Источники питания для электролиза: гипохлорит, водород, гальваника

Источники питания для электролиза: гипохлорит, водород, гальваника

Электролиз водных растворов и расплавов лежит в основе электрохимических производств, цветной металлургии, водородной энергетики и водоочистки. Выход продукта по току, ресурс анодов и расход электроэнергии напрямую зависят от выпрямителя, который питает электролизёр.

Почему инверторный выпрямитель вместо тиристорного

На многосуточных циклах электролиза у трансформаторных агрегатов с тиристорным регулированием три недостатка: медленное регулирование, низкий коэффициент мощности при глубоком снижении тока и высокие пульсации. Пульсации ускоряют износ каталитических покрытий анодов и увеличивают расход электроэнергии на тонну продукта.

ГРАНИТ-ИТТ (Томск) проектирует и производит регулируемые источники питания постоянного тока для электролиза на основе высокочастотных инверторов с IGBT- и MOSFET-модулями. Они подходят для замены тиристорных выпрямителей на гальванических участках и в цехах гидрометаллургии, а также для комплектации новых электролизных установок.

Области применения

Выпрямители собираются из модулей, поэтому выходной ток наращивается до 10кА под конкретный процесс.

Электролиз водных растворов

- **Получение гипохлорита натрия.** Гипохлорит из раствора соли или морской воды применяют для обеззараживания на станциях водоподготовки и очистных сооружениях. Пульсации тока не выше 0,5–1% продлевают ресурс оксидно-рутениевых титановых анодов (ОРТА, ОТА). Для электролизёров, рассчитанных на реверс, автоматика периодически меняет полярность — соли жёсткости и шлам снимаются с катода без остановки и разборки.
- **Получение водорода и кислорода.** Питание электролизёров высокого и низкого давления для «зелёного» водорода: энергетика, синтез аммиака, транспорт.
- **Хлорный электролиз.** Питание мембранных и диафрагменных электролизёров, которые получают из раствора NaCl хлор, водород и гидроксид натрия.
- **Гальваника и гидрометаллургия.** Источник питания для гальваники держит заданную плотность тока при изменении проводимости, температуры и концентрации электролита — для покрытий, электрорафинирования и электроэкстракции меди, никеля, кобальта, цинка.

- **Очистка сточных вод.** Электрокоагуляция и электрофлотация осаждают тяжёлые металлы и разрушают органику без добавления реагентов.

Электролиз расплавов

Нужен, когда металл слишком активен, чтобы выделить его из водного раствора. Процессы идут при 400–1000 °C в футерованных ваннах и требуют непрерывной многосуточной подачи большого постоянного тока.

- **Магний и литий** — из расплавов хлоридов.
- **Фтор** — электролиз расплава KF·2HF при температуре около 80–100 °C.

Преимущества источников питания ГРАНИТ-ИТТ

- **Защита от короткого замыкания в ванне.** Замыкание между электродами — из-за дендритов, упавших деталей или деформации пластин — отключается за <500 нс. Это защищает силовые транзисторы и пластины электролизёра.
- **Плавный пуск и останов.** Контроллер задаёт скорость нарастания и спада тока от 100 А/с. На старте нет бросков мощности в цеховой сети и скачков потенциала на электродах.
- **Щадящая нагрузка на сеть.** Коэффициент мощности не ниже 0,95 и меньше гармоник, чем у тиристорных выпрямителей, — без внешних фильтров.
- **Интеграция в АСУ ТП.** Уставки, температура силовых каскадов и счётчик ампер-часов передаются по RS-485 (Modbus RTU), Ethernet (Modbus TCP, PROFINET, EtherCAT) и беспроводным каналам. Счётчик ампер-часов позволяет контролировать толщину покрытия или объём полученного вещества.

Технические характеристики

Параметр	Значение	На что влияет
Режим стабилизации	Ток (CC) или напряжение (CV)	Точное соблюдение технологического регламента
Пульсации тока	не более 0,5–1% во всём диапазоне	Выход по току и ресурс ОРТА-анодов
Выходной ток	от 100 до 10000 А, модульное наращивание	Плотность тока на электродах, производительность ячейки
Выходное напряжение	100 В	Число ячеек в последовательной цепи
Реверс полярности	Программируемый, с настройкой пауз	Самоочистка электродов от солей жёсткости
Отключение при КЗ	за 500 нс	Защита инвертора и пластин электролизёра
Интерфейсы	RS-485, Modbus, Ethernet, PROFINET, EtherCAT	Дистанционный контроль и интеграция в АСУ ТП

Частые вопросы

Чем инверторный выпрямитель для электролиза лучше тиристорного?

Ниже пульсации, выше коэффициент мощности при любом токе и быстрее регулирование. В итоге аноды служат дольше, а расход электроэнергии на тонну продукта ниже.

Можно ли заменить тиристорный выпрямитель без переделки электролизёра?

Да — источник подбирается под ток, напряжение и схему подключения вашей ванны.

Нужен ли реверс полярности для электролизёра гипохлорита?

Реверс снимает соли жёсткости с катода без остановки. Включать его можно только на электролизёрах, электроды которых рассчитаны на смену полярности.

Подберите источник питания для вашего электролизёра

Нужна модернизация силовой части, замена тиристорного выпрямителя или новый источник постоянного тока для электролиза — для водоканала, химического комбината, гальванического цеха или металлургического производства? Заполните форму, и инженеры ГРАНИТ-ИТТ подберут конфигурацию.