

Правильное питание АСУ ТП

Однофазные и трехфазные источники питания от Delta Electronics для АСУ ТП работают при температурах от -20 до +70 °С во влажной и запыленной среде, держат перегрузку более 150% и имеют MTBF 800 тыс. часов, лишь незначительно уступая в цене самым дешевым конкурентам.

Ярослав Бразилевич, yaroslav@rts.ua

Для каждого, кто который когда-либо брал в руки отвертку и заглядывал внутрь чего-либо электронного, логотип Delta Electronics вызывает стойкое ощущение déjà vu. Это и не удивительно, так как Delta Electronics занимает первое место в мире по объему производства импульсных источников питания и преобразовательной техники, используемой в персональных компьютерах и серверах, сетевом оборудовании, дисплеях,

UPS и даже в энергосберегающих балластах электролюминесцентных ламп.

Рискнувший покопаться в «мозгах» своего авто, скорее всего, увидит этот логотип на модулях управления двигателем, электронике управления сиденьями, стеклоподъемниками, на дисплеях подголовников и потолочных DVD проигрывателях.

Тот же, кто чаще держит в руках отвертку, нежели отвертку, может внимательно осмотреть зарядное устройство

для своего мобильного телефона, либо адаптер питания своего ноутбука. Более чем в половине случаев они изготовлены компанией Delta Electronics.

Производство Delta Electronics можно найти внутри изделий ACER, Agilent, Asustek, Canon, Cisco, Dell, Epson, Fujitsu, Hitachi, IBM, Intel, JVC, LG, Lexmark, Matsushita, Mitsubishi, Motorola, NEC, Nokia, Philips, Rockwell, Samsung, Sharp, Siemens, Sony, Toshiba, Xerox и многих других.

История Delta Electronics изобилует поразительными фактами и прилагательными в превосходной степени. Компания Delta Electronics, Inc. основана в 1971 году в Тайване. Сейчас Delta Electronics, Inc. входит в группу компаний Delta (Delta Group Companies). Декларируемая миссия компании - обеспечение потребителей передовым энергосберегающим оборудованием для улучшения качества жизни. Компания Delta Electronics, Inc 10 лет производит высокоэффективные источники электропитания для промышленных применений, соответствующие самым жестким современным требованиям.

Уже в 1978 году компания устанавливает своеобразный отраслевой рекорд качества - среди 20 миллионов импульсных трансформаторов и линий задержки, поставленных корпорации RCA в течение двух лет, не оказалось ни одного бракованного! В дальнейшем компания подтверждает свое звание поставщика, имеющего нулевой уровень дефектов, неоднократно занимая первые места в рейтингах, получая многочисленные награды и дипломы от Intel, Siemens, Cisco, Rockwell, Xerox, Philips, Acer, IBM, Epson, General Electric, DELL и других.

В 1982 году Delta Electronics становится первой компанией Тайваня, внедрившей технологию поверхностного монтажа.

Кроме технологических рекордов, отраслевых рекордов качества, Delta Electronics устанавливает рекорды роста, удивительные даже для Юго-Восточной Азии. Так, начав в 1971 году с компании, имеющей штат из 6 человек,



Рис. 1. Источники Delta Electronics превосходно справляются с динамической нагрузкой (здесь и далее абсолютные значения приведены для источника 60 Вт, 24В)



Рис. 2. Источники Delta Electronics выдерживают перегрузку 150% в течение 3 сек

Таблица 1. Топ 15 мировых производителей источников питания постоянного тока (по данным MTC Report на март 2009 г.)

№	Производитель	Годовой объем продаж (округленно), \$USD млн.
1	Delta Electronics	3170
2	Emerson Network Power	1600
3	Lite-On Technology	1175
4	TDK-Lambda	676
5	Flextronics	650
6	FSP Group	584
7	Murata	560
8	Acbel Polytech Inc.	495
9	Phihong	488
10	Chicony Power (бывшая Hipro Electronics)	452
11	Power-One	400
12	Salcomp	365
13	Lineage Power	255
14	Sanken	225
15	Vicor Corp.	205

производящей отклоняющие системы и катушки контуров ПЧ для телевизоров, Delta Electronics на протяжении всей своей более, чем 35-летней истории открывает в среднем, ежегодно, одну новую фабрику, один новый инженеринговый центр разработки, более двух офисов прямых продаж и 2-3 центра логистики, демонстрируя среднегодовой темп роста около 40%! В 1990 г. Delta Electronics занимает 3-е место по продажам источников питания в США, а в 2002 – 1-е место в мире!

Сейчас гигант превратился в транснациональную корпорацию, насчитывающую 75000 работающих, продукция которого производится в 31 стране мира, включая Тайвань, Таиланд, Корею, Китай, Японию, США, Словакию, Мексику, Германию.

Немаловажно отметить, что бизнес-модель Delta Electronics позволяет иметь самую низкую в отрасли себестоимость производства, являясь одновременно признанным лидером качества выпускаемой продукции с нулевым уровнем дефектов. Удивительно невысокую цену позволяют держать одни из

самых больших в мире объемы консолидированной закупки ключевых электронных компонент, таких как модули IGBT, силовые конденсаторы и транзисторы.

Мало кто знает, что Delta Electronics помимо перечисленного выше, является основным производителем встроенных EMI-фильтров питания, трансформаторов для локальных вычислительных сетей, ламп и инверторов задней подсветки для жидкокристаллических матриц, серводвигателей, соленоидов, бесщеточных вентиляторов, солнечных батарей.

Но еще меньше, по крайней мере в Украине, имеют информацию о том, что вот уже более 12

лет, начиная с 1995 года, подразделение IABU (Industrial Automation Business Unit) Delta Electronics производит компоненты промышленной автоматизации – серводвигатели и средства управления движением, автоматизированные электроприводы, программируемые логические контроллеры, средства операторского интерфейса, датчики и шифраторы приращений.

Сегодня мы начинаем цикл статей, посвященных продукции этой компании, связанной с АСУ ТП. И начнем его с обзора источников питания, производство которых, как видно выше, является ключевой компетенцией Delta Electronics.

Правильное питание – залог здоровья.

Почему так важно «правильное» электропитание, и какое влияние оказывают характеристики источников питания на надёжность питаемого оборудования? В этом вопросе попробуем разобраться в данной статье.

Место расположения источников питания (ИП) в цепи оборудования уже говорит о том, что источники пита-

ния оказывает самое непосредственное влияние на работоспособность всего, что следует за ним. Таким образом, источник или система питания является первым звеном в цепочке надежности, следовательно, надежность всего управляющего вычислительного комплекса всегда ниже, чем надежность источника.

Более того, от источника питания зачастую питается оборудование стоимостью в десятки тысяч евро, случаи повреждения которого по причинам питания не относятся к гарантийным. Поэтому надёжность ИП в АСУ ТП – это одно из главнейших требований, где компромиссов не может быть. Однако существуют и другие.

Несмотря на наметившуюся тенденцию снижения энергопотребления современными средствами АСУ ТП, нагрузка стала носить все более импульсный характер, с которым должна эффективно справляться схемотехника источника.

В связи с увеличением емкости и снижением стоимости электролитических конденсаторов, все чаще и чаще можно увидеть конденсатор огромной по недавним временам емкости на входе питания прибора или датчика. С одной стороны такой конденсатор безусловно полезен, так как он сглаживает кратковременные просадки напряжения и обеспечивает дополнительную фильтрацию. С другой стороны в момент первоначального запуска источник питания этого прибора или датчика работает в режиме фактически короткого замыкания, пока конденсатор не зарядится. Поэтому источники питания должны выдерживать значительные кратковременные перегрузки. Большинство источников Delta Electronics рассчитаны на перегрузку до 150% в течение 3 секунд (рис. 2).

Невысокая скорость нарастания характерна для примитивных источников, где огрехи схемотехники пытаются замаскировать опять же большой емкостью на выходе. Однако при подаче напряжения питания на устройства АСУ ТП, в случае медленного

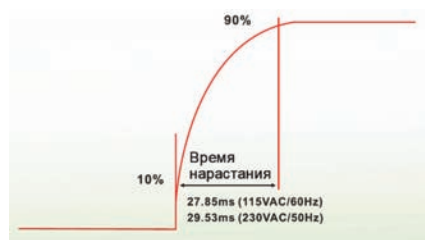


Рис. 3. Время нарастания напряжения на выходе источника Delta Electronics около 20-30 мс

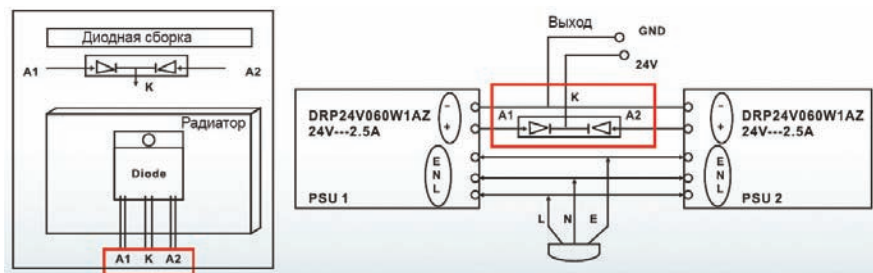


Рис. 4. Схема резервирования источников питания Delta Electronics

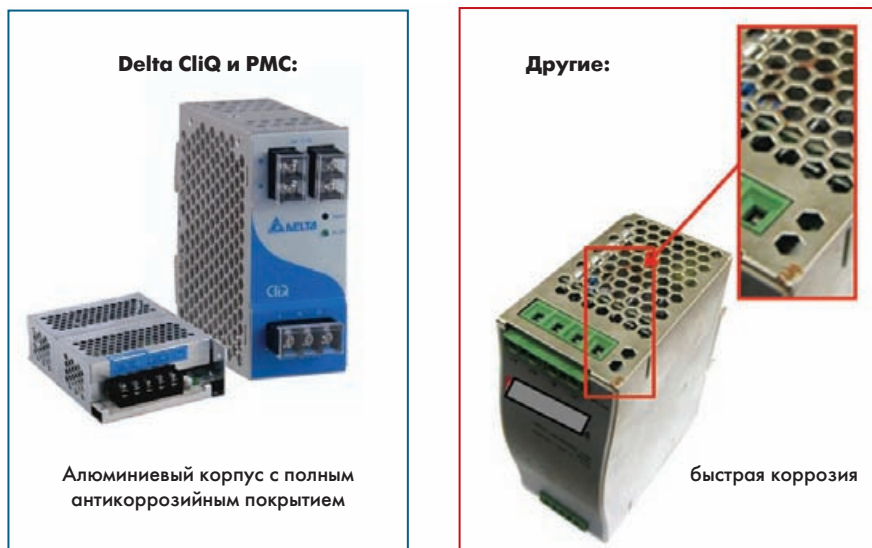


Рис. 5. Корпуса источников питания Delta Electronics (слева) имеют антикоррозийное покрытие

нарастания питающего напряжения, возможны тяжело идентифицируемые сбои, вызванных хаотическим изменением состояний внутренних регистров и гонок мультипроцессорных систем. Поэтому важно, чтобы напряжение на выходе нарастало, как можно быстрее. У Delta Electronics оно нарастает до 90% от номинала всего за 20-30 мс (рис. 3).

Построение резервированных систем электропитания на батареях, делают актуальным расширенный диапазон входных напряжений и универсальный вход (возможность работать как от переменного, так и от постоянного тока). Все источники Delta Electronics имеют универсальный вход и широкий диапазон входного напряжения: от 85 до 264В однофазного переменного тока и 320-575В трёхфазного переменного тока.

Имеется возможность резервирования источников питания Delta Electronics при использовании диодной сборки с общим катодом с параметрами по току и напряжению превышающими выходные значения источников питания, при этом нагрузка между двумя источниками распределяется равномерно.

Также, при необходимости, возможно скорректировать выходное напряжение в диапазоне 22-28VDC с помощью подстроечного резистора ADJUST, расположенного на передней панели каждого источника. Для многих приложений важна возможность работы при отрицательных температурах, а так же быстрый выход на режим. Источники Delta Electronics работают в диапазоне от -20 °C до + 70 °C и полностью выйдут на режим через 1000 мс после включения.

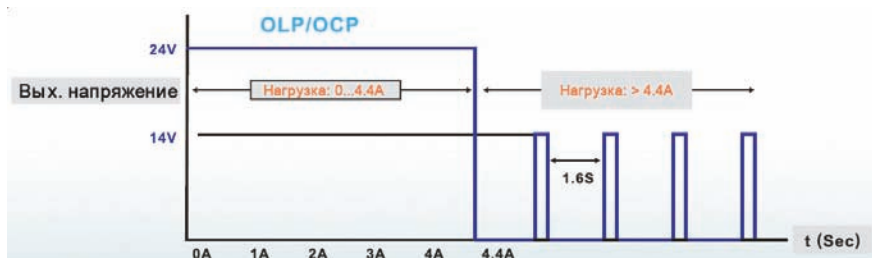


Рис. 6. Защита от перегрузки (Overload/Overcurrent Protection) источников Delta Electronics.

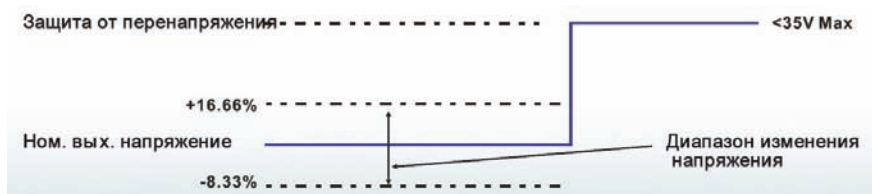


Рис. 7. Схематика 24-вольтового источника Delta Electronics гарантирует значение выходного напряжения до 35В.

В системах и приборах, которые работают при повышенных температурах, важен не только верхний диапазон входного напряжения, но и КПД источника, поскольку та энергия, которая не попадает на выход, рассеивается в корпусе в виде дополнительного тепла. Ну и экономия электроэнергии является всегда приятным бонусом. Источники Delta Electronics имеют КПД выше 85%, кроме того все источники мощностью выше 75 Вт имеют встроенную функцию компенсации реактивной мощности (PFC, Power Factor Correction).

Не последнее место в АСУ ТП занимает электромагнитная совместимость, поскольку увеличивающееся быстродействие и скорость нарастания тока современной силовой электроники приводит к генерации помех в широком спектре, а доля аналоговых слаботочных сигналов, таких как например сигналы от весовой электроники или термометров сопротивления, чувствительных к помехам, остается достаточно высокой. Поэтому должны быть приняты меры предотвращающие попадание высокочастотных наводок, как на выход источника, так и в сеть.

Немаловажным фактором является и безопасность эксплуатации. Некоторые источники питания рекомендуют использовать в схемах с заземленной какой-то одной выходной клеммой. Это требуется для того, чтобы в случае пробоя входного трансформатора, обязательно сработал автомат, либо дифференциальное реле на входе, предотвращая поражение электрическим током. В источниках Delta Electronics этого не требуется, поскольку срабатывание защит гарантирует сама конструкция входного трансформатора.

Практически все оборудование технических средств современных систем АСУ ТП, начиная от клемм и автоматов питания и заканчивая контроллерами и даже промышленными компьютерами и коммуникационными серверами крепится на DIN рейке. Монтаж на DIN рейку экономит место и ускоряет замену. В то же источники, с монтажом на панель дешевле, поскольку в них проще решаются проблемы с отводом тепла. Delta Electronics предлагает оба решения.

Блоки питания АСУ ТП зачастую эксплуатируются в условиях, отличных от офисных. Кроме расширенного температурного диапазона часто оказываются важными устойчивость к токопроводящей пыли и влаге. Источники Delta Electronics имеют защитное покрытие печатных плат, позволяющее им работать в помещениях с высокой влажностью.



Рис. 8. Источники питания Delta Electronics 24В, 1- и 3-фазные, для монтажа на DIN-рельс

тью (до 95%) и пылезапыленностью (в опасных областях класса 1 раздел 2 по классификации NEC). Алюминиевый корпус источников питания Delta имеет специальное антикоррозийное покрытие, что выгодно отличает его от конкурентов (рис. 5).

Весьма актуальны всевозможные защиты, гарантированно предохраняющие как сам источник, так и, самое главное, – запитываемое им оборудование. Источники Delta Electronics имеют встроенную защиту от перегрузки (OLP/ОСР), предотвращающую повреждение изделия вследствие повышенного тока нагрузки. Когда ток нагрузки превысит номинал более, чем 150% (рис. 6), напряжение начнет снижаться автоматически. Когда мощность превысит допустимый лимит и напряжение снизится до уровня ULVO (минимально допустимое напряжение) или возникнет короткое замыкание, источник перейдет в прерывистый режим, исключая перегрузку и после устранения причины перегрузки автоматически вернется в нормальный режим работы

В случае короткого замыкания на выходе источник сразу перейдет в импульсный режим, тестируя нагрузку короткими импульсами через каждые 1-2 сек. Когда короткое замыкание устранится, источник автоматически возвращается в нормальный режим работы.

Если по каким-то причинам произойдет сбой во внутреннем устройстве обратной связи источника, защита от перенапряжения (OVP) переведет выходное напряжение на уровень 2 (30-32VDC), не достигнув его увеличения выше 35В. При устранении сбоя, источник восстановит нормальное выходное напряжение автоматически.

Последним рубежом обороны является термальная защита. Если температура источника начинает расти, вследствие длительно длящихся перегрузок по току или по напряжению, либо вследствие других причин, источник переходит в импульсный режим выхода до тех пор, пока причина аварии не будет устранена. После устранения, источник вернется в нормальный режим автоматически.

Ну и самое главное, что требуется от источника питания – как отмечалось выше, это долговременная надежность. На надежность влияют множество факторов. Например, MTBF (наработка на отказ) электролитического конденсатора снижается вдвое, при повышении температуры на каждые 15 °С. Поэтому большое значение имеет тепловой дизайн и конструкция источника, его схемотехника, КПД, выбранные режимы работы компонент, ну и конечно качество самих компонент. Все источники Delta проходят при производстве наработку на отказ (100%-й burn-in test) при максимальной температуре на полную нагрузку.

Delta предлагает

Большинство КИП и контроллеров в АСУ ТП запитываются напряжением 24В. Как уже упоминалось ранее, наиболее удобно, если источник питания, так же как и основная часть оборудования в шкафу управления, крепился на DIN-рельсу. Этим требованиям удовлетворяет серия однофазных и трехфазных источников питания CiQ (рис. 8).

Какие преимущества, кроме равномерного распределения мощности по фазам могут давать 3-фазные источники? 3-фазные источники Delta Electronics спроектированы таким образом, что сохраняют полную работоспособность (без деградации характеристик) при наличии всего двух фаз, за исключением того, что при 3-х фазах



Рис. 9. Источники питания Delta Electronics 12В для монтажа на DIN-рельс.

Таблица 2. Сравнение параметров источников DELTA с источниками других производителей

Параметр		Классификация параметров		
		Хуже (исключая Delta)*	DELTA EOE12010002	Лучший показатели (исключая Delta)*
Входные параметры	Входное переменное напряжение	88-132 VAC 176-264 VAC (переключатель)	Мин.=85 VAC Ном.=100-240 VAC Макс.=264 VAC	85-265 VAC
	Входное постоянное напряжение	220-375 VDC	120-375 VDC	120-370 VDC
	КПД (%)	80%	Мин. 85% при 115 VAC или 230VAC	>90% при использовании корректора мощности
Выходные параметры	Нестабильность напряжения	-	Ном. значение <0,5% (Uвх от 0 до 264VAC и 100% нагрузке)	±0,5%
	Нагрузочная характеристика	±1%	Ном. значение <1% при изменении тока нагрузки от 0 до 100%	<0,5%
	Защита от перегрузки	105-145% номинального значения тока	>150% номинального значения тока (автоматическое восстановление работы после снятия перегрузки)	105-150% номинального значения тока (автоматическое восстановление работы после снятия перегрузки)
	Время наработки на отказ, часов	136 тыс. мин.(25 °C)	> 800 тыс. по стандарту IEC61709	>500 тыс. по стандарту IEC61709
	Время запуска	1000 мс. от подачи Uвх./ до появления Uвых.	<1000 мс. при 100% нагрузке, 25 °C и номинальном значении Uвх.	500 мс. при 230 VAC 500 мс. при 115 VAC (нагрузка 100%)

* - другие производители источников питания кроме DELTA.

Зеленым цветом выделены параметры, лучшие в отрасли или такие же, как у лучших источников, желтым цветом выделены параметры, находящиеся между худшими и лучшими

источник нормально работает при входном напряжении от 320 до 575В, а при обрыве одной фазы ему нужно минимальное напряжение в 360В. Он запустится и при меньшем напряжении при оборванной фазе, но при этом будет отдавать меньшую мощность. Таким образом использование 3-фазных источников Delta Electronics является одним из самых простых способов повышения надежности АСУ ТП.

Для тех же, кому необходимо напряжение 12В, Delta Electronics предлагает разные варианты (рис. 9). Тем, кто предпочитает экономить, может понравиться использование недорогих источников Delta Electronics для панельного монтажа (рис. 10). Существуют и 12-вольтовые источники, монтируемые на панель в исполнении Delta Electronics.

Все источники Delta Electronics выполнены в соответствии с жесткими требованиями промышленных условий эксплуатации. Корпус изготовлен из пластика или алюминия и позволяет выдерживать ударные и вибрационные нагрузки в соответствии со стандартом IEC60068-2.

А как дела у конкурентов?

Естественно, все познается в сравнении. Несмотря на то, что Delta Electronics лидирует на рынке источников питания постоянного напряжения, далеко опережая конкурентов (табл. 1), существуют как существенно более дорогие источники, обладающие некоторыми лучшими характеристиками, так и те, которые чуть дешевле. Сравнение с конкурентами наглядно иллюстрирует таблица 2

Несмотря на то, что источники Delta по цене лишь немного уступают самым дешевым источникам, существующим на рынке, они обладают рядом важнейших параметров, которые опережают самых дорогих конкурентов.

Как видно из таблицы, недорогая Delta бьет своих дорогих соперников качеством регулирования выходного напряжения при изменении входного, перегрузочной способностью и диапазоном входных напряжений (последнее немаловажно, учитывая наши сегодняшние реалии), уступая им только полсекунды во времени выхода на режим, полпроцента

в просадке напряжения при набросе нагрузки и 5% в КПД.

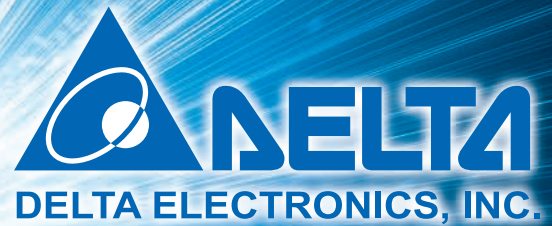
Но самый впечатляющий отрыв у Delta от более дорогих соседей по рынку – в параметре №1 - надежности. Нарботка на отказ блоков питания Delta Electronics составляет внушительные 800 000 часов или более 90 лет. Подобные цифры надежности более характерны для простых электронных компонент, а не для таких сложных устройств, которым является источник питания. Правда в спецификации на источники питания Delta Electronics указаны «скромные» 10 лет в параметре «ожидаемый срок эксплуатации».

Вышеперечисленные конкурентные преимущества источников Delta Electronics не остались незамеченными лидерами рынка средств АСУ ТП, входящих в первую пятерку мирового рейтинга. Поэтому, присмотревшись, можно узнать источники питания Delta, перекрашенные в другие корпоративные цвета, продаваемые под маркой известных брендов, однако соглашения о неразглашении не позволяют называть конкретные имена. **MA**



Рис. 10. Источники питания Delta Electronics для монтажа на панель

Отримай свою Дельту!



DELTA
DELTA ELECTRONICS, INC.



**Сервісний центр в Україні!
Російська документація!**

Тільки факти про Delta Group:

- № 1 у світі по виробництві джерел живлення, №2 по закупівлях IGBT
- 39 років на ринку, 75 000 працюючих
- 43 дослідних центрів і 36 заводів (Німеччина, Фінляндія, Швейцарія, Великобританія, США, Тайвань, Індія, Китай, Словаччина, Мексика, Бразилія, Таїланд, Японія)
- Галузевий рекорд - **0 (нуль) дефектів** на 20 000 000 виробів протягом 2-х років
- Нагороди за якість від Rockwell, GE, Black & Decker, Cisco, Intel, IBM, Dell, NEC, SONY, HP, Samsung, Siemens Communications, Nokia Siemens, Fujitsu та багатьох інших
- Одна з найнижчих у галузі собівартість виробництва

Продукція IABU Delta Electronics Inc.:

- Програмувальні логічні контролери - **11 серій**, до 512 вх./вих.
- Перетворювачі частоти - **12 серій**, 40 Вт - 355 кВт
- Сервопривід змінного струму - **5 серій**, 0.1 кВт - 7.5 кВт
- Графічні панелі оператора із сенсорним екраном - **5 серій**, 3.7" - 10.4"
- Текстові панелі оператора - **3 серій**
- Регулятори температури й панельні КВП - **8 серій**
- Промислові джерела живлення на DIN рейку та панель, 24 V, 24 Вт - 480 Вт, MTBF > 700,000 ч.
- Енкодери
- Безщіткові двигуни

**Європейська якість!
Безкоштовне ПЗ!**



Взнай більше зараз

на <http://www.rts.ua> та <http://vfd.com.ua>

Офіційний дистриб'ютор **Delta Electronics**
в Україні ЗАТ «Системи реального часу – Україна»

Дніпропетровськ (0562) 39-22-23
Запоріжжя (061) 279-63-41
Київ (044) 456-68-59
Харків (057) 731-31-30
Донецьк (0622) 97-04-17

sales@rts.ua
office.zp@rts.ua
kiev@rts.ua
kharkov@rts.ua
donbass@rts.ua



RTS[®]
UKRAINE
СРЕДСТВА И СИСТЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ