



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
RUSSIAN POWER SYSTEM OPERATOR

ФИЛИАЛ АО «СО ЕЭС» БАШКИРСКОЕ РДУ

ВЛИЯНИЕ УСТРОЙСТВ ОГРАНИЧЕНИЯ ВЫДАЧИ МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ПРОЦЕССЫ ПРОТИВОАВАРИЙНОГО УПРАВЛЕНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО РЕЖИМА ЭНЕРГОСИСТЕМ

г. Новосибирск, 2025

Гарафутдинов Рустам Разифович
Филиал АО «СО ЕЭС» Башкирское РДУ



ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ОБЪЕКТОВ РАСПРЕДЕЛЁННОЙ ГЕНЕРАЦИИ В ЕЭС РОССИИ

Объекты РГ, работающие параллельно с ЕЭС России, в отдельных случаях имеют ограничения на выдачу генерируемой мощности в электрическую сеть сетевой организации.

Природа таких ограничений не является следствием невыполнения требований НТД к техническим решениям, определяемым при строительстве, реконструкции, модернизации объектов по производству электрической энергии, а обусловлена как техническими, так и тарифными или административными причинами.

В случаях, когда объект РГ имеет ограничения на выдачу мощности в сеть, и изменение баланса потребляемой активной мощности в прилегающей сети способно приводить к выдаче активной мощности в сеть, электростанция и прилегающая электрическая сеть оснащается устройствами автоматики ограничения выдачи мощности (АОВМ).

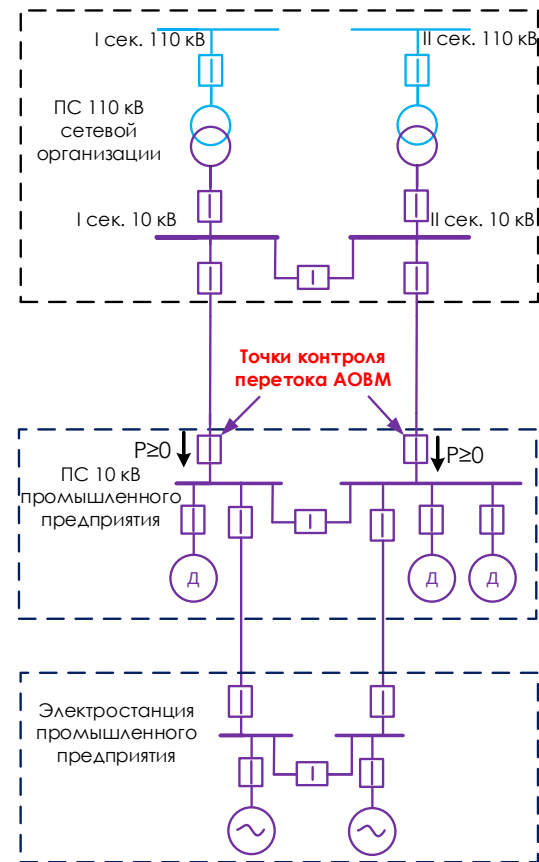
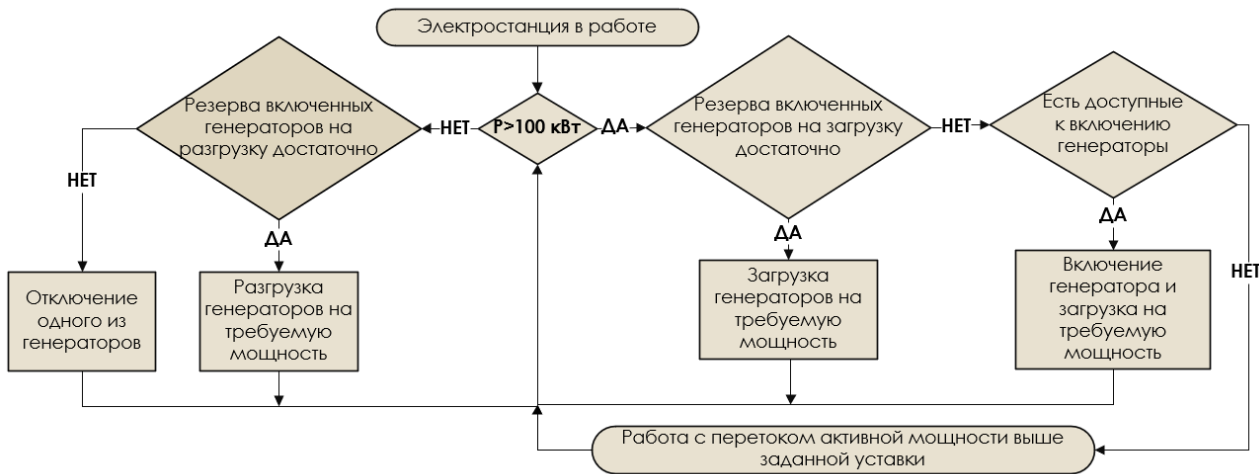
АОВМ обеспечивает контроль состояния объекта по производству электрической энергии и контроль топологии электрической сети и реализует управляющие воздействия с целью недопущения выдачи активной мощности в электрическую сеть в точках контроля.



ВНЕДРЯЕМЫЕ АЛГОРИТМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АОВМ

АОВМ с учетом текущей фактической конфигурации сети осуществляет сравнение измеренного перетока в точке контроля с уставкой ($P_{зад_переток}$), текущей мощностью генераторов электростанций ($P_{тек_ген}$), и вычисляется необходимая для генерации мощность ($P_{тр}$):

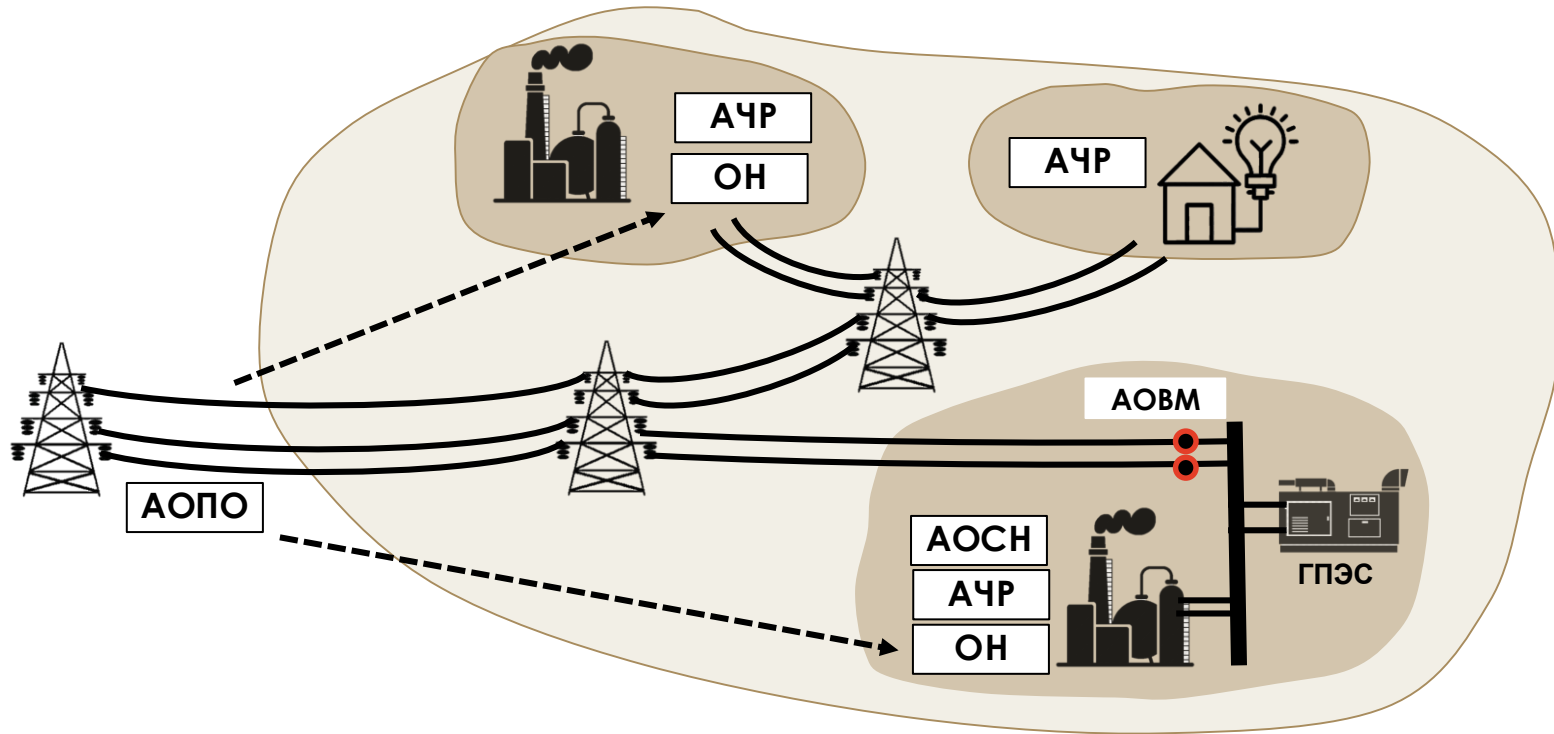
$$P_{тр} = P_{тек_ген} - P_{зад_переток} + P_{факт_переток}$$





ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ УСТРОЙСТВ АОВМ ПРОТИВОАВАРИЙНОМУ И РЕЖИМНОМУ УПРАВЛЕНИЮ

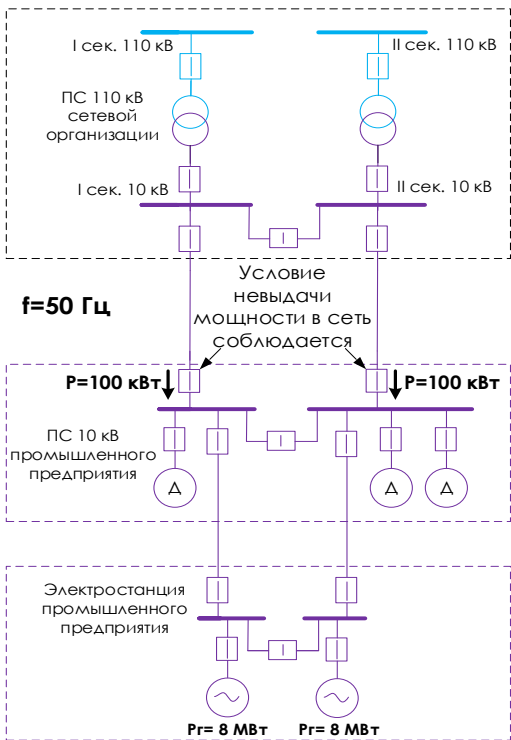
4



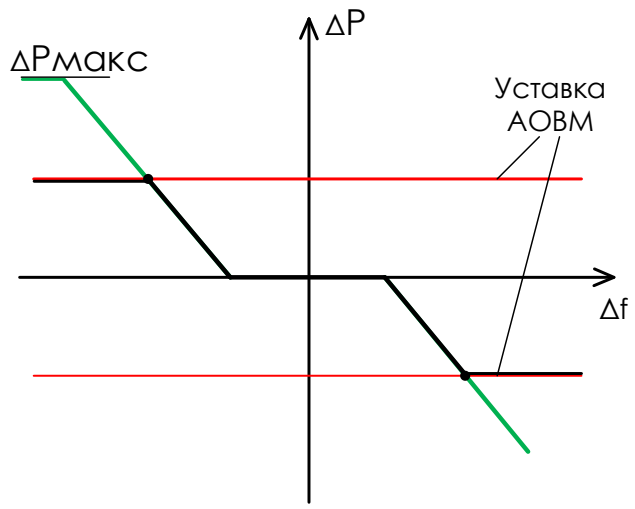
Применяемые алгоритмы функционирования АОВМ не позволяют обеспечить учет особенностей работы устройств режимной и противоаварийной автоматики в ЕЭС России в условиях интеграции объекта РГ в сложную распределительную электрическую сеть.



РАБОТА АОВМ ПРИ ОТКЛОНЕНИЯХ ЧАСТОТЫ



По факту фиксации изменения перетока активной мощности АОВМ реализует управляющие воздействия на разгрузку/загрузку генерирующего оборудования, противодействия при этом первичным регуляторам электростанции.



В соответствии с действующими НТД участие генерирующего оборудования в ОПРЧ является обязательным

В целях предотвращения противодействия первичному регулированию частоты необходимо предусматривать блокировку устройства АОВМ по факту изменения частоты.



ПРОТИВОАВАРИЙНАЯ АВТОМАТИКА

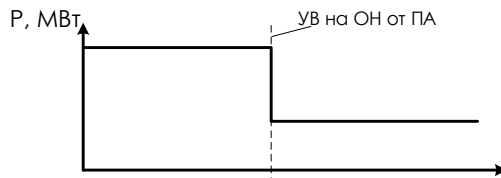
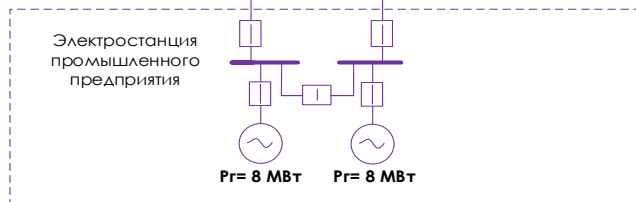
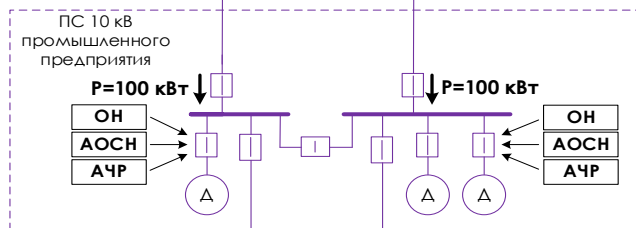
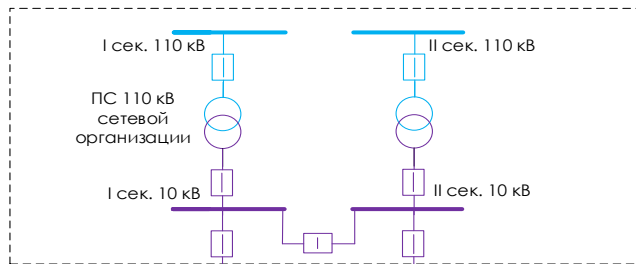


График изменения потребления

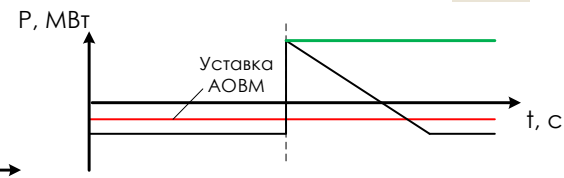


График изменения перетока в точке контроля АОВМ

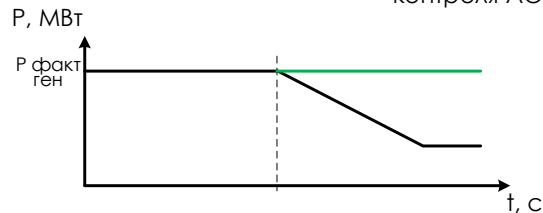


График изменения загрузки генераторов

Действие АОВМ противодействует устройствам противоаварийной автоматики, т.е. автоматика ограничения выдачи мощности нивелирует реализованные от ПА управляющие воздействия на отключение нагрузки потребителей разгрузкой генераторов на величину ранее отключенной нагрузки.

Если энергопринимающие устройства промышленного предприятия подключены под действие ПА, и в электрической сети такого предприятия функционирует объект РГ, оснащенный устройством АОВМ, последнее должно автоматически блокироваться по факту срабатывания устройств ПА.



Предложенные подходы позволяют обеспечить работу электростанций промышленных предприятий в режиме «без выдачи мощности в сеть» в условиях существующей электрической сети с сохранением ее режимов работы. При этом в аварийных режимах АОБМ не будет противодействовать режимному и противоаварийному управлению в энергосистеме.

Полученные результаты могут быть применены при проектировании, эксплуатации устройств АОБМ, а также при разработке нормативно-технической документации, регламентирующей технические и функциональные требования к АОБМ.



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
RUSSIAN POWER SYSTEM OPERATOR
ФИЛИАЛ АО «СО ЕЭС» БАШКИРСКОЕ РДУ

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

www.so-ups.ru
Официальный
сайт



https://t.me/so_ups_official
Официальный
телеграм-канал



Гарафутдинов Рустам Разифович
Филиал АО «СО ЕЭС» Башкирское РДУ