

Компенсация реактивной мощности в сетях НН

Кокоулин Кирилл
Менеджер по продукции

Schneider
Electric



Проблемы клиентов

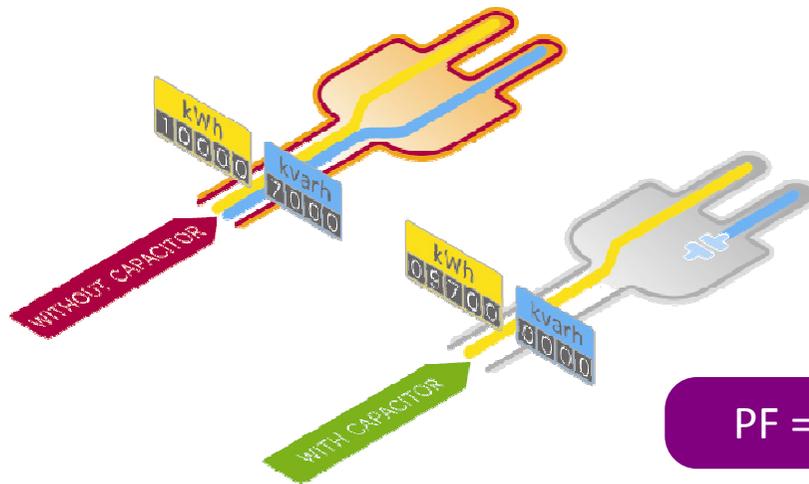
Счет за электроэнергию

Перепады напряжения

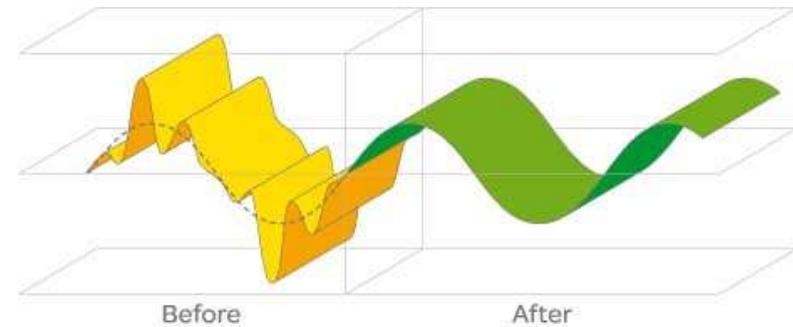
Искажения напряжения/силы тока



Управление реактивной энергией



Подавление гармоник

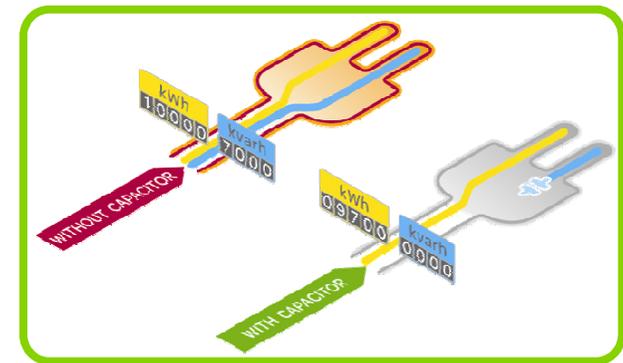


$$PF = kW / kVA$$

Компенсация реактивной мощности

Назначение

- Компенсация реактивной мощности позволяет:
 - Снизить стоимость оборудования
 - Увеличить пропускную способность кабельных и воздушных линий электропередачи, а также пропускную способность силовых трансформаторов
 - Снизить потери напряжения
 - Снизить затраты на оплату электроэнергии



Как рассчитывать мощность УКРМ

- Расчет на основе счетов за эл. энергию:

$$Q_c = \frac{\text{кВарч по счету в месяц}}{\text{количество часов работы в месяц}}$$

- На основе результатов измерений:

$$Q_c \text{ (конденсаторной установки)} = P \text{ (кВт)} \times (\text{tg } \varphi \text{ измеренный} - \text{tg } \varphi \text{ требуемый}) = P \text{ (кВт)} \times K^*$$

* Коэффициент K берется из таблицы на стр. 13

- На этапе проектирования:

– $Q_c = \text{ном. Мощность трансформатора (St)} \times \text{факт. нагр.} \times \text{факт. Cos} \times K$

Структура предложения



Varplus²
Силовые конденсаторы



VarPact
Функциональные модули



VarSet
Конденсаторные установки



Регуляторы Varlogic



Реакторы

Силовые конденсаторы Varplus²

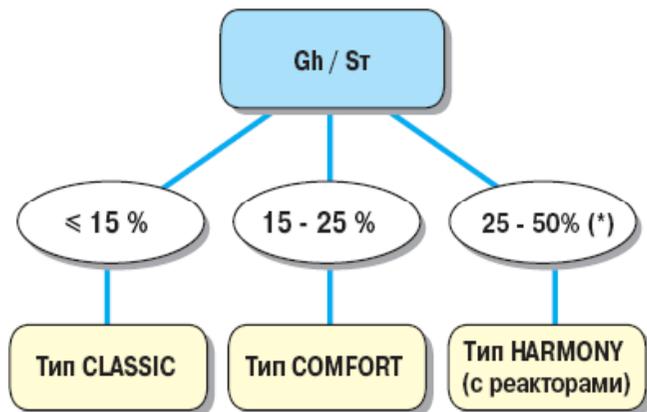
Varplus² - Свободное дыхание Ваших электрических сетей

- Полностью **модульное исполнение** – один размер;
- Мощность конденсатора: **от 5 до 20 квар** при 400 В, 50 Гц;
- Установка в **любом положении**;
- Присоединение **360°**;
- Частота **50** или **60 Гц**;
- **Пластиковый корпус** – нет необходимости выполнять заземление;
- **Сухое исполнение**, стойкость к огню, экологически чистый;
- Температура: **класс D**
 - Макс. температура = +55°C
 - Мин. температура = -25°C
- Срок службы: **15 лет** (130 000 часов)



Силовые конденсаторы Varplus²

Содержание высших гармоник



Содержание высших гармоник	Применяемый тип конденсатора
$Gh/St < 15\%$	Конденсатор Classic 415 В
$15\% < Gh/St < 25\%$	Конденсатор Comfort 480 В
$25\% < Gh/St < 50\%$	Harmony = конденсатор Comfort 480 В + Реактор (135/190/215 Гц)

Varplus²
*...Свободное дыхание
Ваших электрических сетей...*

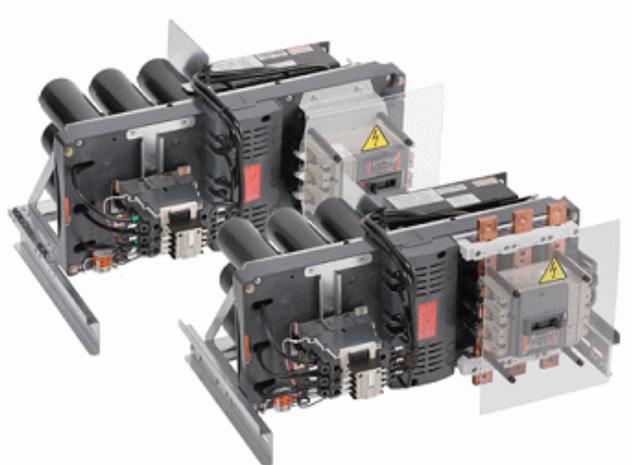


- Classic
- Comfort
- Harmony

Функциональные модули Varpac



Varpac CLASSIC



Varpac HARMONY

- **Готовое решение** для установки в функциональные и универсальные шкафы;
- **Конденсаторы Varplus²** (15 лет, 130 000 часов);
- Реактивная мощность модуля до **120 квар**;
- Одна или две ступени;
- Частота **50** или **60 Гц**;
- Типы: **CLASSIC, COMFORT, HARMONY** (с реактором)

Регуляторы Varlogic



Varlogic NR6/NR12



Varlogic NRC12

- Управление ступенями устройства КРМ;
- Модификации:
 - Varlogic NR6 – 6 выходов;
 - Varlogic NR12 – 12 выходов;
 - Varlogic NRC12 – 12 выходов + передача данныхРеактивная мощность модуля до 120 квар.
- Полная информация о параметрах текущего режима:
 - U, I, P, Q, cos, THD по напряжению и току;
 - Информация о ступенях:
 - ❖ Состояние (включено / отключено);
 - ❖ Потеря емкости
- Дополнительные контакты (вентиляция, АПС)

Конденсаторные установки Varset



Varset

- Конденсаторы **Varplus²** (15 лет, 130 000 часов);
- Реактивная мощность:
 - От **7,5** до **1200** квар;
 - Широта исполнений по количеству ступеней.
- Регулирование:
 - Нерегулируемые (фиксированная мощность – **Varset Direct**);
 - Регулируемые.
- Защита:
 - С автоматическим выключателем;
 - Без автоматического выключателя.
- Типы: **CLASSIC, COMFORT, HARMONY** (с реактором)

Конденсаторные установки Varset

Типоразмеры



C1, C2 – настенное исполнение



A1, A2, A3, A4 – напольное исполнение

Обновление предложения КРМ

Силовые конденсаторы VarplusCan



Установки КРМ VarSet



Обновление предложения КРМ

Текущее предложение

Силовые конденсаторы **Varplus²**



УКРМ **Varset**



>>

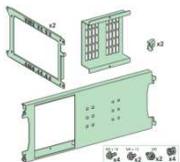


Функциональные модули **Varpact**

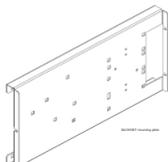


Монтажные платы

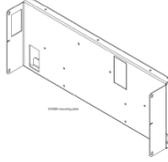
Prisma



Blokset



Okken



станет

станет

станет

станет

Новое предложение

Силовые конденсаторы **VarplusCan, VarplusBox**



УКРМ **VarSet**



>>



Функциональные модули **Varpact R**

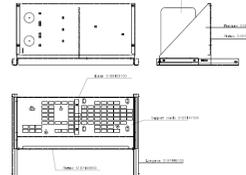


>>

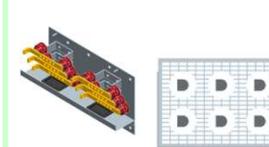


Монтажные платы

Prisma / Okken



Blokset



Структура нового предложения



VarplusCan
Силовые конденсаторы



VarplusBox
Силовые конденсаторы



VarSet
Конденсаторные установки



Контроллеры Varlogic



Varpact R
Функциональные модули



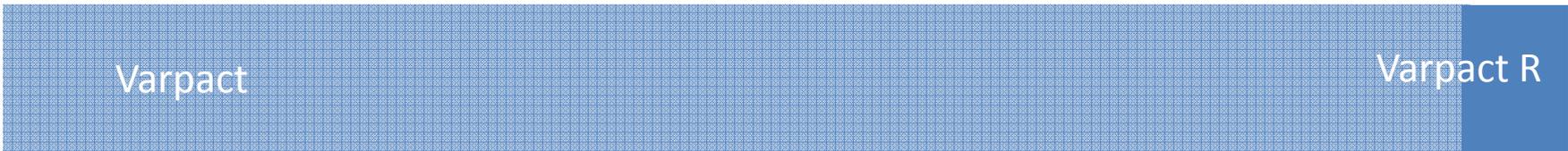
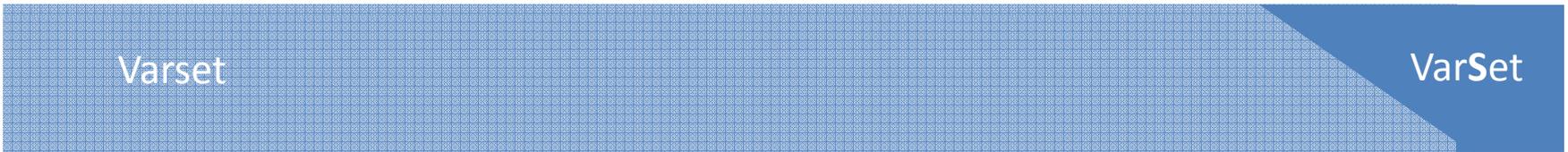
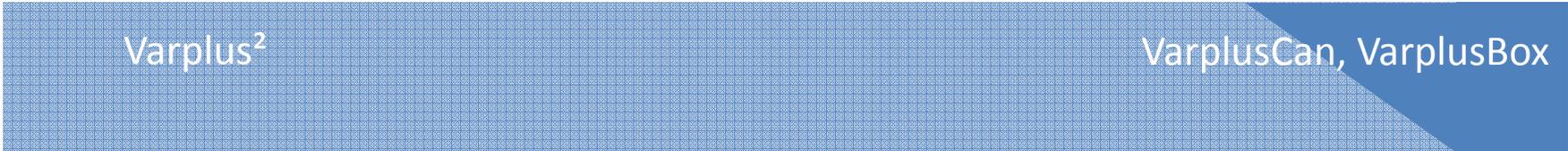
Реакторы

График обновления предложения

Запуск линеек в России



План обновления предложения КРМ



Силовые конденсаторы VarplusCan



- **Компактность** – небольшие размеры и вес;
- Мощность конденсатора **от 1 до 50 квар**;
- Установка в **горизонтальном и вертикальном положениях**;
- **Одна точка** для крепления и заземления;
- **Клеммы с защитой** от случайного прикосновения к токоведущим частям (до 30 квар);
- Широкий диапазон напряжений (400, 690В)
- Широкий диапазон рабочих температур:
 - Макс. температура = +70°C
 - Мин. температура = -25°C
- Длительный срок службы - до **160 000 часов**

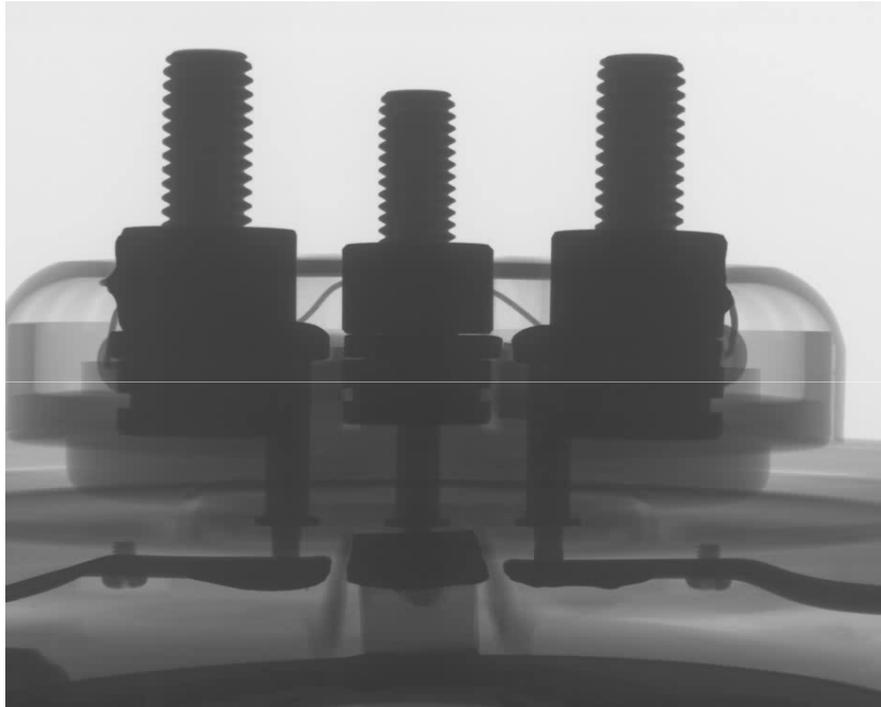
Силовые конденсаторы VarplusBox



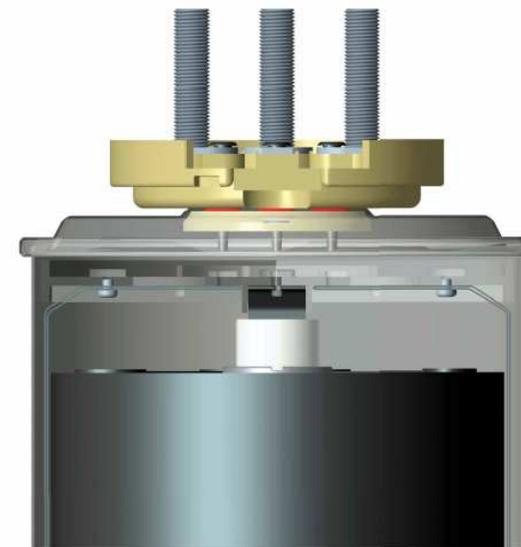
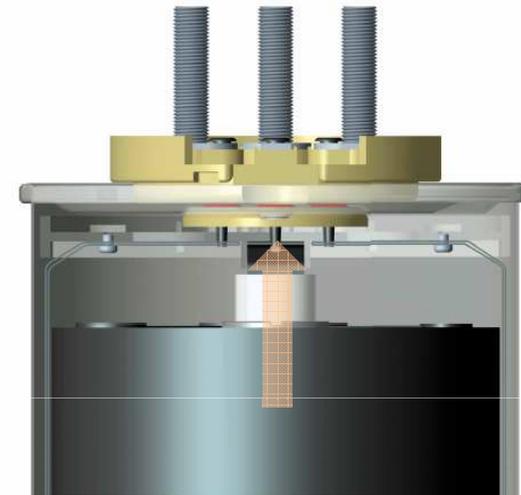
Предложение для самых тяжелых условий эксплуатации

- Силовые конденсаторы с двойной защитой:
 - Алюминиевая банка внутри оболочки;
 - Стальная оболочка.
- Мощность конденсатора от 1 до 100 квар;
- Установка как внутри щита, так и автономно;
- Модульное исполнение для наращивания емкости конденсаторной батареи;
- Широкий диапазон напряжений (400, 690В)
- Широкий диапазон рабочих температур:
 - Макс. температура = +70°C
 - Мин. температура = -25°C

Безопасность конденсаторов



**Предохранительное устройство
разрывного типа**



After PSD Operation

Типы конденсаторов

В зависимости от области применения конденсаторы делятся на 3 основных типа

- SDUTY – Standard Duty
- HDUTY – Heavy Duty
- Energy – для особо тяжелых условий эксплуатации

Характеристики

Параметр	SDuty	HDuty	Energy	Стандарты
Длительно выдерж. ток	$1.5 \times I_n$	$1.8 \times I_n$	$2.5 \times I_n$	$1.3 \times I_n$
Срок службы	100000 часов	130000 часов	160000 часов	100000 часов
Макс. пусковой ток	$200 \times I_n$	$250 \times I_n$	$350 \times I_n$	$150 \times I_n$
Допустимое перенапряжение	$1.1 \times U_n$	$1.1 \times U_n$	$1.1 \times U_n$	$1.1 \times U_n$
Темп. диапазон	-25°C to Max 55°C	-25°C to Max 55°C	-25°C to Max 70°C	-25°C to Max 55°C
Содержание высш. гармоник	<10%	<20%	<25%	

Характеристики

Параметр	SDuty	HDuty	Energy	Varplus ²
Диэлектрик	МПП с Напылением Zn/Al	МПП с Напылением Zn/Al, Профилем метал. и обрезкой по краю	Бумага с двойной Металлизацией и ПП пленка	МПП с Напылением Zn/Al
Пропитка	Биоразлагаемая смола без ПХБ	Вязкая (сухая) биоразлагаемая смола без ПХБ	Масло без ПХБ	Биоразлагаемая смола без ПХБ
Монтаж	Вертикально	Вертикально/ Горизонтально	Вертикально	Вертикально/ Горизонтально
Темп. диапазон	-25°C to Max 55°C	-25°C to Max 55°C	-25°C to Max 70°C	-25°C to Max 55°C

Типы конденсаторов

Optimum

Силовые конденсаторы



Energy

HDuty

Дроссели



Varplus DR

Контроллеры

Varlogic NRC6/12



Varlogic NR6/12

Medium

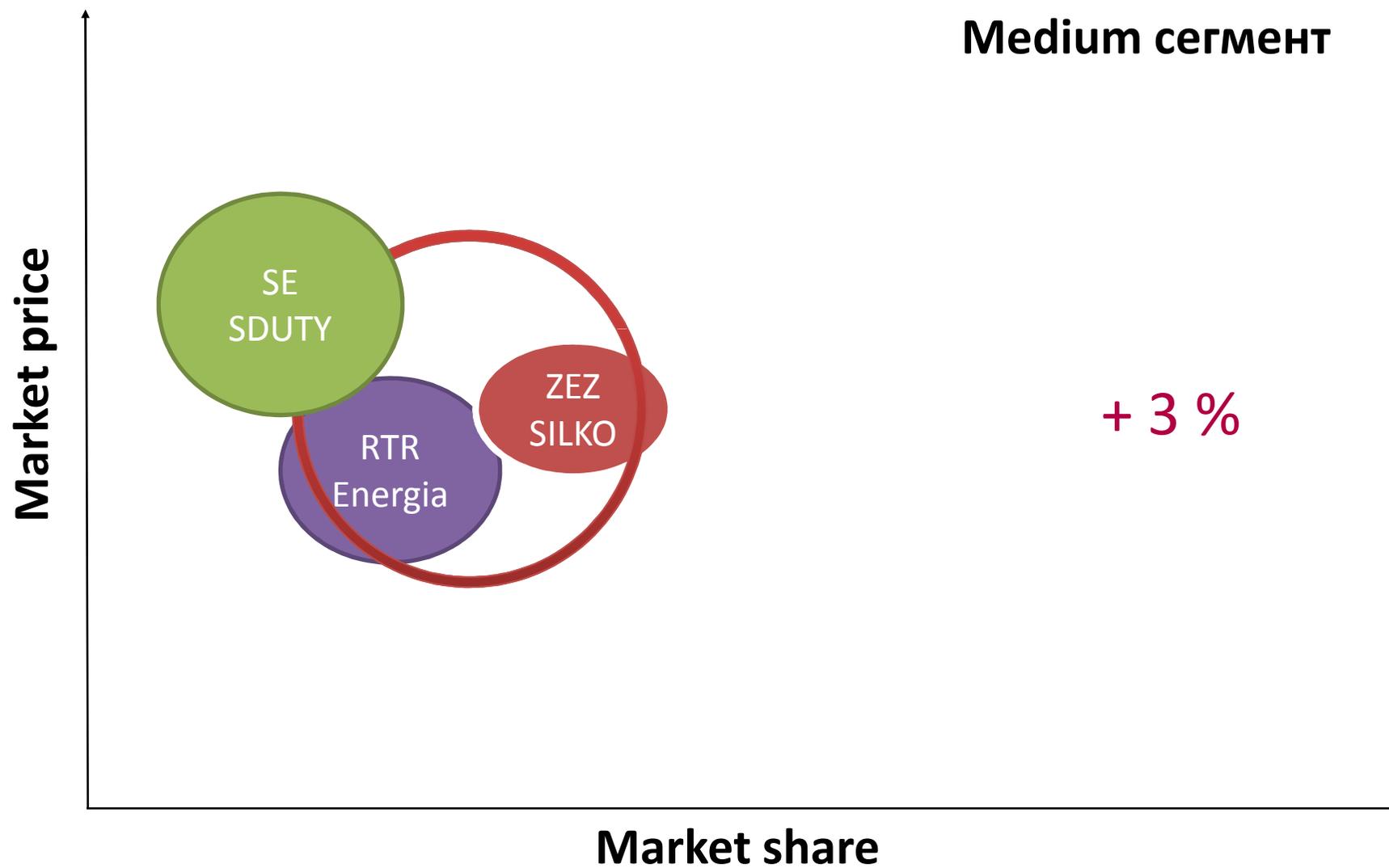
SDUTY



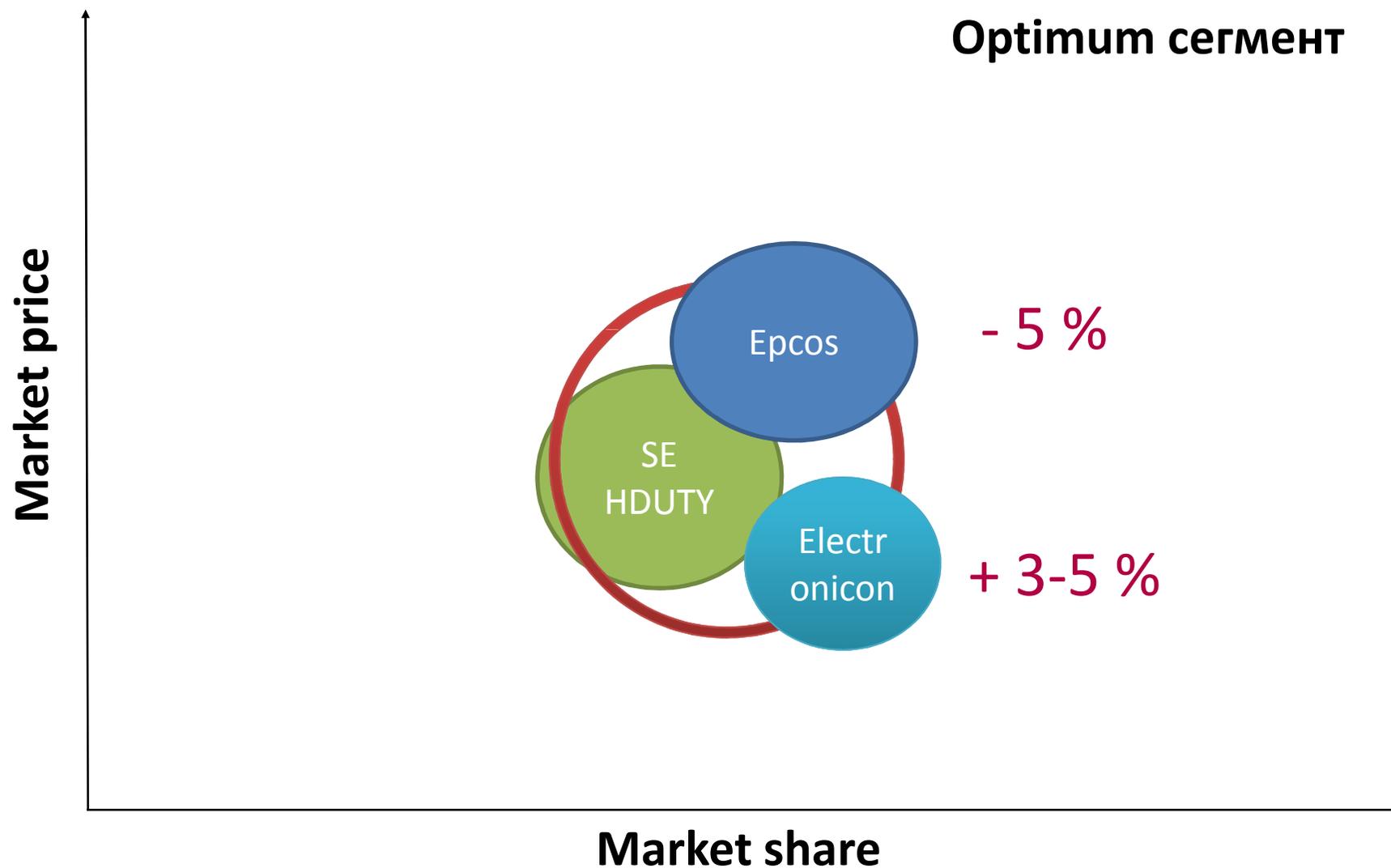
Varlogic RT6/8

Varlogic RT6/8/12*
*: on request

Ценовое позиционирование. VarCan, VarBox



Ценовое позиционирование. VarCan, VarBox



Конденсаторные установки VarSet



- Конденсаторы VarplusCan (до 160 000 часов);
- Реактивная мощность:
 - Навесного исполнения - от 9 до 300 квар;
 - Напольного исполнения – от 50 до 1150 квар.
- Регулирование:
 - Нерегулируемые (фиксированная мощность) – до 200 квар;
 - Регулируемые – до 1150 квар.
- Защита:
 - С автоматическим выключателем;
 - Без автоматического выключателя.
- Различные типы в зависимости от содержания высших гармоник в сети

Преимущества УКРМ VarSet



- Широкий диапазон типовых установок под конкретную задачу;
- Высокая надежность:
 - Соответствие стандартам - МЭК 61439-1/2, МЭК 61921
 - Компоненты Schneider Electric:
 - Оболочки Spacial 3D
 - Силовые конденсаторы VarplusCan Hduty
 - Контроллеры Varlogic
 - Контактторы, дроссели
- Защита:
 - Степень защиты – IP31 или IP54
 - Степень защиты от мех. повреждений – IK10
 - Защита от короткого замыкания -до 65 кА
 - Защита ступеней от 125 до 1150 квар

Преимущества УКРМ VarSet



- **Удобство подключения:**
 - Ввод кабеля сверху/снизу
 - Встроенный трансформатор
- **Подключение к системам диспетчеризации и мониторинга:**
 - Контроллер Varlogic с портом RS-485 и протоколом Modbus
- **Удобство выбора:**
 - Каталоги
 - Специальный он-лайн конфигуратор для выбора УКРМ