

Linicomno2 Ni Co Mn 8 1 1 Ncm 811 Катодный Материал Литий-Ионный Аккумулятор Высоконикелевый Тройной Nmc

Артикул: CL04



Введение

Высоконикелевый катодный материал NCM 811 LiNiCoMnO_2 , обеспечивающий исключительную плотность энергии, высокую удельную емкость и превосходную стабильность цикла для исследований и разработок литий-ионных аккумуляторов следующего поколения в коммерческих форматах: пакетных (pouch), цилиндрических и призматических.

[Узнать больше](#)

Применение	Описание	Ключевое преимущество
Тяговые аккумуляторы электромобилей (EV)	Активный катодный материал для высокоемких автомобильных пакетных и призматических ячеек NMC 811.	Максимизирует гравиметрическую плотность энергии для увеличения запаса хода при сохранении надежного срока службы.
Исследования твердотельных аккумуляторов	Интеграция в архитектуры твердотельных литиевых аккумуляторов на основе сульфидов и оксидов.	Высокая структурная стабильность и низкая поверхностная реакционная способность снижают межфазное сопротивление с твердыми электролитами.
Аэрокосмические и дроновые системы питания	Легкие аккумуляторные батареи с высокой мощностью разряда, требующие максимального соотношения энергии к весу.	Высокая удельная емкость ($>210 \text{ mAh/g}$) снижает общий вес батареи без ущерба для выходной мощности.
Потребительская электроника (устройства 3C)	Тонкопрофильные пакетные ячейки для премиальных ноутбуков, смартфонов и носимых электронных устройств.	Высокая плотность уплотнения ($\geq 3 \text{ g/cm}^3$) maximizes объемную емкость в сверхкомпактных форматах.
Сетевые и промышленные накопители энергии	Системы накопления энергии промышленного масштаба, подвергающиеся строгим ежедневным циклам.	Высокое сохранение емкости ($>91\%$ при комнатной температуре после 50 циклов) обеспечивает длительный срок эксплуатации.
Академические и промышленные R&D аккумуляторов	Стандартизированный эталонный материал положительного электрода для тестирования полужеек и полных монетных/пакетных ячеек.	Высокая согласованность между партиями обеспечивает воспроизводимый электрохимический бенчмаркинг и оценку связующего.
Оборудование с высокой скоростью разряда	Электроинструменты, роботы-манипуляторы и медицинское оборудование, требующие быстрой C-скорости.	Стабильная работа в режимах непрерывного разряда от 0,1C до 2C с минимальной поляризацией.

Параметр	Значение / Стандарт
Артикул продукта	CL04
Химическая формула	$\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.1}\text{Mn}_{0.1}\text{O}_2$ (NCM 811 / NMC 811)
Доступные структурные варианты	Монокристалл Ni83 (CL04-M2S) / Поликристалл Стандарт (CL04-M2C)
Стандартная упаковка	500 г / герметичный вакуумный пакет из алюминиевой фольги

Параметр контроля	Ед. изм.	Вариант CL04-M2S (Монокристалл Ni83)	Вариант CL04-M2C (Поликристалл)	Метод испытания / Инструмент
-------------------	----------	--------------------------------------	---------------------------------	------------------------------

Распределение частиц по размеру D10	μm	—	$\leq 5,0 \mu\text{m}$	Лазерная дифракция (Mastersizer 2000)
Распределение частиц по размеру D50	μm	$4,0 \mu\text{m}$ (Типич.: 3,6)	$\leq 10,0 \mu\text{m}$	Лазерная дифракция (Mastersizer 2000)
Распределение частиц по размеру D90	μm	—	$\leq 20,0 \mu\text{m}$	Лазерная дифракция (Mastersizer 2000)
Максимальный размер частиц (Dmax)	μm	—	$\leq 40,0 \mu\text{m}$	Лазерная дифракция (Mastersizer 2000)
Удельная площадь поверхности (SSA)	m^2/g	$0,6 \text{ m}^2/\text{g}$ (Типич.: 0,65)	$\geq 0,6 \text{ m}^2/\text{g}$	БЕТ Адсорбция азота (TriStar 3000)
Насыпная плотность	g/cm^3	—	$\geq 2,1 \text{ g}/\text{cm}^3$	Прибор для измерения насыпной плотности
Плотность уплотнения порошка	g/cm^3	—	$\geq 3,2 \text{ g}/\text{cm}^3$	Гидравлический пресс для порошков
Содержание влаги	ppm	—	$\leq 600 \text{ ppm}$	Кулонометр Карла Фишера @ 250°C (Metrohm 831/860)
Значение pH	—	$\leq 11,70$ (Типич.: 11,50)	$\leq 11,80$	pH-метр (Mettler Toledo FE30)
Остаточная щелочь: LiOH / OH^-	$\text{wt}\%$	$\leq 0,30\%$ (Типич.: 0,21)	$\leq 0,40\%$	Потенциометрическое титрование (Mettler Toledo G20)
Остаточная щелочь: Li_2CO_3 / CO_3^{2-}	$\text{wt}\%$	$\leq 0,30\%$ (Типич.: 0,09)	$\leq 0,30\%$	Потенциометрическое титрование (Mettler Toledo G20)
Магнитные примеси ($\text{Fe} + \text{Cr}$)	ppb	—	$\leq 100 \text{ ppb}$	ICP-OES (Optima 2100DV)
Удельная емкость 0,1C (3,0–4,3 В)	mAh/g	$210 \text{ mAh}/\text{g}$ (Типич.: 210,2)	$\geq 205 \text{ mAh}/\text{g}$	CR2016 полуячейка vs. $\text{Li}/\text{Li}^+ + \text{S}$
Начальная кулоновская эффективность	$\%$	$89 \text{ mAh}/\text{g}$ (Типич.: 89,6)	$\geq 88\%$	CR2016 полуячейка (0,1C / 0,1C)

Шаг цикла / Протокол скорости	Емкость заряда (mAh/g)	Емкость разряда (mAh/g)	Кулоновская эффективность (%)	Сохранение емкости (%)
1-й цикл (0,1C / 0,1C)	234,5	210,2	89,6	100,0 (База)
2-й цикл (0,5C / 0,5C)	—	196,7	—	—
3-й цикл (0,5C / 1,0C)	—	190,5	—	—
4-й цикл (0,5C / 2,0C)	—	183,5	—	—
5-й цикл (0,5C / 1,0C)	—	190,2	—	—
55-й цикл (0,5C / 1,0C)	—	174,5	—	91,7 (на 50-м цикле)

Шаг цикла / Протокол скорости	Емкость заряда (mAh/g)	Емкость разряда (mAh/g)	Кулоновская эффективность (%)	Сохранение емкости (%)
1-й цикл (0,1C / 0,1C)	242,2	222,2	91,7	100,0 (База)
2-й цикл (0,5C / 0,5C)	—	213,8	—	—
3-й цикл (0,5C / 1,0C)	—	208,1	—	—
4-й цикл (0,5C / 2,0C)	—	201,6	—	—
5-й цикл (0,5C / 1,0C)	—	206,3	—	—
55-й цикл (0,5C / 1,0C)	—	191,9	—	93,0 (на 50-м цикле)