

# УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ АКТИВНЫЙ ФИЛЬТР

Поднебенная С.К.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Бурлака В.В.  
*Приазовский государственный технический университет*  
 E-mail: bsvetlanka@yandex.ru

**Аннотация** — Рассмотрен новый подход к проектированию параллельных активных фильтров, позволяющий снизить потери переключения в инверторе активного фильтра.

## 1. Введение

Для снижения уровня высших гармоник тока в сетях 0,4 кВ широкое применение получили параллельные активные фильтры. Параллельный активный фильтр (АФ) представляет собой инвертор напряжения (ИН) с широтно-импульсным (ШИМ) управлением, охваченный обратной связью по выходному току и подключенный к сети через интерфейсный фильтр (ИФ), в качестве которого обычно используется одиночная индуктивность.

При работе параллельного АФ появляются следующие проблемы: ограниченная скорость изменения выходного тока, связанная с наличием индуктивности ИФ и наличие в выходном токе помех на частоте переключения ключей ИН [1].

## 2. Основная часть

Снижение потерь мощности в АФ достигнуто за счет уменьшения частоты переключения ключей ИН, при этом в качестве ИФ использован фильтр третьего порядка, позволяющий сохранить относительно низкий уровень помех на частоте ШИМ (рис. 1).

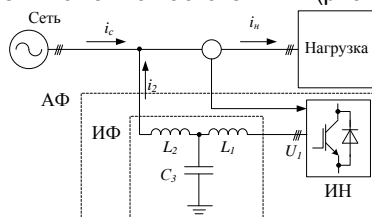


Рис. 1

Расчет напряжения задания для ИН производится с учетом неравномерности амплитудно-частотной характеристики ИФ в рабочем диапазоне частот.

Для сохранения высокой динамики изменения выходного тока АФ предложено разделение задач подавления высших гармоник в низко- и высокочастотном диапазоне, которое выполнено путем введения в состав АФ дополнительного корректирующего линейного звена (КЛЗ), работающего в режиме линейного источника ЭДС [2]. Применение ИФ третьего порядка дает возможность подключения КЛЗ последовательно с конденсатором ИФ, что позволяет на порядок снизить требования к выходному напряжению КЛЗ и выполнить его силовую часть с применением *MOSFET* транзисторов, обладающих лучшими динамическими свойствами по сравнению с *IGBT*. Разработана двухканальная система управления, учитывающая взаимное влияние ИН и КЛЗ и адаптирующаяся к изменениям импеданса сети в точке подключения АФ.

Данный подход позволяет значительно снизить коммутационные потери ИН АФ, что дает возможность создания высоковольтных АФ с ИН на *IGCT*.

Схема силовой части разработанного АФ приведена на рис. 2.

АФ испытывался в режимах с включенным и отключенным КЛЗ. Частота ШИМ основного ИН со-

ставляла 10 кГц, потери активной мощности в КЛЗ не превышали 3 % полной мощности АФ.

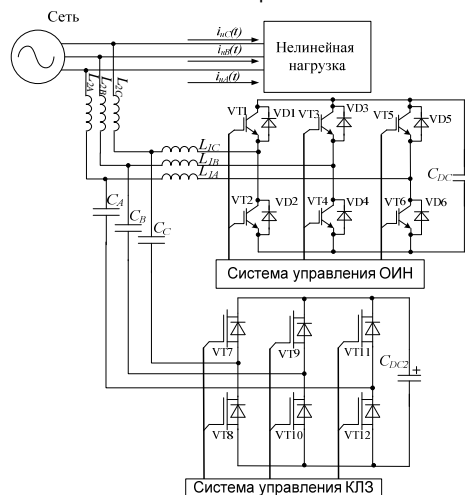


Рис. 2

В качестве нагрузки использовался трехфазный мостовой выпрямитель с емкостным фильтром на выходе, нагруженный на активное сопротивление и имеющий коэффициент мощности 0,65. Результаты испытаний АФ показали повышение коэффициента мощности с 0,95 (без КЛЗ) до 0,99 (с КЛЗ), т.е. включение КЛЗ привело к снижению остаточного коэффициента гармоник сетевого тока в (2 ... 3) раза.

## 3. Заключение

Разработан подход к расширению полосы подавления и снижению потерь мощности в параллельном АФ за счет введения в его состав дополнительного КЛЗ, учета запаздывания в ИФ и минимизации частоты переключения силовых ключей ИН

Разработан алгоритм управления дополнительным КЛЗ, позволяющий повысить быстродействие АФ и улучшить подавление высших гармоник.

## 4. Список литературы

- [1] Бурлака В.В. Параллельный активный фильтр с повышенным коэффициентом подавления высших гармоник тока / В.В. Бурлака, С.В. Гулаков, С.К. Бублик, М.Д. Дьяченко // Вісник Приазовського державного технічного університету: зб. наук. пр. — Маріуполь, 2009. — Вип. 19. — С. 237 — 241.
- [2] Поднебенная С.К. Повышение эффективности силового параллельного активного фильтра путем подключения корректирующего линейного звена / С.К. Поднебенная, В.В. Бурлака, С.В. Гулаков // Мат. Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих учених та студентів з міжнародною участю «Автоматика та електротехніка». — Миколаїв: НУК, 2012. — С. 64 — 67.

## IMPROVED SHUNT ACTIVE POWER FILTER

Podnebennaya S.K.

Scientific adviser: Burlaka V.V.

*Priazovskiy State Technical University, Ukraine*

**Abstract** — A new topology of shunt active power filter with reduced switching losses is proposed.