

## Щиты постоянного тока (ЩПТ)



### Создание систем постоянного тока любой сложности

Наши специалисты всегда проконсультируют Вас по всем вопросам, помогут разобраться в технических характеристиках оборудования оформить заявку

Щиты постоянного тока являются основой для создания систем оперативного постоянного тока (СОПТ) централизованного типа для энергообъектов с разветвленной сетью постоянного тока с большим числом приемников и аккумуляторных батарей (АБ) большой мощности. ЩПТ обеспечивают питание оперативным током устройств РЗА, приводов высоковольтных выключателей, устройств вторичной коммутации, различных исполнительных механизмов, связи, телемеханики и АСУ ТП в нормальных и аварийных режимах работы системы собственных нужд энергообъектов от параллельно подключенных АБ и нескольких ЗПУ.

Технические решения, применяемые нашей компанией при разработке и производстве щитов постоянного тока, не просто отвечают всем современным требованиям в области электротехники, а задают высокую планку в этом сегменте. Достигается это за счет полного цикла производства на современном высокотехнологичном оборудовании с применением унифицированной элементной базы и системы менеджмента качества интегрированной во все производственные процессы. Бесперебойная работа наших щитов постоянного тока гарантирована по результатам квалификационных, типовых, периодических, приемо-сдаточных, аттестационных испытаний и бесперебойной работой на объектах наших заказчиков. Средняя наработка на отказ составляет не менее 125 000 часов, назначенный срок службы – 25 лет от даты ввода в эксплуатацию.



ЩПТ представляет собой низковольтное комплектное устройство шкафного исполнения, каркас, крыша и панели которого выполнены из высококачественной листовой стали толщиной не менее 1,5 мм и окрашены порошковой краской RAL7035. ЩПТ поставляется на место монтажа в виде отдельных шкафов, с установленными в них аппаратами в соответствии со схемой и участками сборных шин в верхней части шкафа с комплектом шинных перемычек. Все жгуты, кабели, участвующие в организации оперативного питания, управления и мониторинга щита поставляются комплектно со шкафами. Шкафы собираются в щит, представляющий собой функционально завершённое изделие.

### **В комплект поставки входят:**

- шкаф ввода АБ и ЗПУ;
- зарядно-питающие устройства тиристорные;
- устройство стабилизации напряжения постоянного тока;
- шкаф ввода и секционирования;
- шкафы отходящих линий.
- система контролируемого разряда АБ

Внутреннее расположение аппаратов отвечает требованиям по электробезопасности и ремонтпригодности и достигается внутренним разделением шкафа (формы секционирования) от «1» до «3б» по ГОСТ 51321.1-2007 (МЭК60439-1:2004).

Для облегчения работы оперативного персонала и предотвращения возможных ошибочных его действий, на фасадной стороне ЩПТ размещается световая сигнализация, измерительные приборы и панель оператора, отображающая текущее состояние защитно-коммутационной аппаратуры, функционального оборудования, величины текущих уставок и фиксирующая их изменения до квитирования.

По требованию заказчика на фасадных дверях щита наносится мнемосхема, отображающая принципиальную схему коммутации силовых цепей с поясняющими функциональными надписями на маркировочных колодках.

*Более подробно с устройством шкафов ЩПТ можно ознакомиться скачав буклет СОПТ на сайте [elekkomgroup.ru](http://elekkomgroup.ru)*



### **Основные функциональные возможности**

- ввод от АБ и ЗПУ с необходимым уровнем напряжения и мощности;
- распределение электроэнергии между потребителями, и резервирование путем секционирования шин распределения электроэнергии;
- селективная защита вводов и отходящих линий от токов коротких замыканий и перегрузок;
- ограничение напряжения на шинах питания релейной защиты на уровне 1,1 Uном в режимах ускоренных и уравнивающих зарядов АБ;
- контроль состояния АБ, измерение напряжения, измерение токов заряда/разряда, подзаряда, контроль симметрии, целостность цепи;
- световая индикация и формирование сигналов о состоянии предохранителей и положении выключателей-разъединителей-предохранителей в схему мониторинга ЩПТ, а также формирование сигнала общей аварии;
- контроль повышенного или пониженного напряжения с индикацией и формирование дискретного сигнала в схему мониторинга ЩПТ;
- контроль пульсации напряжения на шинах ввода ЗПУ;
- автоматическое измерение сопротивления изоляции полюсов сети и формирование аварийного сигнала (с индикацией) в схему мониторинга ЩПТ при снижении сопротивления одного или одновременно двух полюсов ниже заданной уставки;
- автоматический поиск фидера с пониженным сопротивлением изоляции;
- контроль уровня напряжения полюсов относительно «земли»;
- регистрация аналоговых и дискретных сигналов нормальных и аварийных событий ЩПТ в системе мониторинга;
- передача информации о состоянии ЩПТ и ЗПУ в АСУ ТП;
- формирование «шинки мигающего света»;
- бесперебойное питание цепей аварийного освещения;
- защита от перенапряжений.

### Преимущества централизованной СОПТ:

- максимальная надежность питания;
- значительные токи потребления;
- высококачественная система контроля сопротивления изоляции;
- поддержка протокола МЭК 61850 (MMS);
- большой срок службы.



### Основные технические характеристики ЩПТ

Наименование параметра	Значение*
Номинальное напряжение сборных шин, В	= 220
Номинальный ток сборных шин и вводных аппаратов, А	до 1000
Ток электродинамической стойкости, кА	21,7
Ток термической стойкости (1 сек.), кА	26
Климатическое исполнение и категория размещения	УХЛ4, УХЛ4.2
Вид обслуживания	одностороннее**/двухстороннее
Высота каркаса, мм	2000-2200
Высота цоколя, мм	100, 200
Глубина каркаса, мм	600 или 800
Исполнение выводов	кабельное снизу, кабельное сверху**
Охлаждение	естественное
Расположение шкафов	однорядное

\* По индивидуальному заказу возможно изготовление ЩПТ с другими параметрами, отличными от приведенных.

\*\* Изготавливается по индивидуальному заказу.

ЩПТ является проектно-компонуемым изделием, что позволяет получить устройства с различным сочетанием свойств. Шкафы ЩПТ выполняется по типовым схемам, которые представлены в технической информации ЭКРА.657171.005 ТИ. Однолинейная схема щита, состав и количество шкафов в щите, габариты щита определяется проектным институтом в соответствии с рекомендациями, описанными в ЭКРА.657171.005 ТИ.

Для оформления задания заводу необходимы:

- схема электрическая однолинейная с указанными техническими характеристиками защитных аппаратов;
- план расположения ЩПТ;
- опросный лист.

Для расчета стоимости ЩПТ и возможности изготовления  
необходимо заполнить **опросный лист ЩПТ** скачав его на сайте **elekkomgroup.ru**



Отличительной и в своем роде уникальной чертой ЩПТ нашего производства является высокая степень применения основных компонентов собственного производства для построения СОПТ. В составе ЩПТ используется современное электротехническое оборудование как изготавливаемое ООО «ЭлекКом Логистик» (тиристорные зарядно-питающие устройства серии ЗПУ-3.XXX, устройства стабилизации напряжения постоянного тока УСНПТ, система контролируемого разряда СКР) и ключевым партнером ООО НПП «ЭКРА» (модули СНПТ, расширенная система контроля сопротивления изоляции цепей постоянного тока ЭКРА-СКИ, различные устройства контроля и автоматики), так и выпускаемое предприятиями партнёрами «ЕП» (защитно-коммутиционная аппаратура). Все оборудование выполнено на металлоконструкции собственного производства.

### **Тиристорные зарядно-питающие устройства серии ЗПУ-3.XXX**

Зарядно-питающее устройство серии ЗПУ-3.XXX является преобразователем переменного тока в постоянный ток и предназначено для питания нагрузки постоянным током, а также заряда АБ. ЗПУ предназначено для работы в составе СОПТ подстанций и электростанций, а также в системах гарантированного питания. Устройство также может быть использовано в других отраслях, в качестве стабилизированного источника напряжения постоянного тока.

Устройство ЗПУ представляет собой трёхфазный мостовой тиристорный выпрямитель с выходным LC-фильтром и выходным силовым диодом (для обеспечения параллельной работы с аналогичным преобразователем, а также для исключения заряда ёмкостей фильтра от АБ). Управление тиристорами построено по вертикальному принципу с применением микропроцессорной системы импульсно-фазового управления (СИФУ).

ЗПУ имеет следующие основные исполнения:

- одноканальное;
- двухканальное (дополнительный канал - для аккумуляторной батареи с хвостовыми элементами);
- двухканальное с двумя независимыми каналами.



Конструктивно ЗПУ выполняется в виде шкафа, в котором установлены основные элементы силовой схемы и системы управления ЗПУ. У преобразователей с выходным током 320А и более силовой трансформатор устанавливается вне шкафа ЗПУ.

На двери шкафа ЗПУ размещаются: панель управления, устройства индикации и измерения.

Преимущества:

- полностью цифровая система управления, что обеспечивает стабильные характеристики;
- низкий уровень пульсаций (<0.5%) и высокая точность стабилизации напряжения (<0.5%);
- функция ограничения тока заряда АБ на безопасном уровне (по умолчанию);
- ввод уставок и выбор режимов работы осуществляется только через цифровой пульт управления, без необходимости открывания шкафа для регулировки переменными резисторами;
- Термокомпенсация напряжения подзаряда (по умолчанию);
- имеется возможность связи с АСУ ТП по протоколу МЭК 61850 (MMS);
- интеграция в единую информационную сеть с остальными элементами СОПТ;
- встроенный WEB-интерфейс, позволяет организовать при отсутствии АСУ ТП, дистанционный мониторинг состояния ЗПУ на обычном компьютере, без применения дополнительного программного обеспечения;
- возможность параллельной работы с аналогичным устройством.

*Более подробно с техническими характеристиками тиристорного ЗПУ можно ознакомиться на сайте [elekkomgroup.ru](http://elekkomgroup.ru) в разделе Зарядные устройства*

## Устройство стабилизации напряжения постоянного тока

УСНПТ предназначено для использования в системах питания, имеющих в своем составе АБ, в качестве стабилизатора напряжения постоянного тока повышающего типа. УСНПТ представляет собой транзисторный преобразователь постоянного напряжения.

Функциональные возможности:

- модульная конструкция;
- горячая замена модулей;
- симметричное деление тока нагрузки между модулями;
- обеспечение селективности работы защитных аппаратов в СОПТ;
- индикация режима работы и измерение токов и напряжений преобразователя;
- самодиагностика.



Связь с АСУ ТП по каналам связи: интерфейсы RS-485 или Ethernet, через GSM, оптоволокно. Имеется встроенный WEB-интерфейс.

Протоколы связи: Modbus RTU/TCP, МЭК 60870-5-104, МЭК 61850 (MMS).

Конструктивно УСНПТ выполняется в виде одного или нескольких шкафов. В шкафах устанавливаются модули СНПТ с номинальным током 135 А и панель управления УСНПТ. Необходимый ток нагрузки набирается путем использования параллельно работающих модулей СНПТ.

Преимущества УСНПТ производства ООО «ЭлекКом Логистик»:

- УСНПТ имеет полностью цифровую систему управления, что обеспечивает стабильные характеристики;
- ввод уставок и выбор режимов работы осуществляется только через цифровой пульт управления, а не с помощью переменных резисторов, доступ к которым обычно требуется осуществлять внутри зарядного устройства;
- по умолчанию имеется встроенный WEB-интерфейс, позволяющий организовать при отсутствии АСУ ТП, дистанционный мониторинг состояния УСНПТ на обычном компьютере, без применения дополнительного программного обеспечения;
- устройство интегрируется в единую информационную сеть с остальными элементами СОПТ;
- низкий уровень пульсаций ( $<0,5\%$ ) и высокая точность стабилизации напряжения ( $<0,5\%$ ).

*Более подробно с техническими характеристиками УСНПТ можно ознакомиться на сайте [elekkomgroup.ru](http://elekkomgroup.ru) в разделе Преобразователи*

## Система контроля изоляции

Одной из важнейших функций, выполняемых в СОПТ, изготавливаемых ООО «ЭлекКом Логистик», является качественный контроль уровня сопротивления изоляции полюсов сетей постоянного тока относительно «земли», автоматическое определение присоединений с поврежденной изоляцией (включая симметричное) без отключения потребителей от сети, а также выполнение функций сигнализации и управления. В СОПТ, производства ООО «ЭлекКом Логистик» эти функции выполняются уникальным оборудованием контроля изоляции, созданным специалистами ООО НПП «ЭКРА», в состав которого входят:

- система контроля сопротивления изоляции полюсов сети постоянного тока и поиска поврежденного фидера относительно земли типа ЭКРА-СКИ с цифровыми дифференциальными датчиками тока ДДТ, защищенными от помех промышленной частоты;
- устройство (реле) контроля уровня сопротивления изоляции полюсов сети постоянного тока типа РКИЭ;

- переносное устройство поиска фидеров с замыканием на землю в сети оперативного постоянного тока типа ЭКРА-ПКИ;

Это оборудование обеспечивают совместимость со стандартной схемой контроля изоляции (Т-образный мост) и не вызывает ложного срабатывания устройств РЗА и ПА.

Функциональные возможности:

- автоматический сбор информации о сопротивлении изоляции всей сети и отдельных присоединений;
- отображение на локальном мониторе значений сопротивлений изоляции сети и отдельных присоединений;
- сигнализация о повреждении изоляции сети, состояния системы контроля изоляции на панели оператора;
- возможность работы от одной или двух аккумуляторных батарей с контролем изоляции всех отходящих присоединений в составе ЩПТ;
- передача данных по интерфейсу МЭК 60870-5-104-2004.



*Более подробно с техническими характеристиками устройств контроля изоляции РКИЭ, ЭКРА-СКИ, ЭКРА-ПКИ можно ознакомиться на сайте [elekkomgroup.ru](http://elekkomgroup.ru) в разделе **Оборудование для контроля изоляции***

ЩПТ, выпускаемые ООО «ЭлекКом Логистик», оснащаются разнообразными функциональными устройствами, значительно увеличивающими надежность работы оборудования на объектах эксплуатации, включая:

- устройство контроля пульсаций напряжения типа УКПН предназначено для контроля величины максимального и минимального уровня напряжения и уровня пульсаций напряжения в сети постоянного тока (опция);
- реле контроля симметрии АБ серии РКСАБ предназначено для непрерывного контроля напряжения двух половин АБ относительно ее средней точки (опция);
- прерыватели питания бесконтактные ППБР-2М используется для организации шин мигающего света (опция);
- цифровые измерительные приборы используются для сбора аналоговой информации в сети постоянного тока.



*Более подробно с техническими характеристиками устройств контроля и автоматизации РКСАБ и УКПН можно ознакомиться на сайте [elekkomgroup.ru](http://elekkomgroup.ru) в разделе **Устройства контроля и автоматизации***

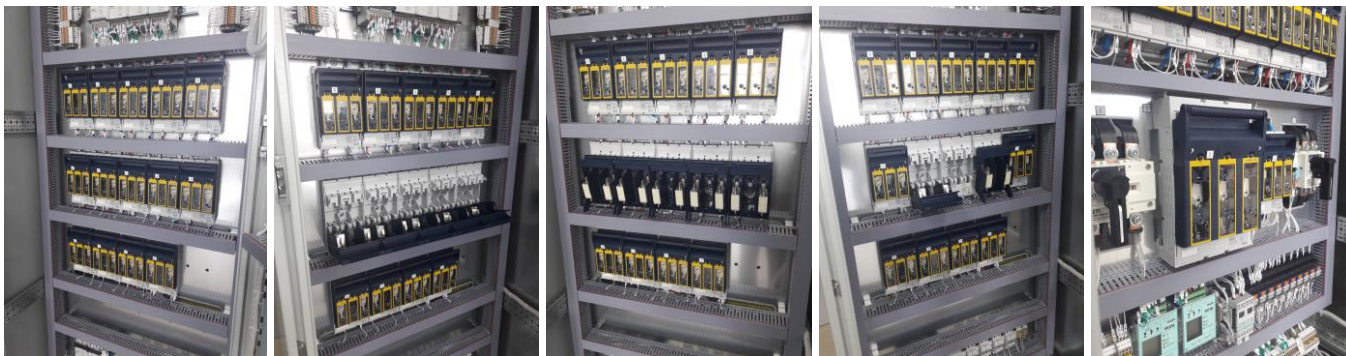
### Защитно-коммутационная аппаратура

В ЩПТ устанавливаются коммутационные аппараты, позволяющие обеспечить двух – и трехуровневую систему защиты. Для коммутации вводных цепей АБ, ввода на секции и их секционирования применяются выключатели-разъединители с ручным приводом фирмы ЕТІ. В качестве защитного аппарата верхнего и среднего уровня используется рядовой выключатель-

разъединитель-предохранитель серии KVL фирмы ETI. Серия KVL - это аппараты с откидным устройством для установки и коммутации предохранителей габаритов 00-4а/160-1600А. На третьем уровне защиты применяются автоматические выключатели, предназначенные для использования только в сетях постоянного тока фирмы ETI.

#### **Основные характеристики и преимущества:**

- высокая коммутационная способность до DC22В;
- условный номинальный ток короткого замыкания до 25 кА;
- номинальная включающая/выключающая способность до 1000А;
- выдерживаемое импульсное перенапряжение – 8 кВ;
- низкие сопротивления контактных переходов;
- минимальные потери мощности, минимальный нагрев;
- одно-, двух-, трех- и четырех полюсная конструкция;
- большое смотровое окно для предохранителей (при установке предохранителя надпись на нем читается сверху вниз и слева на право);
- защита от прикосновения при открытых крышках;
- защита от прикосновения спереди – IP30;
- в открытом состоянии – видимый разрыв цепи;
- встроенные зацепы обеспечивают надёжную и компактную «парковку» откидывающейся крышки и плавких вставок.



В качестве альтернативного решения на верхнем и среднем уровне применяются селективные автоматические выключатели, предназначенные для использования только в сетях постоянного тока отечественного производства серии ВА или автоматические выключатели зарубежного производства фирмы ETI серии EB2 совместно с выносным блоком защиты - РМПП.

На третьем уровне защиты устанавливаются автоматические выключатели фирмы ETI, предназначенные для использования в сетях постоянного тока серии Etimat P10-DC. Модульные автоматические выключатели имеют различные характеристики (С, D, К, Z) с различной кратностью срабатывания.

#### **Аккумуляторные батареи**

На станциях и подстанциях напряжением 110 кВ и выше с большим количеством присоединений на высокой стороне рекомендуется применение стационарных аккумуляторных батарей с жидким электролитом.

Малообслуживаемые свинцово-кислотные аккумуляторные батареи GroE, OPzS, OGi, PMF, изготовленные по классической технологии с жидким электролитом являются высоконадежным элементом питания для резервирования особо важных нагрузок на объектах энергетики, нефтегазовой отрасли, связи со сроком службы не менее 20 лет. Устанавливаются в отдельном специально оборудованном помещении на специальных стеллажах.



ООО «ЭлекКом Логистик» является авторизованным партнером российских представительств ведущих мировых производителей аккумуляторных батарей, таких как FIAMM, Hoppesche, EnerSys (Hawker), Sonnenschein, DELTA и др.

За время производства систем оперативного тока мы приобрели огромный опыт применения и эксплуатации аккумуляторных батарей всех типов и можем уверенно консультировать заказчика по вопросам выбора АБ.

*Более подробно с марками и типами аккумуляторных батарей с жидким электролитом можно ознакомиться на сайте [elekkomgroup.ru](http://elekkomgroup.ru) в разделе **Аккумуляторные батареи***

### **Система мониторинга и связи с АСУ ТП**

ЩПТ оснащается микропроцессорной системой мониторинга и связи с АСУ ТП (далее – система мониторинга), которая представляет собой распределенную сеть, собирает и обрабатывает информацию о состоянии установленного в ЩПТ оборудования, служит для связи с АСУ ТП и выполняет функции телеизмерения, телесигнализации, ведения локального журнала событий и взаимодействия с АСУ ТП.



### **Микропроцессорная система мониторинга и управления выполняет следующие функции:**

- телесигнализации - ТС (сбор сигналов состояния коммутационных аппаратов);
- телеизмерения - ТИ (сбор параметров сети: напряжений, токов, др.);
- взаимодействия с АСУТП по одному из стандартных протоколов. Вариант протокола выбирается согласно опросному листу;
- ведение локального журнала событий.

Система мониторинга представляет собой распределенную сеть программируемых контроллеров и устройства ввода/вывода сигналов, объединенных цифровыми связями на основе Ethernet и RS-485 и состоит из следующих устройств:

- контроллер сети мониторинга (МОХА с ОС Linux);
- модули ввода дискретных сигналов (ОВЕН);
- модули вывода команд управления (ОВЕН);
- цифровые измерительные преобразователи (Электроприбор);
- панель оператора (ОВЕН);

### **Основные характеристики системы мониторинга:**

- запись аналоговых величин и дискретных событий в международном универсальном текстовом формате записи аварийной электротехнической информации (COMTRADE);
- создание и просмотр архива с помощью браузера интернета (web-интерфейс);

### **Панель оператора предназначена для отображения:**

- состояния работы системы мониторинга, а также для задания уставок контроля цепи АБ (целостность цепи АБ, ток подзаряда АБ низкий);
- текстовых сообщений о неисправностях и аварийных событиях ЩПТ, а также их хранения;
- текстовых сообщений с названием и функциональным обозначением защитного аппарата присоединения, на котором произошло снижение сопротивления изоляции (СКИ отображает только номер датчика), что позволяет персоналу однозначно определить на дисплее и на фасаде щита присоединение со сниженным сопротивлением изоляции.

Преимущества микропроцессорной системы мониторинга ЩПТ:

- Реализация протокола МЭК61850 (MMS);
- Реализация функции РАС (регистрации аналоговых величин и запись дискретных событий), не требующая внешнего регистратора.
- самодиагностика и сигнализация неисправностей в системе мониторинга;
- легкая масштабируемость, позволяющая создавать различные системы: от мониторинга одного шкафа до мониторинга больших щитов.



## Разрешительная документация

Щиты постоянного тока ООО «ЭлекКом Логистик» производятся в соответствии с требованиями нормативных документов ГОСТ 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004), ТУ3430-001-24335774-2006.

ЩПТ полностью соответствуют стандартам:

- СТО 56947007-29.240.10.028-2009 «Нормы технологического проектирования подстанций с высшим напряжением 35-750кВ»,
- СТО 59947007-29.120.40.041-2011 «Системы оперативного постоянного тока подстанций, технические требования».
- ЩПТ соответствуют требованиям электромагнитной совместимости, регламентированным ГОСТ Р 50706-2000 и ГОСТ Р 51317.6.5-2006.
- ЩПТ прошли успешно испытания на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам, включая сейсмостойкость, регламентированным ГОСТ 17516.1-90, группы механического исполнения М39, М40, М4, М6, М7.

На все виды испытаний и экспертных заключений имеются соответствующие протоколы испытаний, произведенных в авторитетных лабораториях.



Таким образом собственное и непосредственное изготовление основных компонентов системы питания оперативным током (зарядно-питающие устройства, устройства стабилизации напряжения, контроллеры, система контроля изоляции, система контролируемого разряда, устройства автоматики), позволяет ООО «ЭлекКом Логистик» полностью гарантировать работоспособность оборудования перед Заказчиком по всем компонентам системы.

Высокая степень применения компонентов собственного производства и отечественных комплектующих в щитах постоянного тока позволяет говорить о соответствии данного оборудования программе импортозамещения в энергетике согласно политике утвержденной Министерством промышленности и торговли РФ.

В отличие от импортных систем (в т. ч. производимых по лицензии или заимствующих принципы построения у импортных систем), ЩПТ ООО «ЭлекКом Логистик» изначально адаптированы к применению совместно с РЗА и учитывает все особенности работы в отечественной энергосистеме, что в комплексе с эффектом импортозамещения, также повышает безопасность такой стратегической отрасли Государства как Энергетика.

Щиты постоянного тока производства ООО «ЭлекКом Логистик» показали свою высочайшую надежность и зарекомендовали себя в период эксплуатации на многих объектах России и зарубежья.

*Более подробно с выполненными проектами и осуществленными поставками можно ознакомиться на сайте [elekkgroupp.ru](http://elekkgroupp.ru) в разделе Реализованные проекты и Референс-лист*

## Контакты

<b>Телефоны</b>	+7 (8352) 22-27-81 (отдел продаж) +7 (8352) 22-03-80 (общий)
<b>Email</b>	sales@elekkom.ru (отдел продаж) info@elekkom.ru (общий)
<b>Адреса</b>	г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 3 (Центральный офис) г. Чебоксары, пр. Тракторостроителей, д. 103А (ИПК комплектных устройств) г. Новочебоксарск, ул. Промышленная, д. 12А (ИПК БМЗ, БМ КТП, ЗРУ, ОПУ) г. Чебоксары, Лапсарский проезд, 2 (Распределительный центр)



*Разочарование от низкого  
качества длится дольше,  
чем радость от низкой цены*

*Генри Форд*