

Рис. 2. Объемный прицепной опрыскиватель ОПО-18.

Распылители расположены под углом 10° от вертикали и ориентированы так, чтобы расстояние по оси распылителя (от выходной кромки) до пересечения с осью выходных отверстий воздухопроводов составляло 140 мм. Соответственно изменены кольца - держатели воздухопроводов.

С учётом этих изменений в 2000 году будет доработан образец объемного опрыскивателя и представлен на государственные приёмочные испытания на БелМИС.

УДК 621.316.1;631.371

ЦИФРОВОЙ РЕГУЛЯТОР-ИЗМЕРИТЕЛЬ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

В.П. СЧАСТНЫЙ, к.т.н., доцент; А.И. ЖУКОВСКИЙ, инженер (БАТУ)

В условиях дефицита топливно-энергетических ресурсов в Республике Беларусь вопрос снижения потерь в электрических сетях для нас особенно актуален.

Значительная доля потерь электроэнергии в общей структуре приходится на передачу реактивной мощности по линиям различных номинальных напряжений. Перетоки реактивной мощности в электрических сетях приводят к дополнительным, не вызванным потребностями производства, потерям электроэнергии, снижению ее качества, уменьшению пропускной способности элементов электрических сетей, снижению уровней напряжения на зажимах электроприемников и другим отрицательным явлениям. Уровень реактивной мощности влияет на отклонение, колебания, несимметрию напряжения, степень искажения кривых токов и напряжений, допустимые параметры которых определены в новом ГОСТе 13109-97.

Решение данной проблемы, в значительной степени, возможно за счет рациональной компенсации реактивной мощности (КРМ) в электрических сетях

различных номинальных напряжений путем включения в сеть компенсирующих устройств. Высокая степень КРМ в электрических сетях 0,38 кВ достигается применением регулируемых конденсаторных установок (РКУ).

Управление режимом РКУ должно осуществляться автоматически. Способ автоматического регулирования необходимо выбирать с учетом характера технологического процесса предприятия и требований энергосистемы.

Наиболее перспективным является автоматическое регулирование по различным комбинированным схемам (по времени суток с коррекцией по напряжению; по времени суток, напряжению и направлению реактивной мощности; по току нагрузки с коррекцией по напряжению и др.). Как показывает практика, комбинированные схемы автоматического регулирования позволяют обеспечить высокое быстродействие и точность регулирования, исключают появление ненормальных режимов работы электрической сети и приемников [1].

Принципиально новые возможности автоматиза-

ции управления режимом РКУ открываются на базе современных достижений в области автоматики, электроники, микропроцессорных и программных средств. Применение микро-ЭВМ и микропроцессоров повышает качество и оперативность процесса управления, обеспечивает относительную простоту закона регулирования.

На кафедре электроснабжения сельского хозяйства БАТУ разработан цифровой регулятор-измеритель реактивной мощности. Способ регулирования заключается в контроле величин реактивного тока и напряжения на шинах питания потребителей и выработки соответствующих управляющих сигналов (новизна подтверждена Государственным патентным комитетом РБ).

Для обеспечения точности регулирования зона нечувствительности и уровни срабатывания регулятора устанавливаются в зависимости от параметров РКУ и характера изменения нагрузки потребителей. Во избежание повышения напряжения на шинах выше допустимого значения предусмотрен узел контроля напряжения и блокировки выходного сигнала регулятора. Регулятор имеет 4 дискретных выходных канала, что позволяет управлять режимом РКУ с четырьмя или менее степенями регулирования. При необходимости иметь более плавное регулирование, количество ступеней может быть увеличено до 16 путем изменения алгоритма управления.

Оптимальные уставки регулятора определяются путем расчета на ЭВМ по специальной методике и программе, разработанным авторами. Исходными данными для расчета являются суточные графики реактивной нагрузки потребителей, параметры электрической сети и нормы отклонения напряжения у потребителей, а критерием оптимизации - минимум затрат на КРМ [2].

Общий вид регулятора в комплекте с блоком пи-

тания и блоком датчиков (тока и напряжения) приведен на рис.1.

Схема регулятора выполнена на базе микропроцессора Philips и современных полупроводниковых элементов фирм Dallas, Siemens и лучших отечественных производителей, позволивших получить минимальные массогабаритные показатели и высокую надежность при относительно небольшой стоимости.

Применение в регуляторе микропроцессора, наряду с управлением режимом РКУ, позволяет контролировать параметры электрической сети в месте установки: напряжения, токи, фазовые углы, мощности, коэффициенты мощности и др. В основу разработки положены цифровые методы измерения электрических величин. Преимущество цифровой обработки заключается как в обеспечении большей точности и воспроизводимости результатов, так и в меньшей чувствительности к помехам. Микропроцессор позволяет не только измерять электрические величины, но и математически их обрабатывать. Все измерения и обработка информации производятся в режиме реального времени. При этом возможна архивация измеряемых величин и их передача на расстояние (пункт диспетчерского управления и т.д.). Архитектура регулятора позволяет работать в постоянной связи с ЭВМ через последовательный интерфейс RS-232.

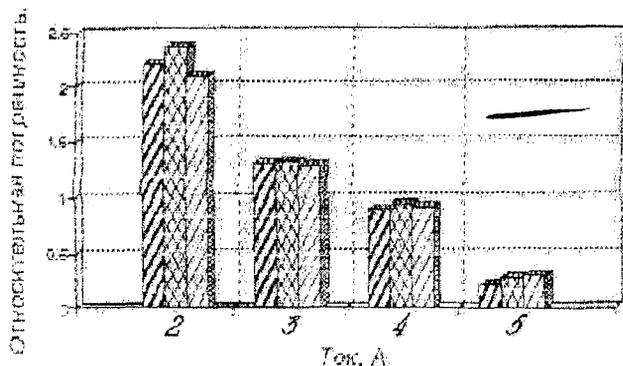
Регулятор в комплекте с блоком датчиков может устанавливаться на объект и таким образом использоваться в качестве мультимера для измерения и архивации параметров электрической сети в точке присоединения. Полученные таким образом суточные графики реактивной мощности используются для определения оптимальных параметров РКУ и настройки регулятора.

В качестве датчиков используются трансформаторы тока Т-0.66 и напряжения ТН-46, серийно выпускаемые промышленностью. При этом контролируются не величины токов фаз непосредственно, а падения напряжения во вторичных цепях трансформаторов тока, пропорциональные им. Для этого во вторичные обмотки трансформаторов тока включены резисторы. В отдельных случаях можно задействовать трансформаторы тока, имеющиеся на объекте. Это особенно важно для потребителей 1-й категории, для которых недопустимы перерывы в электроснабжении, необходимые для установки трансформаторов тока. Коэффициенты трансформации учитываются при математической обработке цифровой информации.

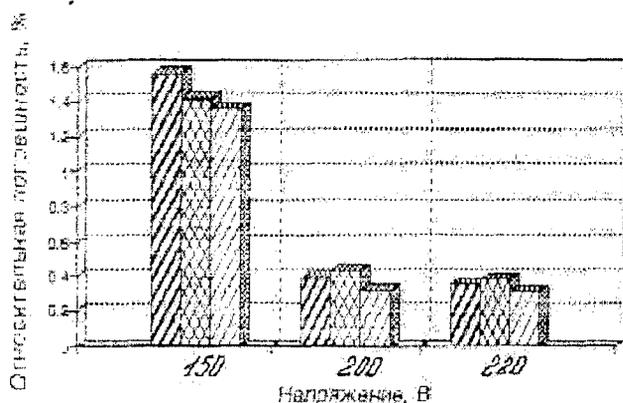
Лабораторные испытания регулятора показали, что измерительная система работает корректно. На рис.2.(а-в) приведе-



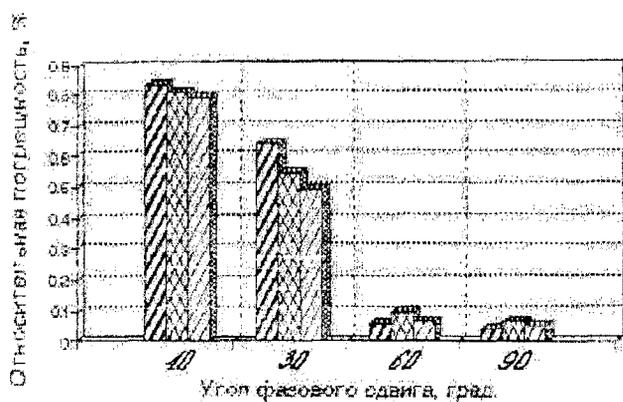
Рис. 1. Регулятор-измеритель реактивной мощности в комплекте с блоком питания и блоком датчиков.



а) - фаза А ; - фаза В ; - фаза С.



б) - фаза А ; - фаза В ; - фаза С.



в) - фаза А ; - фаза В ; - фаза С.

Рис. 2. Графики относительной погрешности измерений по току (а), напряжению (б) и углу фазового сдвига между током и напряжением (в).

ны графики относительной погрешности измерений. Как видно из графиков, относительная погрешность по току (а), напряжению (б) и углу фазового сдвига (в) во всем диапазоне измерений не превышает 3%, причем, в наиболее вероятном диапазоне данных параметров сети она не выходит за 1%. Такая точ-

ность вполне соответствует назначению регулятора. В случае необходимости имеется возможность повышения точности без значительного удорожания регулятора.

При усовершенствовании программного обеспечения микропроцессора возможно применение регулятора для контроля показателей качества электроэнергии в сети, заполнения графиков нагрузок потребителей, учета, контроля, регулирования электропотребления и др., что позволит использовать регулятор в качестве ключевого элемента адаптивных систем электроснабжения потребителей.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Счастный В.П., Жуковский А.И., Григорик В.В. Автоматическое управление режимом регулируемых конденсаторных установок в сельских электрических сетях 0.38 кВ. - "Агропанорама", 1998, №6, с.22-25.
2. Счастный В.П., Жуковский А.И. Проблемы компенсации реактивной мощности в сельских электрических сетях 0.38 кВ. - "Агропанорама", 1998, №2, с. 22-27.

Читайте в следующем номере

АНОНС

В.П.ИВАНОВ

Детали агрегатов в своем большинстве приходят на восстановление, имея запас остаточной долговечности, использование которой составляет основной источник экономической эффективности ремонта машин. Япония удовлетворяет потребность в запасных частях на 40% путем восстановления изношенных деталей, США, Германия и Австрия - на 30...35%, а СССР в 1990 году удовлетворял эту потребность на 18%. Восстановление изношенных деталей в нашей республике сокращает использование дорогих запасных частей, поступающих главным образом из-за рубежа, и частично решает проблему импортозамещения.