

Рис. 2 – Переходные характеристики:

- 1 – для синусной составляющей,
- 2 – для косинусной составляющей,
- 3 – результирующая.

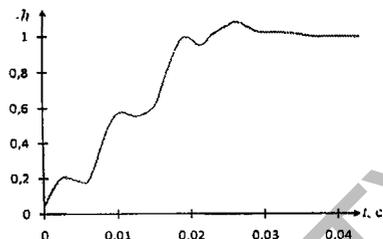


Рис. 3 – Реакция цифрового фильтра на синусоидальный входной сигнал

Из приведенных на рис. 2 переходных характеристик, представляющих собой реакцию ФОС на воздействие единичной функции $u(t) = 1(t)$, видно, что быстродействие фильтра составляет порядка 0,03 с или 1,5 периода промышленной частоты (0,027 с и 0,03 с соответственно для синусной и косинусной составляющих). При подаче на вход ФОС синусоидального сигнала с фазой включения 90° (рис. 3), для определения амплитуды сигнала с заданной точностью достаточно одного периода промышленной частоты.

Таким образом, рассматриваемый фильтр обеспечивает достаточное качество фильтрации и приемлемый характер переходного процесса, что даст возможность его использования в микропроцессорных токовых защитах линий для выделения сигналов промышленной частоты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Романюк, Ф. А. Информационное обеспечение микропроцессорных защит электроустановок: учеб. пособие / Ф. А. Романюк. – Мн.: УП "Технопринт", 2001. – 133 с.
2. Романюк, Ф. А. Формирование ортогональных составляющих входных величин в микропроцессорных токовых защитах линий распределительных сетей / Ф. А. Романюк, О. А. Гурьянчик // Энергетика (Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ). – 2009. – № 6. – С. 5–11.

УДК 621.316

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗОЛИРОВАННЫХ ПРОВОДОВ НА ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЯХ В СЕЛЬСКОЙ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ

Усов Г.Г., Кожарнович Г.И.

*УО Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Усов Ю.Г.

*ОАО «Белсельэлектросетьстрой»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Епифанов В.И., Протосовицкий А.И.

*УО Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

В Белорусской энергосистеме находится в эксплуатации 224,6 тыс. км линий электропередачи напряжением 0,4-10 кВ. Как известно электрическая сеть данного класса напряжения является слабым элементом в системе надежного электроснабжения потре-

лей. От сельских электрических сетей получают питание агрокомбинаты, сельскохозяйственные потребители коммунально-бытового назначения и садоводческие товарищества.

Сельские электрические сети в основном были сформированы до 1970 года. Строились специализированными организациями из новых комплектующих материалов, то в садоводческих товариществах массовая электрификация пришлось на 1970-80 годы и, к сожалению, не лучшим образом. Строились на основе долевого участия каждого члена общества, с привлечением случайных специалистов и в большинстве из материалов и комплектующих бывших в эксплуатации.

Необходимо принять во внимание еще одну характерную особенность данных сетей. Отсутствие хороших подъездных дорог и проездов вдоль трасс, недостаточное количество единиц транспорта повышенной проходимости. Их разветвленность, значительную протяженность участков линий электропередачи и необходимостью надежного электроснабжения каждого вплоть до самого удаленного небольших по нагрузке потребителей питающихся по воздушным линиям (ВЛ).

С возрастанием роли электроэнергии повышается значимость надежности электроснабжения. Как способности электрической сети обеспечить надежную устойчивую и эффективное электроснабжение электроэнергией присоединенных к ней потребителей и создания комфортных социально-бытовых условий на селе.

Наиболее низкий уровень технического состояния распределительной сети напряжением 0.4 кВ. Ухудшающее техническое состояние влияет на надежность работы электрической сети. Удельное повреждаемость ВЛ 0.4 кВ с 1990 года увеличилась на 40% [1]. Особенно это проявляется во время стихийных явлений, в результате которых происходит массовое повреждение сети с отключением потребителей. Обильные снегопады, резкие перепады температуры, падение деревьев на прилегающие линии привело к отключению около полутора тысяч населенных пунктов и сельхозпотребителей («Республика» 08.01. 2004г.).

Перспективным решением повышения надежности работы ВЛ является отказ от традиционного применения голых проводов и использование изолированных проводов (ИП). Это позволит обеспечивать надежную работу ВЛ, что особенно проявляется в экстремальных погодных условиях и обеспечивается наиболее полное удовлетворение экономическим требованием в течение всего срока эксплуатации. Численность воздушных линий с ИП невелико, но проведенный анализ эксплуатации показал надежную работу при интенсивном выпадении снега, гололеде и падении на провода деревьев.

Открытое акционерное общество «Белсельэлектросетстрой» оценила преимущество ВЛ с использованием ИП и полностью перешло к строительству линий 0.4 кВ с ИП. Среди европейских энергокомпаний первенство в использовании ИП принадлежит Финляндии и по данным эксплуатационных организаций надежность работы данных ВЛ повысилась более чем в 5 раз по сравнению с использованием голых проводов.

Отсюда неизбежен вывод о необходимости максимального внимания проблеме восстановления и дальнейшего развития сетей сельскохозяйственного назначения с применением ИП. Данные сети осуществляют прямой контакт с системой потребителей электроэнергии и являются важным звеном в инфраструктуре экономичности электроснабжения, надежности качества электроэнергии доставляемой потребителям и существенно влияет на устойчивость функционирования агропромышленного комплекса и в коммунально-бытовом секторе населения.

Таблица 1. Провода самонесущие изолированные для воздушных линий электропередачи

Число и номинальное сечение жил, шт.х мм ²	Число изолированных жил, шт.		Расчетная масса 1 км провода, кг	Число и номинальное сечение жил, шт.х мм ²	Число изолированных жил, шт.		Расчетная масса 1 км провода, кг
	основных	вспомогательных			основных	вспомогательных	
1х16	1	-	67	4х70+1х35	4	1	1149
1х25	1	-	102.8	4х95+1х35	4	1	1487
1х35	1	-	136	4х120+1х35	4	1	1933
2х16	2	-	134	4х25+2х16	4	2	545
2х25	2	-	205.6	4х35+2х16	4	2	678
2х35	2	-	272	4х50+2х16	4	2	881
4х16	4	-	268	4х70+2х16	4	2	1147
4х25	4	-	411	4х95+2х16	4	2	1449
4х35	4	-	544	4х120+2х16	4	2	1931
4х50	4	-	742	4х25+2х25	4	2	617
4х70	4	-	1013	4х35+2х25	4	2	750
4х95	4	-	1351	4х50+2х25	4	2	953
4х120	4	-	1797	4х70+2х25	4	2	1219
4х25+1х35	4	1	547	4х95+2х25	4	2	1557
4х35+1х35	4	1	680	4х120+2х25	4	2	2002
4х50+1х35	4	1	883				

ВЫВОДЫ

Повышается требовательность к надежности электроснабжения в сельской местности и одним из решений повышения надежности работы ВЛ является использование ИП. Данное направление является перспективным, существенно экономно при больших сроках эксплуатации и безусловно нашло широкое применение в сельской электрификации и позволяет вывести электрические сети данного напряжения на новый уровень по надежности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Концепция развития электрических сетей. – Минск, 2001

УДК 621.316

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ СИЛОВОЙ ТРАНСФОРМАТОРОВ В СЕЛЬСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

Усов Г.Г., Кожарнович Г.И.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

Исследования показывают, что выход из строя силовых трансформаторов (СТ) наносит значительный материальный ущерб энергоснабжающим предприятиям и потребителям. Как за счет недоотпуска электроэнергии, так и вследствие порчи продукции. Значителен также срок устранения отказов в работе СТ с неоправданными трудовыми, материальными потерями связанные с выводом трансформаторов в длительный ремонт непредусмотренный бюджетом.

В Белорусской энергетике объем СТ общего назначения 1-11 габаритов серии ТМ, ТМГ, ТМГСУ установленных на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах составляет 69 тысяч [1]. Из всех элементов сети трансформатор является самым надежным. Расчетный срок службы трансформатора –25 лет, но надежность достигается только