

Delta MVD 1000

Преобразователи частоты среднего напряжения





Содержание

Группа компаний Delta 01

Назначение частотно-регулируемого привода 01

Delta MVD1000 02

Расширенные возможности и преимущества 03

Основные области применения 04

Сокращение энергопотребления и выбросов СО₂ 05

Типовая система с MVD 05

Преимущества MVD 1000 06

Архитектура системы 07

Схема силовой ячейки 07

Высокое качество электроэнергии на входе и выходе 07

Размеры 08

Обеспечение качества и сертификация продукции 10

Технические характеристики MVD1000 11

Соответствие стандартам 12

Глобальная сеть офисов продаж и сервисных центров 13

Структура условного обозначения 13





Система солнечных батарей Delta на главном стадионе Всемирных игр 2009

Группа компаний Delta

Группа компаний Delta — ведущий мировой поставщик решений по управлению электропитанием, системам терморегулирования и использованию возобновляемых источников энергии, производитель электронных компонентов, дисплеев, средств промышленной автоматизации и сетевого оборудования. Группа Delta располагает представительствами по всему миру. Её заводы расположены на Тайване, в Китае, Таиланде, Мексике, Индии, Бразилии и в Европе. Являясь мировым лидером в области устройств силовой электроники, Delta неуклонно следует своей миссии: «Предоставлять инновационные, энергоэффективные и экологически чистые решения для повышения качества жизни». Способствуя защите окружающей среды, Группа Delta реализует многолетние программы «зеленого» производства без использования свинца, а также переработки и утилизации отходов.

Более подробную информацию о Группе компаний Delta можно получить на сайте: www.deltaww.com.

Назначение преобразователей частоты

Частотно-регулируемый электропривод позволяет экономить до 40 % энергии, потребляемой электродвигателем, и соответственно уменьшить выбросы CO_2 . Поскольку промышленность потребляет одну треть от мирового потребления электроэнергии, а 65 % потребления электроэнергии в таких регионах, как страны Евросоюза [1], приходится на электродвигатели, то возможность энергосбережения за счет более широкого применения частотно-регулируемых приводов становится более чем значительной. На промышленном предприятии внедрение частотного регулирования может сократить расходы на электроэнергию, уменьшить воздействие пусковых токов на электрическую сеть, минимизировать износ электродвигателей и приводных механизмов, а также сократить расходы на техническое обслуживание. Надежный и высокоэффективный преобразователь частоты среднего напряжения, такой как MVD 1000 компании Delta, обеспечивает значительную экономию электроэнергии и повышенную производительность.

[1] «Energy Efficient Motor Driven Systems,» European Copper Institute, Fraunholfer-ISI, KU Leuven and University of Coimbra (апрель 2004)





Delta MVD 1000



Преобразователь частоты обеспечивает надежное регулирование частоты вращения и способствует повышению эффективности производства благодаря уменьшению износа электродвигателя и сокращению расходов на электроэнергию и техническое обслуживание.

Delta MVD 1000 – высокоинтегрированное, простое в использовании и гибкое решение для конечных потребителей и системных интеграторов.



Расширенные возможности и преимущества

Передовая технология

- Многофазный входной выпрямитель уменьшает гармоническое искажение тока на входе, что соответствует стандарту IEEE 519-1992
- Передовая концепция инвертора обеспечивает многоступенчатую аппроксимацию синусоидального выходного напряжение и как следствие – эффективную работу двигателя
- Улучшенная схемотехника входной цепи позволяет получить входной коэффициент мощности более 96 % во всем диапазоне регулирования частоты вращения

Функции защиты

- От превышения тока
- От перегрузки
- От пониженного и повышенного напряжения
- От перегрева трансформатора
- От посадок напряжения сети
- Защита двигателя по внешним сигналам
- От перегрева привода
- От недостаточного охлаждения вентилятором
- Сигнализация открытого положения двери кабинета
- Контроль давления в кабинете
- При коротком замыкании выходной цепи
- При обрыве фазы на входе и выходе
- При замыкании на землю
- При потере связи

Расширенное управление технологическим процессом

- Встроенный ПИД-регулятор поддерживает заданное значение таких параметров технологического процесса, как расход и давление
- Сохранение непрерывности технологического процесса при наличии провалов входного напряжения за счет использования функции подхвата вращающегося двигателя.
- Простая интеграция с существующей системой управления верхнего уровня

Функции контроля и управления

- Задание частоты (Гц)
- Контроль фактической частоты (Гц)
- Мощность, ток и напряжение на входе и выходе
- Время работы
- Состояние привода
- Состояние вводного автоматического выключателя и переключателей байпаса
- Контроль аналоговых входов и выходов
- Обработка аварийных и предупреждающих сообщений
- Функция самодиагностики
- Функция сохранения непрерывности технологического процесса при возникновении провалов входного напряжения

Снижение стоимости владения

- Низкие потери мощности обеспечивают суммарный КПД более 96,5% (включая трансформатор) и минимизируют эксплуатационные расходы в течение всего срока службы установки.
- Оптимизированная работа насосов и вентиляторов обеспечивает значительное энергосбережение и быструю окупаемость
- Встроенный трансформатор позволяет реализовать схему с трехфазным входом и выходом, значительно упростившую проектирование системы
- Уменьшение механических ударных воздействий на приводной механизм при пуске электродвигателя исключает возникновение гидравлического удара в трубопроводах и сокращает стоимость технического обслуживания
- Многоступенчатая аппроксимация синусоидального напряжения, регулируемый пусковой ток и плавная реакция привода на ступенчатое изменение нагрузки минимизируют ударные воздействия на электродвигатель



Основные области применения

Производство	Нагнетательный вентилятор, вытяжной вентилятор, питательный насос котла, насос охлаждаю-	
электроэнергии	щей воды, компрессор, циркуляционный насос, насос конденсатора	
Нефтегазовая промышленность	Газовый компрессор, погружной насос, насос трубопровода, рассольный насос, насос питательной воды	
Горная промышленность	Вентиляционный агрегат, вентилятор пылеуловителя, шламонасос, питательный насос, газовый компрессор, доменная воздуходувка	
Металлургия	Нагнетательный вентилятор (FDF), вытяжной вентилятор (IDF), вентилятор пылеуловителя, насос питательной воды, бустерный насос, вентилятор форсированной тяги, вентилятор печи, газовый компрессор	
Цементная промышленность	Сушильный вентилятор, вентилятор пылеуловителя, вентилятор сепаратора, вентилятор мельницы	
Коммунальное хозяйство	Приточный вентилятор, вытяжной вентилятор, канализационный насос, насосы 1 и 2 подъемов, насос подпитки	







Сокращение энергопотребления и выбросов СО2

Во многих применениях Delta MVD 1000 может обеспечить значительное сокращение энергопотребления и выбросов CO₂. Приведенный ниже пример показывает преимущества, полученные благодаря использованию MVD 1000 для управления двумя дутьевыми вентиляторами на заводе одной из ведущих мировых сталелитейных компаний.

Применение: два дутьевых вентилятора (FDF) с ПЧ Delta MVD на заводе ведущей мировой сталелитейной компании

Технические характеристики	FDF 1 / FDF 2
Номинальная мощность вентилятора	4300 кВт
Наработка за 2010 г.	7105 ч
Номинальная частота вращения	890 об/мин
Номинальное напряжение	10 000 B
Номинальная мощность двигателя	4400 кВт
Номинальный ток	305 A
Выбросы СО ₂	0,637 экв./кВтЧ

Объем выбросов CO₂ (MVD по сравнению с направляющим аппаратом)

Электродвигатель	FDF 1	FDF 2	
Направляющий аппарат	10 549 т/год	10 638 т/год	
MVD	4 041 т/год	4 383 т/год	
Camana	6 508 т/год	6 255 т/год	
Сокращение	62 %	59 %	

Экономия электроэнергии (MVD по сравнению с регулированием заслонкой)

Электродвигатель	FDF 4-1	FDF 4-2
Потребление мощно-	2311 кВт	2350 кВт
сти и энергии (регулирование заслонкой)	16 560 255 кВт*ч/ год	16 700 073 кВт*ч/ год
Потроблоние менно	893 кВт	968 кВт
Потребление мощно- сти и энергии (MVD)	6 343 167 кВт*ч/ год	6 880 787 кВт*ч/ год
Энергосбережение	62 %	59 %
Экономия (ежегодная)	\$ 686 222	\$ 659 504

Типовая система с MVD





Преимущества преобразователей частоты Delta MVD 1000

Delta MVD 1000 прост в эксплуатации и обслуживании. Он обладает специальными функциями, обеспечивающими интеграцию с разнообразными системами.

Секция трансформатора

- Фазосдвигающий трансформатор обеспечивает гальваническую развязку с сетью. Фазовый сдвиг между вторичными обмотками позволяет подавить гармоники, генерируемые силовыми ячейками, и уменьшить гармонические искажения в сети.
- Охлаждение трансформатора осуществляется специальными вентиляторами.

Вентиляторы системы охлаждения

- Конструкция, обеспечивающая эффективное воздушное охлаждение.
- Простота технического обслуживания.



Секция контроллера

- Сенсорный дисплей для контроля и установки параметров.
- Платы ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов в соответствии с требованиями различных приложений.
- Стойка главного контроллера, ПЛК, вспомогательное питание, ИБП и электропроводка.

Секция силовой ячейки

- Модульная конструкция силовой ячейки обеспечивает её простую замену и обслуживание.
- Оптоволоконная линия связи силовой ячейки с главным контроллером.

Архитектура системы

- Рабочее напряжение формируют соединенные последовательно силовые ячейки на базе биполярных транзисторов с изолированным затвором (IGBT)
- Модульная конструкция, обладающая высокой надежностью и гибкостью применения
- Крайне низкий уровень гармоник в питающей сети переменного тока и в цепи электродвигателя
- Быстрая переходная характеристика и широкий диапазон частоты вращения электродвигателя
- Резервирование силовых ячеек по принципу N+1

	Ячеек на фазу	Ячеек на систему
3,3 кВ	3	9
4,16 кВ	4	12
6,6 кВ	5/6	15/18
10 кВ	9	27

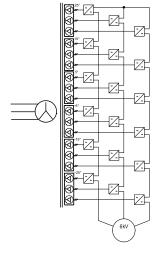


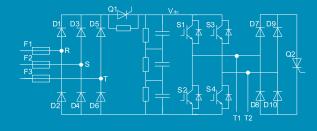
Схема силовой ячейки

Три основных цепи

- Трехфазный диодный выпрямитель
- Сглаживающий конденсатор в цепи постоянного тока
- Инвертор на транзисторах IGBT

Преимущества

- Компактность
- Простота
- Более простой монтаж и обслуживание



Высокое качество электроэнергии на входе и выходе

Низкий уровень гармоник на входе и выходе (10 кВ)

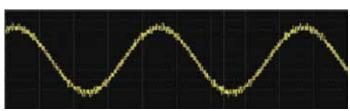
- Коэффициент нелинейных искажений тока на выходе 0,5 %
- Коэффициент нелинейных искажений напряжения на выходе 0,25 %
- Коэффициент нелинейных искажений тока на входе 1.06 %

Почти синусоидальный выходной сигнал

- Дополнительный выходной фильтр не требуется
- Может управлять асинхронными и синхронными двигателями
- Отсутствует необходимость уменьшать номинальную мощность двигателя
- Медленное изменение частоты вращения двигателя предотвращает повреждение изоляции кабеля и обмоток двигателя
- Отсутствие пульсаций крутящего момента, вызванных гармониками
- Длина кабеля ограничена падением напряжения



Форма выходного тока



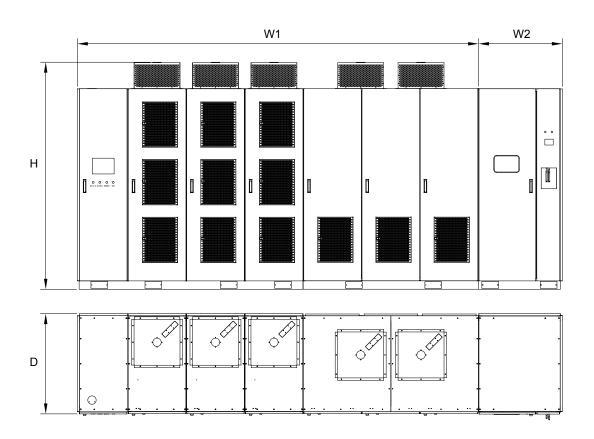
Форма выходного напряжения





Размеры

Передняя панель





Выходная мощность, кВА

Силовая ячейка	3,3 кВ	4,16 кВ	6 кВ	6,6 кВ	10 кВ	11 кВ
Выходной ток	Выходная мощность	Выходная мощность	Выходная мощность	Выходная мощность	Выходная мощность	Выходная мощность
(A)	(ĸBA)	(кВА)	(кВА)	(кВА)	(кВА)	(кВА)
50	280	360	520	570	860	950
70	400	500	720	800	1210	1330
120	680	860	1240	1370	2070	2280
190	1080	1360	1970	2170	3290	3620
250	1420	1800	2590	2850	4330	4760
305	1740	2190	3170	3480	5280	5810
400	2280	2880	4150	4570	6920	7620
500	2850	3600	5190	5710	8660	9520

Мощность двигателя, кВт

Силовая ячейка	3, 3 кВ	4,16 кВ	6 кВ	6,6 кВ	10 кВ	11 кВ
Ток двигателя (A)	Мощность на валу двигателя (кВт)					
50	220	280	410	450	690	760
70	320	400	580	640	970	1060
120	540	690	990	1090	1660	1820
190	860	1090	1580	1730	2630	2890
250	1140	1440	2070	2280	3460	3810
305	1390	1750	2530	2780	4220	4640
400	1820	2300	3320	3650	5540	6090
500	2280	2880	4150	4570	6920	7620



Обеспечение качества и сертификация продукции

Гарантия качества продукции компании Delta Electronics обеспечивается строгим контролем и испытаниями, выполняемыми в соответствии с международными стандартами. Для того чтобы обеспечить исправную работу приводов, компания Delta Electronics построила современную лабораторию, позволяющую испытывать оборудование при полной нагрузке до нескольких мегаватт и проводить испытания при повышенной температуре. Всеобъемлющие процедуры тестирования сокращают продолжительность пусконаладочных работ и ускоряют ввод в эксплуатацию на месте установки.

Расширенное тестирование



Распределительные ячейки среднего напряжения



Термокамера



Инвертор низкого напряжения



Центральный пульт управления



Система двигатель-генератор

Международная сертификация



ISO 9001:2008



ISO 14001:2004



OHSAS 18001:2007



QC 080000:2007



TL 9000 R5.0

Технические характеристики привода Delta MVD 1000

Частота тока на входе	50 Гц / 60 Гц (-2 % ~ +2 %)		
Широтно-импульсная модуляция	SVPWM (широтно-импульсная модуляция пространственных векторов)		
Цепь управления	3 фазы 380 В или 220 В пер. тока; 2,5 кВА		
Коэффициент мощности на входе	0,96 при полной нагрузке и скорости		
кпд	> 96,5 % при номинальной нагрузке и скорости		
Частота тока на выходе	0-75 Гц		
Шаг настройки частоты	0,01 Гц		
Защита от сверхтока	200 % (устанавливается в соответствии с требованиями заказчика)		
Перегрузочная способность	120 % номинального тока в течение 1 мин. каждые 10 мин. 150 % с немедленным отключением		
Токоограничение	Программируемое, 10-150 %		
Аналоговые входы	2 канала, 4-20 мА		
Аналоговые выходы	4 канала, 4-20 мА		
Интерфейсы связи	Стандартный: Modbus RTU / Опции: Profibus DP и Ethernet/IP		
Время ускорения/торможения	0-3000 c		
Дискретные входы/выходы	10 / 8 каналов (расширяемые)		
Рабочая температура	-5~45 °C – нормальная работа / 45~55 °C – работа с ухудшением номинальных характеристик		
Температура хранения	-40~70 °C		
Охлаждение	Принудительное воздушное		
Влажность воздуха	< 95 % без конденсации влаги		
Высота установки над уровнем моря	< 1000 м — нормальная работа / 1000-2000 м — работа с ухудшением номинальных характеристик		
Содержание пыли в окружающей среде	Непроводящая некоррозийная пыль, < 6,5 мг/м ³		
Степень защиты	IP20		



Мощность на валу двигателя

3,3 кВ: 220-2280 кВт4,16 кВ: 280-2880 кВт6 кВ: 410-4150 кВт6,6 кВ: 450-4570 кВт10 кВ: 690-6920 кВт4,16 кВ: 760-7620 кВт



Входное напряжение

3,3-11 кВ

(± 10 %)

Соответствие стандартам

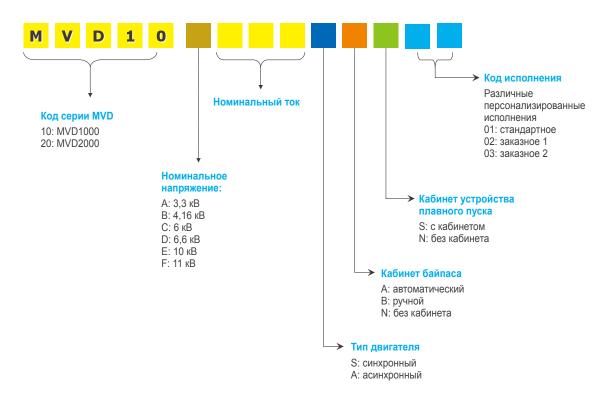
GB 156-2007	Стандартные напряжения					
GB/T 1980-2005	Стандартные частоты					
GB/T 2423.10	Электрическая и электронная продукция. Базовый регламент климатических испытаний. Руководство по испытаниям на виброустойчивость (синусоидальные вибрации)					
GB/T 2681	Цвета изоляции проводников, используемые в комплектных электрических устройствах					
GB 2682	Цвета индикаторных ламп и кнопок, используемые в комплектных электрических устройствах					
GB/T 4588.1-1996	Спецификация односторонних и двухсторонних печатных плат с неметаллизированными отверстиями					
GB/T 4588.2-1996	Спецификация односторонних и двухсторонних печатных плат с металлизированными отверстиями					
GB 7678-87	Полупроводниковые преобразователи со встроенным управлением					
GB 10233-88	Основные методы испытаний пускорегулирующей аппаратуры электродвигателей					
GB 12668-90	Общая спецификация полупроводниковых регуляторов частоты вращения электродвигателей переменного тока					
GB/T 15139-94	Общие технические требования к устройству электрооборудования					
GB/ 13422-92	Полупроводниковые силовые преобразователи. Методика электрических испытаний					
GB/T 14549-93	Качество электроэнергии. Содержание гармоник в электрических сетях общего пользования					
IEEE 519-1992	Практические рекомендации и требования по контролю содержания гармоник в сетях электроснабжения					
GB/T 12668.4-2006	Системы силовых электрических приводов с регулируемой скоростью. Часть 4. Общие требования. Номинальные характеристики силовых приводов переменного тока напряжением от 1 кВ до 35 кВ					
GB 3797-2005	Пускорегулирующая аппаратура электродвигателей. Часть 2. Пускорегулирующая аппаратура со встроенными электронными устройствами					
GB/T 2900.18-2008	Электротехнический словарь. Аппараты низкого напряжения (соответствует МЭК 60050-441:1984)					
GB/T 3859.1-1993	Преобразователи полупроводниковые. Общие требования (соответствует МЭК 60146-1-1:1991)					
GB/T 3859.2-1993	Преобразователи полупроводниковые. Руководство по применению (соответствует МЭК 60146-1-2:1991)					
GB/T 3859.3-1993	Преобразователи полупроводниковые. Трансформаторы и катушки индуктивности (соответствует МЭК 60146-1 3:1991)					
GB 4208-2008	Классификация кожухов (оболочек) электрооборудования по степени защиты от воздействия окружающей сре ды (код IP) (соответствует МЭК 60529:1989)					
GB/T 16935.1-2008	Координация изоляции для оборудования низковольтных систем. Часть 1. Принципы, требования и испытания (соответствует МЭК 60664-1:1992)					
IEC 60038:1983	Стандартные напряжения, рекомендуемые МЭК					
IEC 60050-151:2001	Международный электротехнический словарь. Глава 151. Электрические и магнитные устройства					
IEC 60050-551:1999	Международный электротехнический словарь. Глава 551. Силовая электроника					
IEC 60076	Трансформаторы силовые					
IEC 60721-3-1:1997	Классификация внешней среды. Часть 3. Классификация групп параметров внешней среды. Раздел 1. Хранение					
IEC 60721-3-2:1997	Классификация внешней среды. Часть 3. Классификация групп параметров внешней среды					
IEC 60721-3-3:2008	Классификация внешней среды. Часть 3. Классификация групп параметров внешней среды. Использование в стационарных условиях, защищенных от атмосферных воздействий					
IEC 61000-2-4:2002	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 2-4. Условия окружающей среды. Уровни совместимости в промышленных установках для низкочастотных кондуктивных помех					
IEC 61000-4-7:2002	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-7. Методы испытаний и измерений. Общее руководство по измерительной аппаратуре и измерениям гармоник и промежуточных гармоник в системах электропитания и в цепях подключаемого оборудования					
IEC 61800-3:2004	Системы силовых электрических приводов с регулируемой скоростью. Часть 3. Стандарт на продукцию, опись вающий специальные методы испытаний					
IEC 60757-1983	Код для обозначения цветов изолированных и неизолированных проводников					
IEC 61800-5-1	Системы силовых электрических приводов с регулируемой скоростью. Часть 5-1. Требования безопасности. Электро-, тепло- и энергобезопасность					

Глобальная сеть офисов продаж и сервисных центров

Компания Delta Electronics располагает всемирной сетью торговых представительств и сервисных центров.



Структура условного обозначения







Europe, Middle-East & Africa

Czech Rpublic

Delta Energy Systems (Czech Republic), spol.s r.o. Litevska 1174/8 T +420 272 019 330 F +420 271 751 799

Finland

Delta Energy Systems (Finland) Oy Juvan teollisuuskatu 15 T +358 9 8496 6421 F +358 9 84 96 6100

France

Delta Energy Systems (France) S.A. Route de Longjumeau T +33 1 69 102 434 F +33 1 69 341 019

Germany

Delta Energy Systems (Germany) GmbH Coesterweg 45 T +49 2921 987 582 F +49 2921 987 404

GreaT Britain

Delta Electronics Europe 1 Redwood Court Peel Park Campus East Kilbride, G74 5PF T +44 1355 588 888 F +44 1355 588 889

Italy

Delta Energy Systems (Italy) Socio unico s.r.l. Via Maggio, 6 T +39 051 733 045 F +39 051 731 838

Poland

Delta Energy Systems (Poland) Sp. z.o.o. 23 Poleczki Str. T +48 22 335 26 00 F +48 22 335 26 01

Russia

Delta Energy Systems LLC Vereyskaya Plaza II, office 401 T+7 495 644 3240 F+7 495 644 3241

Spain

Delta Energy Systems (Spain) S.L. Telecom Power
Calle Luis I nº 60, Nave 1a
P.I. de Vallecas
E-28031 Madrid
T +34 91 223 74 20
F +34 91 332 90 38

Slovak Republic

Delta Energy Systems (Bratislava) spol.s.r.o Botanická 25/A T +421 2 65411 258 F +421 2 65411 283

Sweden

Delta Energy Systems (Sweden) AB P.O. Box 3096 T +46 470 70 68 07 F +46 470 70 68 90

Switzerland

Delta Energy Systems (Switzerland) AG Freiburgstrasse 251 CH-3018 Bern-Bümpliz T +41 31 998 53 11 F +41 31 998 54 85

Turkey

Delta Greentech Elektronik San. LTD. STI. Serifali Mevkii Barboros Bulvari Söylesi Sok. No:19 K:1 34775, Y.Dudullu-Ümraniye-istanbul T +90 216 499 9910 F +90 216 499 8070

United Arab Emirates

Delta Energy Systems AG (Dubai BR)
Al Maktoum Road, Al Rigga Palace Building,
Suite
504, P.O.Box 185668, Dubai, U.A.E.
T +971 4 224 8595
F +971 4 224 8596

South Africa

Delta Energy Systems (South Africa) P.O. Box 3470 Brits 0250 Republic of South Africa (ZAR)

Americas

Brazil

Delta Greentech (Brazil) S.A. Rua Itapeva, Nº 26 - 3º andar 01332-000 - Sào Paulo - SP - Brazil T +55 11 3568 3850 F +55 11 3568 3865

Argentina

Delta Energy Systems Ayacucho 720 8 A Buenos Aires Argentina T +5411 4372 3105

Columbia

Delta Greentech S.A.
Sales Office Regiôn Andina:
CL 213 114-10 Of. 14-25 - Bogotiá Colombia
T/F +57 1 673 4927

Asia Pacific

China

Delta Electronics Nanjing
No.1-2 Longzang Road, Yuhua Economic
DevelopmenT Area, Najing
T +86 25 68573008 exT 7002
F +86 25 68905257

Delta GreenTech (China) Co. Ltd

E3 Building No.12 Yumin Zhong Road, Chaoyang, Beijing T +86 10 82253225 ext 6117 T +86 25 8225 2308

Taiwan

Delta Electronics Inc.
3 Tungyuan Road, Chungli Industrial
Zone, Taoyuan County 32063 Taiwan,
R.O.C.
T +886 3 452 6107
T +886 3 452 7314

For more product information and sales inquiries, please contact mvd@delta.com.tw