

УДК621.3

**ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУР СИСТЕМ ТЕЛЕМЕХАНИКИ ДЛЯ
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ**

Товстюк А.Ю.

Научный руководитель – д.т.н., профессор Фурсанов М.И.

Телемеханика – это комплекс оборудования и программного обеспечения, которые обеспечивают возможность приема и передачи информации, сигналов от различных объектов, а также позволяют управлять оборудованием данных объектов.

Распределительные электрические сети — это высоковольтные линии (6 кВ и выше), связывающие понизительные питающие подстанции 220—35/6 (10) кВ непосредственно с потребителями электроэнергии. В зависимости от удаленности потребителей от питающей подстанции, от потребляемой мощности, категории надежности электроснабжения распределительные сети могут иметь различные напряжение, конфигурацию и организацию эксплуатационного обслуживания. Оперативное управление распределительными сетями осуществляется с диспетчерских пунктов предприятий электросетей (ДП ПЭС) или районов электросетей (ДП РЭС), входящих в то или иное ПЭС. Как правило, распределительные сети 110—220 кВ и соответствующие питающие подстанции находятся в оперативном подчинении диспетчера ПЭС, а сети 35 кВ и 6 (10) и соответствующие понизительные подстанции управляются с ДП РЭС.

Объектами телеконтроля и управления на питающих подстанциях являются: положение высоковольтной коммутационной аппаратуры подстанций и отходящих от нее линий электроснабжения, уровни напряжений на шинах подстанций, токи нагрузок по линиям, перетоки мощности по линиям, потребление энергии потребителями. Объекты телеконтроля на подстанциях сосредоточены в пределах подстанции и обычно обслуживаются одним телемеханическим устройством КП.

В распределительных сетях 6 (10) кВ объекты телеконтроля рассредоточены по значительной территории, на которой находятся пункты секционирования (СП), распределительные переключательные пункты (РП, ЦРП), закрытые трансформаторные подстанции (ЗТП) 10/0,4 кВ, пункты двустороннего питания, оборудованные автоматами АВР (пункты АВР), и т. п. Все перечисленные пункты распределительной сети должны быть телемеханизированы для телеконтроля состояния выключательной мощности телеуправления этими выключателями с ДП РЭС. При отсутствии устройств телемеханики эффективность работы автоматики в пунктах секционирования сети и пунктах АВР значительно снижается из-за отсутствия информации у диспетчера об аварийных отключениях и невозможности изменения конфигурации сети для восстановления надежного энергоснабжения.

Важной информацией для снижения потерь в сетях являются также телеизмерение уровня напряжений в узловых точках сети, телеуправление положением анцапф трансформаторов и возможность подключения или

отключения специальных компенсирующих конденсаторных батарей для уменьшения перетоков реактивной мощности.

Особая область телемеханизации управления распределительными сетями — это организация циркулярного телеуправления (ЦТУ), т. е. телеуправления целыми группами потребителей с целью снижения энергопотребления в часы пик (выравнивание графика нагрузки путем отключения на это время некоторых потребителей, например термоаккумулирующей нагрузки - бойлерных водоподогревателей и т. п.), переключения многотарифных счетчиков, управления уличным освещением и т. п. Важной областью применения ЦТУ может явиться также автоматическая частотная разгрузка (АЧР), т. е. отключение части потребителей соответствующей категории при аварийной снижении частоты в энергосистеме.

Объектами ЦТУ являются выключатели (коммутаторы) нагрузки, рассредоточенные по сети 0,4 (0,22) кВ. Основным, а в большинстве случаев и единственным каналом связи для таких систем является канал тональной частоты, наложенной на промышленную частоту распределительной сети. Эти каналы наиболее экономичны и надежны в эксплуатации, в силу чего они получили наибольшее распространение в системах ЦТУ.

Системы телемеханики (ТМ-35) для управления понизительными питающими подстанциями 35 кВ (и выше) имеют радиальную ("один-один"), либо многоточечную радиальную ("один—ТУ"), либо многоточечную магистральную структуру. В качестве каналов связи используются ВЧ каналы по ВЛ 35, 110, 220 кВ, дуплексные или полудуплексные, а также каналы любых других видов передачи телемеханической информации. Система телемеханики ТМ-35 с многоточечной структурой строится по принципу временного разделения каналов для отдельных КП, имеющих выделенные кодовые адреса. Как правило, все КП подстанций опрашиваются последовательно во времени и при наличии на них новой информации передают ее на ПУ с обозначением своего адреса.

Системы телемеханики для распределительных сетей 10 (6) кВ - ТМ-10 характеризуются большим числом КП, рассредоточенных по территории распределительной сети с малой информационной емкостью. В качестве каналов связи для телемеханизации распределительных сетей 10 кВ используются двусторонние каналы тональной частоты по ВЛ 10 кВ либо радиоканалы УКВ. Одним из основных требований к телеканалам для распределительных сетей является экономия частот, используемых для передачи телеинформации, в данной зоне. Желательно, чтобы для двусторонней передачи информации в зоне одной ПС использовалась одна частота для всех КП (как для тонального канала, так и для радиоканала). Это же требование может распространиться и на все РС-10, обслуживаемые одним ДП РЭС.

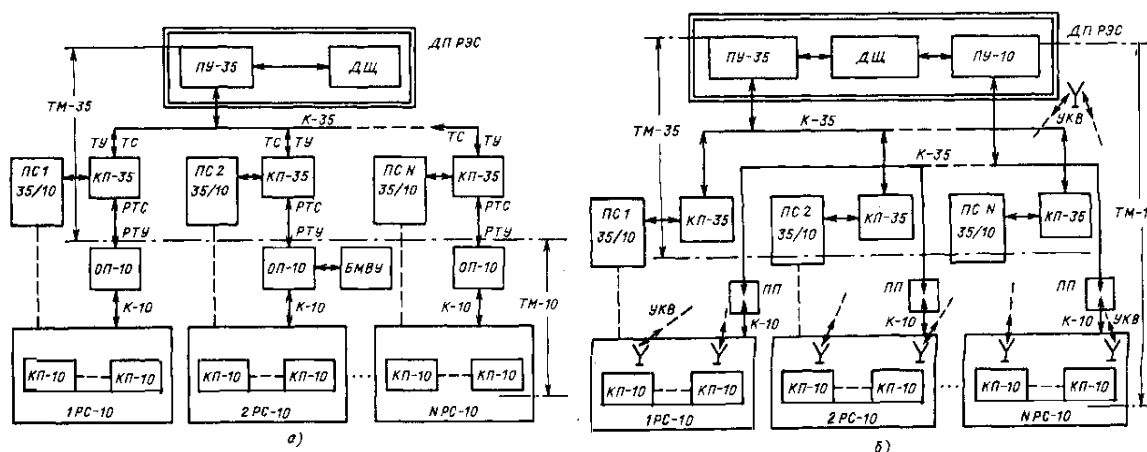


Рисунок 1 – Структуры систем телемеханики для распределительных сетей:
 а - двухуровневая структура ТМ с ретрансляцией сигналов (РТС) и команд (РТУ); б -
 отдельные системы ТМ-35 и ТМ-10;

На рис. 1, а представлена двухуровневая структура, состоящая из системы телемеханики ТМ-35 для телемеханизации питающих подстанций 35 кВ с устройством ПУ-35 на ДП РЭС и систем ТМ-10 с устройствами ПУ (ОП-10) на самих подстанциях 35 кВ. Информация из РС-10 собирается устройствами КП-10 и по каналам К-10 передается на ОП-10, откуда она ретранслируется через КП-35 диспетчеру ДП РЭС. В обратном направлении ретранслируются команды РТУ. При наличии дежурного персонала на ПС 35 команды ТУ непосредственно могут передаваться в сеть РС-10 через блок местного воспроизведения и управления БМВУ, располагаемый в устройстве ОП-10. По описанной схеме в качестве ТМ-10 могут использоваться устройства телекомплекса ТРС-1, а в качестве ТМ-35 — любые устройства общепромышленного назначения (ТМ-120 М, МКТ-3, ГРАНИТ, АИСТ—РС), в качестве каналов связи К-35 — ВЧ каналы по ВЛ 35 кВ, в качестве К-10 — каналы тонального уплотнения по ВЛ 10 кВ аппаратуры АТКС-10.

На рис. 1, б представлена структура с отдельными системами телемеханики ТМ-35 и ТМ-10. Системы работают независимо друг от друга, по отдельным каналам связи. Устройства ПУ обеих систем располагаются на ДП РЭС и работают на общий ДЩ (как показано на рис. 6.1, б) либо на отдельные щиты с мнемосхемами 35 и 10 кВ. В качестве ТМ-35 и К-35 может использоваться та же аппаратура телемеханики и каналов связи, что и в двухуровневой структуре на рис. 6.1, а. В качестве ТМ-10 предполагается использовать аппаратуру телемеханики типа ТРС-1М с расширенной емкостью (по числу обслуживаемых КП) и с введением функций ТИ. В качестве канала связи для ТМ-10 необходим канал с переприемом: от КП-10 до подстанций 35/10 — тональный канал по ВЛ 10, как в случае двухуровневой структуры рис. 6.1, а, далее до ДП РЭС (если ПС не находится на территории ДП РЭС) — переприем ПП по каналу К-35 (ВЧ по ВЛ 35 либо через аппаратуру уплотнения физических телефонных линий связи). Скорость передачи сигналов по К-35 ограничивается скоростью передачи по каналам К-10. При использовании в качестве К-10 тональных каналов по ВЛ 10 кВ эта скорость не превышает 6,25 бит/с.

Литература

1. Забегалов, В. А. Автоматизированные системы диспетчерского управления в энергосистемах / В.А Забегалов, В.Г. Ориов, В.А. Семенов. - Минск: Энергоатомиздат, 1984. - 134 с.
2. Митюшкин К. Г. Телемеханика в энергосистемах / К.Г. Митюшкин. - Минск: Энергия, 1975. – 241 с.