание и снятие первичных приборов для ремонта и поверки. Участки трубопроводов с установленными датчиками, а так же защитные шкафы должны быть окрашены в светло-серый цвет (если цвет не оговаривается нормативной документацией).

Датчики температуры должны устанавливаться в трубопроводы через защитную гильзу-чехол и оснащаться (по возможности) увеличенной коммутационной головкой. Датчики температуры должны быть с подвижным штуцером (резьба М20х1,5) и с диаметром рабочей части 8 мм.

Датчики давления должны подключаться к процессу через трехходовые краны и при необходимости (при наличии импульсных трасс) дополнительно через запорные шаровые краны. Присоединительная резьба датчиков давления, манометров, электроконтактных манометров – М20х1,5.

Все измерительные приборы, устанавливаемые на трубопроводы, должны иметь специальную бирку (маркировку) с указанием функционального назначения и номера (обозначения) по схемам.

ПРИМЕЧАНИЕ: на установку расходомеров диаметром 200 мм и более требуется дополнительное согласование с АО «ЗЭМЗ».

3. Требования к программируемым контроллерам и к средствам вычислительной техники.

В качестве управляющих контроллеров необходимо использовать контроллер фирмы Siemens линейки S7.

Модули ввода/вывода дискретных сигналов контроллеров должны быть на номинальное напряжение = 24 В.

Выходные сигналы с контроллера, управляющие коммутационными электроаппаратами (контакты, пускатели, электромагнитные катушки различных устройств), силовым электрооборудованием и исполнительными механизмами должны гальванически развязываться через отдельно стоящие промежуточные реле.

Рабочие места, серверы СУ должны быть выполнены на базе промышленных компьютеров фирмы Advantech.

В качестве средств визуализации должны использоваться жидкокристаллические панели и мониторы.

Средства вычислительной техники должны быть программно совместимы, иметь выходы для работы по вычислительным сетям со стандартными интерфейсами.

В составе СУ основным технологическим агрегатом (ДСП, АКП, МНЛЗ и т.д.) должен находиться сервер агрегата, с отказоустойчивой системой хранения данных RAID-5. Объем жестких дисков серверов должен обеспечивать хранение архивов не менее 1 года. Одной из обязательных функций сервера должно быть ведения протоколов: аварийных, технологических, полных (перечень данных согласовывается на стадии разработки ПО).

Шкаф сервера агрегата должен быть снабжен системой поддержания микроклимата.

Управляющие устройства должны иметь резерв:

- для промышленных контроллеров не менее 10-15% от общего количества соответствующего типа каналов;
- для объектно-ориентированных контроллеров, регуляторов и вторичных приборов КИПиА (при возможности) не менее 5% (но не менее 1 канала).

ПО ПЛК, панелей оператора, рабочих станций, компьютеров предоставляется в открытом виде (или закрытом с указанием паролей) для чтения и внесения изменений, с дублированием исходных текстов программ на языке программирования на электронном носителе. В исходном тексте ПО ПЛК должны быть предусмотрены комментарии, выполненные на русском языке.

Объем передаваемого ПО должен обеспечить полное восстановление работоспособности системы управления специалистами АО «ЗЭМЗ» (без привлечения организации - разработчика), в случае выхода из строя компьютера, контроллера, панели оператора.

4. Требования к шкафным конструктивам.

Управляющие устройства, вторичные приборы, функциональная аппаратура, элементы системы электропитания должны размещаться в запираемых металлических шкафах (пульты) с оцинкованными съемными монтажными плоскостями. Степень защиты шкафов не ниже IP54.

Напольные шкафы должны иметь снизу цоколь высотой не менее 100 мм, а внутри специальную шину или рельс для фиксации кабелей с помощью специальных зажимов.

Ввод кабелей должен осуществляться через герметичные сальники или гермовводы.

Подсоединение всех кабелей должно осуществляться через клеммники. Кабели промышленных сетей допускается подключать напрямую к приборам и устройствам.

Для подсоединения экранов кабелей, в шкафу должны быть установлены заземляющие клеммники или специальные шины с зажимами.

Клеммники, аппараты, устройства должны крепиться на DIN-рельс.

В зависимости от места и условий установки, шкафы при необходимости должны быть оснащены:

- системой поддержания микроклимата – подогрев, вентиляция;
- модулями (барьерами) искрозащиты;
- модулями грозозащиты.

Внутри шкафов должны размещаться электрические розетки для питания диагностического оборудования, программаторов, электроинструмента (минимум 2 шт.);

Внутренний монтаж проводок в шкафах должен быть выполнен гибкими монтажными проводами.

Провода внутри шкафов должны быть уложены в перфорированные кабель-каналы.

Переход проводов из шкафа на дверцу должен быть защищен спиральным жгутом или гофрированной трубой. Разводка проводов по внутренней части дверцы шкафа производится в перфорированных кабель-каналах (допускается при небольшом количестве аппаратов, разводку делать без кабель-каналов).

Гибкие провода и гибкие жилы кабелей должны быть оконцованы изолированными втулочными или гильзовыми наконечниками (типа НШВИ, НКИ и др.). Жилы кабелей и провода должны быть промаркированы. Нумерация (маркировка) проводов и кабелей должна соответствовать проектной документации.

Запрещается выполнять монтаж контрольных и силовых цепей проводом желто-зеленого цвета (кроме цепей заземления).

На электрических аппаратах, приборах и устройствах (или рядом на монтажной поверхности) должно быть нанесено их условно-буквенное обозначение в соответствии с электрической принципиальной схемой.

На дверцу шкафа должны быть вынесены светосигнальные индикаторы (зеленого цвета) показывающие наличие напряжения ~ 220 VAC (после вводного автомата) и напряжения = 24 VDC (после каждого блока питания). Все светосигнальные индикаторы должны иметь шильдик с указанием их функционального назначения.

На внешней стороне дверцы шкафа должно быть нанесено: номер шкафа по проекту и наименование шкафа. На внутренней стороне дверца шкафа должен быть шильдик предприятия изготовителя, с указанием номера проекта, заводского номера шкафа, уровня питающего напряжения и т.д.

5. Требования к кабельной продукции и кабельным трассам.

Обустройство кабельных линий должно соответствовать требованиям ПУЭ, СНиП 3.05.07-85, СНиП 3.05.06-85.

Все кабели и провода должны быть с медными жилами (кроме термокомпенсационных).

Для защиты цепей связи аналоговых, дискретных, кодовых сигналов и линий вычислительных сетей от электромагнитных помех эти линии должны прокладываться в экранированных кабелях. Экраны кабеля должны заземляться в одной точке: как правило, у потребителя информации. Все контрольные кабели должны быть проложены отдельно и удалены от линий силовых электропроводок.

При выборе кабелей необходимо закладывать резерв по жилам: 10% от количества жил в кабеле, но не менее одной жилы на кабель.

Все кабели должны иметь маркировку с указанием номера и типа кабеля (допускается так же наносить адреса и назначение).

В случае, если не требуются кабели специального исполнения (температура, повышенная стойкость к агрессивным средам, повышенная гибкость и т.д. и т.п), в качестве контрольных кабелей использовать кабель типа МКЭШ или аналог (кабели Lapp Group), в качестве питающего – ВВГнг или аналог.

6. Требования к метрологическому обеспечению.

Средства измерений должны удовлетворять требованиям Закона РФ «Об обеспечении единства измерений», быть утвержденных типов, внесены в Госреестр и допущены к применению в Российской Федерации, а так же иметь действующие свидетельства о поверке.

Погрешность применяемых измерительных приборов должна быть:

а) для коммерческого учета:

- термометры сопротивления: класс допуска А или В;
- датчики давления: не более 0,5%;
- датчики расхода вихревые: не более 1%;
- датчики расхода электромагнитные: не более 1% (допускается по дополнительному согласованию не более 2%).

б) для технического учета:

- термометры сопротивления: класс допуска В;
- датчики давления: не более 0,5%;
- датчики расхода вихревые (в основном диапазоне измерений): не более 2%;
- датчики расхода электромагнитные (в основном диапазоне измерений): не более 2%.

Узлы учета газов должны соответствовать ГОСТ 8.740-11

Единицы измерения: давление – МПа, температуры - °С, расход (газ) - м³/час, расход (вода, пар) – т/час (м³/час).

7. Требования к электропитанию.

Питание шкафов должно осуществляться напряжением 220 В (380 В) от сети переменного тока частотой 50 Гц, через вводной 2-х (3-х) полюсный автоматический выключатель.

Однофазные и двухфазные цепи переменного тока, а так же цепи постоянного тока должны быть защищены двухполюсными автоматическими выключателями.

Питание розетки для диагностического оборудования осуществляется через отдельный 2-х полюсный автоматический выключатель, запитанный после вводного автомата.

Питание средств вычислительной техники, вторичных приборов, контроллеров, коммуникационного оборудования, датчиков, а так же различной функциональной аппаратуры должно осуществляться от источника бесперебойного питания (on-line).

Питание датчиков, контроллеров, контроллеров связи, коммуникационного оборудования и другой функциональной аппаратуры должно осуществляться постоянным напряжением 24 В.

8. Производители оборудования.

№ п.п.	Наименование оборудования	Производитель	Примечание
1	Сервер АСУ ТП	Advantech, Тайвань	
2	АРМ оператора (диспетчера), компьютеры	Advantech, Тайвань NEXCOM, Тайвань	
3	Рабочая станция, панель оператора	Advantech, Тайвань Siemens, Германия Weintek, Тайвань	
4	ПЛК	Siemens, Германия	S7-1200, S7-1500, S7-300
5	Системы распределенной периферии	Siemens, Германия	
6	Контроллеры связи, преобразователи интерфейсов	Advantech, Тайвань МОХА, Тайвань	
7	Объектно-ориентированные контроллеры (корректоры, тепловычислители, измерители, измерители-регуляторы)	ООО «Крейт» г. Екатеринбург ООО «ПО ОВЕН», г.Москва.	
8	Безбумажные регистраторы	«Теплоприбор», г. Челябинск	ЭКОГРАФ-Т, МЕМОГРАФ М
9	Датчики температуры	ООО ПК «Тесей», Обнинск; ООО «ПО ОВЕН», Москва; МЕТРАН /Emerson, г. Челябинск/США	НСХ 100М, 100П, Pt100
10	Датчики давления	МЕТРАН /Emerson, г. Челябинск/США Endress+Hauser, Германия Yokogawa, Япония Гидрогазкомплект, Москва	MT100M(Ex)
11	Датчики расхода вихревые (газов и воздуха)	МЕТРАН /Emerson, г. Челябинск/США Endress+Hauser, Германия ИПФ «Сибнефтеавтоматика», г. Тюмень	

12	Датчики расхода электромагнитные	МЕТРАН /Emerson, г. Челябинск/США Endress+Hauser, Германия ЗАО «Взлет», г. Санкт- Петербург Геолинк/SIMA, Россия	
13	Реле протока, давления	IFM, Германия Kromschroder, Германия	
14	Блоки питания	Siemens, Германия Mean Well, Тайвань ООО «ПО ОВЕН», Москва.	
15	Источники бесперебойного питания	APC, США	
16	Автоматические выключатели	Schneider Electric, Франция. Moeller, Германия	
17	Светосигнальные индикаторы	IEK, Schneider Electric, Франция. Moeller, Германия	Светодиодные, плоский излучатель
18	Органы управления	Schneider Electric, Франция. Moeller, Германия Siemens, Германия	
19	Реле промежуточные	Omron, Япония Finder, Италия	Укат = 24 VDC, 220 VAC (наличие светодиодного индикатора)
20	Реле времени	ЗАО "МЕАНДР", Россия	Укат = 24 VDC, 220 VAC
21	Пускатели, контакторы	Schneider Electric, Франция. Moeller, Германия	Укат = 24 VDC, 220 VAC
22	Частотные преобразователи (ЧРП)	Siemens, Германия Schneider Electric, Франция	
23	Клеммники	Wago, Германия. Phoenix Contact, Германия TDM Electric	Пружинные
25	Шкафы	Rittal, Германия DKC - РФ	

Перечень

минимального комплекта документации на внедряемую систему управления

1. Раздел автоматизация.

1. Техническое задание на разработку системы управления.
2. Пояснительная записка.
3. Автоматизация. Общие данные.
4. Схема структурная комплекса технических средств.
5. Схема автоматизации.
6. Схема электрическая питания.
7. Схема электрическая контроля и управления (измерений, сигнализации).
8. Схема соединений внешних проводок.
9. Кабельный журнал (если данные по кабельным трассам отсутствуют в схемах соединений внешних проводок).
10. План расположения оборудования и внешних проводок.
11. Спецификации (оборудования, изделий и материалов, шкафов и др.)
12. Шкафы управления. Общий вид.
13. Шкафы управления. Схема монтажно-коммутационная.
14. Перечень и чертежи закладных конструкций.
15. Опросные листы.
16. Паспорта на шкафы (НКУ).
17. Паспорта на измерительные приборы с отметками о поверке. Сертификаты (разрешительные).
18. Паспорта и сертификаты на оборудование (блоки питания, функциональная аппаратура и т.д. и т.п.).
19. Положительное заключение экспертизы о соответствии проекта требованиям Государственным нормам, правилам и стандартам промышленной безопасности РФ (при необходимости).
20. Документы, подтверждающие согласование проектной документации в РОСТЕХНАДЗОРЕ (при необходимости).

2 Раздел строительство.

1. Общие данные
2. Аксонометрическая и функциональная схема трубопроводов.
3. Планы, чертежи расположения и установки приборов (в т.ч. врезки в трубопровод).
4. Спецификации оборудования, изделий и материалов.
5. Гидравлические расчеты.
6. Чертежи, общие виды защитных и вспомогательных конструкций оборудования узлов учета (шкафы, кожухи, чехлы, площадки, лесенки и т.д. и т.п.).

3 Монтажные и пуско-наладочные работы.

1. Акты (протоколы) подготовительных, монтажных и испытательных работ.
2. Акты передачи оборудования, документации и т.д. и т.п.
3. Карты параметрирования (программирования) приборов.
4. Перечень смонтированного оборудования, приборов, шкафов.
5. Протокол пуско-наладочных работ.
6. Протокол уставок защит, предупредительной, аварийной и технологической сигнализации.

Документация должна предоставляться на русском языке, в 3-х экземплярах на бумажном носителе и в 3-х экземплярах на электронных носителях в формате среды разработки и (или) pdf-формате (с функцией поиска текста).