



«ЭРАТОН-ФР»

преобразователи
частоты для
высоковольтных
электродвигателей
с фазным ротором

«ЭРАТОН-ФР»

преобразователи частоты для высоковольтных электродвигателей с фазным ротором

Преобразователи частоты серии «ЭРАТОН-ФР» предназначены для плавного пуска и регулирования скорости механизмов, приводимых в движение высоковольтными асинхронными электродвигателями с фазным ротором, за счет частотного регулирования по цепи ротора.

Мощность электродвигателей, к которым могут подключаться преобразователи частоты типа «ЭРАТОН-ФР», от 200 до 5 000 кВт.

Электроприводы с преобразователями частоты серии «ЭРАТОН-ФР» позволяют значительно повысить сроки службы элементов механического оборудования и уменьшить простои, связанные с их выходом из строя благодаря плавному выбору люфтов, зазоров и «преднатяжению» элементов передачи с программируемым темпом в процессе запуска («линейная заводка» или S-характеристика), а также программной стабилизации пускового момента.

Эти особенности обуславливают преимущества использования «ЭРАТОН-ФР» в электроприводах механизмов с большими приведенными маховыми массами (печи, конвейеры, мельницы, дробилки и т. п.) и в других механизмах с тяжелыми условиями эксплуатации.



Особенности и преимущества «ЭРАТОН-ФР»

Структура силовых цепей

Преобразователи частоты типа «ЭРАТОН-ФР» устанавливаются между цепью ротора асинхронного электродвигателя и питающей сетью. Силовая схема преобразователя содержит два трехфазных транзисторных инвертора напряжения, цепи постоянного тока которых соединены и подключены к общему накопительному конденсатору. Цепь переменного тока одного инвертора соединена с цепью ротора электродвигателя, а второго инвертора – с питающей сетью (непосредственно или через согласующий трансформатор). Такая структура силовых цепей обеспечивает двусторонний обмен энергией между цепью ротора и сетью.

Электромагнитная совместимость

Электромагнитная совместимость преобразователя «ЭРАТОН-ФР» с электродвигателем при длинной кабельной линии обеспечивается установкой RLC-фильтра между первым инвертором и ротором электродвигателя. Электромагнитная совместимость «ЭРАТОН-ФР» с питающей сетью обеспечивается установкой «синусного» LC-фильтра между вторым инвертором и сетью (согласующим трансформатором), а также за счет алгоритма синусоидальной широтно-импульсной модуляции, что обеспечивает синусоидальную форму тока в питающей сети и высокий коэффициент мощности.

Регулирование момента и скорости электродвигателя с фазным ротором

«ЭРАТОН-ФР» позволяет регулировать скорость электродвигателя с фазным ротором как ниже, так и выше синхронной скорости. При скорости выше синхронной регулирование может осуществляться с постоянством момента на валу электродвигателя. Ток ротора, момент и скорость вала электродвигателя регулируются за счет регулирования ЭДС инвертора, подключенного к ротору.

Второй инвертор, соединенный с питающей сетью, обеспечивает баланс мощностей в системе и поддерживает требуемое напряжение на накопительном конденсаторе. При регулировании скорости мощность скольжения ротора асинхронного электродвигателя через преобразователь частоты «ЭРАТОН-ФР» возвращается в питающую сеть.

За счет этого из питающей сети потребляется только мощность, отдаваемая на вал электродвигателя, что обеспечивает значительную экономию электроэнергии при пуске и регулировании скорости асинхронных электродвигателей с фазным ротором.

Диапазон регулирования скорости

В преобразователях частоты «ЭРАТОН-ФР» реализован алгоритм векторного управления без датчика частоты вращения двигателя, который обеспечивает регулирование скорости вращения с постоянством момента как вниз, так и вверх от синхронной.

Диапазон регулирования вниз от синхронной скорости без подключения датчика 1:50...100. Диапазон регулирования ограничен только предельно-допустимыми параметрами электродвигателя при скорости ниже и выше синхронной.

Рекуперативное торможение электропривода

Преобразователь частоты «ЭРАТОН-ФР» обеспечивает режим рекуперативного торможения электродвигателя с фазным ротором с возвратом энергии с вращающегося вала в питающую сеть за счет изменения направления потока мощности в цепи ротора. Рекуперация энергии с вала электродвигателя обеспечивает минимальное время торможения и дополнительную экономию электроэнергии.



Высокая перегрузочная способность

В динамических режимах электропривод с преобразователем частоты «ЭРАТОН-ФР» может развивать высокий момент на валу электродвигателя (до 200% номинального) как в двигательном режиме, так и в режиме рекуперативного торможения.

Реверсивное подключение

Для изменения направления вращения вала электродвигателя с фазным ротором необходимо выполнить реверс фаз питания статора электродвигателя. В преобразователях частоты «ЭРАТОН-ФР» реализованы функции управления реверсивным подключением статора к высоковольтной сети и управления механическим тормозом (через дискретные выходы). Это позволяет использовать «ЭРАТОН-ФР» в электроприводах подъемно-транспортных механизмов, например, в шахтных подъемных машинах.

Многодвигательный режим

Преобразователи частоты «ЭРАТОН-ФР» могут использоваться как в одно-, так и в многодвигательных электроприводах. Для многодвигательного электропривода в «ЭРАТОН-ФР» реализована функция выравнивания загрузки двигателей по току и моменту на этапе запуска электропривода и при работе в установившемся режиме.

Резервирование

При модернизации действующих электроприводов с электродвигателями с фазным ротором пусковая резисторно-контакторная станция может быть сохранена в качестве резервной. Во время работы инвертора «ЭРАТОН-ФР» пусковая станция отключается контактором. При этом пусковая станция резервируется в рабочем состоянии и может быть включена в любой момент времени для пуска и регулирования скорости электродвигателя. Такая возможность повышает надежность системы электропривода в целом.

«ЭРАТОН-ФР» или преобразователь частоты в статоре?

По сравнению с преобразователем частоты в статоре высоковольтного электродвигателя «ЭРАТОН-ФР» имеет меньшую стоимость за счет меньшего напряжения ротора, а также за счет возможности использования согласующего трансформатора меньшей мощности и стоимости.

Относительно небольшая стоимость «ЭРАТОН-ФР» обеспечивает меньший срок окупаемости затрат на приобретение электропривода. При этом «ЭРАТОН-ФР» обеспечивает экономию электроэнергии как за счет возврата мощности скольжения ротора в питающую сеть, так и за счет рекуперативного торможения электропривода.

Варианты исполнения

Преобразователи «ЭРАТОН-ФР» изготавливаются по требованиям заказчика с учетом особенностей объекта. В каждом случае специалисты нашей организации подберут оптимальную комплектацию.

Преобразователь «ЭРАТОН-ФР» может быть выполнен с сухими либо масляными согласующими трансформаторами; для установки в отапливаемом помещении (климатическое исполнение УХЛ3.1, степень защиты IP21) либо для наружной установки (климатическое исполнение У2, степень защиты IP54); с датчиком скорости (положения) либо без датчика скорости (положения). Величина перегрузки по моменту оговаривается при заказе электропривода.

Технические параметры преобразователей «ЭРАТОН-ФР»

Исполнение	Мощность, кВт	Напряжение ротора, В	Ток ротора, А
«ЭРАТОН-ФР-200»	200	475	310
«ЭРАТОН-ФР-250»	250	560	345
«ЭРАТОН-ФР-320»	320	620	395
«ЭРАТОН-ФР-400»	400	665	490
«ЭРАТОН-ФР-500»	500	750	525
«ЭРАТОН-ФР-630»	630	865	570
«ЭРАТОН-ФР-800»	800	950	690
«ЭРАТОН-ФР-1 000»	1 000	1 190	680
«ЭРАТОН-ФР-1 600»	1 600	1 430	665

Преобразователи изготавливаются на заказ для любых электродвигателей с фазным ротором мощностью от 200 до 5 000 кВт. В таблице приведены исполнения «ЭРАТОН-ФР» для наиболее распространенных высоковольтных электродвигателей с фазным ротором.

