

Современные DC/DC-источники питания компании TDK Lambda

Юрий Петропавловский (Таганрог)

В статье рассмотрены особенности современных DC/DC-источников питания компании TDK Lambda и приведены основные характеристики изолированных и неизолированных DC/DC-преобразователей различных серий из каталога TDK Lambda Russia.

TDK Lambda давно входит в число ведущих производителей источников питания, в том числе DC/DC-источников питания (DC/DC-преобразователей), и находится в одном ряду с такими компаниями, как Vicor Corporation, Murata Power Solutions, Mean Well, Traco Electronic AG, Recom Power, Cincon Electronics и др.

DC/DC-источники питания TDK Lambda пользуются спросом у производителей промышленного и телекоммуникационного оборудования, медицинской техники, систем связи, транспортных средств и аппаратуры для других отраслей промышленности. В каталоге компании TDK Lambda Russia 2020 года DC/DC-источники питания представлены в следующих категориях:

- в исполнении для монтажа в корпусе. В данную категорию входят

приборы серии EZA11kW с выходной мощностью 11000 Вт и серии Vega мощностью 450 Вт. Приборы серии EZA11kW предназначены для работы в системах аккумулирования энергии с литий-ионными батареями, солнечными панелями и ветрогенераторами, а также в системах регенерации энергии от роботов, кранов, грузоподъемников и наземных транспортных средств. Приборы серии Vega содержат от одного до десяти каналов, реализуемых с помощью полностью конфигурируемых модулей с одним или двумя выходами с напряжением от 1,8 до 62 В и током до 114 А;

- изолированные для монтажа на печатные платы. У TDK Lambda имеется более двух десятков серий DC/DC-преобразователей, в том

числе рекомендуемые модели серий CN-A, PXA, PXB, PXC, PXD, PXE, PXF;

- в исполнении для монтажа на DIN-рейку. В данную категорию входят приборы серий DPX («рекомендуемая модель») и DDA («новая линейка»);
- неизолированные для установки в точке нагрузки (POL) – приборы серий CE1000, i3A, i6A i7C («новая линейка»), iAF, iAH, iBF, iBH, iCF, iCG, iCH, PL;
- индивидуальные решения. На сайте компании также приведены популярные у заказчиков серии DC/DC-преобразователей: CC-E, CCG и EZ11kW.

Наибольшее число серий приборов компании представлено в категориях: изолированные для монтажа на печатные платы и неизолированные (POL) приборы. Классификационные параметры изолированных DC/DC-преобразователей из каталога TDD Lambda Russia 2020 года приведены в таблице 1. Приборы данной категории обеспечивают выходную мощность от 1,5 до 600 Вт и выходные напряжения от 1,5 до 48 В. Первичные и вторичные цепи всех приборов рассматриваемой категории не имеют гальванической связи (изолированы), напряжение изоляции составляет 500–2250 В.

В состав каждой серии приборов, приведённой в таблице 1, входят несколько (до двух десятков и более) исполнений с различными номинальными выходными напряжениями и токами. Ряд серий приборов (модулей) выпускается в корпусах, соответствующих стандартам альянса DOSA (Distributed-power Open Standards Alliance). Эти стандарты предусматривают шесть типоразмеров корпусов DC/DC-преобразователей, начиная с полноразмерного «кирпича» Full Brick (4,6×2,4×0,5 дюйма). Последующие типоразмеры уменьшаются в 2 раза (Half Brick), 4 раза (Quarter Brick), 8 раз (Eighth Brick), 16 раз (Sixteenth Brick) и 32 раза. Далее будут рассмотрены особенности изолированных DC/DC-преобразователей TDK Lambda со статусом «рекомендуемые модели» и «новая модель» более подробно.

CN-A (см. рис. 1) – в состав серии входят 16 исполнений DC/DC-преобразователей с номинальными выход-

Таблица 1. Классификационные параметры изолированных DC/DC-преобразователей

Серия	Мощность, Вт	U _{вых} , В	Формат корпуса	Число выходов	Примечания
CN-A	30...200	5, 12, 15, 24	Half Brick, Quarter Brick	1	Рекомендуемая модель
PXA	11,6...15	3,3, 5, 12, 15	1×1"	1	Рекомендуемая модель
PXB	13,2...15	3,3, 5, 12, 15	1×1"	1 или 2	Рекомендуемая модель
PXC	3,3...6	3,3, 5, 12, 15	DIP24	1 или 2	Рекомендуемая модель
PXD	6,6...30	3,3, 5, 12, 15	2×1"	1 или 2	Рекомендуемая модель
PXE	19,8...30	1,5...15	2×1,6"	1 или 2	Рекомендуемая модель
PXF	24...60	3,3...15	2×2"	1–3	Рекомендуемая модель
CC-E	1,5...25	3,3...15	Низкопрофильный	2	
CCG	15...30	3,3...24	1×1"	1	
CC-P-E	14,9...30	3,3, 5, 12, 15	Низкопрофильный	1	
GQA	120	5, 12...48	Quarter Brick	1	Для жёстких условий эксплуатации
HQA	85...120	5, 12...48	Quarter Brick	1	Для жёстких условий эксплуатации
iEA	66...78	5, 12...28	Eighth Brick	1	
iEH	300...317	10, 8, 12	Eighth Brick	1	
iQE	108...204	3,3, 5, 12, 15	Quarter Brick	1	
iQG	300...504	9,6, 12	Quarter Brick	1	
iQL	150...300	2,5...28	Quarter Brick	1	
iSA	75...82,5	3,3, 5, 12	Sixteenth Brick	1	
PAE	36...100	1,8...6	Eighth Brick	1	
PAF	264...702	3,3...28	Full Brick	1	
PAH	300...450	12, 28, 48	Half Brick	1	
PH-A	50...600	3,3...24	–	1	Новая модель
PV/PVD	1,5...30	3,3, 5, 12	SIP	1	
PXC-M	до 3	3,3...24	–	1 или 2	Для медицинских применений

TDK-Lambda

DDA



Новая линейка неизолированных DC/DC-преобразователей для монтажа на DIN-рейку.

Идеально подходят для создания дополнительных сильноточных выходных напряжений от AC/DC-преобразователя со стандартными выходными напряжениями 24 или 48 В, особенно в ограниченном пространстве компактных шкафов автоматики.

Работа в широком диапазоне входных напряжений от 9 до 53 В, регулировка выходных напряжений от 3,3 до 24 В в сочетании с высокой надёжностью, дистанционным управлением и сигналом Power Good для каждого канала делают эти источники идеальным решением для самых разных применений в сфере автоматизации.



Symmetron

МОСКВА
Ленинградское шоссе, д. 69, к. 1
Тел.: +7 495 961-20-20
moscow@symmetron.ru

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
ул. Таллинская, д. 7
Тел.: +7 812 449-40-00
spb@symmetron.ru

НОВОСИБИРСК
ул. Блюхера, д. 716
Тел.: +7 383 361-34-24
sibir@symmetron.ru

МИНСК
ул. В. Хоружей, д. 1а, оф. 403
Тел.: +375 17 336-06-06
minsk@symmetron.ru

www.symmetron.ru



Реклама



Рис. 1. DC/DC-преобразователь CN50A24-24



Рис. 2. DC/DC-преобразователь PXA-PR

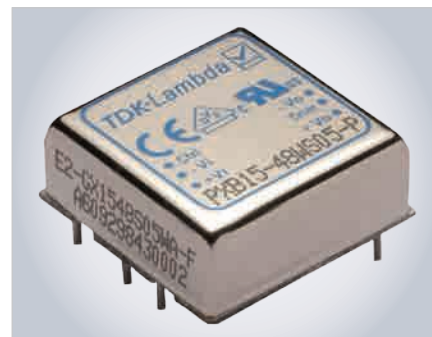


Рис. 3. DC/DC-преобразователь PXB15

ными напряжениями 5, 12, 15, 24 В и максимальными выходными токами 8,4 А ($U_{\text{вых}} = 24 \text{ В}$), 13,4 А (15 В), 16,7 А (12 В), 40 А (5 В), эффективность приборов достигает 88%. Ключевыми областями применения модулей данной серии являются приложения для железнодорожных транспортных средств, в том числе с батарейным питанием, а также для оборудования электростанций. Приборы соответствуют требованиям стандартов EN/EC 61373/ГОСТ 33787-2016 по вибростойкости и ударопрочности, стандартов EN50155/IEC60571 – по диапазону входных напряжений (60...160 В постоянного тока). Основные особенности и характеристики модулей серии:

- небольшие габариты – Quarter Brick (57,9×36,8×12,7 мм) и Half Brick (57,9×61×12,7 мм) – позволяют уменьшить размеры печатных площадок под установку модулей;
- полная выходная мощность в диапазоне температур от –40 до +100°C при влажности 5...95%;
- встроенные схемы защиты по току, повышенному и пониженному напряжениям;
- нестабильность выходного напряжения по изменениям тока нагрузки и входного напряжения – 40/20 мВ для исполнений с выходным напряжением 5 В;
- малый уровень пульсаций и шума – 100 мВ для исполнений с выходным напряжением 5 В.

Конструкция модулей предусматривает установку радиаторов охлаждения на основания, причём приборы обеспечивают полную выходную мощность при температуре основания 100°C, гарантийный срок службы модулей составляет 5 лет.

Серии изолированных DC/DC-преобразователей PXA...PXF выполнены для монтажа на поверхность и в отверстия печатных плат различных размеров. Все, кроме PXA, имеют защищённые корпуса. Эксплуатаци-

онные характеристики приборов этих серий (диапазон рабочих температур, влажность, вибростойкость, срок службы) примерно одинаковы, габариты и электрические характеристики модулей определяются конкретными исполнениями приборов.

Серия PXA (см. рис. 2) – компактные DC/DC-преобразователи с выходной мощностью 10–15 Вт, с габаритами 27,9×23,9 мм. В состав серии входят 16 исполнений приборов на выходные напряжения 3,3, 5, 12 и 15 В. К основным областям применения данных приборов компания относит телекоммуникационное оборудование, беспроводные системы связи, измерительная техника и тестовое оборудование, системы управления технологическими процессами производства. Основные особенности и характеристики модулей серии:

- исполнения для монтажа на поверхность и в отверстия печатных плат;
- диапазон входных напряжений 9...36 или 18...75 В, фиксированная частота переключения – от 270 ($U_{\text{вых}} = 3,3 \text{ В}$) до 470 кГц (12 В);
- эффективность (КПД) до 88%;
- средняя наработка на отказ – 2 200 000 ч для исполнений с диапазоном входных напряжений 18...36 В/36...75 В, 1 322 000 ч – для исполнений с диапазоном 9...36 В/18...75 В;
- диапазон рабочих температур от –40 до +85°C.

Приборы серии PXB (см. рис. 3) отличаются от изделий серии PXA наличием защитной крышки. Основные электрические и эксплуатационные характеристики DC/DC-преобразователей в большинстве случаев одинаковы. В состав серии PXB входят более 30 исполнений приборов, отличающихся выходными напряжениями и токами, диапазоном входных напряжений. В отличие от серии PXA в состав рассматриваемой серии входят исполнения с двумя разнополярными выходами на напряже-



Рис. 4. DC/DC-преобразователь серии PXC

ния ±5, ±12, ±15 В. Габариты модулей составляют 25,4×25,4×9,9 мм.

В состав компактных (31,8 × 20,3 × 10,2 мм) DC/DC-преобразователей с выходной мощностью 3,3–6 Вт серии PXC (см. рис. 4) входят 14 исполнений с выходным напряжением 3,3, 5, 12, 15, ±5, ±12, ±15 В. Модули серии выпускаются в исполнениях для монтажа на поверхность и в отверстия печатных плат. Приборы предназначены для тех же областей применения, что и модули серий PXA, PXB. В зависимости от исполнений модули серии могут работать при входных напряжениях 9–36 или 18–75 В с эффективностью 73–80%. Приборы серии отличаются повышенными эксплуатационными характеристиками. Например, средняя наработка на отказ составляет 3 165 000 ч, вибростойкость – 2G в течение 30 минут в диапазоне частот 10...55 Гц.

Серия PXD (см. рис. 5) – DC/DC-преобразователи с выходными мощностями 10, 15, 20 Вт и выходными напряжениями 3,3, 5, 12, 15, ±5, ±12, ±15 В, выполненные в защищённых корпусах с габаритами 50,8×25,4×10,2 мм. Приборы серии предназначены для систем питания в точке нагрузки (POL), телекоммуникационном оборудовании, системах передачи и хранения данных. В состав серии входят более трёх десятков исполнений с диапазонами входных напряжений 9–18, 9–36, 18–36, 18–75 В. Эффективность приборов составляет 80–89%. Эксплуатацион-



Рис. 5. DC/DC-преобразователь PXD20



Рис. 6. DC/DC-преобразователь серии PXE

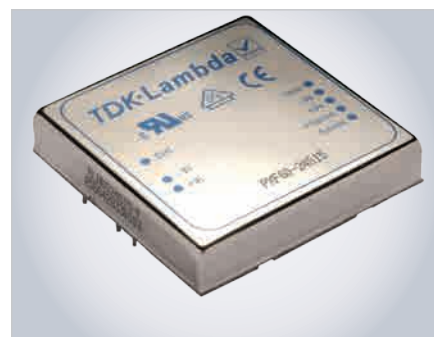


Рис. 7. DC/DC-преобразователь PXF60



Рис. 8. DC/DC-преобразователи серии PH-A



Рис. 9. DC/DC-преобразователи серии GQA

ные характеристики модулей серии в основном такие же, как и у рассмотренных приборов серии PXB.

Серия PXE (см. рис. 6) – DC/DC-преобразователи с выходной мощностью 20 и 30 Вт, выполненные в защищённых корпусах с габаритами 50,8×40,6×10,2 мм и предназначенные для применения в тех же областях, что и модули PXD. В состав серии входят 45 исполнений модулей с выходными напряжениями 1,5, 1,8, 2,5, 3,3, 5, 12, 15, ±5, ±12, ±15 В. Диапазоны входных напряжений модулей состав-

ляют 10...40, 18...75, 9...18, 36...75 В, эффективность – 79–90%. Эксплуатационные характеристики приборов в основном такие же, как у модулей серий PXD, PXB.

Серия PXF (см. рис. 7) – DC/DC-преобразователи, отличающиеся от приборов серии PXE повышенной мощностью (40 и 60 Вт) и большими габаритами (51,3×45,7×10,2 мм). В состав серии входят более 40 исполнений с одним, двумя и тремя выводами. Выходные напряжения исполнений с одним выходом составляют 3,3, 5, 12 и

15 В, диапазоны входных напряжений – 9...18, 9...36, 18...36 и 36...75 В, эффективность – 84–90%. Выходные напряжения исполнений с двумя выходами составляют ±12 и ±15 В, диапазоны входных напряжений – 9...18, 9...36, 18...36 и 18...75 В, эффективность – 85–87%. Модели исполнений с тремя выходами обеспечивают выходные напряжения 3,3 и ±12 В, 5 и ±12 В, 5 и ±15 В, диапазоны входных напряжений – 9...18, 18...36 и 36...75 В, эффективность – 83–88%. Эксплуатационные характеристики приборов в основном такие же, как у модулей PXE.

В категории изолированных источников питания представлена и серия со статусом «новая модель» – PH-A (см. рис. 8). В состав серии входят более двух десятков типов DC/DC-преобразователей с выходной мощностью от 50 до 600 Вт, выполненных в защищённых корпусах двух типоразмеров – 58,3×37,2×12,7 мм и 57,9×50,8×12,7 мм. Основные особенности и характеристики модулей серии:

- возможность применения в высоковольтных приложениях;
- возможность кондуктивного и конвекционного охлаждения (с опциональными радиаторами охлаждения HAQ-10T, HAN-10T, HAN-15L);
- возможность эксплуатации в жёстких условиях внешней среды: диапазон рабочих температур от –40 до +100°С, влажность 5...95%, высота над уровнем моря до 3000 м, вибростойкость до 49 м/с² в диапазоне частот 10...55 Гц, ударпрочность до 196 м/с², средняя наработка на отказ 2 128 235 ч (модели с P_{вых} до 150 Вт) и 1 174 511 ч (модели с P_{вых} 300...600 Вт);
- отсутствие необходимости внешних трансформаторов и лёгкость применения в конечных устройствах;
- широкий диапазон входных напряжений (200...400 В);
- высокая эффективность (до 93%);
- соответствие стандартам IEC/EN62477-1 OVC III (PH300A и 600A)

определяет требования к силовым электронным преобразовательным системам и оборудованию; соответствие стандартам IEC/UL/CSA/EN/ГОСТ62368-1 – аудио-, видеоаппаратура, оборудование информационных технологий и техники связи; IEC/EN/ГОСТ60950-1 – оборудование информационных технологий;

- номинальные выходные напряжения/максимальный выходной ток модулей серии (с учётом подстройки $U_{\text{вых}}$): 2,9...3,96 В/20 А; 4...6 В/15 А; 2,5...6 В/60 А; 9,6...13,2 В/12,5 А; 4,8...14,4 В/25 А; 12...16 В/10 А; 19,2...26,4 В/6,3 А; 9,6...28,8 В/12,5 А; 14,4...28,8 В/25 А; 22,4...30,8 В/5,4 А; 11,2...33,8 В/10,8 А; 38,4...52 В/3,2 А; 19,2...57,6 В/6,3 А;
- высокая стабильность выходного напряжения и низкий уровень пульсаций и шумов.

Модули серии оснащены схемами защиты от перегрузки по току и напряжению, имеют возможность дистанционного управления и последовательного соединения нескольких источников. Приведённые характеристики и возможности приборов рассматриваемой серии позволяют применять их в широком спектре промышленных и специальных приложений, в том числе с тяжёлыми условиями эксплуатации.

Для эксплуатации в жёстких условиях предназначены также DC/DC-преобразователи серий HQA, GQA (см. рис. 9) с выходной мощностью до 120 Вт, выполненные в корпусах типоразмера Quarter Brick. Приборы данных серий рассчитаны для работы в сетях постоянного тока 28 В (диапазон 9...40 В), выходные напряжения – 5, 12, 15, 24, 28 и 48 В. Рабочий диапазон температур приборов серии HQA от –55 до +115°C, влажность по военному стандарту MIL-STD883 Method 1004.7, вибростойкость и ударопрочность по военному стандарту MIL-STD202G, Method 201A, 213B. Приборы серий также удовлетворяют требованиям стандартов IEC/EN/UL/CSA/ГОСТ62368-1, IEC/EN/UL/CSA/ГОСТ60950-1 (см. ранее).

В категории неизолрированных DC/DC-преобразователей каталога TDK Lambda Russia 2020 года представлено 12 серий приборов, предназначенных для применения в качестве источников питания в точке нагрузки. Классификационные характеристики неизолрированных DC/DC-преобразователей данной категории приведены в таблице 2, внешний вид модулей показан на рисунке 10.

Неизолрированные DC/DC-преобразователи TDK Lambda, представленные в таблице 2, позволяют реализовать раз-

Таблица 2. Классификационные параметры неизолрированных DC/DC-преобразователей

Серия	$U_{\text{вых}}$, В	$I_{\text{вых}}$, А	$U_{\text{вх}}$, В	Эффективность, %	Примечания
CE1000	1...3,3	1,5...2,5	3,3...16	86...91	Размеры 18,3×12,3×4,5 мм
i3A	3,3...30	4,5...8	9...53	89...98	$P_{\text{вых}}$ 100 Вт, размеры 23,4×19,1 мм
i6A	3,3...40	10...20	9...53	90...97	$P_{\text{вых}}$ 250 Вт, размеры 22,9×39 мм
i7C	5...28/9,6...48	8...12,5	9...53	91...97	$P_{\text{вых}}$ 300 Вт, размеры 36,8×34 мм
iAF	0,7...5,5	20	4,5...14	82...93,5	Размеры 33×13,4×7,75 мм
iAH	0,7...5,5	40	3,5...17	84...96	Размеры 33×13,5×10,2 мм
iBF	0,7...5,5	12	4,5...14	83...94,5	Размеры 20,3×11,4×8,5 мм
iBH	0,7...5,5	20	3,5...14	85,5...96	Размеры 20,3×11,4×9,9 мм
iCF	0,7...5,5	3	4,5...14	85...93,5	Размеры 12,2×12,2×4,45 мм
iCG	0,7...5,5	6	4,5...14	84...94	Размеры 12,2×12,2×8,5 мм
iCH	0,7...8,5	12	4,5...14	88,5...97	$P_{\text{вых}}$ 85 Вт, размеры 12,2×12,2×8,5 мм
PL	0,75...5	10...16	6...14	82...93	Размеры 33×13,4×9,3 мм



Рис. 10. Неизолрированные DC/DC-преобразователи TDK Lambda

мах питания с распределённой архитектурой, состоящих из главного неизолрированного (без гальванической связи между входными и выходными цепями) источника питания и нескольких меньших DC/DC-преобразователей, расположенных вблизи наиболее важных потребителей (нагрузок). Особенно полезной такая архитектура является для питания больших интегральных схем: микропроцессоров, ПЛИС и устройств памяти с очень низким напряжением питания (от 0,7 В), большим импульсным токопотреблением. Применение POL-источников позволяет уменьшить длину проводников питания и их индуктивность.

Неизолрированные DC/DC-преобразователи TDK Lambda, представленные в таблице 2, позволяют реализовать раз-

личные решения систем питания с распределённой архитектурой, выходным током от 1,5 (CE1000) до 40 А (iAH) и мощностью до 300 Вт (i7C). Выходные напряжения приборов рассматриваемой категории находятся в основном в интервале 0,7–5,5 В. К более высоковольтным относятся модули серий i6A, i7C. Все модули категории неизолрированных POL DC/DC-преобразователей отличаются высокой эффективностью (не менее 82%, см. табл. 2). Рассмотрим особенности некоторых серий приборов.

В серию i7C (статус «новая линейка», «популярные модели») входят десять исполнений DC/DC-преобразователей повышающего/понижающего типа с выходным напряжением/током 9,6–48 В/8 А и 5–28 В/12,5 А. Модули выпускаются в трёх конструктивных



Рис. 11. DC/DC-преобразователь серии DPX

исполнениях (см. рис. 10), в том числе с радиаторами охлаждения. Основные характеристики приборов:

- выходная мощность до 300 Вт в компактном корпусе Sixteenth Brick и высокая эффективность (до 97%);
- диапазон входных напряжений 9...53 В, входной ток до 25 А;
- нестабильность выходного напряжения по нагрузке и входу не более 0,8%;
- встроенные схемы защиты от перегрузки по току, напряжению и от перегрева;

- диапазон рабочих температур от -40 до +125°C, влажность 5...95%.

Статус «рекомендуемые модели» имеют и DC/DC-источники питания серии DPX для монтажа на DIN-рейку (см. рис. 11). Приборы серии предназначены для применения в коммуникационных системах, промышленных системах управления и системах автоматизации производства. В состав серии DPX20W входят 14 исполнений с одним и двумя выходами на напряжения 3,3, 5, 12, 15, ±5, ±12 и ±15 В. Приборы соответствуют классу В стандарта EN55022/ГОСТ Р 55022-2012 по электромагнитной совместимости, содержат встроенные схемы защиты по току, напряжению, а также защиты от подачи входного напряжения с неправильной полярностью. Другие особенности и характеристики приборов серии:

- диапазоны входных напряжений 9,5...36, 18...75 В, максимальные выходные токи от 667 мА ($U_{\text{вых}} = 15 \text{ В}$) до 5,5 А (3,3 В);
- эффективность 83–87%;
- диапазон рабочих температур окружающей среды от -40 до +78°C при полной нагрузке;

- средняя наработка на отказ 139 000 ч, вибростойкость в соответствии с военным стандартом MIL-STD-810F;
- габариты/вес 57,6×24,5×125 мм / 147,5 г.

Поставки продукции TDK Lambda обеспечивают региональные представительства компании и уполномоченные дистрибьюторы в различных странах мира. В России официальными дистрибьюторами DC/DC-источников питания TDK Lambda являются компании «Симметрон», «Компэл», «ЮЕ-интернейшнл» и другие. Услуги по квалифицированной техподдержке клиентов TDK-Lambda осуществляет первый в СНГ сервисный центр, открытый в Москве в 2014 году. Центр технической поддержки компании в первую очередь предназначен для предоставления гарантийного ремонта и тестирования продуктов TDK Lambda. Центр оснащён всем необходимым оборудованием для оперативной диагностики и ремонта продукции компании и укомплектован квалифицированными специалистами. Услуги центра распространяются только на продукты, ввезённые в СНГ через официальные дистрибуторы компании. ©

YOUR EXPERT SERVICES PROVIDER IN CHINA

НАШ ГЛОБАЛЬНЫЙ ОТВЕТ
 ВАШИМ ПОТРЕБНОСТЯМ В ПЕЧАТНЫХ ПЛАТАХ И
 ТЕХНИЧЕСКИХ ДЕТАЛЯХ

ЭКСПЕРТЫ К ВАШИМ УСЛУГАМ!

ЦЕНА

Лучшее соотношение цена - качество для ваших нужд. Наш глобальный объем закупок даёт возможность предложить вам конкурентные цены.

СКОРОСТЬ

Доставка к вашей двери всего за 5 дней! Два онлайн магазина работают без перерывов и выходных. 98% поставок вовремя.

КАЧЕСТВО

Член МПК и сертификат ISO 9001:2015. Наши поставщики: ISO 14001, ISO TS 16949, ISO 13485 и A59100.

ООО "АЙКЕЙП РУС"
115035, г. Москва,
ул. Садовническая набережная, 71

www.icape-group.com
www.icapeishop.com
www.cipemshop.com

+7 495 668 11 33
order@icapenussia.com