

Рис. 2 – Переходные характеристики:

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

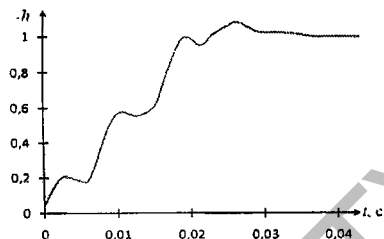


Рис. 3 – Реакция цифрового фильтра на синусоидальный входной сигнал

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 потребите-

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	
1x16	1	-	67	4x70+1x35	4	1	1149
1x25	1	-	102.8	4x95+1x35	4	1	1487
1x35	1	-	136	4x120+1x35	4	1	1933
2x16	2	-	134	4x25+2x16	4	2	545
2x25	2	-	205.6	4x35+2x16	4	2	678
2x35	2	-	272	4x50+2x16	4	2	881
4x16	4	-	268	4x70+2x16	4	2	1147
4x25	4	-	411	4x95+2x16	4	2	1449
4x35	4	-	544	4x120+2x16	4	2	1931
4x50	4	-	742	4x25+2x25	4	2	617
4x70	4	-	1013	4x35+2x25	4	2	750
4x95	4	-	1351	4x50+2x25	4	2	953
4x120	4	-	1797	4x70+2x25	4	2	1219
4x25+1x35	4	1	547	4x95+2x25	4	2	1557
4x35+1x35	4	1	680	4x120+2x25	4	2	2002
4x50+1x35	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