

Устройство запрета автоматического включения резерва для двухтрансформаторных подстанций 20-110/6-10 кВ

А.В. Виноградов, кандидат технических наук

П.Л. Багаев, аспирант

Короткие замыкания на шинах подстанции приводят к выходу из строя оборудования подстанции и недоотпуску электроэнергии потребителям. Включение резервного трансформатора на поврежденную секцию шин может привести к отключению части потребителей резервной секции шин. Для предотвращения включения резервного трансформатора на короткое замыкание служат способы и средства запрета АВР. В настоящее время на рынке отсутствуют устройства запрета АВР как отдельных функциональных блоков, которыми могут быть дооснащены существующие подстанции. Есть возможность осуществления запрета путем перепрограммирования существующих микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики, например Сириус 2Т, но это крайне редко применяется на практике в связи с несовершенством способов запрета АВР и отсутствием готовых алгоритмов для перепрограммирования указанных микропроцессорных устройств. Отсутствуют также надежные схемы осуществления запрета АВР с применением электромеханических реле.

Существующие способы и средства запрета не могут осуществлять запрет при коротком замыкании в отходящей линии, когда коммутирующий ее выключатель остался во включенном положении. Предложенные ранее авторами способы не обеспечивают необходимой надежности. Все это приводит к значительному ущербу, как для энергосистемы, так и для потребителей при каждом включении секционного выключателя на подстанции на короткие замыкания. Поэтому актуальной является задача разработки устройства запрета автоматического включения резерва при коротком замыкании на шинах двухтрансформаторной подстанции или в отходящей линии в случае отказа ее выключателя.

Цель исследования - разработка устройства запрета автоматического включения резерва при коротком замыкании на шинах двухтрансформаторной подстанции или в отходящей линии в случае отказа ее выключателя, способствующего увеличению энергетической эффективности путем снижения возможных ущербов, связанных с выходом из строя оборудования и недоотпуском электрической энергии потребителям.

Материалы и методика исследований. Процессы, протекающие в электрической цепи, характеризуются различными параметрами, в первую очередь это ток и напряжение. На значения данных параметров влияют многие факторы: оборудование, установленное в линиях и на подстанциях, характер и мощность питаемой нагрузки, состояния коммутирующих аппаратов и другие.

Соответственно по изменению тока и напряжения можно судить о режимах работы сети и работе оборудования, установленного в ней. Это широко используется в различных схемах управления и автоматизации сетей, например на изменение тока реагируют токовые защиты, на изменения напряжения – нулевые защиты и т.д.

В ходе анализа было выявлено что при трехфазном замыкании порядок изменения тока и напряжения будет следующим:

- появление тока к.з. и одновременно с этим исчезновение всех линейных напряжений;
- исчезновение тока к.з. (в связи с выходом из строя силового трансформатора);
- снижение напряжения второй секции шин (при включении выключателя АВР)
- исчезновение тока к.з.;

Из полученных данных, можно выделить характерные признаки случаев замыкания на шинах подстанции, а также в отходящей линии при условии, что не отключился выключатель вводной выключатель. Это

необходимо, так как именно при данных условиях следует подавать сигнал запрета АВР [2].

Результаты исследований. На сегодняшний день автоматика подстанции класса напряжения 110/35/10 не способна защитить оборудование от коротких замыканий в отходящей линии когда коммутирующий ее выключатель не отключился по какой либо причине.

На кафедре «Электроснабжение» ОрелГАУ было создано устройство, устраняющее этот недостаток и которое предназначено для подстанций, где используется электромеханические устройства релейной защиты и автоматики.

Устройство выдает запрет на включение выключателя автоматического включения резерва при коротком замыкании на шинах подстанции или в отходящей линии в случае отказа ее выключателя.

Устройство выполнено на металлическом сварном корпусе с использованием электромеханических реле типа РП24, к которому подключаются соответствующие датчики: датчик тока, представленный в виде реле РТ40, подключенное по схеме «неполная звезда»

Сигнал запрета включения выключателя АВР выдается как при коротком замыкании на шинах двухтрансформаторной подстанции, так и в отходящей линии, когда коммутирующий выключатель не отключился по какой либо причине.

THE DEVICE BAN AUTOMATIC TRANSFER SWITCH FOR TWO-TRANSFORMER SUBSTATIONS 20-110 / 6-10 kV

A. Vinogradov, Ph.D

P. Bagaev, a graduate student

Short circuit on tires substation lead to failure of the substation equipment and undersupply of electricity to consumers. The inclusion of reserve transformer on the damaged section of the tires can lead to disabling of the consumer backup section tires. To prevent the inclusion of reserve transformer are shorted to the methods and means of inhibition of the ATS. Currently there are no devices on the market prohibition ATS as separate functional blocks, which can be upgraded existing substation. It is possible to implement the ban by reprogramming existing microprocessor relay protection and automation, such as Sirius 2T, but it is rarely used in practice due to the imperfection of ways ban ABP and the lack of ready algorithms for reprogramming these microprocessor devices. There are also no reliable circuit implementation of the ban ABP using electromechanical relays.

Existing methods and means of the ban can not implement the ban short-circuit in the feeder when switching its circuit breaker remains in the on position. Recently suggested methods do not provide the necessary reliability. All this leads to significant damage to the power system as well as to consumers each time you switch section switch at the substation to short-circuit. Therefore, the actual problem is the development of devices ban automated reserve short-circuit on the tires two-transformer substation or feeder in the event of failure of its switch.

The purpose of research - development unit ban automated reserve short-circuit on the tires two-transformer substation or feeder in the event of failure of its switch, helps to increase energy efficiency by reducing the potential damages associated with the failure of the equipment and the undersupply of electricity to consumers.

Materials and methods of research. Processes occurring in the electrical circuit, characterized by various parameters, primarily currents and voltages. On the values of these parameters are influenced by many factors: the equipment

installed in the lines and substations, the nature and power of the load supplied, the state switching devices and others.

Accordingly, the change of current and voltage can be judged on network operation and the equipment installed therein. It is widely used in various control circuits and automation networks such as a change in the current responsive current protection voltage changes - zero protection, etc.

During the analysis, it was found that the three-phase circuit changes the order of the current and voltage will be as follows:

- The emergence of short-circuit current and at the same time the disappearance of all line voltages;
- Disappearance of the short-circuit current;
- Reducing the voltage of the second section of tires
- The disappearance of current KZ ;

From these data, one can identify the characteristics of tire cases substation fault as well as the outgoing line, provided that the switch is not off main switch. This is necessary since it is under these conditions should apply inhibit signal ATS.

The results of research. To date, automatic voltage class substation 110/35/10 is not able to protect the equipment from short circuits in the feeder when switching its circuit breaker has not opened for any reason.

At the department "Power" was created OrelGAU device eliminates this drawback and which is intended for substations, which uses electromechanical relay protection and automation.

The device provides a ban on the circuit breaker automatic transfer switch short-circuit on tires substation or feeder in the event of failure of its switch.

The device is made on a metal welded housing using electromechanical relays type RP24, which connect the corresponding sensors: current sensor presented in the form of relays RT40 connected on a "part-Star"

The signal circuit breaker ban issued by the ATS as a short-circuit on the tires two-transformer substation and feeder in when the switching circuit breaker is not tripped for any reason.