УТВЕРЖДАЮ:
Начальник Главчиипроекта Минэнерго СССР
.....М.И.Пчелин
"18" октября 1977г.

УТВЕРЖДАЮ:
Зам.начальника технического управления Минэлектротехпрома
.....В.Н.Федоскин
"22" ..... 1977г.

УТВЕРЖДАЮ:
Зам.начальника научно-технического управления Минприбора
.....В.А.Орлов
"29" IX 1977 г.

СОГЛАСОВАНО:
Зав.головным отделом ЕСКДиЕСТД ВНИИМАШ"а Госстандарта СССР
.....Ю.И.Степанов
"21" IX 1977 г.

УКАЗАНИЯ

методические межотраслевые (УММ) по применению Государственных стандартов ЕСКД в электрических схемах комплектных устройств и в схемах технологического контроля и автоматики энергетических объектов (электрических станций и подстанций)

№ 9386тм-тI

СОГЛАСОВАНО:
Зам.директора ВНИИСтандартэлектро Минэлектротехпрома
.....Ю.П.Шевель
"23" 10 1977г.

СОГЛАСОВАНО:
Директор ОВНИИР Минэлектротехпрома
.....А.Хасанов
"17" 11 1977г.

Главный инженер института "Гидропроект" Минэнерго СССР
.....Т.П.Доценко
"17" 10 1977 г.

Главный инженер института "Энергосетьпроект" Минэнерго СССР
.....С.С.Рокотян
"14" октября 1977 г.

Главный инженер института "Теплоэлектропроект" Минэнерго СССР
.....В.Н.Охотин
"17" X 1977 г.

Главный инженер ВНИПИ Энергопрома Минэнерго СССР
.....В.С.Варваркий
"12" 10 1977 г.

gost.e-ecolog.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

I. Аннотация 4

2. Пояснительная записка

2.I. Введение 5

2.2. Электрические схемы автоматизированных систем управления энергетическими объектами 7

2.3. Правила выполнения графических условных обозначений в электрических схемах 9

2.4. Правила выполнения позиционных обозначений в электрических схемах II

2.5. Правила выполнения позиционных обозначений элементов в функциональных схемах технологического контроля и регулирования I6

2.6. Правила маркировки контактов элементов технологического контроля и регулирования в электрических схемах 22

Приложение I. Обозначения условные графические в электрических схемах

- Перечень таблиц 24

- Таблицы 26-96

Приложение 2. Обозначения позиционные элементов в электрических схемах

- Перечень таблиц 97

- Таблицы 99-II9

Стр.

Приложение 3. Перечень буквенных кодов для устройств измерения, устанавливаемых непосредственно на оборудовании I20

Приложение 4. Перечень буквенных кодов функционального назначения устройств I2I

Приложение 5. Решение Минэнерго СССР, Минэлектротехпрома и Минприбора о порядке внедрения Государственных стандартов ЕСКД для энергетических объектов . . . I22

Приложение 6. Примеры выполнения схем

- Перечень рисунков I26

- Рисунки I27-I37

I. АННОТАЦИЯ

Настоящие методические межотраслевые указания по внедрению Государственных стандартов ЕСКД в электрических схемах и в функциональных схемах технологического контроля и регулирования для электрических станций и понижающих подстанций разработаны на основании рекомендации Госстандарта СССР (письмо от 20.12.76 г. № 9-4-1/39.) и в соответствии с Решением Минэнерго СССР, Минэлектротехпрома и Минприбора от 27.04.77 г., согласованным Госстандартом СССР.

В "Указаниях" рассмотрены правила выполнения новых графических и позиционных обозначений элементов, в первую очередь, в схемах комплектных устройств автоматики, защиты управления и распределения энергии (на стадиях их проектирования и изготовления), входящих в состав автоматизированных систем управления технологического процесса энергообъектов.

2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

2.I. ВВЕДЕНИЕ

Проектирование энергообъектов (электростанций, подстанций и энергосистем) ведется различными проектными организациями Минэнерго СССР. Разработка автоматизированных систем управления (АСУ) в составе проекта каждого объекта и, в частности, комплектных устройств автоматики, защиты, управления и др., выполняется как проектными организациями (в части технических, технологических и эксплуатационных требований и схемных решений), так и организациями разработчиками и изготовителями этих устройств (в части конструктивного и аппаратного исполнения). Монтаж и наладка этих устройств на объекте по технической документации как проектных организаций, так и завода-изготовителя, ведется другими специализированными организациями Минэнерго СССР, Минэлектротехпрома или Минприбора.

В связи с указанным, при рассмотрении вопросов, связанных с применением новых ГОСТ"ов ЕСКД в электрических и технологических схемах и, в частности, в схемах комплектных устройств, оказалось необходимым, чтобы техническая документация, разрабатываемая на стадии проектирования этих устройств и на стадии изготовления этих устройств, в части системы графических и позиционных обозначений элементов в схемах, выполнялась полностью аналогичной.

Применение отдельных ГОСТ"ов ЕСКД в различных организациях и на разных стадиях разработки одних и тех же видов изделий не может в полной мере обеспечить одинаковых решений в

технической документации при выполнении соответствующих схем и в самом изделии, особенно по системе позиционных обозначений элементов. Некоторые ГОСТ'ы ЕСКД не охватывают всех необходимых вариантов, которые присущи данной отрасли, что вынуждает, в ряде случаев, применять дополнительные обозначения, а это, в свою очередь, еще в большей степени, осложняет однозначные решения. Кроме того, необходимость пользования большим количеством отдельных ГОСТ'ов в процессе разработки технической документации исполнителями в различных организациях, занятыми разработками комплектных устройств для энергетики, создает дополнительные организационные и практические трудности.

Все эти обстоятельства определили необходимость разработки межотраслевых (Минэнерго СССР, Минэлектротехпром и Минприбор) методических указаний по применению Государственных стандартов ЕСКД в схемах для электростанций и подстанций.*

Наличие такого общего материала создаст большие удобства при разработке технической документации на разных стадиях проектирования одних и тех же устройств в различных организациях, исключит возможность неодинаковых решений, повысит производительность труда исполнителей, а также улучшит условия наладки и эксплуатации установок на объектах.

*) См.Решение, приложение № 5

2.2. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ

При разработке автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) энергетических объектов следует руководствоваться ГОСТ"ами.

В основе этих стандартов определено, что "Совокупность оборудования и технологический процесс производства представляют собой технологический объект управления - ТОУ".

Единый технологический процесс, состоящий из отдельных технологических систем, служит для преобразования одного вида энергии в другой или для получения продукта путем переработки сырья.

Технологический процесс энергообъекта условно состоит из основных систем (технологическое основное оборудование и тепловые и электрические технологические схемы) и вспомогательных (обеспечивающих) систем (собственные нужды, топливное хозяйство, маслохозяйство, химводоочистка, вентиляция и пр.).

Автоматизированная система управления технологического процесса энергообъекта, являющаяся надстройкой, представляет из себя совокупность технических средств и оперативного персонала, осуществляющих управление и оптимизацию технологического процесса как в нормальном, так и в аварийном режимах.

Комплекс технических средств включает:

- средства получения информации о состоянии технологического процесса (значение параметров ТП);

- средства формирования и передачи информации;
- средства дискретного дистанционного и автоматического управления;
- средства аналогового автометического регулирования;
- средства представления информации оперативному персоналу;
- вспомогательные устройства;
- средства вычислительной техники;
- средства передачи информации в смежные и вышестоящие АСУ (при необходимости).

Таким образом, отдельные традиционные средства:

- датчики электрических и неэлектрических величин;
- преобразователи информации, средства учета, измерительные приборы;
- дискретное управление;
- автоматическое регулирование, защита блокировки;
- сигнализация;
- оперативная связь и пр. представляют собой элементы или локальные устройства общей автоматизированной системы управления технологическим процессом энергообъекта.

Все эти устройства и системы в целом имеют в своей основе электрические схемы различных видов и типов.

В связи с указанным и в целях упорядочения вопросов проектирования технологической части АСУ энергообъектов представляется целесообразным всю техническую документацию по электрическим схемам объекта разделять на две группы:

- схемы электрические технологические, - определяющие технологию процесса;
- схемы электрические системы управления, - обеспечивающие средства и устройства автоматизированной системы управления.

В настоящих "Указаниях" этот принцип положен в основу построения таблиц графических и позиционных обозначений элементов в электрических схемах.

2.3. ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМАХ

2.3.1. Для изображения на схемах электрических элементов применяют условные графические обозначения, установленные стандартами ЕСКД СССР и СЭВ, а также некоторые специальные изображения элементов, построенные из стандартизированных графических элементов, приведенные в таблицах настоящих "Указаний", наряду с изображениями ГОСТ"ов (см.Приложение I).

2.3.2. Таблицы графических обозначений составлены отдельно для двух разных групп электрических схем (см.2.2):

- условные графические обозначения для схем электрических технологических;
- условные графические обозначения для схем электрических систем управления.

При этом некоторые из обозначений элементов, которые могут применяться как в схемах одной, так и в схемах другой

группы (например, выключатели и др.), для удобства пользования таблицами включены в обе группы таблиц.

2.3.3. В таблицах приведены условные графические обозначения элементов и размеры, рекомендуемых для применения.

2.3.4. При выборе размеров условных графических обозначений следует руководствоваться необходимостью компактного выполнения схемы без ущерба для ее наглядности и удобства чтения, с одной стороны, и возможностью нанесения на схему всей необходимой информации (позиционных обозначений элементов, марок цепей, обозначения выводных зажимов и пр.), с другой. При этом во всяком графическом обозначении расстояние (зазор) между любыми графическими элементами (линиями, точками и т.п.) не должно быть меньше 0,8 мм.

2.3.5. Все размеры условных графических обозначений допускается пропорционально изменять (увеличивать или уменьшать) по сравнению с рекомендованными соответствующими стандартами.

2.3.6. Графические обозначения следует выполнять линиями той же толщины, что и линии электрической связи.

Толщины линий выбирают от 0,I8 до I,4 мм в зависимости от формата схемы и размеров графических обозначений. Рекомендуемая толщина - 0,3 ÷ 0,4 мм. Элементы, включенные в цепь, которая выделена толщиной линии, рекомендуется вычерчивать линиями той же толщины, что и цепь.

2.3.7. При ориентации условных графических обозначений, для получения наиболее простого рисунка схемы с минимальным

количеством изломов и пересечений линий электрических связей, допускается изображать их повернутыми на угол 90°.

2.3.8. Схемы выполняются для установки, находящейся в отключенном (конечном) положении, при отсутствии тока во всех цепях и внешних принудительных сил, воздействующих на подвижные части изделий.

2.4. ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ПОЗИЦИОННЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМАХ

2.4.I. Позиционные обозначения элементов в электрических схемах выполняются в соответствии с настоящими "Указаниями" (см.Приложение 2).

2.4.2. Позиционные обозначения предназначены:

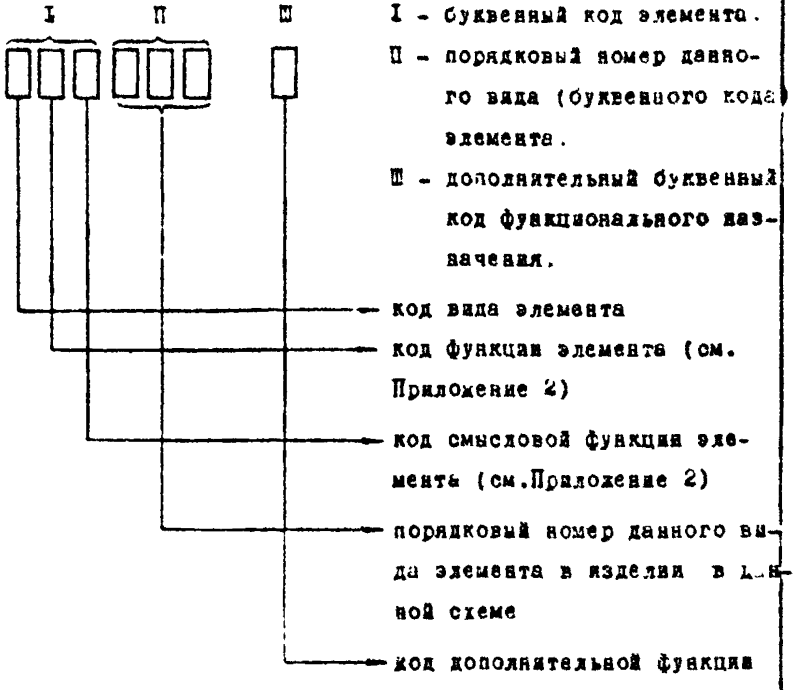
- для записи в сокращенной форме сведений об элементах на схеме;
- для ссылок на соответствующие элементы в текстовых документах;
- для связи между графическими обозначениями элементов на схеме с перечнем (спецификацией) этих элементов;
- для нанесения обозначений непосредственно на изделии;
- для однозначного определения к какому устройству (оборудованию, узлу) относится данный элемент схемы.

2.4.8. Позиционное обозначение, относящееся к определенному элементу, должно обеспечивать однозначную связь с данным устройством (схемой, установкой) во всех случаях применения этого обозначения в технической документации.

2.4.4. Каждый элемент или устройство, изображенные на схеме, должны иметь позиционное обозначение.

2.4.5. Позиционное обозначение образуется с применением букв только латинского алфавита и арабских цифр, определяющих порядковый номер элемента данного буквенного кода.

2.4.6. Структура построения позиционного обозначения:



Позиционное обозначение, в общем случае, состоит из трех частей, записываемых без разделительных знаков и пробелов.

Первый знак буквенного кода (I) устанавливается в соответствии с ГОСТ 2.710-75*). Второй и третий знаки - в соответствии с рекомендациями настоящих "Указаний".

Третья часть обозначения (Ш) в виде буквенного кода применяется лишь в случаях, когда информация, данная в I-ой части обозначения, оказывается недостаточной.

При автоматизации проектирования и при машинной обработке технической документации позиционное обозначение в схемах во всех случаях должно иметь семь знаков. Для этого если буквенный код (I) элемента данного рода содержит не три, а две или одну букву, то на третьем (втором и третьем месте вместо буквы ставится знак "-"; если порядковый номер (П) элемента данного рода содержит не три, а два или один разряд, то на четвертом (на четвертом и пятом) месте позиционного обозначения ставится цифра "0"; если позиционное обозначение не содержит кода дополнительной функции элемента (Ш), то на его месте ставится знак " - ".

При неавтоматизированной разработке технической документации в целях упрощения схем и сокращения трудозатрат, а также облегчения технологии нанесения маркировки на комплектных устройствах и на проводах коммутации на предприятиях - изготовителях, количество знаков в позиционном обозначении элементов должно быть минимальным. Для этих случаев при построении буквенного кода (I) третий, а в некоторых случаях и второй знак может не проставляться; порядковый номер элемента (П) может содержать от одной до трех цифр (по порядку номеров вида буквенного кода);

*) См. названия таблиц 2 и 22, приложения 2.

третья часть обозначения может быть опущена.

Таким образом, в пределе, позиционное обозначение элемента может состоять из одной буквы латинского алфавита (по ГОСТ 2.710-75) и одной цифры (порядкового номера).

2.4.7. Позиционное обозначение на схеме проставляют справа или над условным графическим обозначением элемента.

При изображении на схеме элемента разнесенным способом, позиционное обозначение проставляют около каждой составной части.

2.4.8. На принципиальной схеме должны быть однозначно определены все элементы, входящие в состав изделия и изображенные на схеме.

Данные об элементах должны быть записаны в перечень элементов. При этом связь перечня с условными графическими обозначениями элементов должна осуществляться через позиционные обозначения.

Элементы в перечень записываются в алфавитном порядке буквенных позиционных обозначений. В пределах одинакового буквенного кода элементы располагаются по возрастанию порядковых номеров. Однотипные элементы с разными порядковыми номерами, если они относятся к одному виду, допускается указывать в перечне в одной строчке с указанием общего количества их в схеме.

2.4.9. На схеме для элементов, требующих пояснений в условиях эксплуатации (например, переключатели, испытательные блоки и пр.), кроме позиционных обозначений, могут помещаться соответствующие надписи, знаки или диаграммы. Надписи или знаки, предназначенные для нанесения на изделии, на схеме заключают в кавычки.

2.4.10. На принципиальных (полных) схемах обозначают марки электрических цепей. Эти обозначения должны базироваться на ГОСТ 2.709-72 и нормативных документах Минэнерго СССР.

2.4.11. При выполнении схемы на нескольких листах следует выполнить следующие требования:

- при присвоении элементам позиционных обозначений соблюдают сквозную нумерацию в пределах всей схемы (изделия);

- отдельные элементы допускается повторно изображать на других листах схемы, сохраняя позиционные обозначения, присвоенные им на одном из листов схемы;

- перечень элементов должен быть общим.

2.4.12. В случае, если на данной схеме изображаются элементы из другой схемы (например, контакты), то на них должны сохраняться позиционные обозначения "своей" схемы, которые не включаются в перечень аппаратуры данной схемы.

Элементы другой схемы должны выделяться пунктирной линией.

2.4.13. На схеме следует указывать обозначения выводов (контактов) элементов, нанесенные на изделии или устройов-

ленные в их документации. Если в конструкции элемента и в его документации обозначения выводов не указаны, то допускается условно присваивать им обозначения на схеме, повторяя их в дальнейшем на всех конструкторских документах.

При разнесенном способе изображения элементов обозначения выводов указывают на каждой составной части элемента.

Обозначения контактов аппаратов и номера зажимов (наборных рядов) помещают на схеме под линией электрической связи; размер этих знаков принимается уменьшенным против размера знаков других обозначений.

2.5. ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ПОЗИЦИОННЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ В ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СХЕМАХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ

2.5.I. Настоящий раздел "Указаний" распространяется на позиционные обозначения средств контроля и регулирования, предусматриваемые в проектах автоматизации технологических процессов на энергообъектах, при выполнении функциональных схем технологического контроля и регулирования, схем внешних электрических и трубных проводок, спецификаций на средства контроля и автоматики и другой документации, требующей идентификации предусматриваемой проектом аппаратуры контроля и автоматики.

При составлении настоящего раздела указаний использовались общие положения и правила построения условных обозначений, предусмотренные ГОСТ 2.7I0-75, рекомендации по

стандартизации СЭВ РС 4388-74 "Приборы и средства автоматизации. Схемы автоматизации технологических процессов. Условные обозначения", рекомендации проекта международного стандарта : ISO/DIS 3511/1 "Process measurement control functions and instrumentation- Symbolic representation-Part1: Basic requirements".

Специфика выполнения позиционных обозначений в функциональных схемах технологического контроля и регулирования, по сравнению с построением позиционных обозначений элементов в электрических схемах (см.выше), заключается в том, что элементы контроля и регулирования должны быть однозначно привязаны к соответствующему технологическому оборудованию (механизмам, арматуре, трубопроводам) технологической тепловой схемы установки (объекта).

Указанная привязка данной аппаратуры к технологическому оборудованию осуществляется через систему маркировки монтажных единиц технологического оборудования, выполненную на базе соответствующих рекомендаций МЭК, с учетом требований ГОСТ 2.710-75.

2.5.2. Структура построения позиционных обозначений элементов на структурных и функциональных схемах технологического контроля и регулирования состоит из нескольких частей, составленных из букв латинского алфавита и арабских цифр.

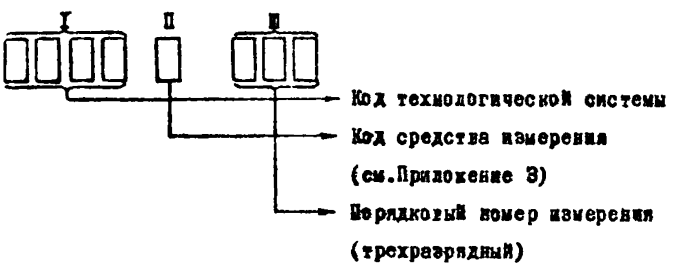
В соответствующих частях позиционного обозначения содержится информация, определяющая:

- агрегат (технологический узел), на котором производится данное измерение;

- порядковый номер измерения для данного агрегата;
- функциональное назначение элемента, в которое поступает непосредственный или преобразованный результат измерения;
- порядковый номер элемента данного типа, связанного с данным измерением, или входящим в устройство, связанное с этим измерением;
- порядковый номер входа для данного измерения для устройств централизованного контроля.

Заполнение соответствующих секторов позиционного обозначения производится с учетом назначения и места установки элемента.

2.5.8. Структура построения позиционных обозначений устройств измерения, устанавливаемых непосредственно на оборудовании (не имеющих выходов на систему):



Позиционное обозначение устройств, предназначенных для измерения и устанавливаемых непосредственно на технологическом оборудовании (термопары, термометры сопротивления, штуцеры манометров, диафрагмы и т.п.), состоит из трех частей.

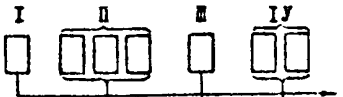
В первой части (I) в виде двух букв и двух цифр указывается марка технологической системы (монтажной единицы) ТЭС и АЭС, однозначно определяющая место измерения на технологическом оборудовании.

Во второй части (II) указывается буквенный код, характеризующий средства для производимого измерения, в соответствии с Приложением 3 настоящих "Указаний".

В третьей части (III) указывается порядковый номер измерения для данного агрегата (группы технологических систем). Этот номер проставляется в виде трехразрядного числа непрерывно для каждого агрегата (группы систем) в соответствии с маркировкой, принятой для монтажных единиц технологического оборудования, а именно:

- **K** – котельная установка
- **S** – паровая турбина и генератор
- **P** – обработка и подача топлива
- **R** – питательно-деаэраторная установка и оборудование основного теплосилового цикла
- **Q** – газотурбинная установка, дизельгенераторная установка
- **Y** – ядерная паропроизводительная установка
- **T** – вспомогательные системы ядерной установки (реактора)
- **V** – охлаждающая вода
- **X** – защитные оболочки, проходки, радиационный контроль
- **U** – вспомогательные общестанционные установки
- **Z** – резерв
- **W** – резерв

2.5.4. Структура построения позиционных обозначений приборов, средств автоматики, датчиков и преобразователей, входящих в системы технологического контроля и регулирования:



Код технологического агрегата

Порядковый номер измерения (трехразрядный)

Код функционального назначения элемента или устройства (см.Приложение 4)

Порядковый номер прибора, связанного с данным измерением

Позиционное обозначение измерительных приборов, средств автоматики и датчиков, преобразующих непосредственное измерение, состоит из четырех частей.

В первой части (I) в виде одной буквы указывается марка технологического агрегата (системы) в соответствии с принятой системой маркировки монтажных единиц ТЭС и АЭС.

Во второй части (II) указывается порядковый номер измерения для данного агрегата.

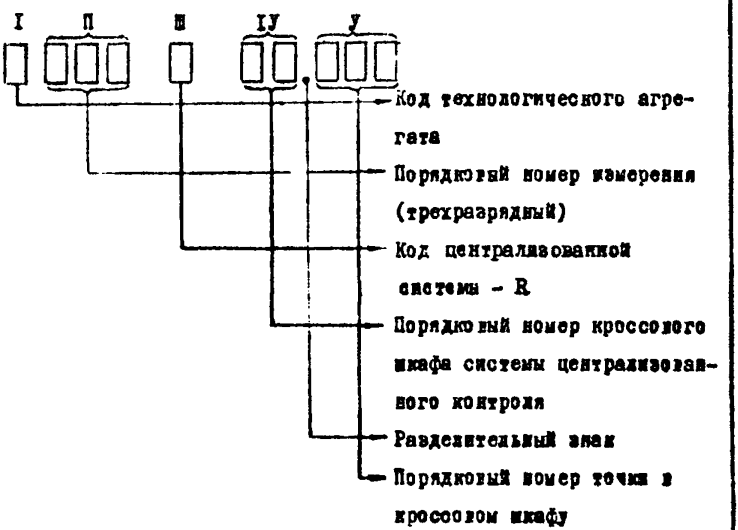
В третьей части (III) указывается буквенный код функционального назначения элемента (устройства) в соответствии с Приложением 4 настоящих "Указаний".

В четвертой части (IУ) указывается двухразрядный порядковый номер данного вида прибора, связанного с данным измерением.

Если к одному прибору или устройству автоматики подводится информация по нескольким измерениям, то порядковый номер, записываемый во второй части, принимается по наименьшему порядковому номеру измерения.

Если к одному прибору или устройству автоматики подводится информация по нескольким измерениям от разных агрегатов (например, котла и турбины), то марка агрегата, записываемая в первой части, принимается по тому агрегату, который определяет основную функциональную принадлежность устройства, а порядковый номер второй части принимается по наименьшему порядковому номеру измерения, поступающего от этого агрегата.

2.5.5. Структура построения обозначений информации, вводимой в централизованные системы:



Позиционное обозначение информации, вводимой в системы централизованного контроля состоит из пяти частей.

В первой части (I) в виде одной буквы указывается марка технологического агрегата (системы) в соответствии с принятой

системой маркировки монтажных единиц ТЭС и АЭС.

Во второй части (II) указывается трехразрядный порядковый номер измерения для данного агрегата.

В третьей части (III) проставляется буквенный код R , указывающий на ввод информации по данному измерению в централизованную систему.

В четвертой части (IУ) указывается двухразрядный порядковый номер кроссового шкафа (устройства коммутации), в который вводится информация.

В пятой части (У) указывается трехразрядный порядковый номер точки в кроссовом шкафу, к которой подключается источник информации.

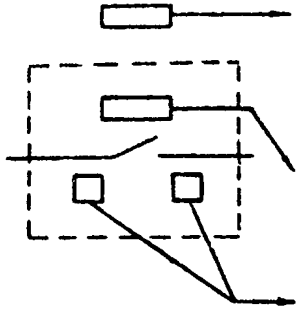
Порядковые номера четвертой и пятой частей позиционного обозначения разделяются точкой.

2.6. ПРАВИЛА МАРКИРОВКИ КОНТАКТОВ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМАХ

2.6.I. Контакты приборов технологического контроля и регулирования участвуют в некоторых электрических принципиальных (полных) схемах систем управления (например, схемы автоматических регуляторов, схемы технологических защит и пр.), в цепях реле, световых табло и др.

Как было показано в предыдущих разделах, структура позиционных обозначений элементов в электрических схемах и в функциональных схемах технологического контроля и регулирования, вынуждено, неоднозначна.

Поэтому маркировка контактов приборов или устройств технологической автоматики в электрических схемах должна производиться по позиционному обозначению данного элемента в функциональных схемах. Кроме того, должна указываться марка данного контакта по документации на прибор или устройство и соответствующие номера зажимов прибора, на которые выводится данный контакт.



Позиционное обозначение прибора по функциональной схеме технологического контроля и регулирования.

Позиционное обозначение данного контакта по заводской технической документации на прибор.*

Номера зажимов прибора.

* Указывается при необходимости

ОБОЗНАЧЕНИЯ УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМАХ

Перечень таблиц Стр.

I. Обозначения условные графические электрических устройств технологических процессов энергообъектов

Таблица I. Машины электрические 26

Таблица 2. Трансформаторы, автотрансформаторы.. 27

Таблица 3. Трансформаторы измерительные 29

Таблица 4. Устройства коммутирующие напряжением выше I000 В 30

Таблица 5. Устройства коммутирующие напряжением ниже I000 В 3I

Таблица 6. Разное 32

2. Обозначения условные графические устройств и элементов схем управления технологическими процессами энергообъектов

Таблица 7. Машины электрические 33

Таблица 8. Трансформаторы, дроссели, катушки индуктивности 34

Таблица 9. Кнопки управления 35

Таблица I0. Обмотки реле, контакторов, магнитных пускателей, электромагнитов 36

Таблица II. Контакты коммутационных устройств .. 38

Таблица I2. Переключатели 4I

Таблица I3. Контактные соединения 45

Стр.

Таблица I4.Разрядники и предохранители 48
Таблица I5.Приборы электроизмерительные, измерительные преобразователи 50
Таблица I6.Приборы акустические 53
Таблица I7.Источники тока электрические 55
Таблица I8.Источники света 56
Таблица I9.Приборы полупроводниковые 57
Таблица 20.Приборы электровакуумные 6I
Таблица 2I.Резисторы и конденсаторы 62
Таблица 22.Электрические связи, провода,кабели, шины 63
Таблица 23.Обозначения условные графические рода тока и напряжения, видов соединения обмоток, формы импульсов 7I
Таблица 24.Обозначения условные графические общего применения 75
3. Двоичные логические элементы
Таблица 25.Условные графические обозначения ... 82
Таблица 26.Обозначение функций 85
Таблица 27.Обозначение на входах и выходах 88
Таблица 28.Элементы с равноценными входами 90
Таблица 29.Функциональные расширители 9I
Таблица 30.Элементарные асинхронные триггеры .. 92
Таблица 3I.Синхронные триггеры 93
Таблица 32.Сложные логические элементы 94
Таблица 33.Прочие логические элементы 96

I. ОБОЗНАЧЕНИЯ УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ЭНЕРГООБЪЕКТОВ

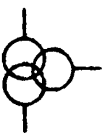
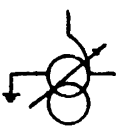
Таблица I

Машины электрические

Наименование	Обозначение
I. Машина электрическая. Общее обозначение Примечание. Внутри окружности допускается помещать квалифицирующие символы и дополнительную информацию (табл.23). При этом, соответственно, изменяется диаметр окружности	
2. Обмотка добавочных полюсов, обмотка компенсационная	
3. Обмотка статора (каждой фазы) машины переменного тока, обмотка последовательного возбуждения машины постоянного тока	
4. Обмотка параллельного возбуждения машины постоянного тока, обмотка независимого возбуждения	
5. Ротор с обмоткой, коллектором и щетками	

Таблица 2

Трансформаторы, автотрансформаторы

Наименование	Обозначение
I. Трансформатор силовой, трехфазный, двухобмоточный с регулированием напряжения под нагрузкой Примечание. Внутри окружности допускается помещать квалифицирующие символы и дополнительную информацию (табл.32). При этом, в случае необходимости, изменяются диаметры окружностей	
2. Трансформатор силовой, трехфазный, трехобмоточный	
3. Автотрансформатор силовой с встроенным регулированием напряжения под нагрузкой	

Продолжение табл.2

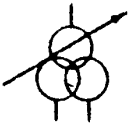
Наименование	Обозначение
4. Трансформатор силовой трехфазный двухобмоточный с расщепленными обмотками, регулированием напряжения под нагрузкой	
5. Регулировочный трансформатор	
6. Реактор	
6.1. Реактор сдвоенный	

Таблица 3

Трансформаторы измерительные

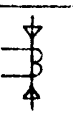
Наименование	Обозначение
I. Трансформатор напряжения	
2. Два однофазных трансформатора напряжения соединенные с открытый треугольник	
3. Трансформатор напряжения трехфазный пятистержневой	
4. Трансформатор тока	
5. Трансформатор тока нулевой последовательности, с катушкой подмагничивания	
6. Трансформатор тока нулевой последовательности, кабельный	
7. Трансформатор тока быстронасыщающийся	

Таблица 4

Устройства коммутирующие напряжением выше 1000 В

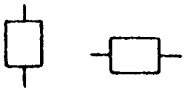
Наименование	Обозначение
I. Выключатель высоковольтный	
2. Разъединитель	
3. Выключатель нагрузки	
4. Отделитель одностороннего действия	
4 I. Отделитель двухстороннего действия	
5. Короткозамыкатель	

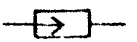
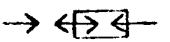
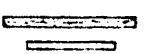
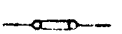
Таблица 5

Устройства коммутирующие напряжением ниже I000 В

Наименование	Обозначение
I. Выключатель автоматический	
2. Выключатель автоматический трехполюсный. Примечание. При необходимости указания величины, при изменении которой происходит возврат, используют следующие знаки: - максимального тока - минимального тока - обратного тока - максимального напряжения - минимального напряжения - максимальной температуры Знаки проставляют около обозначения выключателей	 I> I< I← U> U< T°>
3. Выключатель (контактор) гашения поля. Магнитный пускатель	
4. Выключатель двухполюсный с замыкающими и размыкающими контактами	
5. Выключатель неавтоматический (рубильник) 5.I. Однополюсный 5.2. Трехполюсный	 

Таблица 6

Разное

Наименование	Обозначение
I. Разрядник. Общее обозначение	
I.I. Разрядник трубчатый	
I.2. Разрядники вентильные и магнитовентильные	
I.3. Разрядник шаровой	
I.4. Разрядник роговой	
2. Шина Примечание. Изображение шин при помощи двойных линий применяют в тех случаях, когда необходимо графически отделить их от изображения линий электрических связей	
2.I. Отводы (отпайки) от шины	
2.2. Шинная накладка	

2. ОБОЗНАЧЕНИЯ УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВ И ЭЛЕМЕНТОВ СХЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ЭНЕРГООБЪЕКТОВ

Таблица 7

Машины электрические

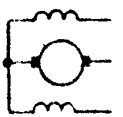
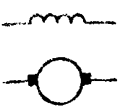
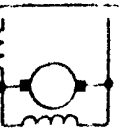
Наименование	Обозначение
I. Двигатель переменного тока	
2. Двигатель постоянного тока реверсивный с двумя обмотками возбуждения	
3. Машина постоянного тока с независимым возбуждением	
4. Машина постоянного тока со смешанным возбуждением	
5. Сельсины	
6. Ротор без обмотки	
7. Ротор с постоянными магнитами	

Таблица 8

Трансформаторы, дроссели, катушки индуктивности

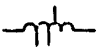
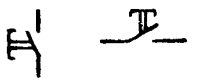
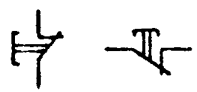
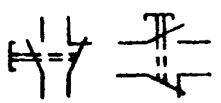
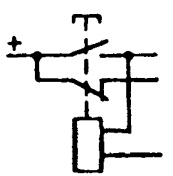
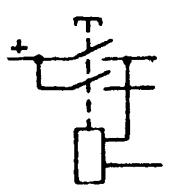
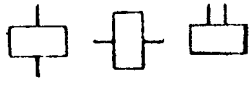
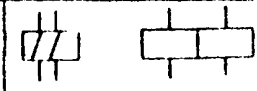
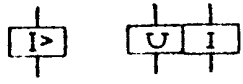
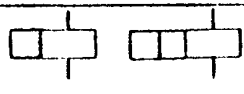
Наименование	Обозначение
I. Обмотка трансформатора, автотрансформатора, дросселя, магнитного усилителя. Для указания начала обмотки используют точку.	
2. Автотрансформатор однофазный с ферромагнитным сердечником	
3. Обмотки магнитных усилителей:	
3.I. Рабочая	
3.2. Управляющая	
4. Сердечники (магнитопроводы):	
4.I. Ферромагнитный	
4.2. То же с воздушным зазором	
4.3. Магнитодиэлектрический	
5. Катушка индуктивности, дроссель без сердечника	
5.I. То же с отводами	
5.2. То же со скользящим контактом	
6. Дроссель с ферромагнитным сердечником	

Таблица 9

Кнопки управления

Наименование	Обозначение
I. Кнопки управления :	
I.I. С замыкающим контактом	
I.2. С размыкающим контактом	
I.3. С замыкающим и размыкающим контактами	
2. Кнопка с электромагнитом для самоудерживания:	
2.I. С размыкающим и замыкающим контактами	
2.2. С двумя замыкающими контактами	

Обмотки реле, контакторов, магнитных пускателей, электромагнитов,

Наименование	Обозначение
I. Обмотка реле, контактора, магнитного пускателя, электромагнита	
2. Двухобмоточное реле	
2.I. При разнесенном способе изображения каждой обмотки многообмоточного реле, информация дается в виде следующих обозначений	
3. При отсутствии дополнительной информации в основном поле, допускается в этом поле указывать уточняющие данные	
4. Для указания уточняющих данных об обмотке реле рядом с основным полем условного обозначения образуются дополнительные графические поля (одно, два или двойное):	
4.I. Обмотка тока сложных реле, в том числе реле тока	
4.2. Обмотка напряжения, в том числе реле напряжения	
4.3. Обмотка реле максимального тока	
4.4. Реле минимального напряжения	

Продолжение табл.IO

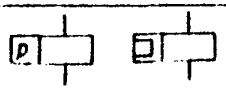
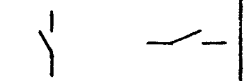
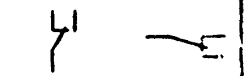
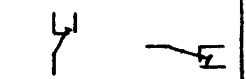
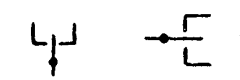
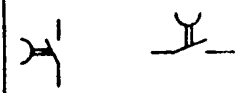
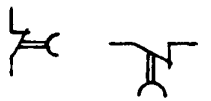
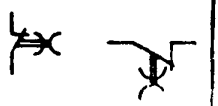
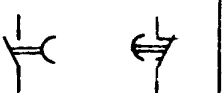
Наименование	Обозначение
4.5. Обмотка поляризованного реле	
4.6. Обмотка реле с указанием выдержки времени:	
4.6.I. Замедление при действии реле	
4.6.2. Замедление при отпускании реле	
4.6.3. Замедление при действии и отпускании реле	
4.7. Обмотка реле, работающего с ускорением при действии реле	
4.8. Обмотка реле, работающего с ускорением при действии и отпускании реле	
4.9. Обмотка электромеханического устройства, имеющего механическую блокировку	
4.IO. Обмотка катушки электромеханического устройства, обладающая остаточным намагничиванием	
5. Катушка электромеханического устройства, не чувствительного к переменному току	
6. Воспринимающая часть электротеплового реле	

Таблица II

Контакты коммутационных устройств

Наименование	Обозначение
I. Контакт. Общее обозначение:	
I.I. Замыкающий	
I.2. Размыкающий	
I.3. Переключающий	
I.4. Переключающий без размыкания цепи	
I.5. Переключающий со средним положением	
2. Контакт импульсный замыкающий при срабатывании реле	
3. Контакт замыкающий с замедлителем, действующим:	
3.I. при срабатывании	
3.2. при возврате	
3.3. при срабатывании и возврате	

Продолжение табл.II

Наименование	Обозначение
4. Контакт размыкающий с замедлителем, действующим:	
4.I. При срабатывании	
4.2. При возврате	
4.3. При срабатывании и возврате	
Примечания к п.п.3 и 4: I. Замедление происходит при движении в направлении от дуги к центру. 2. Обозначение замедлителя допускается изображать с противоположной стороны обозначения подвижного контакта, например:	
5. Контакт без самовозврата (контакт указательного реле):	
5.I. замыкающий	
5.2. размыкающий	
6. Контакт рубильника:	
6.I. Однополюсный	
6.2. Трехполюсный	

Продолжение табл.II

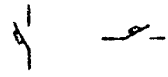
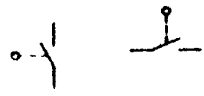
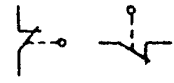
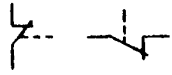
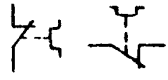
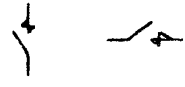
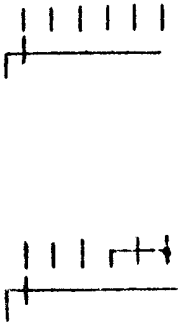
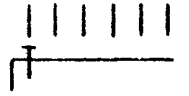
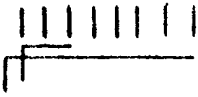
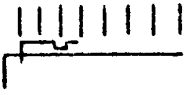
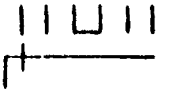
Наименование	Обозначение
7. Контакт устройства с автоматическим возвратом при перегрузке	
8. Контакт (выключатель) неэлектрического релейного устройства:	
8.I. Путевой выключатель - замыкающий контакт	
8.2. Путевой выключатель - размыкающий контакт	
8.3. Прочие контакты (выключатели) - замыкающий контакт	
8.4. Прочие контакты (выключатели) - размыкающий контакт	
9. Контакт электротеплового реле при разнесенном способе изображения	
IO.Контакт для коммутации сильноточной цепи (контакт контактора, магнитного пускателя):	
IO.I. Замыкающий дугогасительный	
IO.2. Размыкающий дугогасительный	

Таблица I2

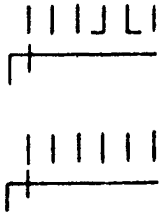
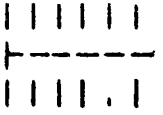
Переключатели.

Наименование	Обозначение
I. Переключатель однополюсный, многопозиционный, например, 6-позиционный. Общее обозначение. Примечание. Позиции переключателя, в которых отсутствуют коммутируемые цепи, или позиции, соединенные между собой, обозначают короткими штрихами, например, 6-позиционный переключатель, не коммутирующий электрическую цепь в первой позиции и коммутирующий одну и ту же цепь в четвертой и шестой позициях	
2. Переключатель однополюсный 6-позиционный с безобрывным соединением	
3. Переключатель однополюсный, многопозиционный с подвижным контактом, замыкающим три соседние цепи в каждой позиции	

Продолжение табл.I2

Наименование	Обозначение
4. Переключатель однополюсный, многопозиционный с подвижным контактом, замыкающим три цепи, исключая одну промежуточную	
5. Переключатель однополюсный, многопозиционный с подвижным контактом, который в каждой последующей позиции подключает параллельную цепь к цепям, замкнутым в предыдущей позиции	
6. Переключатель однополюсный, 6-позиционный с подвижным контактом, не размыкающим цепь при переходе его из третьей в четвертую позицию	
7. Переключатель двухполюсный, 4-позиционный	

Продолжение табл.I2

Наименование	Обозначение
8. Переключатель двухполюсный, 6-позиционный, в котором третий контакт верхнего полюса срабатывает раньше, а пятый контакт - позже, чем соответствующие контакты нижнего полюса	
9. Переключатель многопозиционный независимых цепей, например, шести цепей.	
I0. Переключатель двухполюсный, 3-позиционный с нейтральным положением	
II. Переключатель двухполюсный, 3-позиционный, с самовозвратом в нейтральное положение	

Продолжение табл.I2

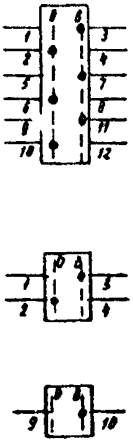
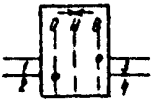
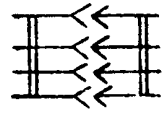
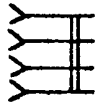
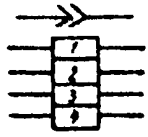
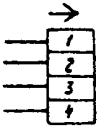
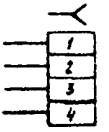
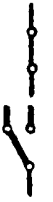
Наименование	Обозначение
I2. Переключатель цепи управления, например, шести цепей, на два положения с фиксацией переключающего механизма в каждом положении. При повороте влево (положение "0" контакты "I-3", 5-7" и "9-II" размыкаются, а контакты "2-4", "6-8" и "I0-I2" - замыкаются). Разнесенный способ изображения	
I3. Переключатель цепи управления на три положения с фиксацией переключающего механизма в нейтральном положении (с самовозвратом). При повороте влево (положение "0") контакт "2-4" замыкается. При повороте вправо замыкается контакт "I-3". Оба контакта размыкаются при возврате в нейтральное положение ("Н").	

Таблица I3

Контактные соединения

Наименование	Обозначение
I. Соединение контактное разъемное	
2. Соединение контактное разъёмное четырехпроводное	
3. Штырь четырехпроводного контактного разъемного соединения	
4. Гнездо четырехпроводного контактного разъёмного соединения. Примечание к п.п.I–4. Допускается применять следующие обозначения: Соединение контактное разъёмное четырехпроводное	  

Продолжение табл.13

Наименование	Обозначение
Штырь четырехпроводного контактного разъёмного соединения.	
Гнездо четырехпроводного контактного разъемного соединения. Цифры внутри прямоугольника обозначают номера контактов.	
5. Перемычка контактная:	
5.1. разборного соединения	
5.2. неразборного соединения	
6. Накладка контактная для отключения цепи.	

Продолжение табл.I3

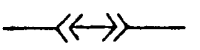
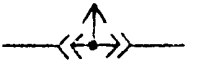
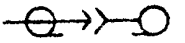
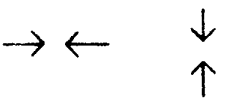
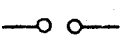
Наименование	Обозначение
7. Перемычка коммутационная:	
7.1. на размыкание	
7.2. с выведенным гнездом	
7.3. с выведенным штырем	
7.4. на переключение	
8. Соединение контактное разъёмное коаксиальное (высокочастотное):	
8.1. штырь разъёма	
8.2. гнездо разъёма	

Таблица I4

Разрядники и предохранители

Наименование	Обозначение
I. Промежуток искровой защитный	
2. Разрядник. Общее обозначение. Примечание. Если необходимо уточнить тип разрядника, то применяют следующие обозначения:	
2.1.Разрядник трубчатый	
2.2.Разрядники вентильный и магнитовентильный	
2.3.Разрядник шаровой	
2.4.Разрядник роговой	
3. Предохранитель пробивной	
4. Предохранитель плавкий. Общее обозначение	

Продолжение табл.I4

Наименование	Обозначение
Примечание. Допускается в обозначении предохранителя отмечать жирной чертой сторону, которая остается под напряжением.	
5. Предохранитель плавкий:	
5.1.тугоплавкий	
5.2.инерционно-плавкий	
5.3.быстродействующий	
6. Катушка термическая (предохранительная)	
7. Предохранитель с сигнализирующим устройством:	
7.1.с самостоятельной цепью сигнализации	
7.2.с общей цепью сигнализации	
7.3.без указания цепи сигнализации	

Таблица I5

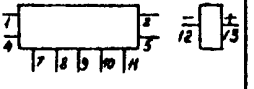
Приборы электроизмерительные, измерительные преобразователи.

Наименование	Обозначение
I. Прибор измерительный:	
- показывающий	
- регистрирующий	
- интегрирующий (например, счётчик)	
Примечания:	
I. Для изображения комбинированных измерительных приборов используют сочетания соответствующих обозначений, например, комбинированный прибор, показывающий и регистрирующий.	
2. Для указания назначения прибора в его обозначение вписывают буквенные обозначения единиц измерения или измеряемых величин, например:	
-амперметр	A
-вольтметр	V
-вольтметр двойной	V V
-вольтметр дифференциальный	V-V
-вольтамперметр	VA
-ваттметр	W
-ваттметр суммирующий	ΣW
-варметр	Var
-микроамперметр	μA
-миллиамперметр	mA
-милливольтметр	mV
-омметр	Ω

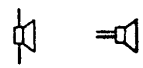
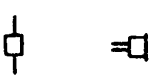
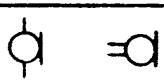
Продолжение табл.I5

Наименование	Обозначение
- мегометр	$M\Omega$
- частотометр	Hz
- фазометр:	
измеряющий сдвиг фаз,	φ
измеряющий коэффициент мощности	$\cos\varphi$
- счетчик ампер-часов	Ah
- счетчик ватт-часов	Wh
- счетчик вольт-амперчасов реактивный	$Varh$
- измеритель температуры, пирометр	t°
- индикатор полярности	$\pm$
3. В обозначения измерительных приборов допускается вписывать необходимые данные согласно действующим стандартам на измерительные приборы	
4. Если необходимо указать характеристику отсчетного устройства прибора, то в его обозначение вписывают следующие графические обозначения (размеры обозначения прибора допускается увеличивать):	
- прибор, подвижная часть которого может отклоняться в одну стороны от нулевой отметки	
вправо	
влево	
- прибор, подвижная часть которого может отклоняться в обе стороны от нулевой отметки	
- прибор вибрационной системы	

Продолжение табл.15

Наименование	Обозначение
2. Гальванометр	
3. Синхроноскоп	
4. Осциллоскоп	
5. Осциллограф	
6. Гальванометр осциллографический: – тока или напряжения – мгновенной мощности Примечания к п.п.1–6: При изображении обмоток измерительных приборов развернутым способом используют следующие обозначения: –обмотка токовая –обмотка напряжения –обмотка, секционированная с отводами: токовая напряжения –обмотка секционированная переключаемая: токовая напряжения	      
7. Измерительный преобразователь. Примечание. В качестве примера условно показан преобразователь мощности типа Е 728	

Приборы акустические

Наименование	Обозначение
I. Громкоговоритель	
2. Звонок электрический. Общее обозначение	
3. Звонок электрический одноударный (гонг)	
4. Зуммер	
5. Сирена электрическая	
6. Гудок	
7. Ревун	
8. Телефон	
9. Микрофон	

Продолжение табл.16

Наименование	Обозначение
10. Головка акустическая	
11. Головка монофоническая:	
- записывающая.	
- воспроизводящая,	
- стирающая.	
- записывающая, воспроизводящая и стирающая.	
12. Головка магнитная	

Источники тока электрохимические

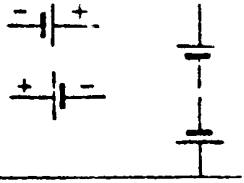
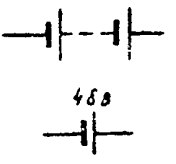
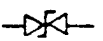
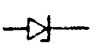
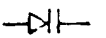
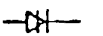
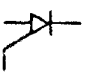
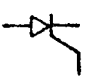
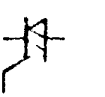
Наименование	Обозначение
I. Элемент гальванический или аккумуляторный. Примечание. Допускается знаки полярности не указывать.	
2. Батарея из гальванических или аккумуляторных элементов. Примечание. Батарею из гальванических или аккумуляторных элементов допускается обозначать также как в п.I настоящей таблицы. При этом над обозначением проставляют величину напряжения (например, напряжением 48В).	
3. Батарея с отводами	
4. Батарея с одинарным элементным коммутатором	
5. Батарея с двойным элементным коммутатором (Например, напряжением I20В, емкостью 840 А.Ч).	

Таблица I8

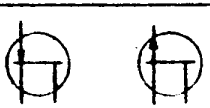
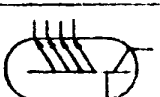
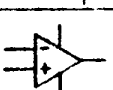
Источники света

Наименование	Обозначение
I. Лампа накаливания осветительная и сигнальная. Примечание. Допускается при изображении сигнальных ламп сектора зачернять.	
2. Фара. Прожектор	
3. Пускатель (для люминесцентных ламп). Примечание. Баллон допускается изображать меньшего диаметра	
4. Прибор индикации электролюминисцентный некоммутируемый	

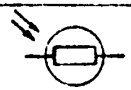
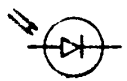
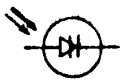
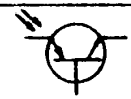
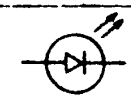
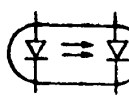
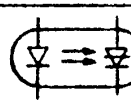
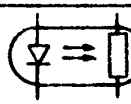
Приборы полупроводниковые

Наименование	Обозначение
I. Диод, выпрямительный столб (блок). Общее обозначение	
2. Туннельный диод	
3. Стабилитрон: – двухсторонний – односторонний	 
4. Варикап	
5. Диодный тиристор (динистор)	
6. Триодный незапираемый тиристор с управлением по аноду	
7. Триодный незапираемый тиристор с управлением по катоду	
8. Тетродный тиристор	
9. Триодный симметричный незапираемый тиристор (семистор)	

Продолжение табл.I9

Наименование	Обозначение
I0. Транзистор типа n-p-n с коллектором, электрически соединенным с корпусом	
II. Транзистор типа p-n-p	
I2. Лавинный транзистор типа n-p-n	
I3. Транзистор типа p-n-p с двумя базовыми выводами	
I4. Транзистор типа p-n-i-p с выводом от i-области	
I5. Полевой транзистор с каналами n-типа и p-типа	
I6. Многоэмиттерный транзистор типа n-p-n	
I7. Усилитель операционный	
I8. Однопереходный транзистор с n-базой	

Продолжение табл.I9

Наименование	Обозначение
I9. Фоторезистор	
20. Фотодиод	
2I. Диодный фототиристор	
22. Фототранзистор типа p-n-p	
23. Светодиод	
24. Диодный оптрон	
25. Тиристорный оптрон	
26. Резисторный оптрон	
27. Изображение оптоэлектронного прибора разнесенным способом	

Продолжение табл.I9

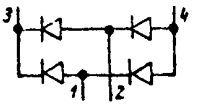
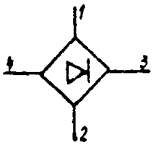
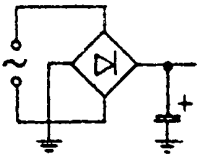
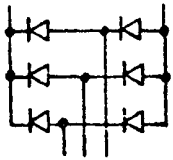
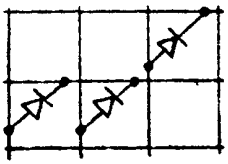
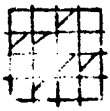
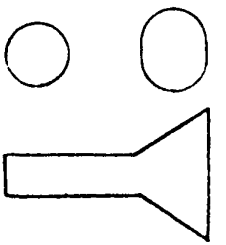
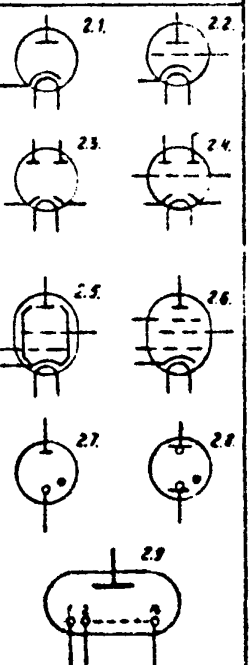
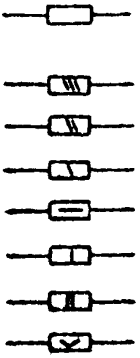
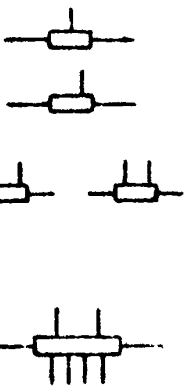
Наименование	Обозначение
28. Однофазная мостовая выпрямительная схема. Развернутое изображение	
29. Однофазная мостовая выпрямительная схема. Упрощенное изображение	
Пример применения условного графического обозначения на схеме	
30. Трехфазная мостовая выпрямительная схема	
3I. Диодная матрица (фрагмент). Примечание. Если все диоды в узлах матрицы включены идентично, то допускается применять упрощенный способ изображения. При этом на схеме должны быть приведены пояснения о способе включения диодов	 

Таблица 20

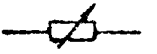
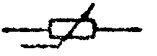
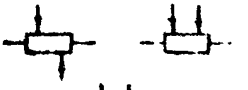
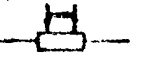
Приборы электровакуумные

Наименование	Обозначение
I. Баллон электровакуумного прибора	
2. Примеры построения: 2.I. Диод косвенного накала 2.2. Триод 2.3. Диод двойной с раздельными катодами 2.4. Триод двойной с раздельными катодами 2.5. Тетрод лучевой 2.6. Пентод 2.7. Стабилитрон 2.8. Неоновая лампа 2.9. Лампа индикаторная	

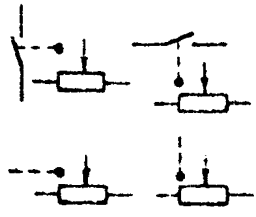
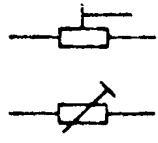
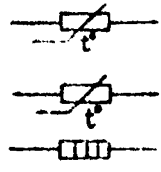
Резисторы и конденсаторы

Наименование	Обозначение
I. Резистор постоянный. Примечание. Допускается использовать следующие обозначения резисторов, номинальная мощность рассеяния которых равна: 0,05 Вт 0,I25 Вт 0,25 Вт 0,5 Вт I Вт 2 Вт 5 Вт	
2. Резистор постоянный с дополнительными отводами: а) с одним симметричным б) с одним несимметричным в) с двумя Примечание. Если резистор имеет более двух дополнительных отводов, то допускается длинную сторону обозначения увеличивать, например, резистор с шестью дополнительными отводами	

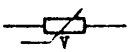
Продолжение табл.2I

Наименование	Обозначение
3. Шунт измерительный. Примечание. Линии, изображенные на продолжении коротких сторон прямоугольника, обозначают выводы для включения в измерительную цепь.	
4. Резистор переменный. Примечания: - Стрелка обозначает подвижный контакт. - Неиспользуемый вывод допускается не изображать. - Для переменного резистора в реостатном включении допускается использовать следующие обозначения: а) общее обозначение б) нелинейное регулирование.	   
5. Резистор переменный с дополнительными отводами	
6. Резистор переменный с несколькими подвижными контактами, например, двумя: - механически не связанными - механически связанными	 

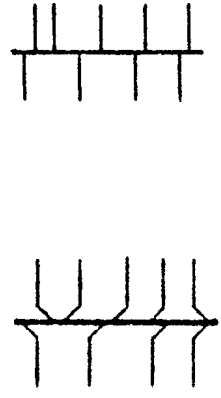
Продолжение табл.2I

Наименование	Обозначение
7. Резистор переменный с замыкающим контактом, изображенным: - совмещенно - разнесенно Примечания: а) Точка указывает положение подвижного контакта резистора, в котором происходит срабатывание замыкающего контакта. При этом замыкание происходит при движении от точки, а размыкание - при движении к точке б) При разнесенном способе замыкающий контакт следует изображать как контакт путевого выключателя	
8. Резистор подстроечный. Примечание. Для подстроечного резистора в реостатном включении допускается использовать следующее обозначение	
9. Элемент нагревательный	
I0. Терморезистор (термистор): а) прямого подогрева б) косвенного подогрева	

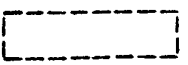
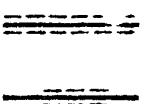
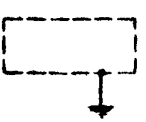
Продолжение табл.2I

Наименование	Обозначение
II. Варистор	
I2. Конденсатор постоянной ёмкости	
I3. Конденсатор электролитический: а) полярный	
б) неполярный	
I4. Конденсатор проходной Примечание. Дуга обозначает наружную обкладку конденсатора (корпус)	
I5. Конденсатор опорный. Нижняя обкладка соединена с корпусом (массой) прибора	
I6. Конденсатор переменной ёмкости	
I7. Конденсатор подстроечный	
I8. Вариконд	

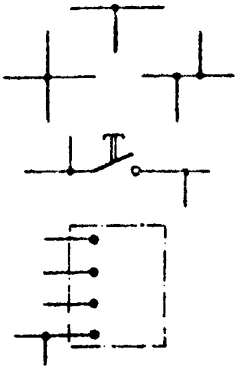
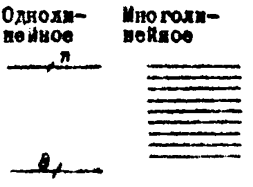
Электрические связи, провода, кабели, линии

Наименование	Обозначение
I. Линия электрической связи. Провод, кабель, шина, линия групповой связи. Примечание. При необходимости допускается для линий групповой связи применять утолщенные и толстые линии	
2. Графическое слияние линий электрической связи в линию групповой связи. Разводка них кабеля и проводов жгута. Примечания: а) Расстояние между соседними линиями, отходящими в разные стороны, должно быть не менее 2 мм. б) Для облегчения поиска отдельных линий связи допускается показывать направление каждой линии при помощи излома под углом 45°, при этом: I) точка излома должна быть удалена от групповой линии связи не менее чем на 3 мм; 2) наклонные участки соседних линий, изображенных по одну сторону от групповой линии связи; не должны пересекаться и иметь общих точек.	
3. Графическое разветвление (слияние) линии групповой связи. Примечание. Для облегчения поиска сливаемых линий допускается указывать направление ветвей линий групповой связи в соответствии с требованиями п.2 настоящей таблицы, например	
4. Графический излом линий групповой связи.	
5. Графическое пересечение линий групповой связи	

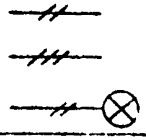
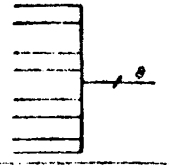
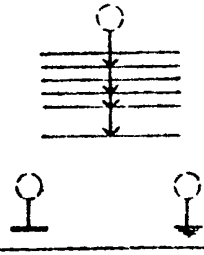
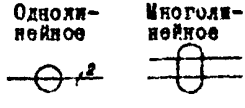
Продолжение табл.22

Наименование	Обозначение
6. Графическое пересечение линий групповой связи с линией электрической связи	
7. Линия экранирования	
8. Экранирование группы элементов	
9. Экранирование группы линий электрической связи	
10. Линия электрической связи экранирования. При необходимости допускается обозначение экранирования показывать не по всей длине линии,а на отдельных её участках	
11. Обрыв линии электрической связи. Примечание. На месте знака X указывают необходимые данные о продолжении линии на схеме	
12. Заземление	
13. Экранирование группы элементов с заземлением экрана	
14. Корпус (машины, аппарата, прибора)	

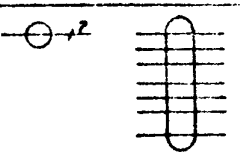
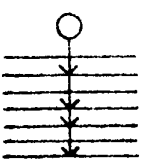
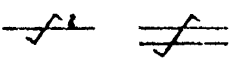
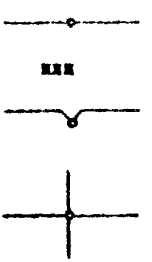
Продолжение табл.22

Наименование	Обозначение
I5. Линия электрической связи с ответвлениями: а) одним б) двумя Примечание. При изображении ответвлений линий электрической связи не допускается в качестве точек ответвлений использовать элементы условных графических обозначений, имеющих вид точек, изломов, пересечений и т.д., например:	
I6. Линия электрической связи экранирования с ответвлением	
I7. Линия электрической связи экранирования с ответвлением от линии экранирования	
I8. Группа линий электрической связи, имеющих общее функциональное назначение. Примечания: а) В одноли нейном обозначении /1 должно быть заменено числом, указывающим количество линий в группе, например:	

Продолжение табл.22

Наименование	Обозначение
б) В однолинейных обозначениях элементов или устройств, содержащих группы линий, допускается применять следующие обозначения: - группы из двух линий - группы из трёх линий, например, лампа накаливания	
I9. Переход группы линий электрической связи, имеющих общее функциональное название, от многолинейного изображения к однолинейному	
20. Группа линий электрической связи в общем экране	
2I. Группа линий электрической связи, четыре из которых имеют общее экранирование. Примечание к п.п.20-2I. Соединение экрана с корпусом или землей изображают следующим образом	
22. Электрическая связь, осуществленная двухжильным кабелем	

Продолжение табл.22

Наименование	Обозначение
23. Группа линий электрической связи, осуществленной многожильным кабелем (семь жил)	
24. Группа линий электрической связи, четыре из которых изображают жилы кабеля	
25. Линии электрической связи, осуществленной двумя скрученными проводами (витая пара). Примечание к п.п.21-25. Приведенные обозначения и требования допускается применять при изображении групп проводов и многожильных кабелей	
26. Линия электрической связи, осуществленной гибким проводом	
27. Группа проводов, подключенных к одной точке электрического соединения: а) два провода, б) четыре провода	

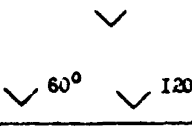
Обозначения условные графические рода тока и напряжения, видов соединения обмоток, форм импульсов

Наименование	Обозначение
I. Ток постоянный. Примечание. Если невозможно использовать основное обозначение, то используют следующее обозначение	— ⎓
2. Ток переменный. Общее обозначение. Примечания: а) Если на одной схеме необходимо указать различные диапазоны (или полосы) частот, то используют следующие обозначения: - наименьшие частоты (например, промышленные частоты), - средние частоты (например, звуковые частоты), - наибольшие частоты (например, ультразвуковые и радиочастоты) б) Вместо обозначений, приведенных в примечании а), допускается использовать общее обозначение переменного тока с указанием частоты, например, ток переменной частоты 10 кГц	~ ~ ≈ ≋ ~ 10кГц
3. Ток пульсирующий	⎓
4. Ток постоянный и переменный. (Обозначение используется для машин, аппаратов и измерительных приборов, пригодных для работы на постоянном и переменном токе).	⎓

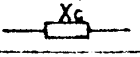
Продолжение табл.23

Наименование	Обозначение
5. Ток переменный с числом фаз m и частотой f, например, трехфазный 50 Гц. Примечание. Если на данной схеме встречается лишь одна частота, допускается её значение и размерность не указывать	$m\sim f$ 3 ~ 50 Гц
6. Фазы сети трехфазного тока	A,B,C и N
7. Ток переменный с числом фаз m, частотой f и напряжением U, например, ток переменный трехфазный 50 Гц, 220 В	$m\sim f, U$ 3 ~ 50 Гц, 220 В
8. Полярность отрицательная	—
9. Полярность положительная	+
10. Обмотка однофазная с двумя выводами	
11. Три однофазные обмотки, каждая с двумя выводами	
12. m - однофазных обмоток, каждая с двумя выводами	 m
13. Обмотка однофазная с двумя выводами и с выведенной нейтральной (средней) точкой	

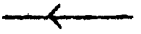
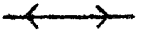
Продолжение табл.23

Наименование	Обозначение
I4. Соединение обмоток двух фаз в открытый треугольник (питание от сети трехфазного тока). Примечание. Допускается указывать угол, под которым включены обмотки, например, под углом 60° и 120°	
I5. Обмотка трехфазная, соединенная в звезду	
I6. Обмотка трехфазная, соединенная в двойную звезду	
I7. Обмотка трехфазная, соединенная в звезду, с выведенной нейтральной (средней) точкой	
I8. Обмотка трехфазная, соединенная в треугольник	
I9. Обмотка трехфазная, три фазы соединены в разомкнутый треугольник	
20. Обмотка трехфазная, соединенная в зигзаг	
2I. Обмотка шестифазная, соединенная в многоугольник	
22. Обмотка шестифазная, соединенная в звезду	

Продолжение табл.23

Наименование	Обозначение
23. Обмотка шестифазная, соединенная в звезду, с выведенной нейтральной (средней) точкой	
24. Импульс прямоугольный, положительный	
25. Импульс прямоугольный, отрицательный	
26. Импульс остроугольный, положительный	
27. Импульс остроугольный, отрицательный	
28. Сопротивление (для эквивалентных схем): - активное	
- реактивное	
- полное	
- индуктивное	
- емкостное	

Обозначения условные графические общего применения

Наименование	Обозначение
I. Поток электромагнитной энергии, сигнал электрический:	
а) в одном направлении (например, вправо)	
(например, влево)	
б) в обоих направлениях одновременно	
2. Движение прямолинейное:	
а) одностороннее	
б) возвратное	
в) одностороннее с ограничением	
3. Движение вращательное:	
а) одностороннее	
б) возвратное	
в) с ограничением движения в направлении вращения	

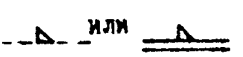
Продолжение табл.24

Наименование	Обозначение
4. Регулирование линейное. Общее обозначение Примечания: I. При необходимости уточнения характера регулирования (плавное или ступенчатое) следует принять следующие обозначения: а) регулирование плавное	 
б) регулирование ступенчатое	
2. При изображении ступенчатого регулирования допускается указывать число ступеней, например, регулирование пятиступенчатое	
3. Около обозначения регулирования допускается указывать уточняющие данные, например, регулирование при токе равном нулю (I = 0)	
5. Регулирование нелинейное (регулируемая величина изменяется по нелинейному закону)	

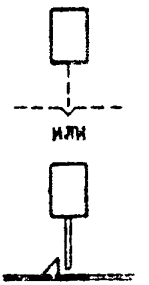
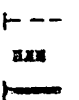
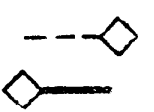
Продолжение табл.24

Наименование	Обозначение
6. При необходимости указания способа регулирования следует применять следующие обозначения:	
а)регулирование ручкой, выведенной наружу	
б)регулирование инструментом, элемент регулирования (например, ось потенциометра) выведен наружу	
в)регулирование инструментом, элемент регулирования (например, ось потенциометра) находится внутри устройства	
г)при необходимости указания направления движения органа регулирования, при котором происходит увеличение регулируемой величины, используют стрелку, например, регулирование ручкой, выведенной наружу	
7. Регулирование подстроечное	

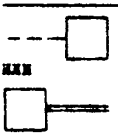
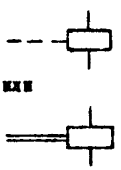
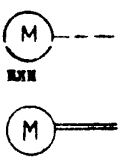
Продолжение табл.24

Наименование	Обозначение
8. Саморегулирование а) линейное	
б) нелинейное	
Примечание. Допускается указывать буквенное обозначение физической величины (напряжение - U, ток - I, температура - t°C и др.), под влиянием которой происходит саморегулирование прибора, например, нелинейное изменение в зависимости от напряжения	
9. Линия механической связи в электрических схемах. Примечание. При небольшом расстоянии между элементами и их составными частями (невозможно разместить три штрих пунктира) применяется следующее обозначение	
10. Фиксирующий механизм. Обозначение общее.	
11. Механизм с защелкой. Общее обозначение	

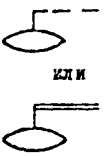
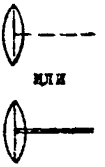
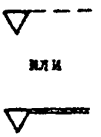
Продолжение табл.24

Наименование	Обозначение
Примечание к п.п.10,11. При необходимости следует указывать способ возврата механизма в исходное положение, например, электромагнитом	
12. Привод ручной: а) общее обозначение	
б) приводимый в движение несъёмной рукояткой	
в) приводимый в движение съёмной рукояткой	

Продолжение табл.24

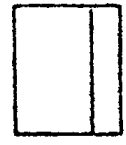
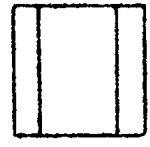
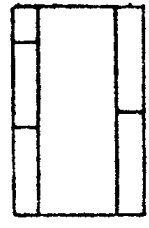
Наименование	Обозначение
г) приводимый в движение нажатием кнопки	
д) приводимый в движение поворотом кнопки	
I3. Другие приводы: а) общее обозначение	
б) электромагнитный	
в) электромашинный	

Продолжение табл.24

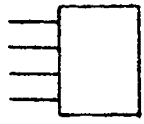
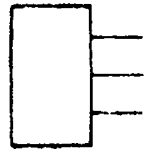
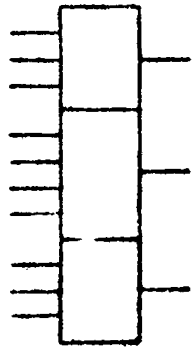
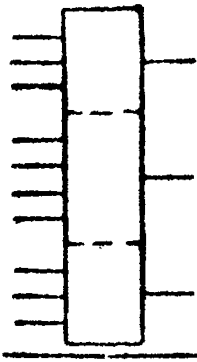
Наименование	Обозначение
г) помощью биметалла	
д) поплавковый	
е) мембранный	
ж) струйный	
з) центробежный	

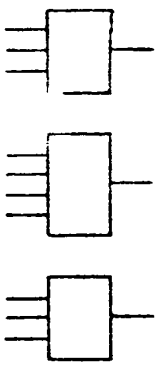
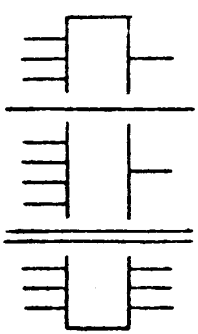
3. ДВОИЧНЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ Таблица 25

Условные графические обозначения

Наименование	Обозначение
I. Основное поле	
2. Основное поле с левым дополнительным полем	
3. Основное поле с правым дополнительным полем	
4. Основное поле с левым и правым дополнительным полем	
5. Основное поле с дополнительными полями разделенными на зоны. Ширина дополнительного поля для записи меток, состоящих из одного знака - 5 мм, и двух - 7 мм, из трех - I0 мм	

Продолжение табл.25

Наименование	Обозначение
6. Входы логического элемента	
7. Выходы логического элемента	
8. Изображение нескольких условных графических обозначений в одной колонке: а) совмещенное изображение функционально не связанных элементов	
б) совмещенное изображение функционально связанных элементов	

Наименование	Обозначение
в) разнесенное изображение	
г) использование линий связи для разделения условных графических обозначений, изображенных в одной колонке	
Примечания: 1. Величина зазора между концом контурной линии и линией связи должна быть не менее I мм. 2. Расстояние между линиями, обозначающими входы (выходы), равно 5 мм	

Обозначение функций

Наименование	Символ функции
I. Символ функции помещают внутри основного поля в верхней его части. Если в основном поле записывают дополнительные данные, то их следует располагать ниже символа функции.	 
2. Логическая операция ИЛИ	1
3. Логическая операция И	&
4. Сложение по модулю 2	M2
5. Дешифратор	DC
6. Шифратор	CD
7. Сравнение	==
8. Полусумматор	HS
9. Сумматор	SM

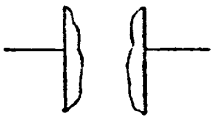
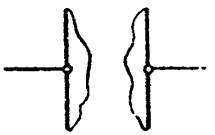
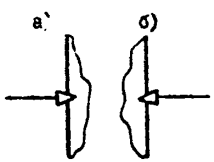
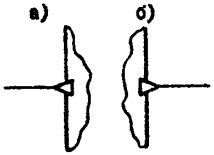
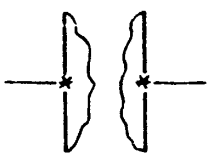
Продолжение табл.26

Наименование	Символ функции
I0. Кодовый преобразователь. Допускается использовать символы, в которых знаки X и Y заменены произвольными знаками и (или) сочетаниями знаков.	X/Y
II. Триггер	T
I2. Триггер двухступенчатый	TT
I3. Регистр	RG
I4. Регистр со сдвигом в сторону старших разрядов	RG→
I5. Регистр со сдвигом в сторону младших разрядов	RG←
I6. Регистр с реверсивным сдвигом	RG↔
I7. Счетчик. Примечание. При необходимости указать основание системы счисления допускается использовать следующие обозначения: а) двоичный счетчик б) десятичный счетчик	CT CT2 CT10

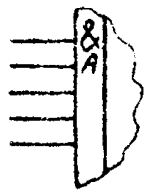
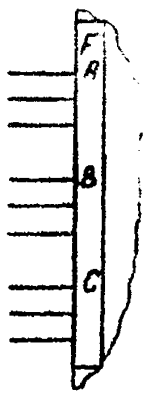
Продолжение табл.26

Наименование	Символ функции
I8. Задержка	
I9. Генератор	G
20. Одновибратор	S
2I. Пороговый элемент (Триггер Шмитта)	
22. Усилитель	
23. Усилитель с повышенной нагрузочной способностью (усилитель мощности)	
24. Формирователь сигнала	F

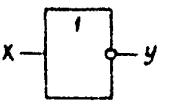
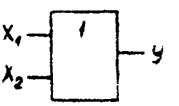
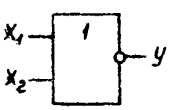
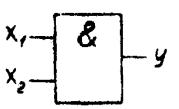
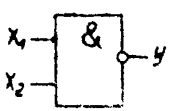
Обозначения на входах и выходах

Наименование	Обозначение
I. Прямой статический а) вход б) выход	а) б) 
2. Инверсный статический а) вход б) выход	а) б) 
3. Прямой динамический а) вход б) выход	а) б) 
4. Инверсный динамический а) вход б) выход	а) б) 
5. Выводы, не несущие логической информации	

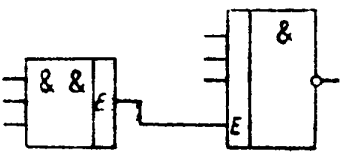
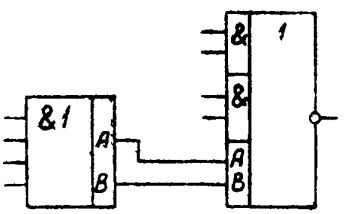
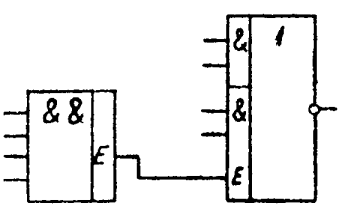
Продолжение табл.27

Наименование	Обозначение
6. Для обозначения связи группы входов по И и одновременно функционального назначения всей группы, применяют составные метки типа &A, где A – метка, показывающая функциональное назначение группы входов	
7. Метку (F), общую для нескольких групп входов изображают в верхней части зоны. Группы входов разделяют двойным интервалом, равным 10 мм	

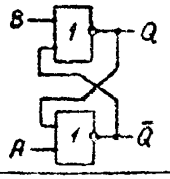
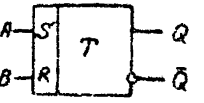
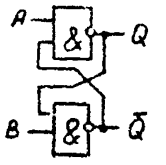
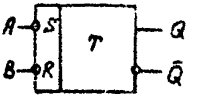
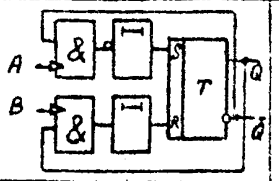
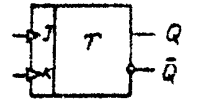
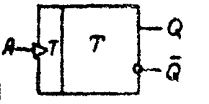
Элементы с равноценными входами

Наименование	Таблица истинности	Обозначение
I. НЕ (инвертор)		
2. ИЛИ (дизъюнктор)	X_1 X_2 y 0 0 0 0 I I I 0 I I I I	
3. ИЛИ - НЕ (элемент Пирса)	X_1 X_2 y 0 0 I 0 I 0 I 0 0 I I 0	
4. И (конъюнктор)	X_1 X_2 y 0 0 0 0 I 0 I 0 0 I I I	
5. И - НЕ (элемент Шеффера)	X_1 X_2 y 0 0 I 0 I I I 0 I I I 0	

Функциональные расширители

Наименование	Обозначение
I. Функциональный расширитель И для расширения по И (однополюсное подключение расширителя)	
2. Функциональный расширитель И для расширения по ИЛИ (двухполюсное подключение расширителя)	
3. Функциональный расширитель И для расширения группы входов по И (однополюсное подключение расширителя)	

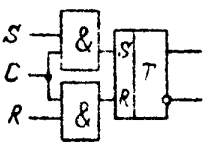
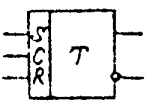
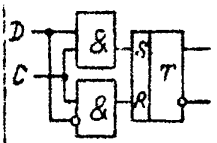
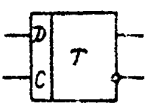
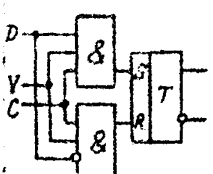
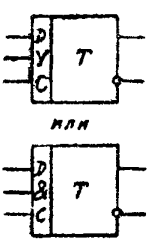
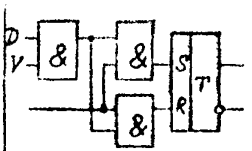
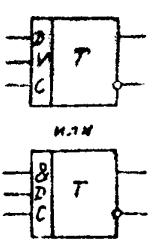
Элементарные асинхронные триггеры

Наименование	Логическая структура	Обозначение
I. -триггер с прямыми входами A B Q 0 0 Q^x 0 I 0 I 0 I I I н/о		
2. -триггер с инверсными входами A B Q 0 0 н/о 0 I I I 0 0 I I Q^x		
3. K - триггер A B Q 0 0 Q^x 0 I 0 I 0 I I I $\bar{Q}^x$		
4. Триггер со счётным входом (T-триггер) A Q 0 Q^x) I $\bar{Q}$ *)		

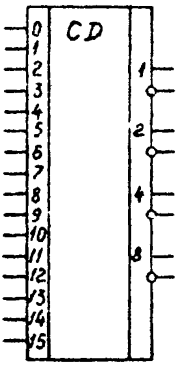
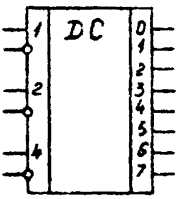
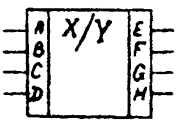
Примечания:

1. В таблицах состояний приняты следующие обозначения:
   н/о - состояние триггера не определено;
   Q^x - хранение состояния триггера;
   $\bar{Q}^x$ - изменение состояния триггера на противоположные;
2. Буквенные обозначения у входных и выходных линий приведены для пояснения.

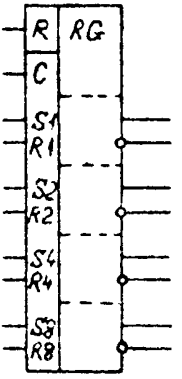
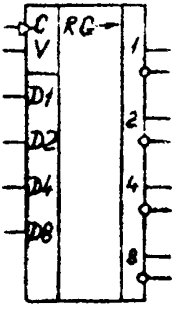
Синхронные триггеры

Наименование	Логическая структура	Обозначение
I. RS -триггер		
2. D - триггер		
3. DV -триггер (управляющие входы связаны по И)		
4. DV - триггер (информационные входы связаны по И)		

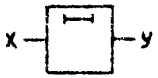
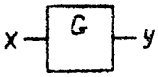
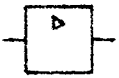
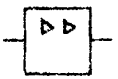
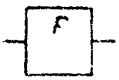
Сложные логические элементы

Наименование	Обозначение
I. Шифратор (кодер)	
2. Дешифратор (декодер) с парафазными входами	
3. Кодовый преобразователь. Общее обозначение	

Продолжение табл.32

Наименование	Обозначение
4. Регистр с синхронизированным приемом информации и асинхронным входом установки регистра в состояние "0"	
5. Сдвигающий регистр	

Прочие логические элементы

Наименование	Обозначение
1. Цифровой элемент задержки с несколькими выходами	
2. Генератор стандартных сигналов: а) автоколебательный	
б) управляемый (ждущий)	
3. Пороговый элемент (триггер Шмитта)	
4. Усилитель	
5. Усилитель с повышенной нагрузочной способностью (усилитель мощности)	
6. Формирователь сигнала	

Приложение 2

Обозначения позиционные элементов в электрических схемах

Перечень таблиц Стр.

Таблица I. Перечень функциональных признаков для построения второго (третьего) знака буквенного кода позиционных обозначений 99

Таблица 2. A -устройства (общее обозначение). Блоки, функциональные подблоки I03

Таблица 3. B -преобразователи неэлектрических величин в электрические, преобразователи электрических величин в неэлектрические. I05

Таблица 4. C -конденсаторы I06

Таблица 5. D -элементы логические двоичные, микросхемы I07

Таблица 6. E -элементы разные, для которых не установлено специальных буквенных кодов I08

Таблица 7. F -элементы и устройства защитные I08

Таблица 8. G -генераторы, источники питания I09

Таблица 9. H -устройства индикации и сигнальные ... I09

Таблица I0. K -реле, контакторы II0

Таблица II. L -катушки индуктивные II2

Таблица I2. M -двигатели II2

Таблица I3. P -приборы, измерительное оборудование (показывающие, регистрирующие, интегрирующие) II3

Таблица I4. Q -выключатели, разъединители в силовых цепях II3

Стр.

Таблица I5. R- резисторы II4

Таблица I6. S- устройства коммутационные схем управления II5

Таблица I7. T- трансформаторы, автотрансформаторы II6

Таблица I8. U- преобразователи электрических величин в электрические II6

Таблица I9. V- приборы электровакуумные и полупроводниковые II7

Таблица 20. X- устройства соединительные II8

Таблица 2I. Y- устройства механические с электромагнитным приводом II8

Таблица 22. Z- устройства оконечные, фильтры, ограничители II9

Таблица I

Перечень

функциональных признаков для построения второго (третьего) знака буквенного кода позиционных обозначений:

A - акустика
- вспомогательный, отличный
- ток (токовое, тока)
- устройство

B - батарея
- блокировка
- преобразователь
- привод

C - включить
- импульсный счет, считывание
- команда
- коммутатор
- компенсатор
- конденсатор
- режим

D - диод
- дифференцирующий
- логический элемент

E - возбудитель
- элементы разные

F - предохранитель
- прибор (аппарат) защиты сети
- разрядник
- частота

Продолжение табл.I.

- элементы, защиты
- расход

G - газ,
- генератор , генерирующий
- зеленый
- испытательный
- заземление

H - индикация
- сигнализация
- струя, напор
- час

J - интегрирующий

K - комплекты устройств
- контактор
- пускатель
- реле
- тепловой
- толкающий

L - индуктивность
- лампа, свет
- промежуточный
- уровень

M - главный
- двигатель

N - вспомогательный
- отличный

Продолжение табл. I

O - осциллограф

P - давление

- измерительный прибор

- поляризация

- пропорциональный

Q - выключатель

- коммутационный разъединитель

- состояние - положение (старт, стоп, ограничение)

R - возврат, сброс

- красный

- резисторы

- скорость (в том числе угловая)

- сопротивление электрическое (активное)

S - запоминание, запись

- контроль

- повторность действия

- синхронизация

- устройства коммутационные

T - время, задержка

- отключить, отключено

- температура

- транзистор

- трансформатор

U - преобразователи

- преобразующий

- устройства связи

V - вакуумные приборы

- напряжение

Продолжение табл. I

- полупроводники
- скорость (ускорение, торможение)

W - белый

- мощность
- сложение, суммирование

X - контактные соединения

- сопротивление электрическое (реактивное)
- умножение

Y - аналоговый

- электромагнитный привод

Z - ограничитель

- фильтр
- цифровой
- сопротивление электрическое (полное)

Таблица 2

А - устройства (общее обозначение).
Блоки, функциональные подблоки

Группа видов элементов и вид элемента	Буквенный код
I. УК - комплектные устройства (панели, пульты, блоки, шкафы, ящики)	A
2. Усилители магнитные, сумматоры	A
3. Усилители функциональные на базе микросхем и интегральных схем, в том числе операционные усилители	A
4. Устройства разные, блоки, функциональные подблоки	A
5. Системы централизованного контроля, управления	A
6. Регуляторы	A
6.I. Тока	AA
6.2. Дифференцирующие	AD
6.3. Частоты	AF
6.4. Интегрирующие	AJ
6.5. Пропорциональные	AP
6.6. Напряжения, возбуждения	AV
6.7. Мощности	AW
7. Приводы исполнительных механизмов	AB
8. Функциональные модули, в том числе кассетные	AE
9. Блок-реле (КИЕ-500 Р)	AK
IO. Комплект защиты типа КЗ	AK
II. Комплект дистанционной защиты типа ДЗ	AK

Продолжение табл.2

Группа видов элементов и вид элемента	Буквенный код
I2. Комплект устройства защиты при однофазных замыканиях на землю	AK
I3. Устройство пуска осциллографа	AK
I4. Устройство сигнализации однофазных замыканий на землю	AK
I5. Устройства блокировки типа КРБ	AKB
I6. Устройство автоматического повторного включения	AKS
I7. Комплект продольной дифференциальной защиты линии	AKW
I8. Комплект реле сопротивления блок-реле типа КРС	AKZ
I9. Кассеты и планшеты	AM
20. Усилитель для управления электрическим исполнительным механизмом	AMS
2I. Устройства функциональные алгебраических преобразований	ACQ
22. Устройства функциональные динамических преобразований	ACD
28. Устройства функциональные нелинейных преобразований	ACV
24. Устройства вспомогательные (задатчики и др.)	ACH
25. Устройства функциональные показывающие (указатели баланса, выхода)	ACE
26. Устройства функциональные регулирующие	ACL

Таблица 3

B - преобразователи неэлектрических величин в электрические, преобразователи электрических величин в неэлектрические

Группа видов элементов и вид элемента	Буквенный код
I. Громкоговоритель	BA
2. Сельсин-приемник	BE
3. Телефон (капсюль), датчик расхода	BF
4. Сельсин-датчик	BG
5. Фотоэлемент, датчик уровня	BL
6. Микрофон	BM
7. Датчик дымомер	BN
8. Датчик давления	BP
9. Датчик состава вещества	BQ
I0. Датчик скорости (тахометр),	BR
II. Звукосниматель	BS
I2. Датчик температуры (термопара, термосопротивление)	BT
I3. Счетчик-вольт-ампер часов реактивный	BVA
I4. Счетчик ватт часов	BW

Таблица 4

С - конденсаторы

Группа видов элементов и вид элемента	Буквенный код
1. Конденсаторы	С
2. Конденсаторы постоянной емкости (полярные и неполярные)	С
3. Конденсаторы переменной емкости	С
4. Регулирующие конденсаторы (триммеры)	С
5. Конденсаторы проходные (опорные)	С
6. Вариконды	С
7. Конденсаторные силовые батареи	СВ
8. Блоки конденсаторные зарядные	С G

Таблица 5

D - элементы, логические цифровые, микросхемы

Группа видов элементов и вид элемента	Буквенный код
I. Логические элементы	D
2. Схемы интегральные, цифровые	D
3. Элементы комбинационные, логические	D
4. Индикаторный элемент, дешифратор	DI
5. Триггеры, триггерные счетчики, делители	DS
6. Устройства хранения цифровой информации	DS
7. Устройства задержки	DT
8 .Элемент НЕ (инвертор)	DU
9. Элемент ИЛИ	DW
IO. Элемент ИЛИ-НЕ	DWU
II. Элемент И	DX
I2. Элемент И-НЕ	DXU

Таблица 6

E - элементы разные, для которых не установлено специальных буквенных кодов

Группа видов элементов и вид элемента	Буквенный код
I. Элементные функциональные блоки, или блоки не несущие законченной функциональной нагрузки заводского изготовления	E
2. Регистрирующий элемент (нуль-индикатор)	EA
3. Нагревательный элемент	EK
4. Лампа осветительная	EL

Таблица 7

F - элементы и устройства защитные

Группа видов элементов и вид элемента	Буквенный код
I. Плавкий предохранитель	F
2. Разрядные устройства защиты от перенапряжения, разрядник	FV

Таблица 8

G - генераторы, источники питания

Группа видов элементов и вид элемента	Буквенный код
1. Генератор переменного тока	G
2. Генератор постоянного тока	G
3. Батареи аккумуляторные	GB
4. Синхронный компенсатор	GC
5. Возбудитель генератора	GE
6. Подвозбудитель (вспомогательный возбудитель)	GEA

Таблица 9

H - устройства индикации и сигнализации

Группа видов элементов и вид элемента	Буквенный код
1. Приборы индикации и сигнализации	H
2. Приборы звуковой сигнализации	HA
3. Лампа-сигнальная	HL
4. Табло сигнальное	HLA
5. Лампа с зеленой линзой	HLG
6. Лампа с красной линзой	HLR
7. Лампа с белой линзой	HLW
8. Индикаторы ионные и полупроводниковые информационные	HV

Таблица I0

К – реле, контакторы

Группа видов элементов и вид элемента	Буквенный код
I. Реле	K
2. Реле тока	KA
3. Реле тока с насыщающимся трансформатором	KAT
4. Реле тока с торможением, балансное	KAW
5. Фильтр реле тока	KAZ
6. Реле блокировки	KB
7. Реле блокировки от многократных включений	KBS
8. Реле команды "включить"	KCC
9. Реле команды "отключить"	KCT
I0. Реле частоты (разности частот)	KF
II. Реле указательное	KH
I2. Реле импульсной сигнализации	KHA
I3. Реле промежуточное	KL
I4. Реле сигнализации повторительное	KL
I5. Реле ускорения защиты	KL
I6. Реле давления повторительное	KLP
I7. Контактор, пускатель	KM
I8. Пускатель для электрических исполнительных механизмов	KMS
I9. Реле фиксации положения выключателя	KQ
20. Реле положения выключателя "включено"	KQC
2I. Реле положения выключателя "отключено"	KQT
22. Реле фиксации команды включения	KQQ
23. Реле положения разъединителя повторительное	KQS

Продолжение таблицы IO

Группа видов элементов и вид элемента	Буквенный код
24. Реле контроля	KS
25. Реле контроля синхронизации	KSS
26. Реле контроля цепи напряжения	KSV
27. Элементы и аппараты контактные с релейной характеристикой	
27.1. Реле расхода	KSF
27.2. Реле газовое	KSG
27.3. Реле струи (напора)	KSH
27.4. Реле уровня жидкости	KSL
27.5. Реле появления дыма, пламени	KSN
27.6. Реле давления	KSP
27.7. Реле состава вещества	KSQ
27.8. Реле скорости	KSR
27.9. Термореле	KST
28. Реле времени	KT
29. Реле напряжения	KV
30. Реле мощности	KW
31. Реле сопротивления	KZ

Таблица II

L - катушки индуктивные

Группы видов элементов и вид элементов	Буквенный код
I. Дроссель, дроссель связи	L
2. Дугогасящая катушка	L
3. Реактор	LR
4. Обмотка возбуждения электрических машин:	
4.I. Обмотка возбуждения генератора	LG
4.2. Обмотка возбуждения возбудителя генератора	LE
4.3. Обмотка возбуждения подвозбудителя (вспомогательного генератора)	LA
4.4. Обмотка возбуждения электродвигателя	LM

Таблица I2

M - двигатели

Группы видов элементов и вид элемента	Буквенный код
I. Асинхронный	M
2. Переменного тока	M
3. Постоянного тока	M
4. Синхронный	M
5. Исполнительный механизм запорных и регулирующих органов	MIM
6. Возбудитель синхронного электродвигателя	MB

Таблица I3

P – приборы, измерительное оборудование (показывающие, регистрирующие, интегрирующие)

Группа видов элементов и вид элементов	Буквенный код
I. Амперметр	PA
2. Счетчик импульсов электромеханический	PC
3. Осциллограф	PG
4. Частотомер	PF
5. Указатель положения регулирующего органа	PHE
6. Указатель положения устройства РПН	PQ
7. Синхроноскоп	PS
8. Секундомер, часы	PT
9. Вольтметр	PV
I0. Варметр	PVA
II. Ваттметр	PW

Таблица I4

Q – выключатели, разъединители в силовых цепях

Группа видов элементов и вид элементов	Буквенный код
I. Выключатель	Q
2. Выключатель-предохранитель	Q
3. Разъединитель-предохранитель	Q
4. Короткозамыкатель	QN
5. Отделитель	QR
6. Разъединитель-рубильник	QS
7. Выключатель нагрузки	QW
8. Разъединитель заземляющий (стационарный заземлитель)	QSG

Таблица I5

R - резисторы

Группа видов элементов и вид элемента	Буквенный код
I. Резисторы постоянные, фоторезисторы	R
2. Резисторы переменные	R
3. Подстроечные резисторы	R
4. Термистор	RK
5. Шунт измерительный	RS
6. Потенциометр	RP
7. Реостат	RR
8. Терморезистор	RT
9. Варистор	RV

Таблица I6

S - устройства коммутационные схем управления

Группа видов элементов и вид элемента	Буквенный код
I. Рубильник	S
2. Переключатели, ключи цепей управления	SA
3. Переключатель блокировки	SAB
4. Переключатель (ключ) режима	SAC(SAH)
5. Кнопка управления	SB
6. Коммутатор	SC
7. Выключатель автоматический (автомат)	SF
8. Блок испытательный	SG
9. Переключатель измерений	SM
I0. Переключатель синхронизации	SS
II. Переключатель цепей напряжения для синхронизации	SV
I2. Накладка (оперативная контактная перемычка)	SX
I3. Выключатель, срабатывающий при достижении заданного положения (концевой, путевой)	SQ

* Для элементов технологической автоматики в электрических схемах

Таблица I7

T - трансформаторы, автотрансформаторы

Группа видов элементов и вид элемента	Буквенный код
I. Трансформатор, автотрансформатор	T
2. Трансформатор тока	TA
3. Трансреактор	TAV
4. Трансформатор промежуточный	TL
5. Электромагнитный стабилизатор	TS
6. Трансформатор напряжения	TV

Таблица I8

U - преобразователи электрических величин в электрические

Группа видов элементов и вид элемента	Буквенный код
I. Преобразователи тока	UA
2. Нормирующий преобразователь	UB
3. Преобразователь частоты	UF
4. Блок питания	UG
5. Демодулятор	UR
6. Дискриминатор	UI
7. Преобразователь напряжения	UV
8. Преобразователь мощности	UW
9. Инвертор	UZ

Таблица I9

V - приборы электровакуумные и полупроводниковые

Группа видов элементов и вид элемента	Буквенный код
I. Диоды, тиристоры, стабилитроны, столбы выпрямительные, фото-светодиоды, фототиристоры	VD
2. Оптроны	VE
3. Электровакуумный прибор-электронная лампа, трубка электронолучевая, газоразрядный (ионный) прибор	VL
4. Выпрямительный мост	VS
5. Транзистор, фототранзистор	VT

Таблица 20

X - устройства соединительные

Группа видов элементов и вид элемента	Буквенный код
I. Соединение разъемное	X
2. Испытательный блок, токосъемник	XA
3. Накладка, перемычка	XB
4. Испытательный зажим	XG
5. Соединение неразборное (пресси, штатив на пайке)	XN
6. Штырь (соединение разъемное)	XP
7. Гнездо (соединение разъемное)	XS
8. Соединение разборное (клеммы, зажимы, лотки)	XT

Таблица 2I

Y - устройства механические с электромагнитным приводом

Группа видов элементов и вид элемента	Буквенный код
I. Электромагнит	YA
2. Замок электромагнитной блокировки	YAB
3. Электромагнит включения	YAC
4. Электромагнит отключения	YAT

Таблица 22.

Z - устройства оконечные, фильтры, ограничители

Группа видов элементов и вид элемента	Буквенный код
1. Фильтр дроссельный (индуктивный)	Z
2. Фильтр емкостной	Z
3. Фильтр заграждающий	Z
4. Фильтр пробка	Z
5. Фильтр резонансный	Z
6. Фильтр широко (узко) полосный	Z
7. Фильтр тока	ZA
8. Фильтр частотный	ZF
9. Фильтр напряжения	ZV

Приложение 3

П Е Р Е Ч Е Н Ь

буквенных кодов для устройств измерения, устанавливаемых непосредственно на оборудовании

A - разделительный, уравнительный, конденсационный сосуд
B - баки, емкости
C - приспособление для установки и смены фильтров
D - насосы, компрессоры, газодувки и т.п.
E - электротехнические измерения (ток, напряжение, мощность, частота и пр.)
F - измерение расхода
G - измерение перемещения, положения, сжатия, растяжения, вибрации
H - резерв
I - резерв
K - потребители радиохимической лаборатории
L - измерение уровня
M - измерение влажности
N - фильтры
Q - аналитические измерения (химический анализ, электропроводность, pH и пр.)
P - измерение давления, перепада давления
R - радиационные измерения
S - измерение скорости, частоты вращения, арматура, исполнительный орган
T - измерение температуры, разности температур
U - резерв
V - измерение вязкости
W - теплообменник
X - измерение потока нейтронов
Y - резерв
Z - резерв

Приложение 4

Перечень

буквенных кодов функционального назначения устройств

B – датчик, первичный прибор, преобразователь

D – функциональный прибор динамических преобразований (дифференцирование, интегрирование и т.п.)

E – электроизмерительный прибор, указатель положения, указатель баланса

H – вспомогательный прибор (задатчик, переключатель, согласующий прибор)

L – регулирующий, корректирующий прибор

M – исполнительный механизм

P – вторичный прибор

Q – функциональный прибор алгебраических преобразований (суммирование, умножение и т.п.)

S – усилитель, пускатель

V – функциональный прибор нелинейных и логических преобразований (ограничитель, аналого-релейный преобразователь и т.п.)

Приложение 5

Копия

Р Е Ш Е Н И Е

Минэнерго СССР, Минэлектротехпрома и Минприбора о порядке внедрения государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) для энергетических объектов (электрические схемы комплектных устройств для электростанций и подстанций)

г.Москва 27 апреля I977 г.

По рекомендации Госстандарта СССР (письмо от 20.I2.76 г. № 3-4-I/897) Минэнерго СССР совместно с Минэлектротехпромом и Минприбором, рассмотрев вопросы, связанные с внедрением стандартов ЕСКД (ГОСТ 2.702-75, ГОСТ 2.710-75, ГОСТ 2.755-74 и ГОСТ 2.756-76) в электрических схемах комплектных устройств автоматики, управления, защиты и распределения энергии для электрических станций и подстанций, - решили:

I. Для обеспечения внедрения новых стандартов ЕСКД в электрических схемах, в I977 году разработать межотраслевые методические указания по применению этих стандартов на стадиях проектирования и изготовления комплектных устройств.

2. Методические указания составляются головными организациями Минэнерго СССР (Теплоэлектропроект и Энергосетьпроект), согласовываются с головными организациями Минэлектротехпрома (ВНИИстандартэлектро, ОВНИИР, г.Ташкент), Минприбора (Союзэлектроприбор), разрабатывающими и выпускающими комплектные устройства для автоматизации электростанций и подстанций, а также Госстандартом СССР и утверждаются министерствами в IУ квартале I977 г.

3. Организации Минэнерго СССР с 0I.0I.78 всю вновь разрабатываемую типовую проектную документацию выполняют только в соответствии с упомянутыми в п.2 настоящего решения методическими указаниями.

4. Вся действующая типовая документация, разработанная до I января I978 года, переоформлению на соответствие новым стандартам не подлежит и может применяться для новых объектов, наряду с проектной документацией, разработанной с учетом новых стандартов, до I980 г. включительно.

5. Техническая документация, передаваемая с I января I979 года предприятиям-изготовителям в качестве задания на изготовление нетиповых комплектных устройств для внутрисоюзных поставок, должна быть выполнена на основе межотраслевых методических указаний. По заказам на нетиповые комплектные устройства, переданным предприятиям-изготовителям до I января I979 года, разрешить поставку изделий в течение 2,5 лет со дня согласования заводом в соответствии с проектной документацией.

6. Типовые комплектные устройства, серийно выпускаемые для внутрисоюзных поставок, и сложные изделия, разработанные до I января I979 года, могут изготовляться и поставляться заказчику без переоформления технической документации на соответствие новым стандартам до замены этих комплектных устройств и сложных изделий новыми.

В этих случаях, при замене комплектующих изделий, в электрических схемах комплектных устройств и сложных изделий могут использоваться "старые" и "новые" графические и позиционные обозначения.

7. Для внутрисоюзных объектов допускается поставка заказчику комплектных устройств, скомпонованных в щиты, распределительных устройств или сложных изделий, выполненных по схемам с использованием "старых" и "новых" обозначений.

8. Техническая документация, передаваемая с 0I.0I.79 проектной организацией предприятию-изготовителю в качестве задания на изготовление комплектных устройств и сложных изделий для поставок на экспорт, должна быть разработана в соответствии с межотраслевыми методическими указаниями, если другие требования особо не оговорены в контракте.

До III квартала I979 года выполнение технической документации (по "старым" или "новым" обозначениям) и комплектных устройств для экспортных объектов определяется проектной организацией. При этом все комплектные устройства, входящие в данный заказ (как типовые, так и нетиповые), должны выполняться по одной системе обозначений.

Изделия (в т.ч. панели комплектных защит, комплектов аппаратуры, сложных реле и др.), изготовляемые по ГОСТ (ТУ на эти изделия) и поставляемые с Техническим описанием и инструкциями по их эксплуатации, допускается поставлять с обозначениями (графическими, позиционными и в части маркировки проводов), оговоренными в ГОСТ (ТУ) на данные изделия.

9. Учесть принятое решение при согласовании проектов стандартов по единой системе проектной документации (ЕСПД).

IO. Данное решение ВНИИКМАШу направить органам Госнадзора Госстандарта СССР для сведения и руководства.

Зам.Министра энергетики и электрификации СССР	Зам.Министра электротехнической промышленности	Зам.Министра приборостроения, средств автоматизации и систем управления
А.И.Максимов	Ю.А.Никитин	Ю.Я.Базилевский
п.подпись	п.подпись	п.подпись
Гербовая печать	Гербовая печать	Гербовая печать

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель председателя
ГОССТАНДАРТА СССР В.В.Ткаченко

п.подпись
Гербовая печать

Верно:

Приложение 6

Примеры выполнения схем

Перечень рисунков

Стр.

Рис.I. Блок генератор-трансформатор. Схема электрическая принципиальная (поясняющая) I27

Рис.2. Трансформатор СН 6,0/0,4 кВ. Схема электрическая полная I28

Рис.3. Панель защиты блока генератор-трансформатор. Схема электрическая полная I29

Рис.4. Панель защиты блока генератор-трансформатор. Общий вид I30

Рис.5. Панель защиты блока генератор-трансформатор. Перечень аппаратуры I3I

Рис.6. Регулятор уровня. Схема электрическая принципиальная I32

Рис.7. Элементы электрических схем технологической защиты и сигнализации I33

Рис.8. Функциональная схема технологического контроля ЦВД турбины I34

Рис.9. Функциональная схема автоматического регулирования газовоздушного тракта котлоагрегата. I35

Рис.IO. Структурная схема программного задатчика температуры свежего пара I36

Рис.II. Структурная схема управления подачей топлива I37

635 78-1668 70к 3417

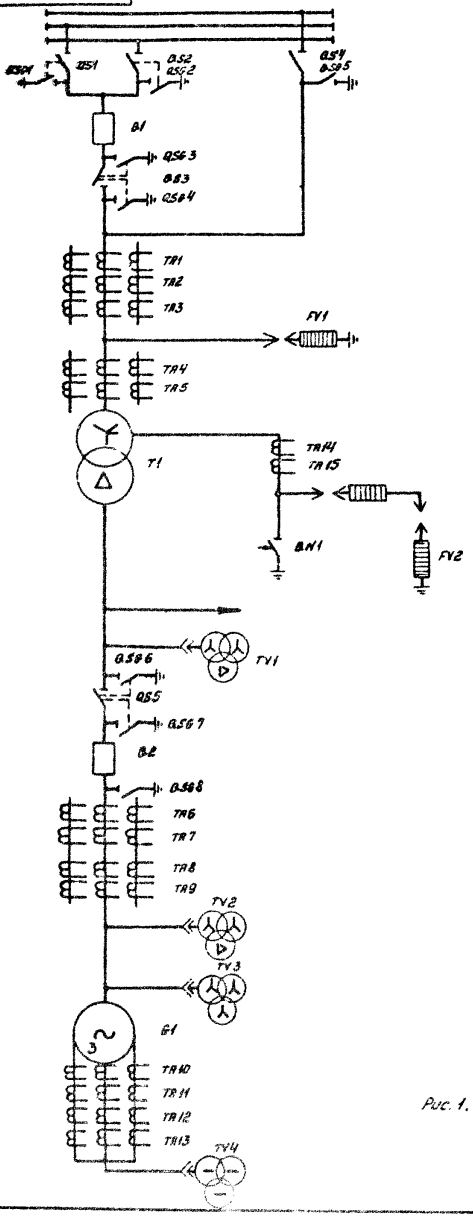
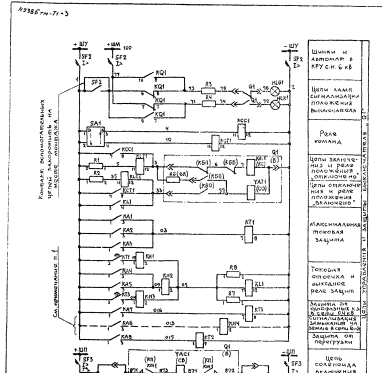
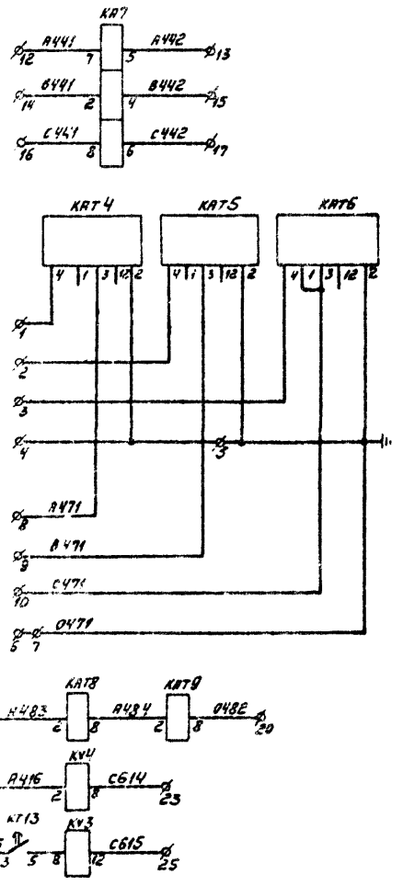
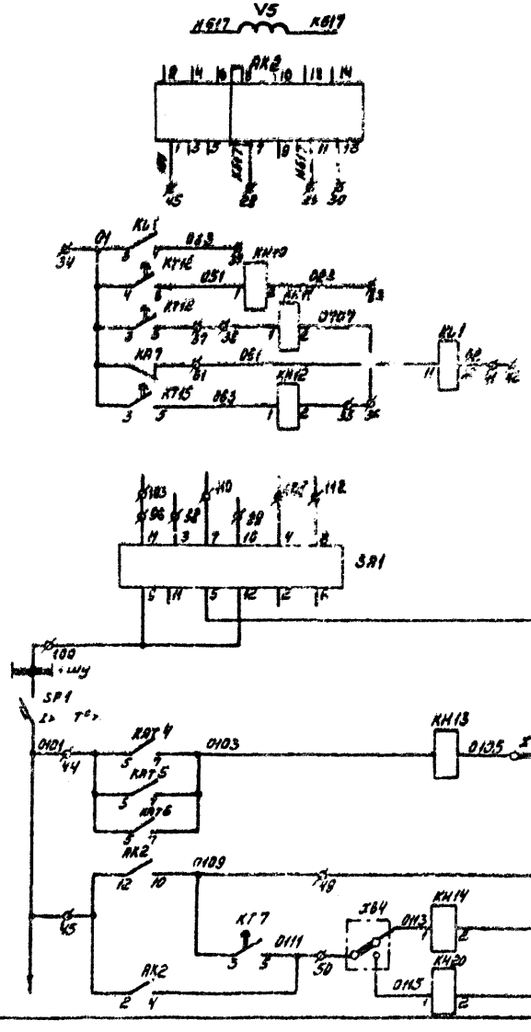
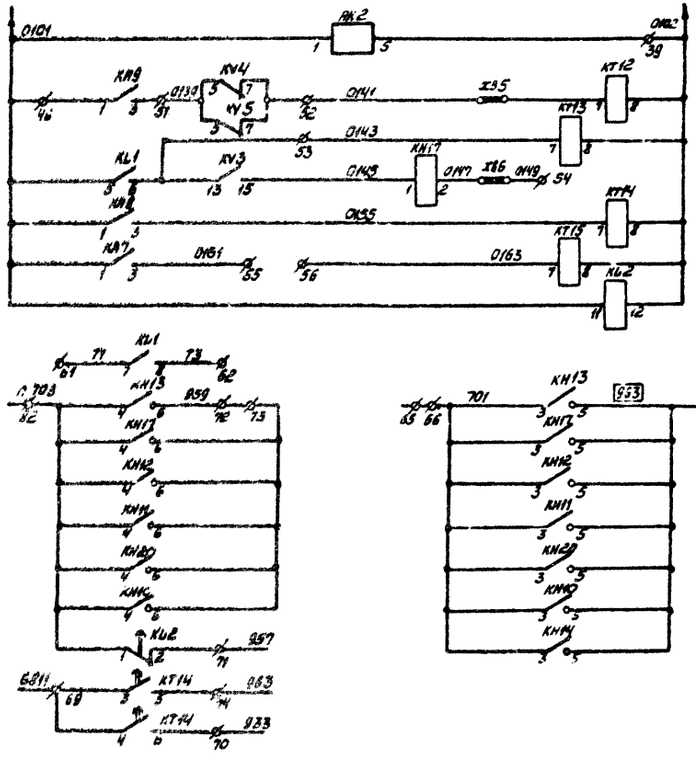


Рис. 1. Блок генератор-трансформатор. Схема электрическая принципиальная (поясняющая)


Шкафы вводных ячеек КРУ сн. 6 кВ
Шкафы и каркасы в КРУ сн. 6 кВ
Цепи ламп сигнализации плавкие вставки
Реле контр.
Цепи защиты от однофазных замыканий на землю
Максимальная токовая защита
Токовая отсечка и высокочастотная защита
Защита от перегрузки
Цепь соленоида включения
Реле времени
Цепи управления и сигнализации
Цепи напряжения счетчика
Цепи защиты от однофазных замыканий на землю

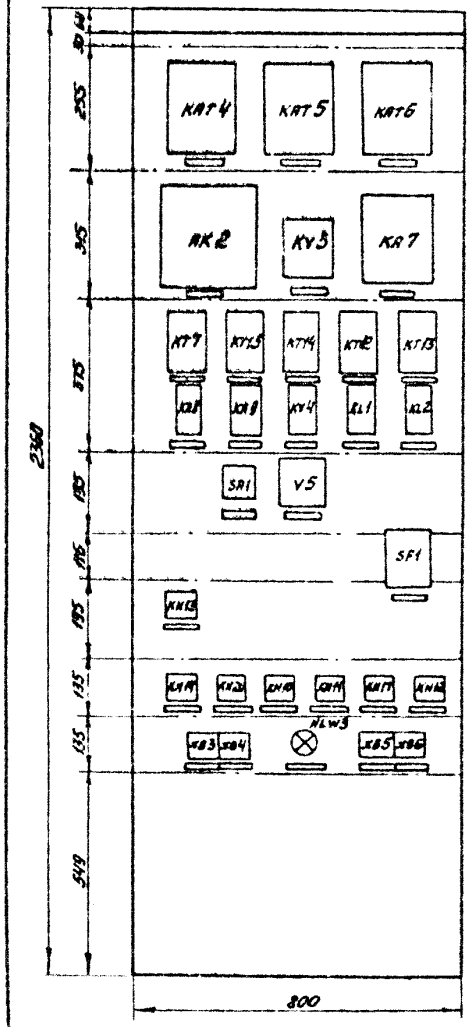






Маркировка цепей и шин дана условно.

Рис. 3. Панель защиты блока генератор-трансформатор. Схема электрическая полная



Размещение рядов зажимов на боковинах панели (вид сзади)

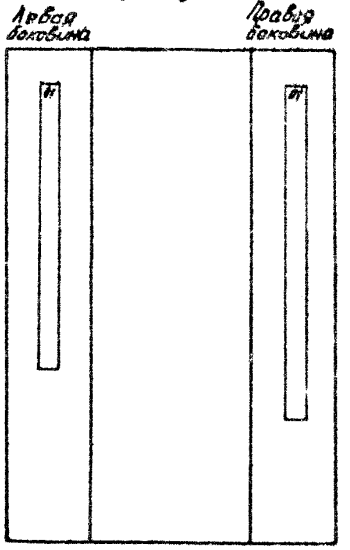


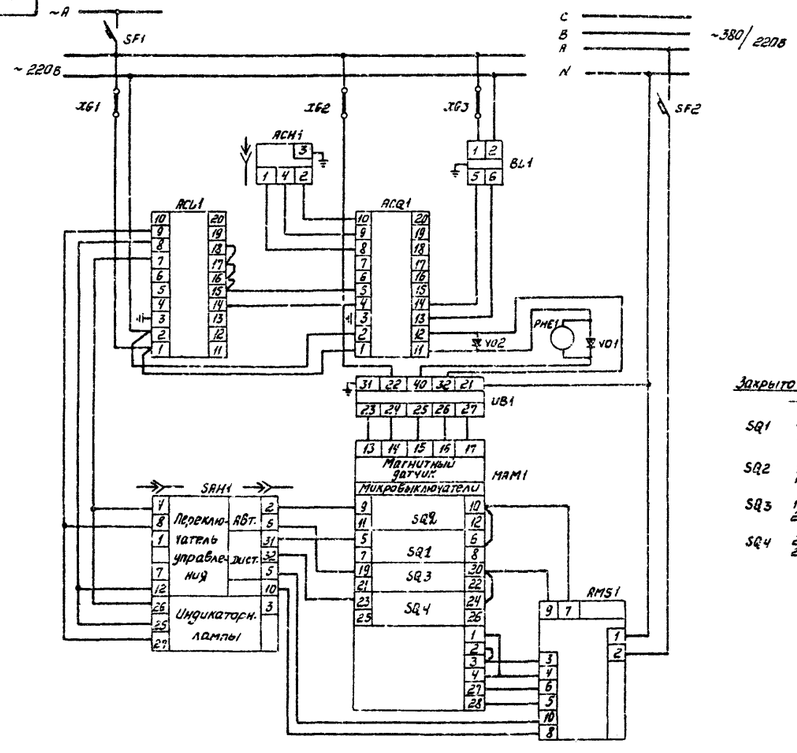
Рис. 4. Панель защиты блока генератор-трансформатор Общий вид

Позиционное обознач.	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечание
XB3; XB4 XB5; XB6	Накладка				
	контактная	НКР-3		4	
	Рамка для надписи			31	

Перечень аппаратуры.

Позиционное обозначение	Наименование	Тип	Техническая характеристика	Кол.	Примечание.
AK 2	Блок-реле земляной				Присоедин
	Защиты генератора	ЗЗГ-1-У4		1	Заднее
HLW3	Арматура сигнальной лампы.	АС-220	220В	1	Колпачек белый
	Лампа сигнальная	РНЦ-220/10	220В, 10Вт.	1	
KAT4; KAT5 KAT6	Реле токовое дифференциальное с торможением.	ДЗТ-11/5		3	Присоедин. заднее
KA7	Реле тока	РТ-40/Р-5		1	—"—
KA8, KA9	Реле тока	РТ-40/□	□	2	—"—
KH10; KH11; KH12; KH13	Реле указательное				
		РУ-21/0,05		4	—"—
KH14	Реле указательное	РУ-21/220	220В	1	—"—
KH17 KH20	Реле указательное	РУ-21/220	220В	2	—"—
KL1	Реле промежуточное	РП-252	220В	1	—"—
KL2	Реле промежуточное	РП-23	220В	1	—"—
KT7	Реле времени	ЗВ-133	220В	1	—"—
KT12	Реле времени	ЗВ-132	220В	1	—"—
KT13	Реле времени	ЗВ-123	220В	1	—"—
KT14	Реле времени	ЗВ-133	220В	1	—"—
KT15	Реле времени	ЗВ-114	220В	1	—"—
KV3	Реле напряжения	РН-58/200		1	—"—
KV4	Реле напряжения	РН-54/160		1	—"—
SA1	Универсальный пакетный ключ.	ПМОФ 90-111111/I-342		1	
SF1	Автомат	АП50-2МТ		1	
V5	Вольтметр.	Э-377	0-100В	1	

Рис. 5. Панель защиты блока генератор-трансформатор. Перечень аппаратуры.



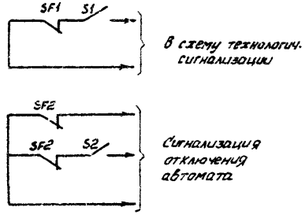
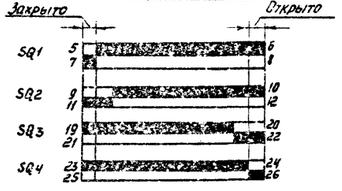


Диаграмма настройки микровыключателей



Место устан.	Обозначение по схеме		Наименование	Тип	Технич. характер.	Кол.	Примечание
По месту	MAM1	SQ1÷SQ2	Микровыключатели	МЭО-25/63-0,25-68	—	1	
		—	Датчик магнитный				
		—	Электродвигатель				
Стенд N	XG3		Зажим испытательный	КИ-4м	—	1	
	BL1		Датчик уровня	ДМЭ-630	—	1	

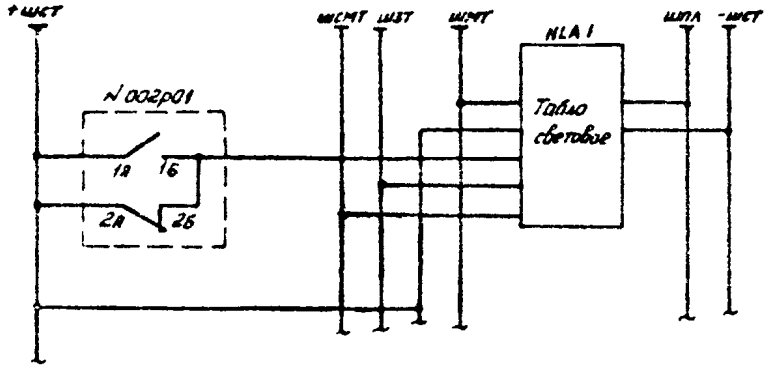
Перечень аппаратуры

Место установ.	Обозначение по схеме	Наименование	Тип	Технич. характер.	Кол.	Примечание
Местный щит ПВД-ПНД						
	ACQ1	Блок измерительный	U04	—	1	
	ACL1	Блок регулирующий	P21	—	1	
	ACH1	Задатчик	ЗУ-11	—	1	
	PHE1	Миллиамперметр	М4203	0÷5мА	1	
	SF1	Автомат	АП50-2МТ	1,6А	1	
	S1	Рубильник	Р16	16А	1	
	SAH1	Блок управления	БУ-21	—	1	
	UB1	Блок усилителя	БУ-2	--	1	Входит в комплект БДТ.
	VO1, VO2	Защитное диодное устройство	801		2	
	XG1, XG2	Зажим испытательный	КИ-4м		2	
Шкаф сборок РТ 30						
	AMS1	Пускатель бесконтактный	ПБР-2-3		1	
	SF2	Автомат выключат.	АП50-3МТ	1,6А	1	
	S2	Рубильник	Р-16	16А	1	

Рис. 6. Регулятор уровня.
Схема электрическая принципиальная

Подпись и дата | Взам. инв. N | Инв. N дубл. | Подпись и дата

Элемент схемы технологической сигнализации



Элемент схемы защиты

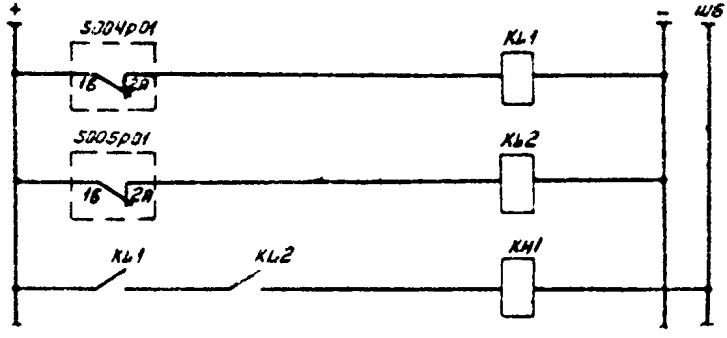
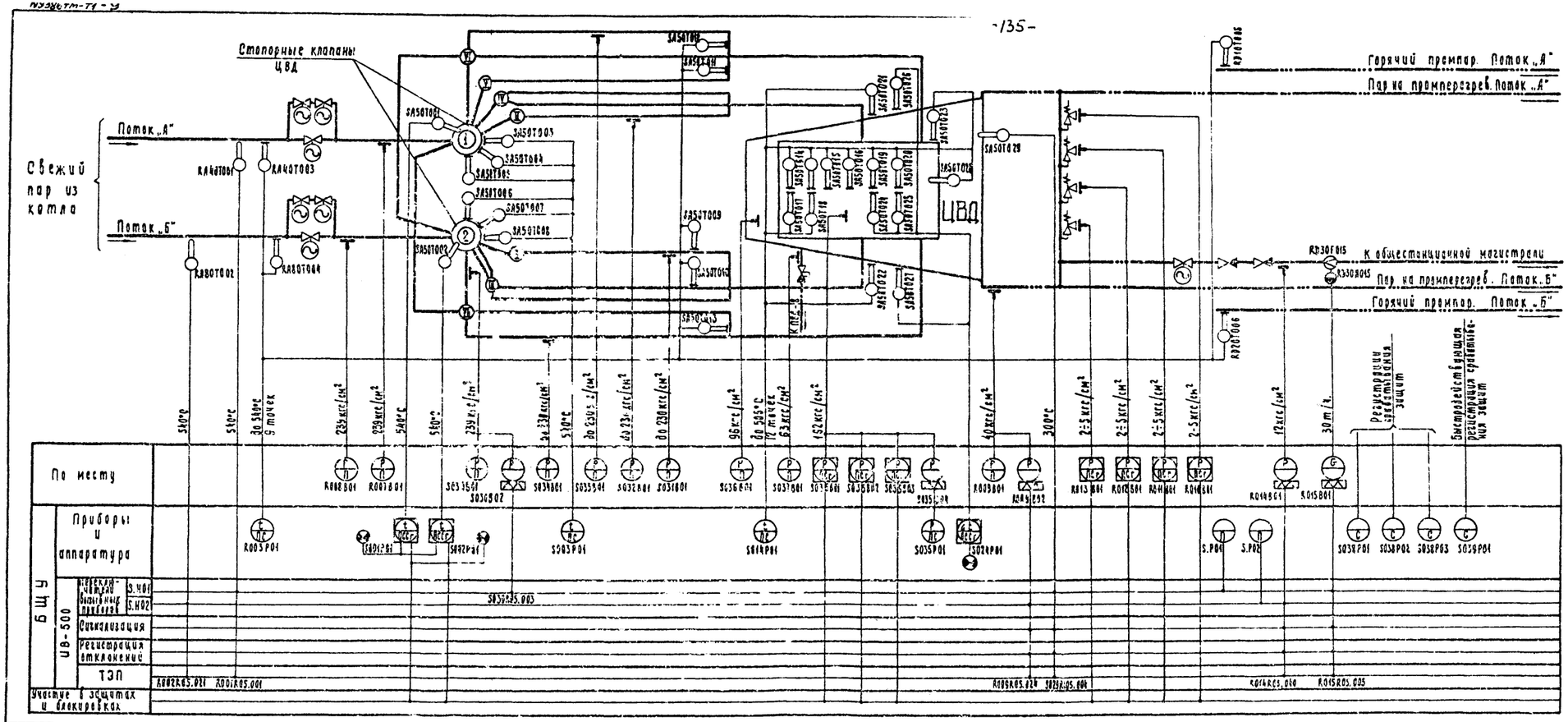


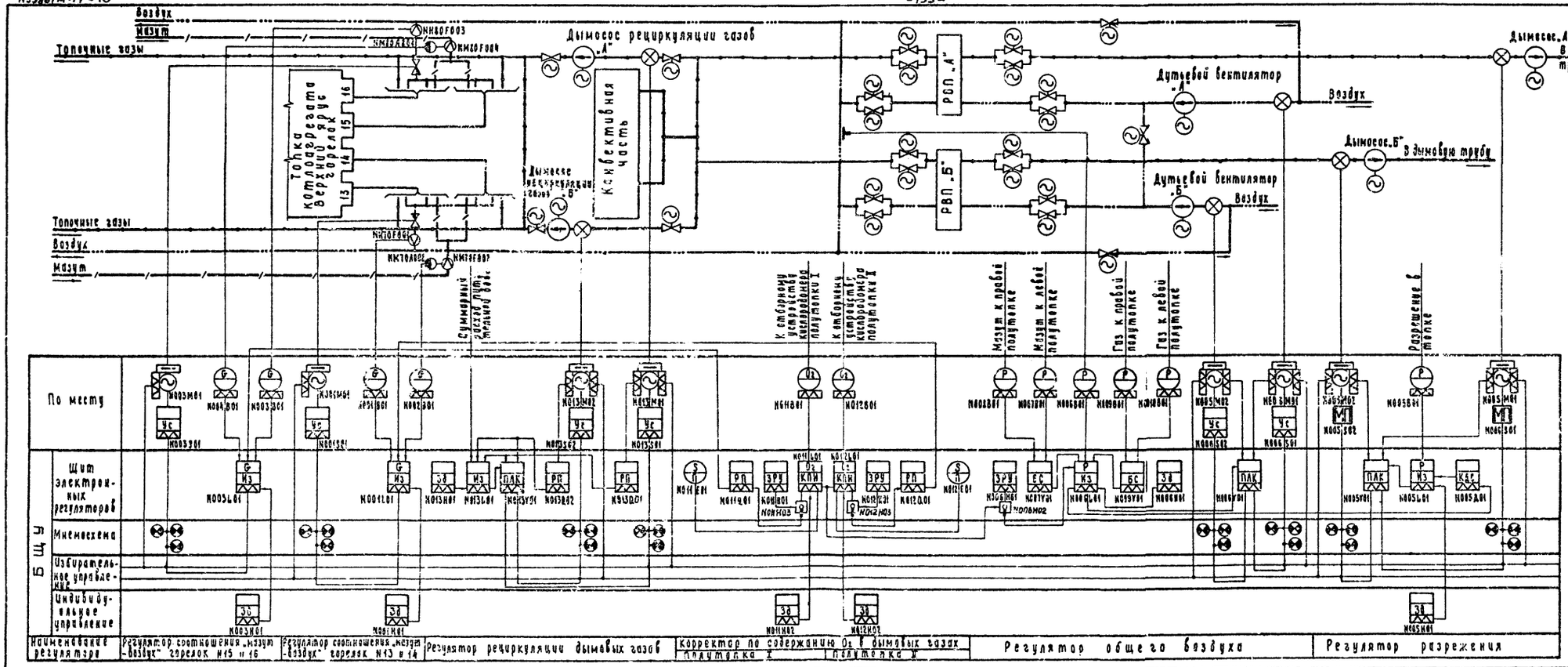
Рис. 7. Элементы электрических схем технологической защиты и сигнализации



Примечание

Условные обозначения на схеме приняты по ГОСТ 3925-59 и должны быть изменены, после введения нового ГОСТ'а на условные обозначения.

Рис. 8. Функциональная схема теплотехнического контроля ЦВД турбины.



Примечание

Условные обозначения на схеме приняты по ГОСТ 3925-59, и должны быть изменены после введения новых ГОСТ'ов на условные обозначения.

Рис. 9. Функциональная схема автоматического регулирования газовоздушного тракта котлоагрегата.

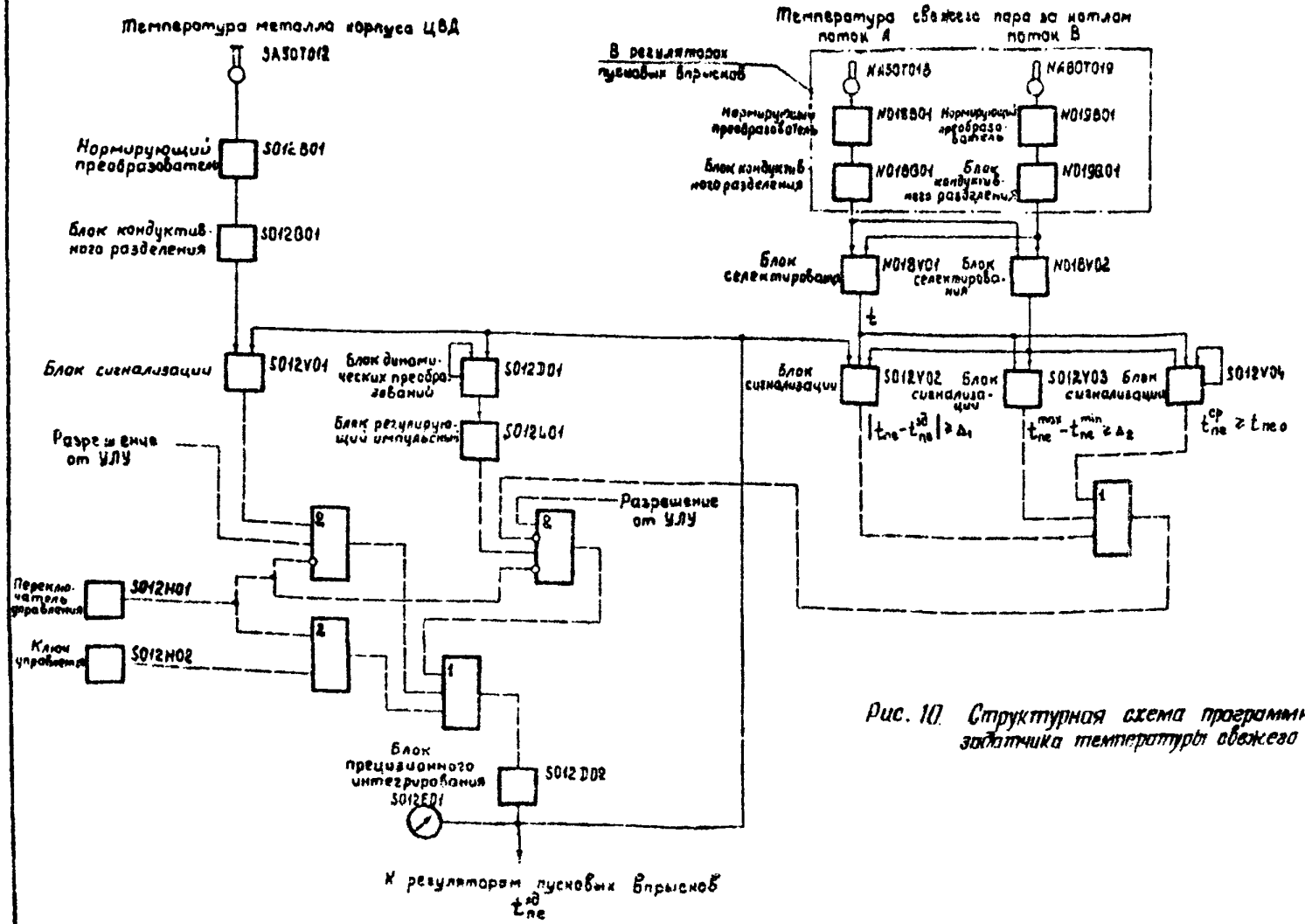


Рис. 10. Структурная схема программного задатчика температуры свежего пара.

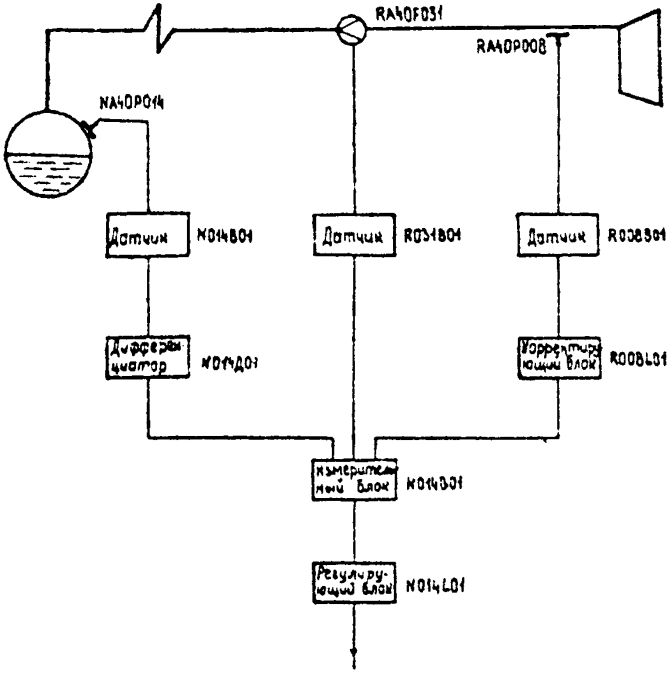


Рис. 11. Структурная схема управления подачей топлива.

gost.e-ecolog.ru