

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ТОЧЕК ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В СХЕМАХ АВТОМАТИКИ И СПЕЦИФИКАЦИЙ

На протяжении длительного периода времени в энергетике наблюдается тенденция к упорядочиванию и унификации технологических решений и представления информации о состоянии энергооборудования и протекающих в нем процессов. Существенной составляющей задачи унификации является применение четкой и однозначной системы идентификации, которая позволила бы выделять унифицированные (стандартные) технологические узлы, связанную с ними информацию и задачи управления.

Особую остроту проблема идентификации приобретает в связи с тем, что для автоматизации энергооборудования и электростанций в целом все шире применяются распределенные микропроцессорные системы. Программным путем в этих системах реализуют наряду с обработкой технологической информации и функции нормального и аварийного управления (автоматическое регулирование, дистанционное управление, защиты и блокировки, логическое управление) и представления информации (отображение оперативной и постоперативной информации, предупредительная, аварийная и другая сигнализация, результаты различного рода расчетов, протоколирование, архивирование и хранение данных).

Система обозначений KKS (Kraftwerk Kennzeichen System - система кодирования для электростанций) обладает большими возможностями и учитывает особенности свободно-программируемых микропроцессорных технических средств.

Обозначение в целом имеет строго-иерархическую структуру с постепенной детализацией маркируемого элемента при переходе слева направо.

Номер уровня (группы) обозначения	0	1	2	3
Обозначение технологической маркировки	= Обозначение установки в целом	Обозначение технологической системы	Обозначение агрегата	Обозначение функционального элемента

Обозначение технологических устройств предназначено для обозначения технологических систем и устройств с позиции их технологического назначения, охватывает технологические системы, агрегаты, электротехнические устройства, алгоритмы, источники информации и исполнительные органы, видеограммы.

Обозначение состоит из определителей четырех уровней, каждый из которых обозначается сочетанием латинских букв и цифр.

Номер уровня (группы) обозначения	0	1	2	3
Наименование уровня обозначения	Обозначение установки в целом	Обозначение технологической системы	Обозначение агрегата	Обозначение функционального элемента
Обозначение знакомест	G	F ₀ F ₁ F ₂ F ₃ F _N	A ₁ A ₂ A _N A ₃	B ₁ B ₂ B _N
Вид обозначения	= (A или N)	N A A A NN	A A NNN (A)	A A NN

Обозначение технологических систем (установок) строится на основе первых двух уровней структуры обозначений технологических устройств (уровни «0» и «1»).

Нулевая группа кодирующих символов определяет, принадлежит ли технологическая система (установка) к общестанционным технологическим системам (установкам) или технологическим системам (установкам), общим для группы однотипных технологических систем (установок), или нет. Этот уровень содержит один разряд (позиция «G»). Для того чтобы четко установить отличие между технологическими системами (установками) при одновременном упрощении маркировки и улучшении ее наглядности, позиция нулевого уровня обозначения «G» отдельно не используется. Ее кодирующий символ присоединяется к первой счетной позиции «F₀» уровня «1» обозначения. Сочетание позиций «G» и «F₀» рассматривается как единое двузначное число.

Уровень «1» содержит шесть разрядов:

- первый разряд (счетная позиция «F₀»).
- следующие три разряда первого уровня «F₁...F₃» предназначены для записи буквенного кода технологических систем и установок или агрегатов.
- позиция «F_N», состоящая из двух цифровых разрядов, служит для уточнения буквенного кода «F₁...F₃». При изменении хотя бы одного кодирующего знака в любом разряде, находящемся впереди позиции «F_N», что практически означает переход к другой технологической системе, счет в этой позиции начинается сначала. Сам счет элементов всегда ведется в направлении движения среды или энергии.

Обозначение для источников и потребителей сигналов (сигналов, сформированных в алгоритмах) строится на основе полного структуры обозначений технологических устройств (уровни «0», «1», «2» и «3»).

Уровни «0»...«2» определяют обозначение агрегатов (аппаратов, технологических устройств, исполнительных органов, алгоритмов управления или сигнализации, контуров измерения: прямые и косвенные, - источники информации и т.п.), к которым относятся по технологическому принципу обозначаемые элементы.

Уровень «3» содержит четыре разряда:

- первые два разряда «В1» и «В2», представляющие собой сочетание двух латинских букв, используются для определения типа сигнала (аналоговый, дискретный) и характеристики источника или приемника сигнала (алгоритм защиты, сигнализации, блок управления приводом и так далее).
- вторые два разряда позиции счета «ВN», состоящей из двух цифр, предназначены для записи порядкового номера характеристики сигнала (например: открыто - закрыто, включено - выключено, контакт замкнут - контакт разомкнут и пр.).

Заполнение обозначений зависит от структуры электростанции. Табл. 2.1. содержит правила заполнения обозначений для моноблока.

При обозначении зданий (сооружений) общие здания станции условно делятся на зоны, в соответствии с их назначением (машинный зал паровой турбины, котельный зал, электротехнические помещения, помещения щитов управления и т.д.).

Табл. 2.1. Система заполнения обозначений «G» уровня «0» и «F₀» уровня «1»

Наименование объекта	ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
Технологические системы и основное оборудование	N0
Оборудование, общее для нескольких единиц основного оборудования (но не общестанционное)	0M
Общестанционные технологические системы и оборудование	00

Где:

N – станционный номер котла, турбины, моноблочной установки;

M – условный номер группы оборудования, общего для нескольких единиц основного оборудования (например, оборудование общее для котлов №1 и №2; оборудование общее для котлов №1...№3 и т.п.).

Например:

- оборудование, относящиеся к блоку №1 электростанции с моноблочными установками – 10
- оборудование, относящиеся к блоку №2 электростанции с моноблочными установками – 20

- общестанционные устройства электростанции с моноблочными установками - 00
- помещения, общие для энергоблоков №1...№2 электростанции с моноблочными установками (например, помещение БЩУ) – 01

Агрегаты и аппараты кодируются по технологической системе, к которой они относятся, т.е. аппараты и агрегаты обеспечивающих систем рассматриваются как составная часть соответствующей обеспечивающей технологической системы. Им присваивается технологическая маркировка этой системы.

Например:

- питательный электронасос (ПЭН) блока №2 - 20LAC (LA- Система питательной воды)

Вспомогательным или обеспечивающим системам, снабжающим рабочими средами различные технологические агрегаты и установки, присваивается собственное технологическое (функциональное) обозначение. При этом на знакоместе «F1» обозначения записываются следующие буквы:

- G - система водоснабжения и канализации
- P - система охлаждающей воды
- Q - вспомогательные технологические системы (например, системы пробоотбора и дозирования химреагентов и т.д.)
- S - вспомогательные обеспечивающие системы (например, системы пожаротушения).

Если система обеспечения (снабжения) подключена к нескольким технологическим системам, имеющим различные технологические обозначения на позициях «F2» и «F3» обозначения, то на этих знакоместах записываются следующие буквенные обозначения:

- V - снабжение смазочными средами
- W - снабжение уплотняющими средами
- X - снабжение рабочими средами устройств управления, регулирования и защиты

Счет элементов всегда ведется в направлении движения среды или энергии, либо слева на право, сверху вниз. При изменении хотя бы одного кодирующего символа в любом разряде, находящемся впереди позиции «FN», счет в этой позиции начинается сначала.

Нумерация оборудования и контуров измерения на знакоместе «FN» имеет две задачи:

1. Уточнение технологического обозначения системы
2. Установление различия между однотипными системами и подсистемами, в том числе и разных потоков одного и того же корпуса котла.

На знакоместе десятков позиции обозначаются отдельные последовательно включенные или более крупные параллельно включенные части технологических систем. Знакоместо единиц используется для того, чтобы различать параллельно включенные отрезки трубопроводов (например, разветвления главных трубопроводов или их ответвления) и их компоненты в одной и той же технологической подсистеме, обозначенной на знакоместе

десятков.

Например:

Последовательно включенные технологические системы, агрегаты:

- трубопровод подачи дистиллята на охлаждение статора генератора перед фильтрами блока №1 - 10МКФ30
- трубопровод подачи дистиллята на охлаждение статора генератора за электромагнитными фильтрами блока №1 - 10МКФ40

или

- первый конденсатный насос первой ступени - 10LCB11
- второй конденсатный насос первой ступени - 10LCB12
- третий конденсатный насос первой ступени - 10LCB13

Агрегатно-ориентированная обработка информации охватывает все устройства автоматики, относящиеся к конкретному агрегату, например, управление приводом, защитные блокировки, измерения в контуре, информация о состоянии исполнительного устройства. Всем этим устройствам (алгоритмам) присваивается функциональное обозначение агрегата, к которому они относятся.

Например:

- насос охлаждения обмотки статора - 20МКФ12 АР
- питательный электронасос - 20LAB21 АР
- контур измерения давления на напоре питательного электронасоса - 20LAB21 СР

Контуры измерения охватывают собственно измерение, алгоритмы обработки и отображения измеренных величин. Контуры прямого измерения обозначаются буквой «С» («А1» = «С»), а непрямого измерения (рассчитанные или взаимосвязанные) буквой «F» («А1» = «F»). На знаменателе «А2» записывается обозначение измеряемой величины, например, температура, давление и пр.

Например:

- давление барометрическое - 00SAA00 СР
- прямое измерение температуры активной стали генератора (кл. 55) - 20МКА11 СТ
- ток управления ЭГП, полученный за счет обработки различных параметров, контролируемых алгоритмом противоаварийной автоматики турбогенератора - 20СНА02 FE
- ускорение турбогенератора (рассчитанное по приращению частоты вращения за заданный интервал времени) - 20 МАА00 FS

При обозначении арматуры (обозначение агрегата (А1,А2) - «АА») для удобства принято условное разделение обозначения «АН» в зависимости от ее конструкции, исполнения, типа

привода (Табл. 2.2.).

Табл. 2.2. Таблица обозначений «A_N» уровня «2» для арматуры

Диапазоны номеров	Арматура, АА	Трубопроводы, ВR
001–029	Арматура в главном потоке с приводом (электр., гидр., пневмат.)	Главные трубопроводы
031–049	Защитные, предохранительные клапаны	
051–099	Обратные клапаны в главном потоке среды	
101–199	Арматура без привода (ручная)	
401–499	Дренажная арматура (но не арматура с эл. приводом в системе МАL)	Дренажные трубопроводы
501–599	Воздушники (но не арматура с эл. приводом в системе МАМ, МАJ, МАQ)	Воздушники
601-699	Арматура на пробоотборах и дозировании	Патрубки для пробоотборов и трубопроводы дозирования
801-850	Регулирующие клапаны, шиберы, заслонки с приводом в главном потоке среды	Свободно
851-899	Регулирующие клапаны «до себя», «после себя» (без привода)	Свободно

При обозначении контуров измерения для удобства принято (в общем случае) условное разделение обозначения «AN» (Табл. 2.3.).

Табл. 2.3. Таблица обозначений «A_N» уровня «2» для контуров измерения

Диапазоны номеров	Приборы, С
001-190	С аналоговым выходом
191-199	С дискретным (ЭКМ, ТКП, реле-протока РОС)
201-250	Для автоматического регулирования (помимо ПТК)
301-499	Установка температурного контроля
501-599	Местные, не эл. контактные

Например:

- давление барометрическое (аналоговый сигнал) - 00SAA00CP001
- прямое измерение температуры активной стали генератора (кл. 55) (аналоговый сигнал) - 80МКА11СТ101
- ускорение турбогенератора (рассчитанное по приращению частоты вращения за заданный интервал времени) (аналоговый сигнал) - 80МАА00FS001

При установке нескольких датчиков в одной точке (например, для защит два из трех) используется обозначение «A3».

Например:

- Давление мазута к корпусу А (первый датчик) - 11ННF00 P001А

- Давление мазута к корпусу А (второй датчик) - 11ННF00СР001В
- Давление мазута к корпусу А (третий датчик)- 11ННF00СР001С

На знакоместе «В1» записываются следующие буквенные обозначения:

- X - исходные сигналы источника и сигналы, сформированные из исходного;
- Y - сигналы по месту назначения (приемника);
- Z - логические взаимосвязанные сигналы (сигналы, полученные в результате совместной логической обработки сигналов нескольких источников).

На знакоместе «В2» записываются буквенные обозначения в соответствии с функцией сигнала.

Например:

- измерение температуры среды до второго впрыска потока А (аналоговый сигнал) - 10НАD11СТ003XQ
- измерение температуры подшипника № 2 электродвигателя ДВ-2 (дискретный сигнал) - 10НLВ60СТ053XG

2.2.3. Система кодирования основных и вспомогательных технологических систем и основных агрегатов, электротехнических устройств и устройств автоматики, строительных зданий и сооружений (функциональные обозначения)

Функциональное обозначение Н - Традиционное производство тепла

НА Система, работающая под давлением

НАА	Система подогрева части низкого давления (обогрев дымовыми газами)
НАВ	Система подогрева части высокого давления (обогрев дымовыми газами)
НАС	Система экономайзера
НАD	Испарительная система
НАG	Система циркуляции
НАН	Система перегревателей высокого давления от выхода из системы испарителя до выходного коллектора котла
НАN	Опорожнение, дренаж и выпуск воздуха из системы, работающей под давлением
НАХ	Система обеспечения рабочей средой устройства управления, регулирования, защиты
НАУ	Устройство управления, регулирования, защиты.

Функциональное обозначение L тракты пара, воды и газов

LA Система питательной воды

LAA	Накопление, деаэрация, (вкл. бак питательной воды) от входа в деаэратор до выхода из бака
------------	---

LAV	Система трубопроводов питательной воды (кроме насосной установки и установки подогрева питательной воды) от выхода из бака питательной воды до входного коллектора котла
LAC	Насосная установка питательной воды
LAE	Система воды на впрыск в систему высокого давления
LAF	Система воды на впрыск в систему низкого давления
LAN	Система трубопровода пуска и останова
LAJ	Насосная установка пуска и останова
LAY	Устройство управления, регулирования, защиты
LAW	Система обеспечения уплотняющей средой в системе питательной воды
LAX	Система обеспечения рабочей средой для устройства управления, регулирования, защиты

LC Система конденсата

LCA	Система трубопроводов основного конденсата (кроме насосной и системы подогрева основного конденсата) от выхода из конденсатора до входа в деаэрактор
LCB	Насосная установка основного конденсата
LCC	Подогрев основного конденсата
LCE	Система впрыска основного конденсата
LCL	Дренажная система котла от отвода от системы под давлением или растопочного расширителя до ввода в другую систему.
LCM	Система опорожнений, дренажей системы конденсата (система сбора и возврата) от бака-сборника до подачи в другие системы
LCN	Система конденсата пара собственных нужд (система сбора и рециркуляции)
LCP	Система резервного конденсата, в т.ч. хранение и подача (обессоленная вода – общестанционная часть)
LCQ	Продувка котла
LCR	Система распределения резервного конденсата (обессоленная вода – блочная часть).
LCT	Система конденсата водоотделитель (собственный конденсат котла на впрыски, от конденсатных насосов до пароохладителей котла)
LCJ	Система конденсата греющего пара подогревателей основного конденсата
LCW	Система уплотняющего и охлаждающего конденсата
LCX	Система обеспечения рабочей средой для устройства управления, регулирования, защиты