



Общество с ограниченной ответственностью
**«ЗЛАТОУСТОВСКИЙ
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ
ЗАВОД»**

***Технические требования
к проектированию, монтажу и вводу в эксплуатацию
узлов учета энергоносителей***

Разработал:

Начальник лаборатории АСУТП

И.В. Огурцов

Златоуст 2022 г.

Содержание

1.	Общие требования	3
2.	Требования к первичным преобразователям (датчикам).....	4
3.	Требования к шкафным конструктивам	5
4.	Требования к кабельной продукции и трассам	6
5.	Требования к метрологическому обеспечению	6
6.	Требования к электропитанию	7
7.	Состав узлов учета	8
8.	Производители оборудования	9
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1	11

1. Общие требования.

Данные требования распространяются как на отдельно разрабатываемые узлы учета энергоносителей, так и на поставляемые с технологическими агрегатами или установками различного назначения.

Данные требования распространяются на узлы учета теплоэнергоресурсов: газы, сжатый воздух, вода, пар.

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

Проектная документация разрабатывается на основании технического задания и данных требований.

При проектировании узлов учета 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.

При проектировании узлов учета необходимо предусмотреть непрерывный круглосуточный режим функционирования в условиях металлургического производства с проведением регламентных работ в период ремонта.

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

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

Узел учета должен обеспечивать:

- измерение температуры, давления и расхода энергоносителя;
- отображение текущих измеренных и расчетных параметров энергоносителя;
- расчет (в зависимости от назначения узла) количества потребленного газа, тепла, воды, воздуха;
- архивирование измеренных и расчетных данных (глубина месячного архива не менее 12 месяцев);
- передачу данных в ОИТ (Отдел Информационных Технологий) завода посредством двух каналов связи: GSM/GPRS (основной) и по заводской локальной сети Ethernet (резервный).

2. Требования к первичным преобразователям (датчикам).

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 (если цвет не оговаривается нормативной документацией): пар, вода, сжатый воздух - в светло-серый цвет; природный газ – желтый, кислород – светло-синий.

Связь между измерительными датчиками давления и теплоэнергоконтроллером должна быть обеспечена по 2-х проводной схеме подключения на уровне стандартных сигналов 4...20 мА постоянного тока.

Связь между измерительными датчиками расхода и теплоэнергоконтроллером должна быть обеспечена на уровне стандартных сигналов 4...20 мА постоянного тока или дискретных импульсных сигналов.

Схема подключения термометров сопротивления – 4х проводная.

Питание датчиков должно осуществляться напряжением 24 VDC.

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.

Датчик давления должны подключаться к процессу через трехходовой кран и запорный шаровой кран. Присоединительная резьба датчиков давления, манометров, электроконтактных манометров – М20 х1,5.

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 ООО «ЗМЗ».

3. Требования к шкафным конструктивам.

Вторичные приборы, функциональная аппаратура, элементы системы электропитания должны размещаться в запираемых металлических шкафах с оцинкованными съемными монтажными плоскостями. Степень защиты шкафов не ниже IP54.

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.

Шкафы высотой более 650 мм и шириной более 500 мм должны оснащаться внутренним освещением (светодиодные лампы).

Внутри шкафов должны размещаться электрические розетки для питания диагностического оборудования, программаторов, электроинструмента;

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 кабельными гильзовыми наконечниками. Жилы кабелей и провода должны быть промаркированы. Маркировка сигнальных проводов и жил кабелей – цифровая, в соответствии с электрической принципиальной схемой. Номер проводника по всей длине должен оставаться неизменным.

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

На дверце шкафа должно быть нанесено наименование узла учета.

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

4. 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 (кроме кабелей для датчиков температуры) 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 качестве контрольных кабелей использовать гибкие кабели типа МКЭШ или аналог, в качестве питающего – ВВГнг или аналог.

Для защиты кабелей от внешних воздействий, они должны быть проложены в металлорукаве или металлических трубах.

5. Требования к метрологическому обеспечению.

Средства измерений должны удовлетворять требованиям Закона РФ «Об обеспечении единства измерений».

Средства измерений должны быть утвержденных типов, внесены в Госреестр, допущены к применению в Российской Федерации, и иметь действующие свидетельства о поверке.

Диапазон измерений датчиков расхода с нормированной погрешностью должен охватывать весь диапазон изменения расхода сред.

Датчики давления не должны эксплуатироваться ниже 20 % верхнего предела измерений прибора. Верхний предел измерений должен быть не менее чем на 20 % больше максимального рабочего давления среды.

Погрешность применяемых измерительных приборов должна быть:

а) для коммерческого учета:

- термометры сопротивления: класс допуска В;
- датчики давления: 0,5%;
- датчики расхода вихревые: 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).

6. Требования к электропитанию.

Питание шкафа учета должно осуществляться напряжением 220 В от сети переменного тока частотой 50 Гц, через вводной 2-х полюсный автоматический выключатель.

Все автоматические выключатели узла учета должны быть двухполюсными.

Питание розетки для диагностического оборудования осуществляется через отдельный 2-х полюсный автоматический выключатель, запитанный после вводного автомата. Минимальный номинальный ток автоматического выключателя розеток 4А с характеристикой С.

Питание средств вычислительной техники, теплоэнергоконтроллеров, контроллеров связи, датчиков, а так же различной функциональной аппаратуры должно осуществляться от источника бесперебойного питания. Минимальное время автономной работы 10 минут при максимальной нагрузке.

Питание датчиков, теплоэнергоконтроллеров, контроллеров связи и другой функциональной аппаратуры должно осуществляться напряжением 24 VDC.

7. Состав узлов учета.

№ п.п.	Наименование оборудования	Состав
1	Шкаф учета	<ul style="list-style-type: none"> - шкафной конструктив с IP54; - теплоэнергоконтроллер – ТЭКОН19-05М или ТЭКОН19-06М ; - контроллеры связи К-104 и К-105; - блоки питания; - источник бесперебойного питания АРС; - автоматические выключатели, розетки DIN, клеммники; - система поддержания микроклимата (при необходимости); - др. функциональная и защитная аппаратура.
2	Комплект датчиков учета газов (природный газ, аргон, азот, кислород) и сжатого воздуха	<ul style="list-style-type: none"> - механический счетчик с импульсным выходом или вихревой расходомер (по доп. согласованию допускается установка датчиков расхода других типов); - датчик абсолютного давления; - датчик температуры; - манометр.
3	Комплект датчиков учета оборотной воды (прямой и обратный трубопровод)	<ul style="list-style-type: none"> - электромагнитный расходомер-счетчик – 2 шт; - датчик избыточного давления – 2 шт; - датчик температуры – 2 шт; - манометр – 2 шт; - термометр промышленный – 2 шт.
4	Комплект датчиков учета питьевой воды (ХВС и ГВС)	<ul style="list-style-type: none"> - механический счетчик с импульсным выходом или электромагнитный расходомер-счетчик (определяется в ТЗ на узел учета); - датчик избыточного давления; - датчик температуры (для ГВС); - манометр; - термометр промышленный.
5	Комплект датчиков учета системы отопления (прямой и обратный трубопровод)	<ul style="list-style-type: none"> - электромагнитный расходомер-счетчик – 2 шт.; - датчик избыточного давления – 2 шт.; - датчик температуры – 2 шт.; - манометр – 2 шт.; - термометр промышленный – 2 шт.
6	Монтажные материалы, закладные конструкции и кабельно-проводниковая продукция.	Определяется проектом

Примечание: каждый врезной расходомер должен комплектоваться монтажной вставкой.

8. Производители оборудования.

№ п.п.	Наименование оборудования	Производитель	Примечание
1	Теплоэнергоконтроллеры (тепловычислители, корректоры)	ООО «Крейт» г. Екатеринбург	ТЭКОН 19-05М ТЭКОН 19-06М
2	Контроллеры связи, преобразователи интерфейсов	ООО «Крейт» г. Екатеринбург МОХА, Тайвань	К-104, К-105
3	Датчики температуры	ООО ПК «Тесей», Обнинск; МЕТРАН /Emerson, г. Челябинск/США ООО «ПО ОБЕН», Москва.	НСХ 100П для ком. учета. НСХ 100М для тех. учета.
4	Датчики давления	МЕТРАН /Emerson, г. Челябинск/США Endress+Hauser, Германия Yokogawa, Япония Гидрогазкомплект, Москва	МТ100М(Ех)
5	Датчики расхода вихревые (газов и воздуха)	МЕТРАН /Emerson, г. Челябинск/США Endress+Hauser, Германия ИПФ «Сибнефтеавтоматика», г. Тюмень	
6	Датчики расхода электромагнитные	МЕТРАН /Emerson, г. Челябинск/США Endress+Hauser, Германия ЗАО «Взлет», г. Санкт- Петербург Геолинк/SIMA, Россия	
7	Блоки питания	ООО «Крейт» г. Екатеринбург Siemens, Германия ООО «ПО ОБЕН», Москва.	
8	Источники бесперебойного питания	APC, США	
9	Автоматические выключатели	Schneider Electric, Франция.	2-х полюсные

10	Светосигнальные индикаторы	IEK, Schneider Electric, Франция.	Светодиодные, плоский излучатель
11	Органы управления	Moeller, Германия Schneider Electric, Франция.	
12	Реле промежуточные	Omron, Япония Finder, Италия	
13	Клеммники	Wago, Германия. Phoenix Contact, Германия	Пружинные
14	Шкафы	DKC – РФ Rittal, Германия	Серия SE

Перечень
минимального комплекта документации на один узел учета

1. Раздел автоматизация.

1. Техническое задание на разработку узла учета.
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. Шкаф учета (сигнализации). Общий вид.
13. Шкаф учета (сигнализации). Схема монтажно-коммутационная.
14. Перечень и чертежи закладных конструкций.
15. Опросные листы.
16. Паспорт на узел учета.
17. Паспорта на шкафы (НКУ).
18. Паспорта на измерительные приборы с отметками о поверке. Сертификаты (разрешительные).
19. Паспорта и сертификаты на оборудование (блоки питания, функциональная аппаратура и т.д. и т.п.).
20. Положительное заключение экспертизы о соответствии проекта требованиям Государственным нормам, правилам и стандартам промышленной безопасности РФ (при необходимости).
21. Документы, подтверждающие согласование проектной документации в РОСТЕХНАДЗОРЕ (при необходимости).

2 Раздел строительство.

1. Общие данные
2. Функциональная схема трубопроводов (при необходимости дополнительно аксонометрическая).
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.

Требования к документации:

- комплект документации должен быть достаточным для ввода системы в действие и ее эффективного функционирования. Объем передаваемой документации должен обеспечить нормальную эксплуатацию узлов учета.
- проектная 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, составу, месту установки), а также готовая проектная документация должны быть согласованы с ООО «ЗМЗ»