Источники питания для модернизации ионных имплантеров «Везувий», «Лада», «Днепр»

Источники питания для модернизации ионных имплантеров «Везувий», «Лада», «Днепр»

Ионная имплантация — один из ключевых процессов производства интегральных схем и дискретных полупроводниковых приборов. Профиль легирования, точность дозы и повторяемость параметров пластин зависят от высоковольтных источников, которые формируют и ускоряют ионный пучок.

Значительная часть имплантеров в отечественной микроэлектронике — установки «Везувий», «Лада» и «Днепр». Главная проблема их эксплуатации — износ оригинальных ламповых и трансформаторных блоков питания. ГРАНИТ-ИТТ (Томск) выпускает высоковольтные инверторные источники для модернизации систем питания этих имплантеров и для замены вышедших из строя источников импортных установок.

Состав силовой стойки имплантера

Стойка ГРАНИТ-ИТТ объединяет все модули, которые, сепарируют, формируют, фокусируют и развёртывают пучок:

- **Источник ускоряющего напряжения и экстракции** — ускоряющее напряжение до 150 кВ и стабилизированные каналы вытягивающих электродов, которые извлекают ионы из плазмы источника и формируют пучок.
- **Высоковольтная платформа** — изолированный каскад под потенциалом ускорения, на котором стоят блоки питания дуги, эмиссии и накала ионного источника. Она отделяет низковольтную автоматику у земли от высокого потенциала.
- **Питание ионного источника** — сильноточный блок дугового разряда и стабилизированный инвертор накала катода с плавным пуском по рампе.
- **Источник тока магнита масс-сепаратора** — стабильный ток в обмотке отклоняющего магнита обеспечивает точное разделение ионов по массе и отсекание примесей. Подробнее — на Источники питания магнитов ускорителей и имплантеров.
- **Питание фокусирующих и отклоняющих пластин** — многоканальный высоковольтный каскад для электростатических линз: сжатие пучка, снижение расходимости, коррекция траектории.
- **Генератор развёртки** — пилообразные или синусоидальные сигналы для электростатической или магнитной развёртки пучка по пластине и равномерного распределения дозы.

Технические параметры

Параметр	Значение	На что влияет
Ускоряющее напряжение	30–150+ кВ, под заказ	Энергия ионов и глубина легирования
Стабильность тока масс-сепаратора	не хуже ±0,01–0,02%	Стабильность траектории ионов в магните, чистота спектра масс
Частота развёртки	300 Гц — 10 кГц	Однородность легирования, отсутствие локального перегрева пластины
Стабильность напряжения фокусировки	не хуже ±0,05%	Постоянный размер пучка в течение цикла
Отключение при пробое	< 500 нс	Защита электродов экстракции

Модернизация отечественных имплантеров

Модульные инверторные блоки заменяют громоздкие трансформаторные шкафы, ламповые регуляторы и релейную автоматику.

Семейство «Везувий»

- **Везувий-1, -3, -3М,** — среднеэнергетические установки: перевод на компактные блоки в 19-дюймовом конструктиве и цифровое управление.
- **Везувий-5, -8** — сильноточные модификации для больших доз: долговременная стабилизация параметров пучка при высокой плотности тока разряда в ионном источнике.
- **Везувий-9, -15** — высокоэнергетические установки многозарядной имплантации: независимое управление каскадами ускорительной трубки.
- **Везувий-11, -12, -13, -16** — поздние автоматизированные серии, которые до сих пор работают на микроэлектронных производствах.

«Лада» и «Днепр»

- **Лада-20, Лада-30** — универсальные установки ионного легирования: замена силовой электроники с сохранением технологических режимов.
- **«Днепр»** — встраивание инверторных высоковольтных источников в систему управления установки: программируемый пуск и стабильный ток разряда ионного источника в многочасовых циклах, без срыва плазмы.

Замена источников импортных имплантеров

Источники ГРАНИТ-ИТТ подходят для замены вышедших из строя высоковольтных генераторов в имплантерах Axcelis (ранее Eaton), Applied Materials (включая Varian) и Sumitomo — в том числе генераторов Spellman и Advanced Energy, — без долгого поиска оригиналов на вторичном рынке.

Преимущества

- **Быстрое отключение при пробое.** Высоковольтный промежуток ионного источника пробивается из-за натекания рабочих газов — фосфина, арсина, трифторида бора. Источник ограничивает ток за 500 нс, не давая искре перейти в дугу, и защищает электроды экстракции от оплавления.

- **Автоматический перезапуск.** После пробоя источник восстанавливает ускоряющее напряжение и продолжает цикл.
- **Цифровое управление.** RS-485, Modbus, Ethernet: ток пучка, ускоряющее напряжение, наработка катода ионного источника передаются в АСУ ТП.

Частые вопросы

Можно ли модернизировать «Везувий» без замены вакуумной части?

Да — меняется только силовая стойка. Обычно меняется система управления (упрощение и автоматизация процессов).

Какие блоки можно заменить по отдельности?

Ускоряющий источник, питание ионного источника, источник тока масс-сепаратора, питание пластин и генератор развёртки — любой отдельно или всю стойку целиком.

Работаете ли вы с импортными имплантерами?

Да, подбираем замену вышедшим из строя высоковольтным источникам по параметрам оригинала.

Запрос на расчёт системы питания имплантера

Axcelis, Eaton, Applied Materials, Varian, Sumitomo, Spellman, Advanced Energy — товарные знаки их владельцев. Названия приведены только для указания на заменяемое оборудование; ГРАНИТ-ИТТ не связан с этими компаниями.