DESIGN AND LAYOUT

 ~~The main issues facing a [power engineer](http://en.wikipedia.org/wiki/Power_engineer)are reliability and cost. A good design attempts to strike a balance between these two, to achieve sufficient reliability without excessive cost. The design should also allow easy expansion of the station, if required.~~

 ~~In the largest stations, incoming lines will almost always have a disconnect switch and a circuit breaker. In some cases, the lines will not have both; with either a switch or a circuit breaker being all that is considered necessary. These devices are used as isolation and protection devices. A disconnect switch is almost always used solely to provide isolation, due to it not being rated for breaking a loaded circuit, while a circuit breaker is often used both as an isolation element as well as a protection device. Where a large fault current flows through the circuit break this may be detected through the use of current transformers. The magnitude of the current transformer outputs may be used to 'trip' the circuit breaker resulting in a disconnection of the load supplied by the circuit break from the feeding point. This seeks to isolate the fault point from the rest of the system, and allow the system to continue operating with minimal impact.~~

 ~~Once past the switching components, the lines of a given voltage all tie in to a common [bus](http://en.wikipedia.org/wiki/Electrical_bus). This is a number of thick metal [bus bars](http://en.wikipedia.org/wiki/Bus_bar), in most cases there are threebars, since [three-phase](http://en.wikipedia.org/wiki/Three-phase)electrical power distribution is largely universal around the world.~~

 ~~Substations that require additional reliability often have a double bus or even a double ring bus, in which the bus system is actually duplicated, with each feeder having a connection to each separate bus. Most substations will not have this, as it is mainly for reliability in substations whose failure would bring down a substantial part of the system, or whose load is of vital importance. Other compromises between a single and double bus can be found; for example, the breaker-and-a-half setup.~~

 ~~Once having established buses for the various voltage levels, transformers may be connected between the voltage levels. These will again have a circuit breaker, much like transmission lines, in case a transformer has a fault (commonly called a 'short circuit').~~

 ~~Along with this, a substation always has control circuitry needed to command the various breakers to open in case of the failure of some component.~~

ДИЗАЙН И МАКЕТ

Основными вопросами, стоящими перед энергетиком, являются надежность и стоимость. Хорошая конструкция пытается найти баланс между этими двумя, чтобы достичь достаточной надежности без чрезмерных затрат. Конструкция также должна позволять легко расширять станцию, если это необходимо.

На самых крупных станциях входящие линии почти всегда будут иметь разъединитель и автоматический выключатель. В некоторых случаях линии не будут иметь ни того, ни другого; при этом либо выключатель, либо автоматический выключатель-это все, что считается необходимым. Эти устройства используются в качестве изолирующих и защитных устройств. Разъединитель почти всегда используется исключительно для обеспечения изоляции, поскольку он не рассчитан на разрыв нагруженной цепи, в то время как автоматический выключатель часто используется как изолирующий элемент, так и защитное устройство. Где большой ток неисправности протекает через обрыв цепи, это может быть обнаружено с помощью трансформаторов тока. Величина выходов трансформатора тока может быть использована для "отключения" автоматического выключателя, что приводит к отключению нагрузки, подаваемой при выключении цепи, от точки питания. Это направлено на то, чтобы изолировать точку неисправности от остальной части системы и позволить системе продолжать работать с минимальным воздействием.

После прохождения коммутационных компонентов все линии заданного напряжения подключаются к общей шине. Это ряд толстых металлических шинопроводов, в большинстве случаев их бывает три, так как трехфазное распределение электроэнергии во многом универсально во всем мире.

Подстанции, требующие дополнительной надежности, часто имеют двойную шину или даже двойную кольцевую шину, в которой система шин фактически дублируется, причем каждый фидер имеет соединение с каждой отдельной шиной. У большинства подстанций этого не будет, так как это в основном связано с надежностью подстанций, отказ которых приведет к разрушению значительной части системы или нагрузка которых имеет жизненно важное значение. Можно найти и другие компромиссы между одинарной и двойной шиной, например, полуторную установку выключателя.

После установки шин для различных уровней напряжения трансформаторы могут быть подключены между уровнями напряжения. Они снова будут иметь автоматический выключатель, как и линии электропередачи, в случае, если трансформатор имеет неисправность (обычно называемую "коротким замыканием").

Наряду с этим, подстанция всегда имеет управляющую схему, необходимую для команды различным выключателям открыться в случае отказа какого-либо компонента.

Ex 1

1.  ~~In the largest stations, incoming lines will almost always have a disconnect switch and a circuit breaker.~~

~~2. A circuit breaker is often used both as an isolation element as well as a protection device.~~

~~3. The lines of a given voltage all tie in to a common [bus](http://en.wikipedia.org/wiki/Electrical_bus).~~

~~4.~~ Substations that require additional reliability often have a double bus or even a double ring bus, in which the bus system is actually duplicated, with each feeder having a connection to each separate bus.