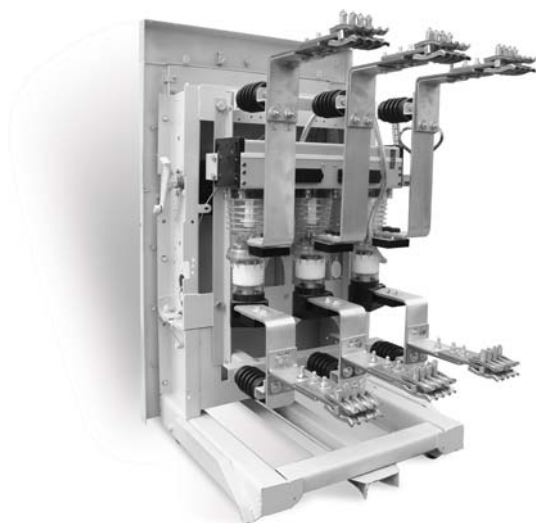
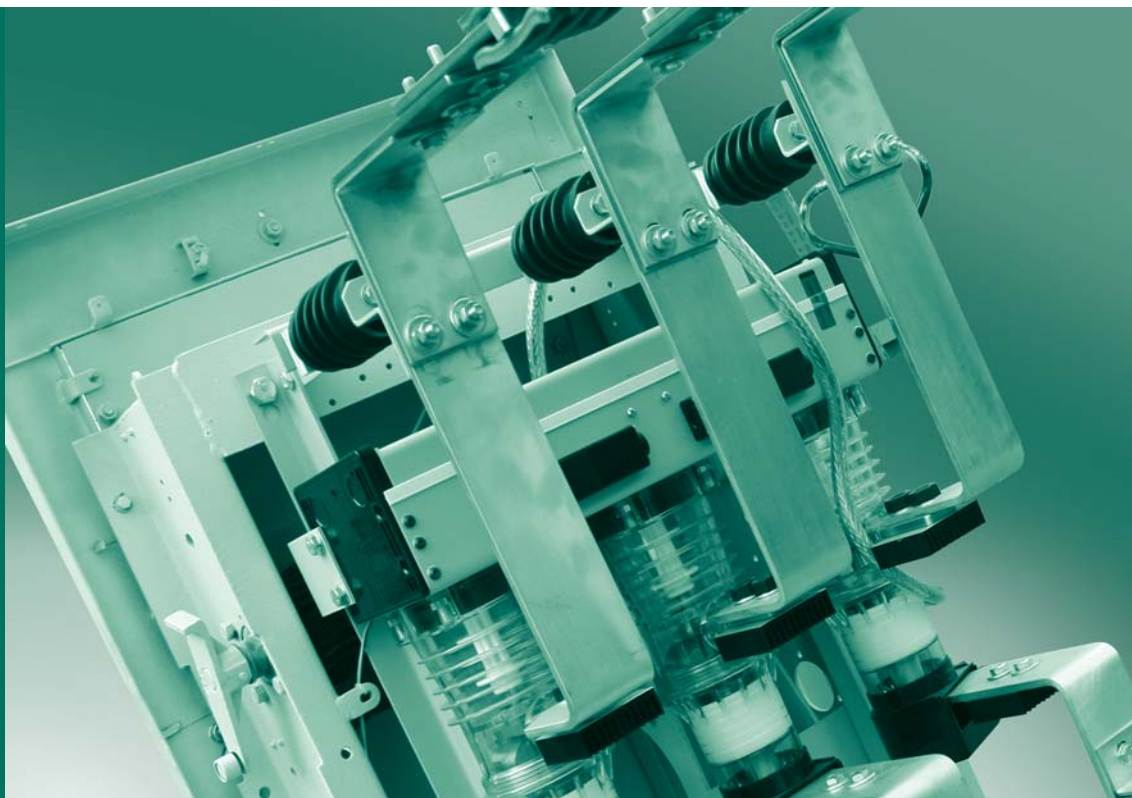


БУКЛЕТ



Применение
выключателя ВВ/TEL
при (ретрофите)
модернизации КРУ и КСО

2007 г.

ВАКУУМНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ СЕРИИ ВВ/TEL



Вакуумные выключатели серии ВВ/TEL предназначены для эксплуатации в сетях трехфазного переменного тока частотой 50 Гц с номинальным напряжением до 10 кВ с изолированной и компенсированной нейтралью в нормальных и аварийных режимах.

Выключатели ВВ/TEL применяются в ячейках КРУ внутренней и наружной установки, а также в камерах КСО, как при новом строительстве, так и при замене выключателей прошлых лет выпуска.

Отличительные особенности:

- высокий коммутационный и механический ресурсы;
- отсутствие необходимости проведения текущего и среднего ремонтов;
- питание цепей управления от сети постоянного, выпрямленного и переменного оперативного тока;
- малое потребление мощности из сети оперативного питания;
- возможность отключения при потере оперативного питания;
- полная взаимозаменяемость с устаревшими маломасляными выключателями по главным и вспомогательным цепям;
- возможность работы в любом пространственном положении;
- малые габариты и масса.

Все вакуумные выключатели серии ВВ/TEL полностью испытаны на соответствие требованиям российских стандартов и имеют сертификаты соответствия системы ГОСТ Р.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	ВВ/TEL-10-12,5/1000 У2	ВВ/TEL-10-20/1000 У2	ВВ/TEL-10-20/1600 У2	ВВ/TEL-10-25/1600 У2
Номинальное напряжение, кВ	10	10	10	10
Номинальный ток, А	630, 1000	630, 1000	1600	1600
Номинальный ток отключения, кА	12,5	20	20	25
Ток электродинамической стойкости, (амплитуда), кА	32	51	51	64
Испытательное кратковременное напряжение (одноминутное) промышленной частоты, кВ	42	42	42	42
Ресурс по коммутационной стойкости:				
а) при номинальном токе, циклов "ВО"	50000	50000	30000	30000
б) при номинальном токе отключения, операций «О»	100	150	150	50
в) при номинальном токе отключения, циклов «ВО»	100	100	50	50
Собственное время отключения, мс, не более	15	15	15	15
Полное время отключения, мс, не более	25	25	25	25
Собственное время включения, мс, не более	70	70	70	70
Стойкость к механическим воздействиям, группа по ГОСТ 17516.1-90	M7	M7	M7	M7
Масса выключателя, кг, не более:				
а) с межполюсным расстоянием 200 мм	35	35	65	65
б) с межполюсным расстоянием 250 мм	37	37	70	70

КОНСТРУКЦИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Выключатель состоит из трех полюсов, установленных на металлическом основании, в котором размещены пофазные электромагнитные приводы с магнитной защелкой, удерживающей выключатель неограниченно долго во включенном положении после прерывания тока в катушке электромагнита привода.

Остальные узлы полюсов размещаются в изоляционном корпусе из прозрачного механически прочного и дугостойкого полимерного материала (лексана), который предохраняет их от возможных в эксплуатации механических повреждений и воздействий электрической дуги тока короткого замыкания. Все три полюса имеют одинаковую конструкцию.

Включение выключателя

Командой на включение от блока управления подается постоянное напряжение на катушку электромагнита **11**.

Под действием электромагнитных сил якорь **12** начинает двигаться вверх и через пружину поджатия **10** заставляет двигаться тяговый изолятор **5** и подвижный контакт **3**, сжимая при этом пружину отключения **9**.

После замыкания контактов **1** и **3** якорь продолжает двигаться еще 2 мм до упора, сжимая пружину **10** и создавая необходимое поджатие между контактами ВДК **2**.

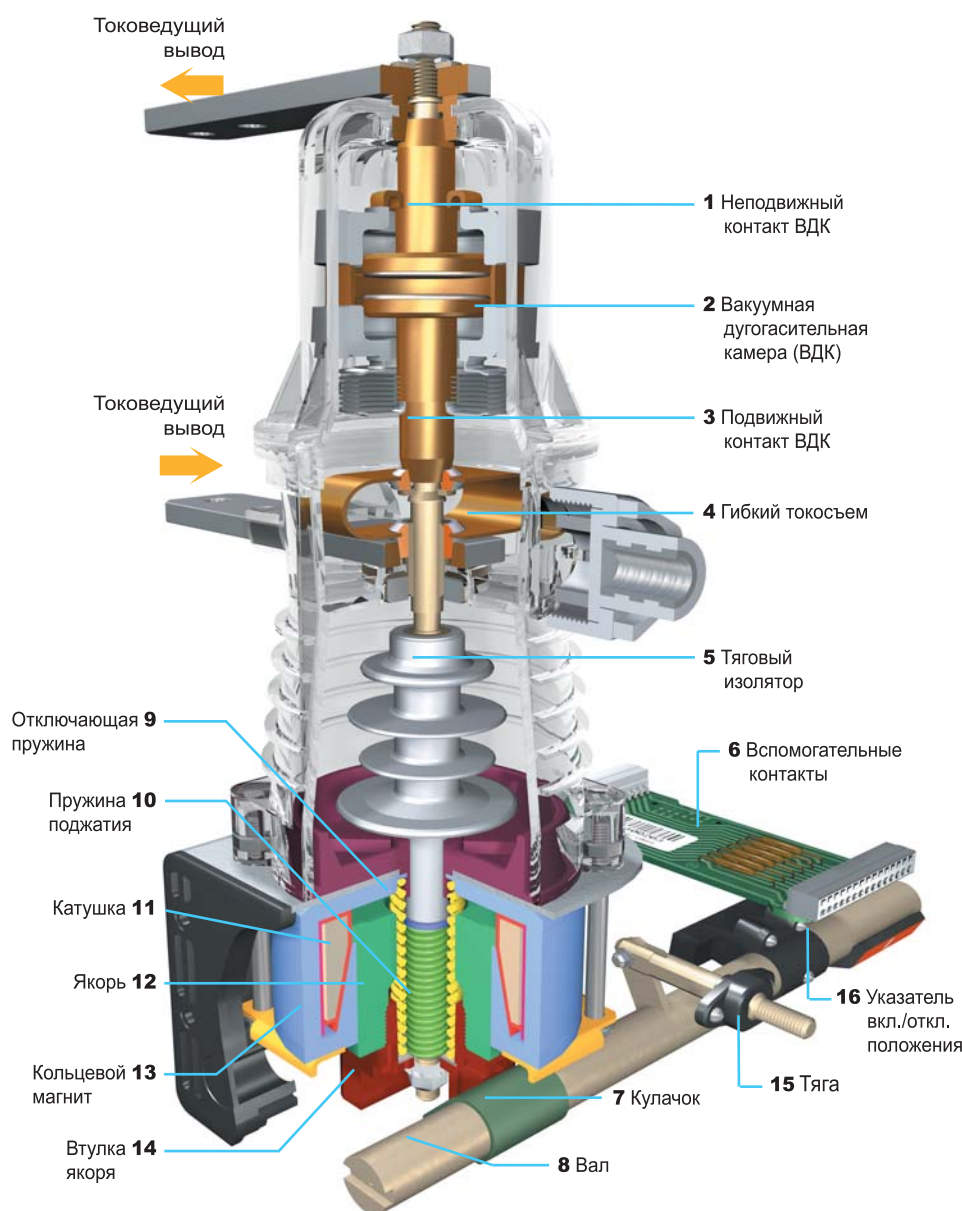
Общий ход якоря составляет 8 мм, а ход подвижного контакта 6 мм.

После снятия напряжения якорь остается во включенном положении благодаря остаточной индукции в кольцевом магните **13**.

Отключение выключателя

Командой на отключение от блока управления на катушку **11** подается напряжение противоположной полярности, чем при включении. Магнит **13** при этом частично размагничивается, якорь **12** снимается с магнитной защелки и под действием пружин **9** и **10** перемещается совместно с подвижными частями выключателя в отключенное положение. В этом положении они удерживаются силой отключающей пружины **9**.

Ручное отключение осуществляется воздействием на кнопку ручного отключения, которая через тягу **15**, шарнирно связанной с валом **8**, и через кулачок **7** с якорем **12**, срывает якорь с магнитной защелки и отключает выключатель.



Полюс выключателя в отключенном положении

ВАКУУМНАЯ ДУГОГАСИТЕЛЬНАЯ КАМЕРА

Одним из основных элементов выключателя является вакуумная дугогасительная камера (ВДК), разработанная специалистами предприятия «РК Таврида Электрик».

Сегодня ВДК серии TEL имеет самую прогрессивную конструкцию и выпускается «Таврида Электрик» с применением последних достижений современных технологий. Она имеет рекордно малые габариты и массу. Износ ее контактов при совершении 50000 операций отключения номинального тока не превышает 1 мм.

Конструкция ВДК

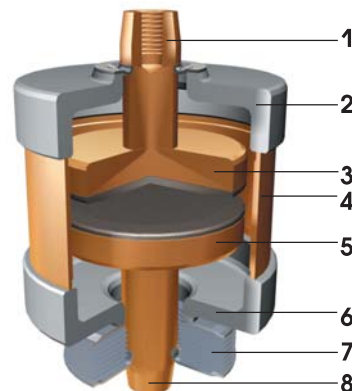
Корпус ВДК состоит из двух керамических изоляторов **2** и **6** и медного экрана **4**, припаяваемого к изоляторам.

Конструктивными особенностями ВДК являются чашеобразная форма керамических изоляторов и сварной сильфон **7**, значительно снизившие вес и габариты ВДК.

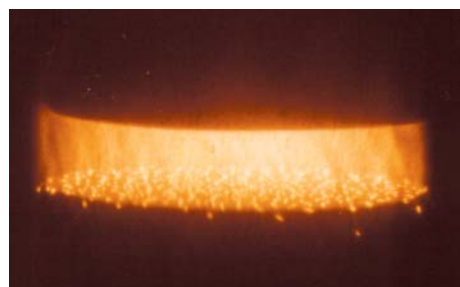
Сильфон припаявается к изолятору **6** и выводу **8**, обеспечивая возможность перемещения подвижного контакта **5** без нарушения герметичности ВДК.

На торцевые части неподвижного **3** и подвижного **5** контактов припаяны пластины из металлокерамики, обеспечивающие им высокую износостойкость.

Выводы **1** и **8** служат для соединения с выводами выключателя. Аксиальное магнитное поле в межконтактном промежутке создается путем выполнения в контактах специальных разрезов (на рис. не показаны). За счет его дуга не концентрируется, а находится в диффузионном состоянии на всей поверхности контактов, что видно на прилагаемом фото. Это значительно снижает износ контактов, повышает отключающую способность и коммутационный ресурс выключателя.

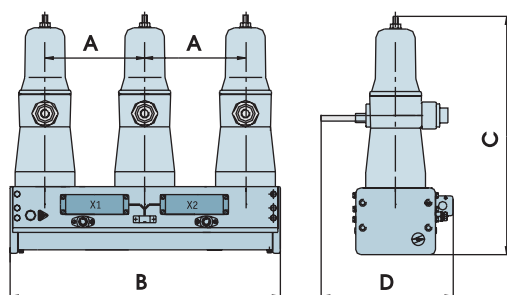


Разрез ВДК

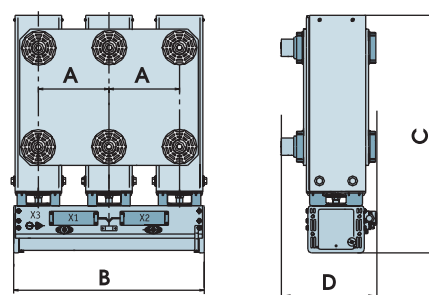


Дуга тока КЗ между контактами ВДК

ТИПОИСПОЛНЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ВВ/TEL



ВВ/TEL-10-20/1000



ВВ/TEL-10-20/1600
ВВ/TEL-10-25/1600

Габариты, мм

тип	A	B	C	D
ВВ/TEL-10-20/1000	200	540	474	265
ВВ/TEL-10-20/1000	250	640	474	265
ВВ/TEL-10-20/1600	200	540	673	270
ВВ/TEL-10-20/1600	250	640	673	270
ВВ/TEL-10-25/1600	200	540	673	270
ВВ/TEL-10-25/1600	250	640	673	270

Предприятие «Таврида Электрик» выпускает целую линейку выключателей серии TEL, различающихся по номинальным параметрам, а также по габаритным и присоединительным размерам.

По способу установки выключатели выпускаются в двух исполнениях—стационарном и выкатном. Выключатели выкатного типа полностью приспособлены для встраивания в КРУ.

УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ



Блок управления БУ/TEL-12-03А



Блок управления БУ/TEL-12-01А



1 блок питания ВР/TEL- 02А
2 блок управления БУ/TEL- 05А

Неотъемлемой частью вакуумных выключателей ВВ/TEL являются устройства управления, изготавливаемые в виде отдельных блоков, устанавливаемых в релейных шкафах, на выкатных элементах КРУ, КРУН, а также на фасадах КСО.

Устройства управления позволяют выполнить следующие основные функции:

- местное и дистанционное управление, в том числе от низковольтного вспомогательного источника питания;
- стандартный цикл управления вакуумным выключателем «О»–0,3с–«ВО»–15с–«ВО» по ГОСТ 687-78;
- блокировку от повторного включения;
- питание от токовых цепей при отсутствии напряжения питания;
- возможность отключения выключателя в течении 20-ти сек. после исчезновения напряжения оперативного питания.

На сегодняшний день существуют две основные модификации устройств управления:

1) Блок управления БУ/TEL- 05А, применяемый совместно с блоком питания ВР/TEL- 02А, имеет минимальный набор функций и позволяет управлять вакуумным выключателем только посредством «сухих» контактов.

2) Блок управления БУ/TEL-12А обеспечивает наиболее гибкое и удобное сопряжение со вторичными цепями защиты и управления, выполненными как с применением традиционных электромеханических реле, так и с использованием современных микропроцессорных реле.

В БУ/TEL-12А основные функции, присущие блоку управления БУ/TEL- 05А, дополнены следующими функциями:

- контроль исправности цепи электромагнитов выключателя;
- отключение выключателя от токовых цепей и от независимого источника питания;
- сигнализация аварийного отключения выключателя;
- самодиагностика;
- сигнализация и идентификация типа неисправности.

Блок управления БУ/TEL-12А выпускается в трех модификациях:

1. Блок управления БУ/TEL-X/X-12-01А рекомендуется использовать в схемах на постоянном (выпрямленном), а также в некоторых случаях на гарантированном переменном (с использованием источников бесперебойного питания) оперативном токе с применением современных микропроцессорных защит, способных самостоятельно выполнять функции сигнализации.

2. Блок управления БУ/TEL-X/X-12-02А рекомендуется использовать в схемах на постоянном (выпрямленном), а также в некоторых случаях на гарантированном переменном (с использованием источников бесперебойного питания) оперативном токе с применением электромеханических защит и простых микропроцессорных защит, не имеющих функций сигнализации.

3. Блок управления БУ/TEL-X/X-12-03А рекомендуется использовать в схемах на переменном оперативном токе с применением всех типов защит.

Ретрофит - это модернизация комплектных распределительных устройств (КРУ) и камер сборных одностороннего обслуживания (КСО) с заменой старого, выработавшего свой ресурс выключателя, на выключатель ВВ/TEL, производства "РК Таврида Электрик". Модернизация ячеек производится силами региональных технико-коммерческих центров (ТКЦ), перечень которых расположен на последней странице буклета. Предполагаемые виды модернизации:

1. Выкатного элемента КРУ путем замены старого выключателя и установки выключателя ВВ/TEL при помощи комплекта адаптации;
2. Ячеек КСО путем замены старого выключателя и установки ВВ/TEL с помощью комплекта адаптации;
3. Шкафов КРУ путем полной замены выкатного элемента.

Преимущества ретрофита с использованием выключателя ВВ/TEL:

- Простота и удобство переоборудования. Минимум трудозатрат при модернизации;
- Полная совместимость с модернизируемой ячейкой КРУ. Выполнение необходимых блокировок обеспечивающих безопасность обслуживания;
- Минимальное время простоя ячейки. Обесточивается только одно присоединение, подлежащее модернизации.
- Обеспечение долговременной и надежной работы выключателя;
- Пилотный монтаж и монтаж "под ключ" силами региональных представительств.

Учитывая многообразие эксплуатируемых ячеек, "РК Таврида Электрик" разработала более 60 проектов ретрофита для шкафов КРУ и камер КСО.

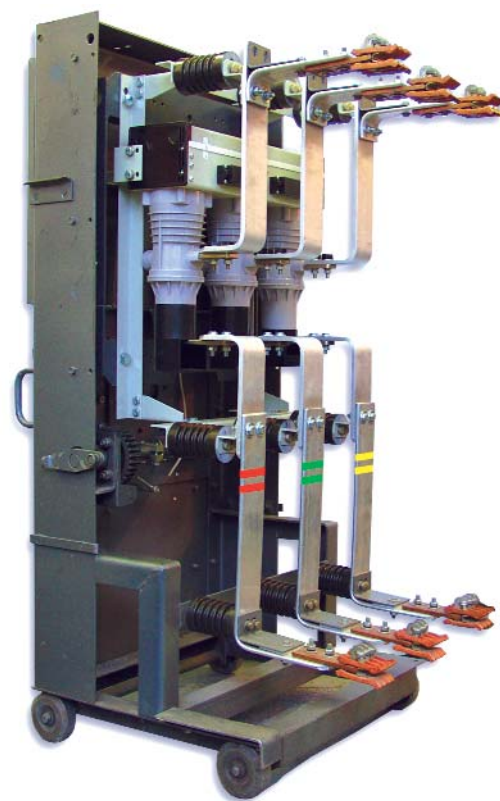
В соответствии со способом модернизации все проекты ретрофита можно разделить на 4 группы:

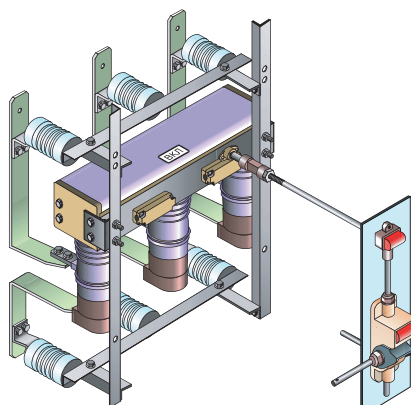
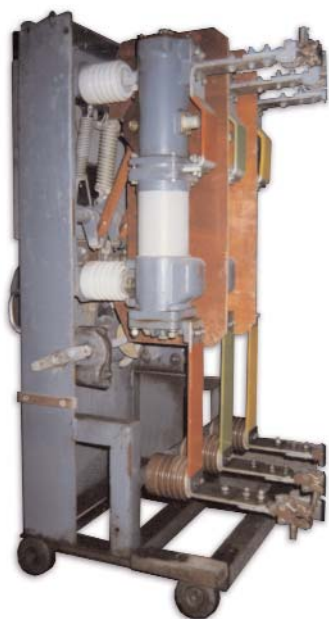
1. "Модуль ВМП". Данный комплект адаптации предназначен для замены старых выключателей в ячейках КРУ2-10, КР-10/500, К-ХII, К-ХIII, К-XXVI, К-37. Так же имеется ряд проектов по замене выключателей в ячейках каркасного типа, К-II-у, К-III-у, К-IV, К-VIу, К-IX, КВС-09, КР-10У4 и других.

2. "Модуль КСО". Комплект адаптации применяется при модернизации ячеек КСО-2У, КСО-2УМ, КСО-266, КСО-272, КСО-285, КСО-292, КСО-2200, КРН-III-10, КРН-10, КРН-IV, Д-135, Ш-164, К-VI, МКФН, КПОЗ, ЛПЗ18 и др.

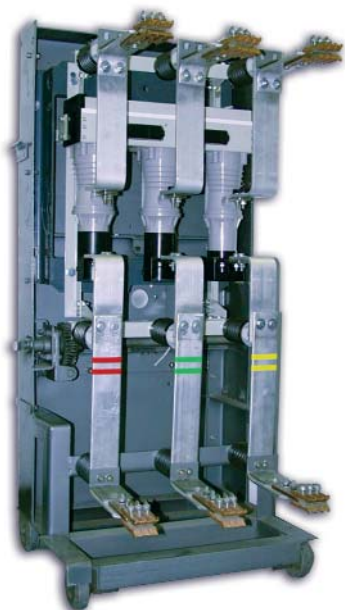
3. ВЭ/TEL - выкатной элемент производства "РК Таврида Электрик". Поставляется взамен выкатных элементов КРУ серий К-47; К-49; К-59; К-104; К-104М; КМ-1Ф; КМ-1; КМ-1М; КМВ, КРУН-6(10)ЛМ как при ретрофите, так и для нового строительства.

4. Модернизация выкатных элементов производства бывших стран СЭВ, серий SCI 1-10, SCI 4-12, HL4-7, RSW 10/I, ST-7(9), КЗ-02 и других, с заменой старых масляных выключателей на комплекты адаптации с вакуумным выключателем ВВ/TEL, либо с полной заменой выкатного элемента на выкатной элемент производства "РК Таврида Электрик".





"Модуль ВМП"



МОДУЛЬ ВМП

Модернизация выкатного элемента КРУ путем замены старого выключателя с опорной конструкцией и установки выключателя ВВ/TEL на существующую металлоконструкцию ВЭ в КРУ2-10, КР-10-500, К-ХII, К-ХIII, К-XXVI, К-37 и других, при помощи комплекта адаптации "Модуль ВМП".

Комплект адаптации состоит из элементов металлоконструкции, при помощи которых крепится ВВ/TEL, блокировочного устройства, ошиновки и опорных изоляторов. Элементы вторичных цепей (жгуты, клеммники, детали для крепления блока управления и резисторов) содержит КУБ - комплект установки блока.

Номинальные параметры, на которые рассчитан типовой комплект адаптации "Модуль ВМП", приведены ниже:

Номинальное напряжение, кВ	6; 10
Номинальный рабочий ток, А	630; 1000; 1600
Номинальный ток отключения, кА	12,5; 20; 25

Демонтируется	Устанавливается
Выключатель: ВМП-10К; ВМП-10П; ВМПЭ-10; ВМПП-10 и другие	Выключатель ВВ/TEL
Привод: пружинный, электромагнитный	Блок управления
Часть металлоконструкции	Типовой комплект металлоконструкции «Модуль ВМП» + КУБ

При модернизации КРУ используются элементы ошиновки и втычные контакты главных цепей демонтированного выключателя ВМП, его рама, а также сохраняются механизмы доводки и фиксации выкатного элемента.

После монтажа выключателя ВВ/TEL, выкатной элемент сохраняет первоначальные габаритные и присоединительные размеры.

Кроме модернизации уже перечисленных КРУ "РК Таврида Электрик" разработала ряд проектов по модернизации КРУ каркасного исполнения с жестко закрепленными втычными контактами на проходных изоляторах, таких как К-II-у, К-III-у, К-IV, К-VI-у, К-IX, КВС-09, КР-10У4 и других.

Принцип модернизации таких КРУ полностью идентичен ретрофиту при помощи "Модуля ВМП".

Номинальные параметры, на которые рассчитаны комплекты адаптации КРУ каркасного типа, приведены ниже:

Номинальное напряжение, кВ	6; 10
Номинальный рабочий ток, А	630; 1000; 1600
Номинальный ток отключения, кА	12,5; 20

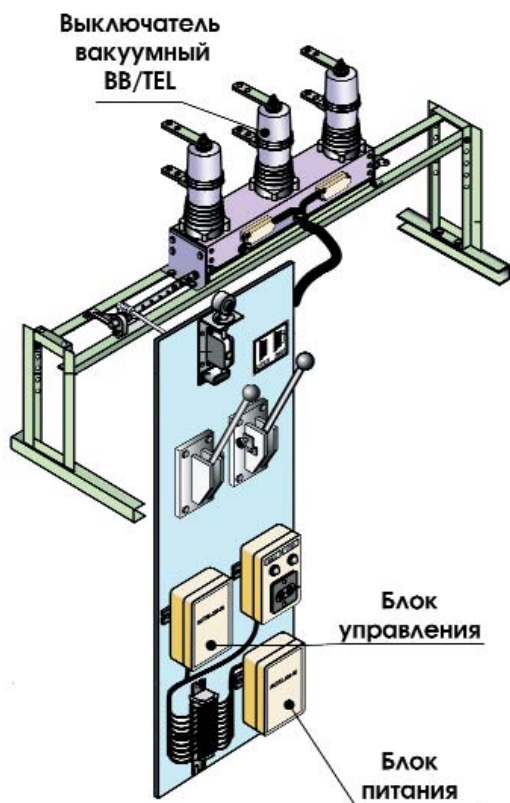
Демонтируется	Устанавливается
Выключатель: ВЭМ-6Э-1000; ВЭМ-10Э-1000; ВМГ-133.	Выключатель ВВ/TEL
Привод: пружинный, электромагнитный	Блок управления
Часть металлоконструкции	Типовой комплект металлоконструкции (ТКМ) + КУБ



Комплект установки блока (КУБ)



Типовой комплект металлоконструкции (ТКМ)



"Модуль КСО"



МОДУЛЬ КСО

Модернизация ячеек КСО/КРУН с заменой старых маломасляных выключателей на вакуумный выключатель ВВ/TEL при помощи комплекта адаптации "Модуль КСО" в ячейках КСО-2У, КСО-2УМ, КСО-266, КСО-272, КСО-285, КСО-292, КСО-2200, КРН-III-10, КРН-10, КРН-IV, Д-13Б, Ш-164, К-VI, МКФН, КПОЗ, ЛПЗ18 и других.

Комплект адаптации содержит набор деталей и узлов, предназначенных для установки выключателя ВВ/TEL в различные ячейки КСО и подключения выключателя к главной цепи. Согласование блока управления (БУ) со вторичными цепями и цепями РЗА производится при помощи комплекта установки блока (КУБ).

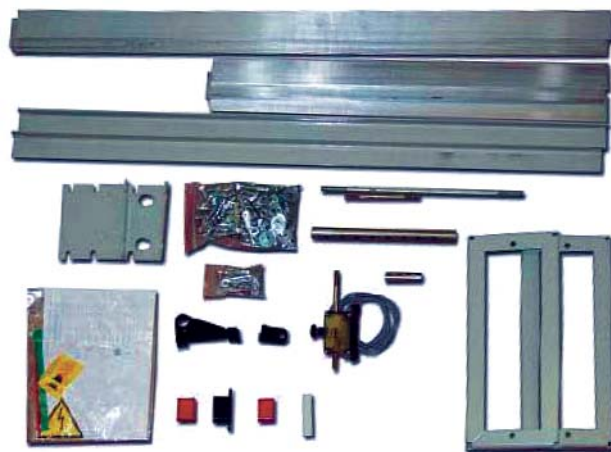
Демонтируется	Устанавливается
Выключатель: ВМГ-10, ВМП-10К, ВМП-10, ВМГП-10 и другие	Выключатель ВВ/TEL
Привод: пружинный, электромагнитный	Блок управления
Часть металлоконструкции	Типовой комплект металлоконструкции «Модуль КСО» + КУБ

Комплект адаптации имеет несколько вариантов исполнения, что вызвано различиями в конструкции ячеек и способами организации взаимной блокировки состояния выключателя и положения разъединителей главной цепи.

Для установки ВВ/TEL в камеры КСО/КРУН предусматривается также поставка блокирующих устройств. Все блокировки в этих проектах направлены на исключение ошибок обслуживающего персонала при оперировании выключателем, разъединителями и заземляющими ножами разъединителей.

Номинальные параметры, на которые рассчитаны комплекты адаптации "Модуль КСО", приведены ниже:

Номинальное напряжение, кВ	6; 10
Номинальный рабочий ток, А	630; 1000; 1600
Номинальный ток отключения, кА	12,5; 20



Типовой комплект металлоконструкции "Модуль КСО"



Комплект установки блока (КУБ)

ВЭ/TEL

Выкатные элементы серии ВЭ/TEL (далее ВЭ/TEL) предназначены для коммутации электрических цепей в нормальных и аварийных режимах в шкафах распределительных устройств внутренней установки номинальным напряжением до 10 кВ трехфазного переменного тока частотой 50 Гц для систем с изолированной или заземленной нейтралью.





ВЭ/TEL предназначены для применения в шкафах КРУ серий К-59, К-104М, КМ-1М, КМ-1Ф, КМВ, КРУН-6(10), выпускаемых в настоящее время, а так же для замены маломасляных выключателей и ВВ в ранее выпускаемых КРУ серий К-47, К-49, КМ-1 и в шкафах КРУ вышеперечисленных серий.

Благодаря полной совместимости выкатного элемента как по первичным цепям, так и по вторичным, (за счет применения блоков управления 12-й серии) нет необходимости производить изменения в существующих схемах РЗА. ВЭ/TEL - это изделие повышенной заводской готовности, позволяющее быстро и технически грамотно произвести замену отработавших свой срок выключателей.

В процессе модернизации старый выкатной элемент с маломасляным выключателем или ВВ заменяется на выкатной элемент ВЭ/TEL.

Все выкатные элементы серии ВЭ/TEL производства "ПК Таврида Электрик" комплектуются штатными устройствами блокировок (блокираторами). Конструкция выкатного элемента и его блокировочные устройства, обеспечивают безопасную работу и предотвращают неправильные операции обслуживающего персонала при эксплуатации ВЭ/TEL в КРУ.

Номинальные параметры, поставляемых выкатных элементов ВЭ/TEL:

Номинальное напряжение, кВ	6; 10
Номинальный ток отключения, кА	12,5; 20; 25
Номинальный рабочий ток, А	630; 800; 1000; 1600

ВЭ/TEL И КОМПЛЕКТЫ АДАПТАЦИИ ДЛЯ ЗАМЕНЫ ВЫКАТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ БЫВШИХ СТРАН СЭВ

Модернизация выкатных элементов производства бывших стран СЭВ, серий SCI 1-10, SCI 4-12, HL4-7, RSW 10/I, ST-7(9), КЗ-02 и других с заменой старых маломасляных выключателей производится двумя способами:

- Путем замены старого масляного выключателя при помощи ТКА на вакуумные выключатели ВВ/TEL (для КРУ типа CSI 1-10/350, CSI 1-10/250, ST-7 и др)
- При помощи полной замены выкатного элемента на выкатной элемент производства "ПК Таврида Электрик" (для КРУ типа ST-7, CSIM 1-12/16 и CSIM 1-12/25)

Основные технические параметры модернизированных ВЭ как при помощи комплекта адаптации, так и при помощи выкатного элемента производства "ПК Таврида Электрик (по напряжению, по номинальному току и номинальному току отключения) совпадают или превышают основные параметры старых демонтированных масляных выключателей. При этом все механизмы для открытия шторок, устройства блокировки и фиксации модернизированного ВЭ соответствуют оригиналу, что позволяет потребителю эксплуатировать эти ВЭ без изменения инструкций по оперативным переключениям в КРУ.

Номинальные параметры, на которые рассчитаны типовые комплекты адаптации, приведены ниже:

Номинальное напряжение, кВ	6; 10
Номинальный рабочий ток, А	630; 800; 1000
Номинальный ток отключения, кА	12,5; 20

Номинальные параметры, поставляемых выкатных элементов ВЭ/TEL(SCI):

Номинальное напряжение, кВ	6
Номинальный рабочий ток, А	400 (800)
Номинальный ток отключения, кА	20

Номинальные параметры, поставляемых выкатных элементов ВЭ/TEL(ST-7):

Номинальное напряжение, кВ	10
Номинальный рабочий ток, А	800; 1000
Номинальный ток отключения, кА	20

Кроме того, в настоящее время разработаны проекты по модернизации ВЭ FB-500AI и КОФ -120. Разрабатываются многие другие проекты по реконструкции как ВЭ, так и КСО.

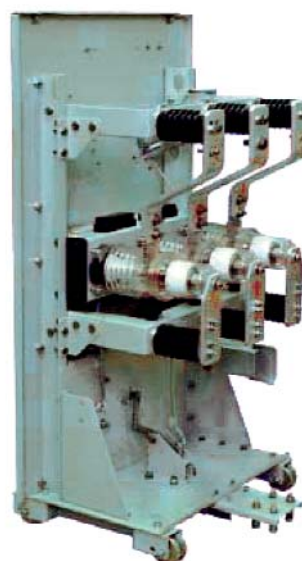


ТАБЛИЦА СООТВЕТСТВИЯ КОМПЛЕКТОВ АДАПТАЦИИ ШКАФАМ КРУ И КСО

КРУ, КСО	Тип заменяемого выключателя	Комплект адаптации №
КРУ2-10	ВМПЭ -10; ВМПП -10; ВМП -10П; ВМП -10К	2
КР-10/500	ВМПЭ -10; ВМПП -10	2
К-ХII	ВМПЭ -10; ВМПП -10; ВМП -10К	2
К-ХIII	ВМПЭ -10; ВМПП -10; ВМП -10П; ВМП -10К	2
К-ХХVI	ВМПЭ -10; ВМПП -10	2
К-37	ВМПЭ -10; ВМПП -10	2
КРУ2-10Э/Э	ВЭМ - 6Э -1000; ВЭМ - 10Э -1000	3
КЗ-02; К2-03	АК –10/800/20	4
КВС-09	ВМ-10; ВМГ-133	5
CSI-1-10/350	SCI -1-10/630/350	6
К-IIy; К-IIIy; К-IV; К-VIy	ВМГ-133; ВМП -10К; ВМПЭ -10; ВМПП -10	7
КР10-У4	ВМГ-133	8
КЭ-10	ВЭ - 6; ВЭ -10	9
КРУЭ-6(10)В	ВВТП –10; ВБЧ-СП-10	11
ST-7	WMPVZ/S -12/06/16	36
КСО-266; КСО-272; КСО-285 КСО-292	ВМГ -133; ВМГ -10; ВМГ –10; ВМГП -10; ВМПЭ -10; ВМПП -10	12
КСО-2; КСО-2у; КСО-2ум; КСО-2умз; КСО-2200; ЛП318,	ВМП –10, (с механической блокировкой разъединителя)	13
КСО-2; КСО-2у КСО-2ум; КСО-2умз; КСО-2200; ЛП318	ВМП –10, (с электромагнитной блокировкой разъединителя)	15
Д13Б, КП03, МКФВ	(с механической блокировкой разъединителя)	41
	(с электромагнитной блокировкой разъединителя)	44
КРН - IV	(с механической блокировкой разъединителя)	23
	(с электромагнитной блокировкой разъединителя)	45
КРН - II -10; КРН - III - 10	ВМГ –10; ВМП -10К	16
КРН - VI; Ш - 164	ВМГ -133; ВМГ -10; ВМГ –10; ВМГП -10; ВМПЭ -10; ВМПП -10	17
КРН -10	ВМГ –10; ВМП –10; ВМГП -10	18
МКФН	(с механической блокировкой разъединителя)	19
	(с электромагнитной блокировкой разъединителя)	49
Бетонная (фасад 1400 мм)	(с механической блокировкой разъединителя)	20
Бетонная (фасад 1400 мм)	(с электромагнитной блокировкой разъединителя)	22

