



**Решения компании РУСЭЛКОМ
для управления
высоковольтными двигателями**

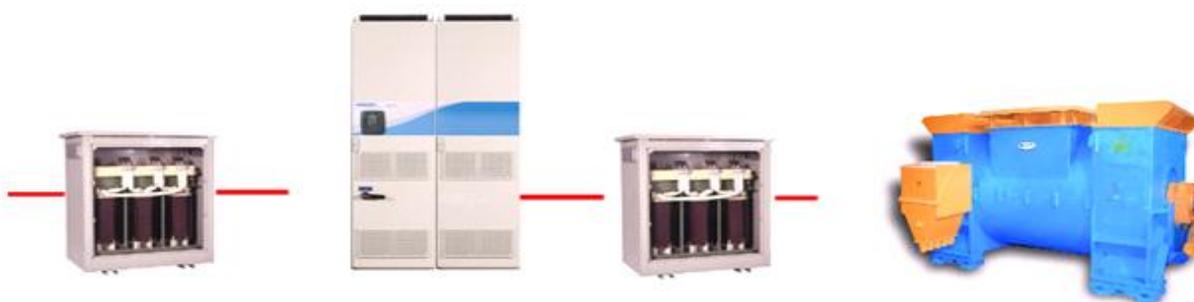
Система РУСА-ДТС

Система РУСА-ОТС

РУСА-ДТС

Назначение

Двигатели с напряжением 6 и 10 кВ применяются для привода насосных агрегатов в различных отраслях промышленности. Для данных двигателей РУСЭЛКОМ предлагает систему регулирования РУСА-ДТС, состоящую из низковольтных преобразователей частоты (ПЧ) VACON или РУСЭЛКОМ и согласующих трансформаторов. Данная схема работает по принципу двухступенчатого преобразования и называется «двухтрансформаторная» (сокращенно «ДТС»). При использовании сухих трансформаторов преобразование частоты рекомендуется применять на уровне напряжения 690 В, при этом используются стандартные согласующие трансформаторы: «понижающий» (6/0,69 кВ) и «повышающий» (0,67/6 кВ). При использовании отечественных масляных трансформаторов преобразование частоты обычно производится на уровне напряжения 400 В, при этом используются стандартные согласующие трансформаторы: «понижающий» (6/0,4 кВ) и «повышающий» (0,4/6 кВ).



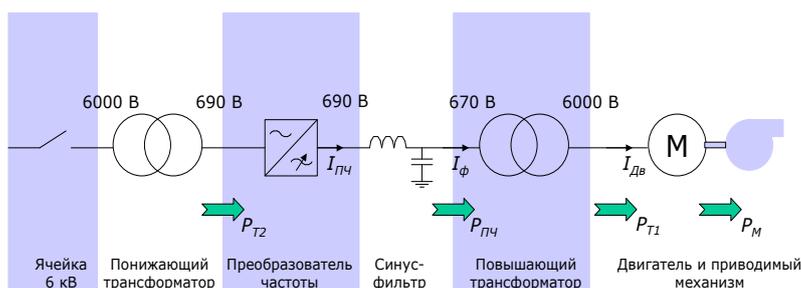
Система РУСА-ДТС предназначена для регулирования скорости высоковольтных асинхронных электродвигателей мощностью от 160 кВт до 1000 кВт приводов центробежных насосов:

- насосных станций I и II подъема;
- сетевых насосов ТЭЦ, РТС, и КТС;
- канализационных насосных станций.

Преобразователь обеспечивает непрерывную длительную работу привода насоса в рабочем диапазоне частот вращения, плавный разгон/торможение и автоматическое регулирование производительности насоса при поддержании заданного давления или расхода.

Обязательным компонентом системы РУСА-ДТС является синус-фильтр, устанавливаемый на выходе преобразователя частоты.

Топология системы представлена на рисунке.



Преимущества двухтрансформаторной схемы

- предельная гибкость в выборе напряжения питания двигателя (2-13 кВ);
- гальваническая изоляция системы благодаря наличию трансформаторов;
- отсутствие воздействия на обмотку двигателя высокочастотных составляющих тока (высших гармоник), что значительно увеличивает ресурс двигателя и делает возможным использование частотного регулирования для электродвигателей уже выработавших значительную часть своего ресурса;
- отсутствие подшипниковых токов благодаря фильтру и гальванической изоляции;
- низкий уровень шума двигателя благодаря почти идеальной синусоидальности тока и напряжения;
- возможность использования кабеля длиной до 300 м (со специальным выходным трансформатором – до 1 км)
- возможность работы в «плавающих» сетях;
- разумная цена по сравнению с дорогими высоковольтными преобразователями;
- используется хорошо испытанная низковольтная технология;
- трансформаторы могут находиться на удалении от преобразователя частоты.

Технические характеристики двухтрансформаторной схемы

По габаритам ДТС **не уступает** высоковольтным системам частотного регулирования аналогичной мощности.

Система обеспечивает **все защиты**, реализуемые преобразователем частоты: от короткого замыкания, от перегрузки по току, от обрыва фазы на входе/выходе, от заклинивания двигателя, недогрузки (сухого хода) двигателя, перегрева преобразователя, потери управления и другие.

Управление системой может осуществляться: с панели управления преобразователя частоты, устройств дистанционного управления (например, пульта дистанционного управления), с помощью промышленных сетевых протоколов, персонального компьютера.

Энергосбережение

Во многих процессах можно достичь значительной экономии энергии. Например, насос работающий на 2-м подъеме имеет переменный расход воды и экономит до 40% электроэнергии.

Экспертами научно-технического центра группы компаний VACON (г. Вааса, Финляндия) и РУСЭЛКОМ (г. Москва, Россия) была проведена работа по созданию комплектных систем частотно регулируемого привода на основе асинхронных двигателей и преобразователей частоты серии **VACON** и **РУСЭЛКОМ** для российского рынка. Достоинствами данного решения является:

- специальная конструктивная разработка для применения в тяжелых условиях эксплуатации;
- встроенные системы самодиагностики и защиты для работы в «слабых» электрических сетях;
- возможность использования в условиях холодного климата;
- уникальные функциональные возможности (встроенные ПИД-регуляторы, системы самодиагностики, мониторинга);
- русскоязычная графическая панель управления;
- специальная конструкция преобразователей частоты с дополнительной обработкой плат для тяжелых условий эксплуатации и агрессивных сред;
- использование фильтров гармоник для обеспечения синусоидальности напряжения, подаваемого на обмотки двигателя;

- минимальные массогабаритные показатели;
- высокая надежность и большое число внедрений на ответственных механизмах электроэнергетики (Мосэнерго, Ленэнерго, Татэнерго), а также в Лукойл, Газпром, Сибур, Алроса и др..

Варианты исполнения систем управления РУСА-ДТС

По составу оборудования систем управления РУСА-ДТС имеет следующие модификации:

- ПЧ Vacon NXC (шкафное исполнение, IP21/IP54) и:
 - 690 В - сухие специальные преобразовательные трансформаторы типа ТСЗП (IP23);
 - 400 В - масляные трансформаторы типа ТМГ11 (УХЛ4, У(ХЛ)1).

ПЧ Vacon NXC: шкафное исполнение со степенью защиты IP21 или IP54. Шкаф состоит из двух секций. В основной секции размещаются модуль преобразователя NXP и вводные защитные устройства, в дополнительной секции – выходной синус-фильтр. В качестве входных защитных устройств могут использоваться (по выбору заказчика) автоматический выключатель или разъединитель с предохранителями.

- ПЧ РУСЭЛКОМ RVP-C (шкафное исполнение, IP21/IP54) и:
 - 690 В - сухие специальные преобразовательные трансформаторы типа ТСЗП (IP23);
 - 400 В - масляные трансформаторы типа ТМГ11(УХЛ4, У(ХЛ)1).

ПЧ РУСЭЛКОМ RVP-C: шкафное исполнение со степенью защиты IP21 или IP54. Шкаф состоит из двух секций. В основной секции размещаются модуль преобразователя RVP и вводные защитные устройства, в дополнительной секции – выходной синус-фильтр. В качестве входных защитных устройств могут использоваться (по выбору заказчика) автоматический выключатель или разъединитель с предохранителями.

- ПЧ РУСЭЛКОМ RVP (напольное исполнение, IP21/IP54), SIN-фильтр (IP00 – для установки в отдельный шкаф самим заказчиком) и:
 - 690 В - сухие специальные преобразовательные трансформаторы типа ТСЗП (IP23);
 - 400 В - масляные трансформаторы типа ТМГ11 (УХЛ4, У(ХЛ)1).

Конструкция преобразователя РУСЭЛКОМ RVP напольного исполнения со степенью защиты IP21 или IP54 оптимизирована для быстрого и легкого ввода в эксплуатацию. В ПЧ установлен разъединитель с предохранителями.

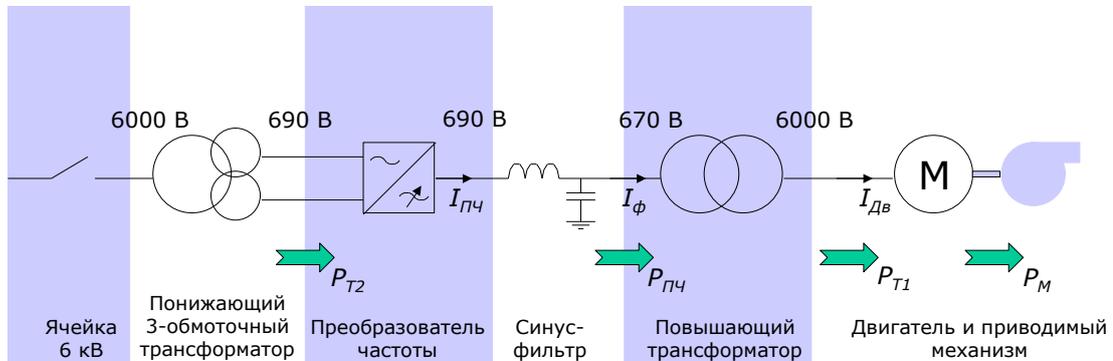
Варианты размещения:

- исполнение УХЛ4 – для установки в отапливаемых помещениях;
- исполнение У(ХЛ)1 – установка в автономном модульном здании – размещение низковольтного (0,4; 0,69 кВ) преобразователя частоты в модульном здании с системой предпускового подогрева и климат-контроля, размещение трансформаторов в соответствии с техническими условиями предприятия – изготовителя.

По схеме выпрямителя: 6-, 12- и 18 импульсная.

12- и 18-импульсная топологии

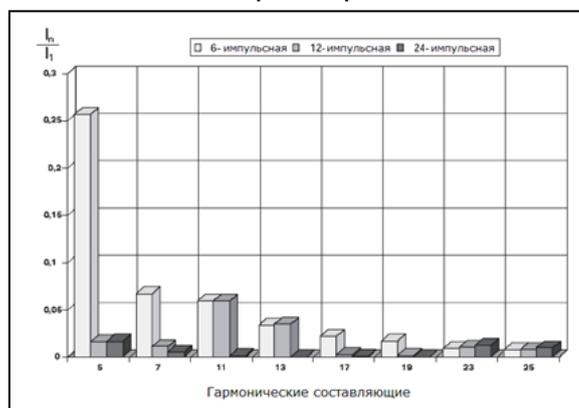
С целью снижения влияния преобразователя частоты на питающую сеть все чаще находит применение 12-импульсная схема выпрямления (на схеме внизу) или 18-импульсная схема.



По сравнению со стандартной 6-импульсной схемой, где используются стандартные распределительные 2-обмоточные трансформаторы, в 12- и 18-импульсных схемах используются многообмоточные - 3-х или 4-обмоточные понижающие трансформаторы с фазовым сдвигом вторичных обмоток. Соответственно изменяется и структура выпрямителя частотно-регулируемого привода (ЧРП).

Влияние системы ЧРП на сеть зависит не только от мощности и схемы ЧРП, но и от параметров сети, таких как мощность и сопротивление короткого замыкания.

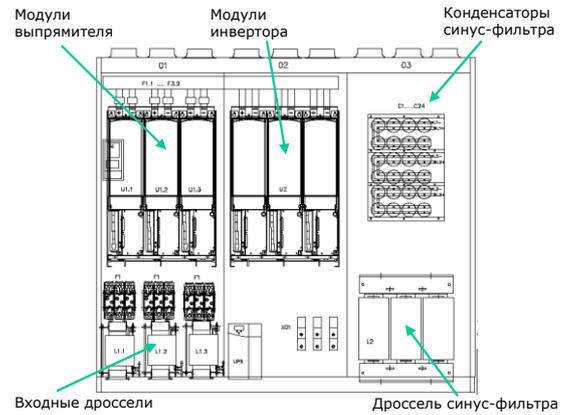
Данные ориентировочного сравнения различных топологий проведенного путем сопоставления гармонических спектров, представлены на диаграмме.



Следует отметить, что уже 12-импульсная схема обеспечивает очень низкий уровень гармонических искажений. При использовании 18-импульсной схемы уровень гармонических искажений в питающей сети определяется уже не работой системы ЧРП, а наличием прочих силовых устройств.

В качестве примера ниже представлено описание понижающего трансформатора и преобразователя частоты для 18-импульсной схемы.

Входной понижающий трансформатор (слева) имеет три вторичных обмотки. Преобразователь частоты (справа), соответственно, имеет три выпрямительных модуля.

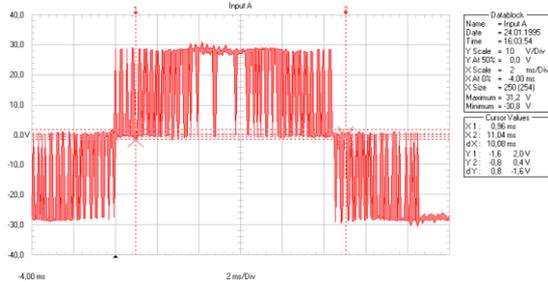


Следует иметь в виду, что трансформатор с тремя вторичными обмотками более габаритный, чем стандартный.

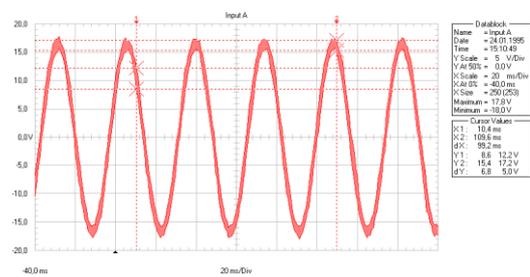
Синус-фильтр

Одним из ключевых элементов системы РУСА-ДТС является синус-фильтр, который устанавливается на выходе преобразователя частоты, перед повышающим трансформатором. Синус-фильтр сглаживает высокочастотные составляющие, имеющие место в кривой напряжения как следствие широтно-импульсной модуляции. Благодаря этому на повышающий трансформатор, а значит и на двигатель поступает синусоидальное напряжение.

Осциллограмма напряжения на выходе ЧРП:



Осциллограмма напряжения на выходе синус-фильтра:



Технические характеристики систем управления РУСА-ДТС (6-ти импульсная схема выпрямителя)

Пользуясь приведенными ниже таблицами можно определить тип, габариты и массу преобразователя частоты (ПЧ), а также мощность трансформаторов и их ориентировочные габариты и массу.

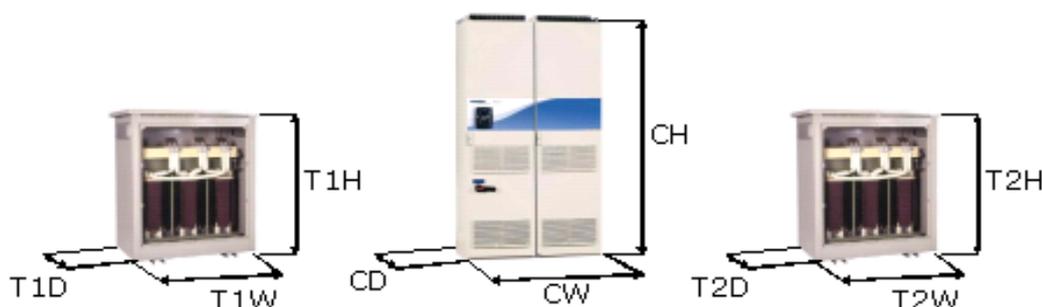
Рассмотрены системы управления РУСА-ДТС для наиболее часто применяемых мощностей электродвигателей. Для двигателей других мощностей информация предоставляется по запросу.

Мощность двигателя не является надежным ориентиром для выбора преобразователя частоты. Выбор преобразователя осуществляется исходя из номинального тока двигателя.

Система управления РУСА-ДТС (690 В) с ПЧ Vacon NXC или РУСЭЛКОМ RVP-C и сухими трансформаторами типа ТСЗП.

Мощность двигателя кВт	Макс. ток двигателя, А		ПЧ NXC/RVP-C (P _H ; I _n) с опциями, 690 В	Трансформаторы	
	6 кВ	10 кВ		Понижающий (6, 10)/0,69 кВ Δ/Y кВт	Повышающий 0,67/(6, 10) кВ Δ/Y кВт
315	36	21	NXC/RVP-C 0385 6 (355 кВт, 385 А)	470	450
400	46	28	NXC/RVP-C 0460 6 (450 кВт, 460 А)	590	570
500	60	36	NXC/RVP-C 0590 6 (560 кВт, 590 А)	740	730
630	73	43,5	NXC/RVP-C 0750 6 (710 кВт, 750 А)	940	870
800	96	57,5	NXC/RVP-C 0920 6 (900 кВт, 920 А)	1200	1150

Приведены минимально необходимые значения мощности трансформаторов.



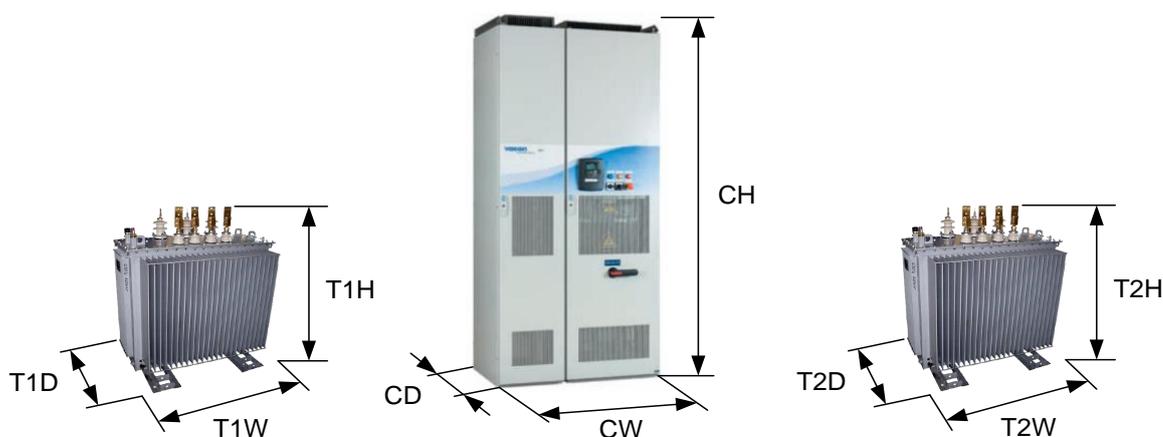
Габаритные размеры и масса системы РУСА-ДТС (690 В) с ПЧ Vacon NXC или РУСЭЛКОМ RVP-C и сухими трансформаторами типа ТСЗП.

Мощность двигателя кВт	Понижающий трансформатор				ПЧ NXC/RVP-C (с опциями)				Повышающий трансформатор			
	T1W, мм	T1H, мм	T1D, мм	масса, кг	CW, мм	CH, мм	CD, мм	масса, кг	T2W, мм	T2H, мм	T2D, мм	масса, кг
315	1700	1000	1850	2300	1206	2275	605	790	1700	1000	1850	2300
400	1750	1000	1910	2500	1406	2275	605	1000	1750	1000	1910	2600
500	1800	1100	1950	2750	1606	2275	605	1100	1800	1100	1950	2900
630	1850	1200	2050	3050	2406	2275	605	1450	1850	1200	2050	3050
800	1900	1200	2100	3600	2206	2275	605	1635	1900	1200	2100	3600

Система управления РУСА-ДТС (400 В) с ПЧ Vacon NXC или РУСЭЛКОМ RVP-C и масляными трансформаторами типа ТМГ11.

Мощность двигателя кВт	Макс. ток двигателя, А		ПЧ NXC/RVP-C (Pн; Iн) с опциями, 400 В	Трансформаторы	
	6 кВ	10 кВ		Понижающий (6, 10)/0,4 кВ Δ/Y кВт	Повышающий 0,4/(6, 10) кВ Δ/Y кВт
160	17,5	10,5	NXC/RVP-C 0300 5 (160 кВт, 300 А)	250	250
200	23	13,5	NXC/RVP-C 0385 5 (200 кВт, 385 А)	400	400
250	30	18	NXC/RVP-C 0520 5 (250 кВт, 520 А)	400	400
315	36	21	NXC/RVP-C 0650 5 (355 кВт, 650 А)	630	630
400	46	28	NXC/RVP-C 0820 5 (450 кВт, 820 А)	630	630
500	60	36	NXC/RVP-C 1030 5 (560 кВт, 1030 А)	1000	1000
630	73	43,5	NXC/RVP-C 1300 5 (710 кВт, 1300 А)	1000	1000

Приведены минимально необходимые значения мощности трансформаторов.



Габаритные размеры и масса системы РУСА-ДТС (400 В) с ПЧ Vacon NXC или РУСЭЛКОМ RVP-C и масляными трансформаторами типа ТМГ11.

Мощность двигателя кВт	Понижающий трансформатор				ПЧ NXC/RVP-C (с опциями)				Повышающий трансформатор			
	T1W, мм	T1H, мм	T1D, мм	масса, кг	CW, мм	CH, мм	CD, мм	масса, кг	T2W, мм	T2H, мм	T2D, мм	масса, кг
160	1140	1270	820	920	1206	2275	605	700	1140	1270	820	920
200	1350	1415	855	1255	1206	2275	605	700	1350	1415	855	1255
250	1350	1415	855	1255	1206	2275	605	760	1350	1415	855	1255
315	1545	1540	1000	1860	1606	2275	605	1010	1545	1540	1000	1860
400	1545	1540	1000	1860	2406	2275	605	1325	1545	1540	1000	1860
500	1720	1860	1135	2750	2406	2275	605	1450	1720	1860	1135	2750
630	1720	1860	1135	2750	2406	2275	605	1750	1720	1860	1135	2750

Система управления РУСА с ПЧ РУСЭЛКОМ RVP и SIN-фильтром

Пользуясь приведенными ниже таблицами можно определить тип, габариты и массу ПЧ и SIN-фильтр, а также мощность трансформаторов и их ориентировочные габариты и массу.

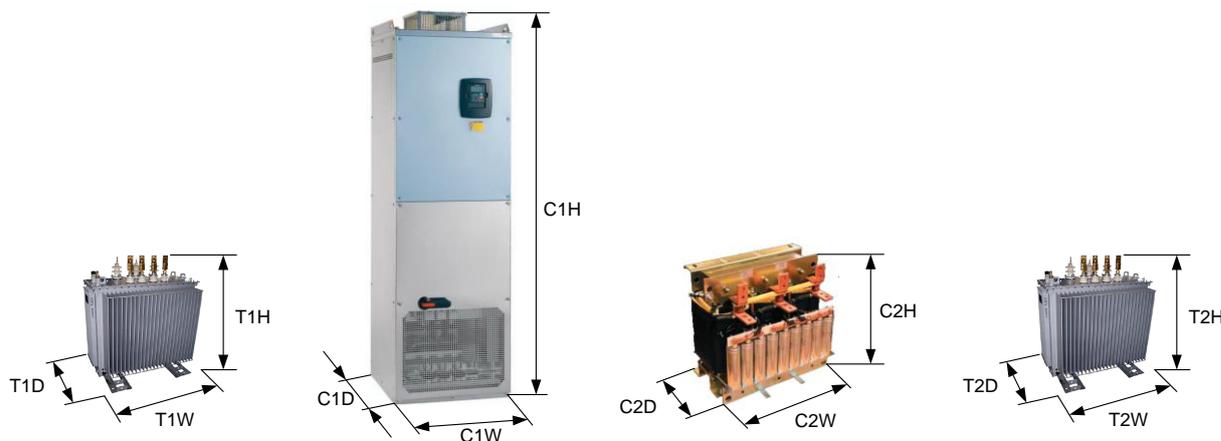
Рассмотрены системы управления РУСА-ДТС для наиболее часто применяемых мощностей электродвигателей. Для двигателей других мощностей информация предоставляется по запросу.

Мощность двигателя не является надежным ориентиром для выбора преобразователя частоты. Выбор преобразователя осуществляется исходя из номинального тока двигателя.

Система управления РУСА-ДТС (690 В) с ПЧ РУСЭЛКОМ RVP (напольное исполнение), SIN-фильтром и сухими трансформаторами типа ТСЗП.

Мощность двигателя кВт	Макс. ток двигателя, А		ПЧ RVP (Pн; In) с опциями, 690 В	SIN-фильтр	Трансформаторы	
	6 кВ	10 кВ			Понижающий (6, 10)/0,69 кВ Δ/Y кВт	Повышающий 0,67/(6, 10) кВ Δ/Y кВт
315	36	21	RVP 0385 6 (355 кВт, 385 А)	SIN-0390-6-0-P	470	450
400	46	28	RVP 0460 6 (450 кВт, 460 А)	SIN-0460-6-0-P	590	570
500	60	36	RVP 0590 6 (560 кВт, 590 А)	SIN-0620-6-0-P	740	730

Приведены минимально необходимые значения мощности трансформаторов.



Габаритные размеры и масса ПЧ РУСЭЛКОМ RVP (напольное исполнение) и SIN-фильтров системы РУСА-ДТС (690 В)

Мощность двигателя, кВт	ПЧ RVP (с опциями)				SIN-фильтр			
	C1W, мм	C1H, мм	C1D, мм	масса, кг	C2W, мм	C2H, мм	C2D, мм	масса, кг
315	595	2020	602	340	480	550	470	270
400	794	2020	602	400	480	550	470	340
500	794	2020	602	470	530	625	540	370

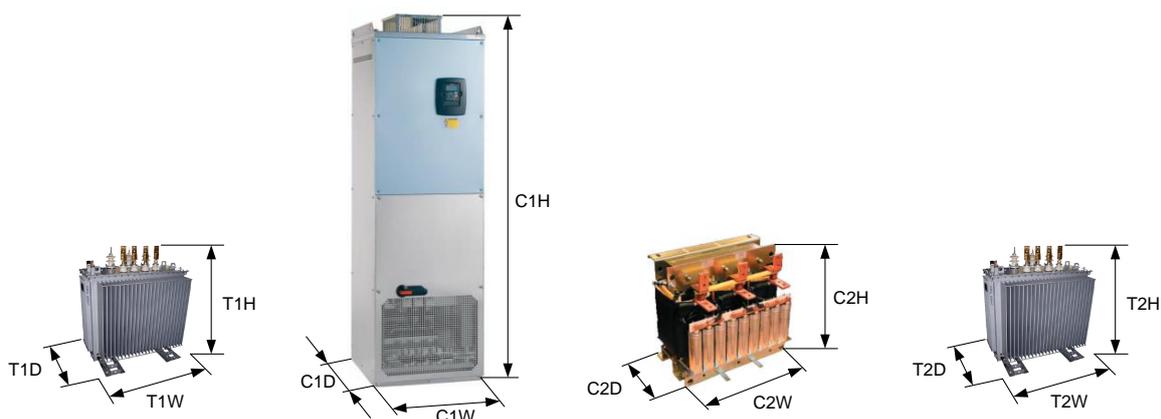
Габаритные размеры и масса сухих трансформаторов типа ТСЗП системы РУСА-ДТС (690 В)

Мощность двигателя кВт	Понижающий трансформатор				Повышающий трансформатор			
	T1W, мм	T1H, мм	T1D, мм	масса, кг	T2W, мм	T2H, мм	T2D, мм	масса, кг
315	1700	1000	1850	2300	1700	1000	1850	2300
400	1750	1000	1910	2500	1750	1000	1910	2600
500	1800	1100	1950	2750	1800	1100	1950	2900

Система управления РУСА-ДТС (400 В) с ПЧ РУСЭЛКОМ RVP (напольное исполнение), SIN-фильтром и масляными трансформаторами типа ТМГ11.

Мощность двигателя кВт	Макс. ток двигателя, А		ПЧ RVP (P _H ; I _n) с опциями, 690 В	SIN-фильтр	Трансформаторы	
	6 кВ	10 кВ			Понижающий (6, 10)/0,69 кВ Δ/Y кВт	Повышающий 0,67/(6, 10) кВ Δ/Y кВт
200	23	13,5	RVP 0385 5 (200 кВт, 385 А)	SIN-0410-5-0-P	400	400
250	30	18	RVP 0520 5 (250 кВт, 520 А)	SIN-0600-5-0-P	400	400
315	36	21	RVP 0650 5 (355 кВт, 650 А)	SIN-0840-5-0-P	630	630

Приведены минимально необходимые значения мощности трансформаторов.



Габаритные размеры и масса ПЧ РУСЭЛКОМ RVP (напольное исполнение) и SIN-фильтров системы РУСА-ДТС (400 В) с масляными трансформаторами ТМГ11.

Мощность двигателя кВт	ПЧ RVP (с опциями)				SIN-фильтр			
	C1W, мм	C1H, мм	C1D, мм	масса, кг	C2W, мм	C2H, мм	C2D, мм	масса, кг
200	595	2020	602	350	420	525	380	185
250	595	2020	602	350	514	500	490	220
315	794	2020	602	480	480	595	520	270

Габаритные размеры и масса масляных трансформаторов типа ТМГ11 системы РУСА-ДТС (400 В)

Мощность двигателя кВт	Понижающий трансформатор				Повышающий трансформатор			
	T1W, мм	T1H, мм	T1D, мм	масса, кг	T2W, мм	T2H, мм	T2D, мм	масса, кг
200	1350	1415	855	1255	1350	1415	855	1255
250	1350	1415	855	1255	1350	1415	855	1255
315	1545	1540	1000	1860	1545	1540	1000	1860

РУСА-ОТС

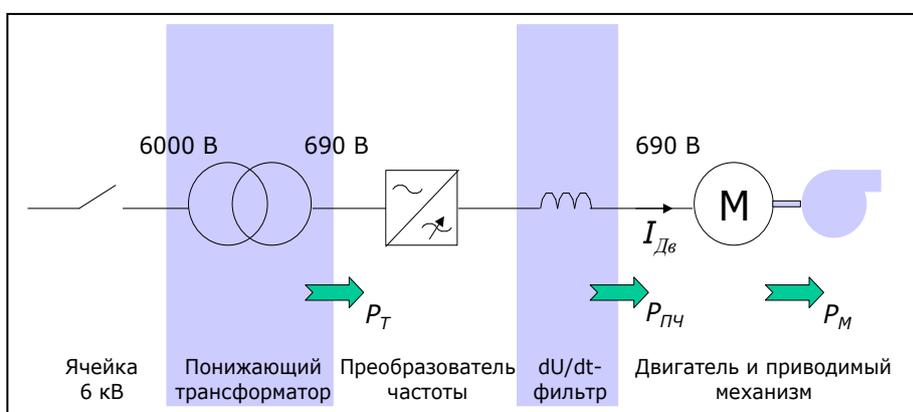
Высоковольтная система, приведенная к низковольтной

Для агрегатов мощностью до 630 кВт экономически оправдана замена высоковольтного двигателя на низковольтный и установка системы регулирования с понижающим трансформатором (6/0,4 кВ или 6/0,69 кВ) и низковольтным преобразователем частоты.

Данная система управления называется «однотрансформаторная» (сокращенно «ОТС»).

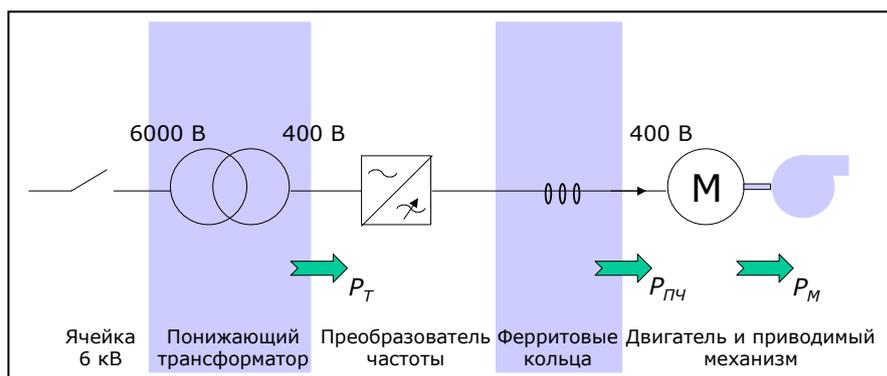
При уровне напряжения 690 В преобразователь частоты оснащается выходным dU/dt-фильтром; при уровне напряжения 400 В на выходе преобразователя частоты в качестве фильтра устанавливаются ферритовые кольца.

Топология системы для двигателя 690 В представлена на рисунке.



Ферритовые кольца, устанавливаемые на выходе преобразователя частоты в качестве фильтра при уровне напряжения 400 В, размещаются в основной секции. Таким образом дополнительная секция не требуется и решение с уровнем напряжения 400 В более компактно, чем с уровнем напряжения 690 В.

Топология системы для двигателя 690 В представлена на рисунке.



Варианты исполнения система управления РУСА-ОТС

По составу оборудования системы управления РУСА-ОТС имеет следующие модификации:

- ПЧ Vacon NXC (шкафное исполнение) и:
 - 690 В - сухой специальный преобразовательный трансформатор типа ТСЗП;
 - 400 В - масляный трансформатор типа ТМГ11.

Преобразователь частоты Vacon NXC: шкафное исполнение со степенью защиты IP21 или IP54. Шкаф состоит из двух секций. В основной секции размещаются модуль преобразователя RVP и вводные защитные устройства, в дополнительной секции – выходной dU/dt-фильтр. В качестве входных защитных устройств могут использоваться (по выбору заказчика) автоматический выключатель или разъединитель с предохранителями.

- преобразователь частоты РУСЭЛКОМ RVP-C (шкафное исполнение) и
 - сухой специальный преобразовательный трансформатор типа ТСЗП (Россия) 690 В;
 - масляный трансформатор типа ТМГ11 - 400 В.

Преобразователь частоты РУСЭЛКОМ RVP-C: шкафное исполнение со степенью защиты IP21 или IP54. Шкаф состоит из двух секций. В основной секции размещаются модуль преобразователя RVP и вводные защитные устройства, в дополнительной секции – выходной dU/dt-фильтр. В качестве входных защитных устройств могут использоваться (по выбору заказчика) автоматический выключатель или разъединитель с предохранителями.

- преобразователь частоты РУСЭЛКОМ RVP (напольное исполнение), dU/dt-фильтр (IP00 – для установки в отдельный шкаф самим заказчиком) и сухой специальный преобразовательный трансформатор типа ТСЗП (Россия) – 690 В,

Конструкция преобразователя РУСЭЛКОМ RVP напольного исполнения со степенью защиты IP21 или IP54 оптимизирована для быстрого и легкого ввода в эксплуатацию. В преобразователе частоты установлен разъединитель с предохранителями.

Варианты размещения:

- исполнение УХЛ4 – для установки в отапливаемых помещениях;
- исполнение У(ХЛ)1 – установка в автономном модульном здании – размещение низковольтного (0,4/0,69 кВ) преобразователя частоты в модульном здании с системой предпускового подогрева и климат-контроля, размещение трансформаторов в соответствии с техническими условиями предприятия – изготовителя.

По схеме выпрямителя: 6-, 12- и 18 импульсная.

Технические характеристики систем управления РУСА-ОТС (6-ти импульсная схема выпрямителя)

Пользуясь приведенными ниже таблицами можно определить тип, габариты и массу ПЧ, а также мощность трансформатора и его ориентировочные габариты и массу.

Рассмотрены системы управления РУСА-ОТС для наиболее часто применяемых мощностей электродвигателей. Для двигателей других мощностей информация предоставляется по запросу.

Мощность двигателя не является надежным ориентиром для выбора преобразователя частоты. Выбор преобразователя осуществляется исходя из номинального тока двигателя.

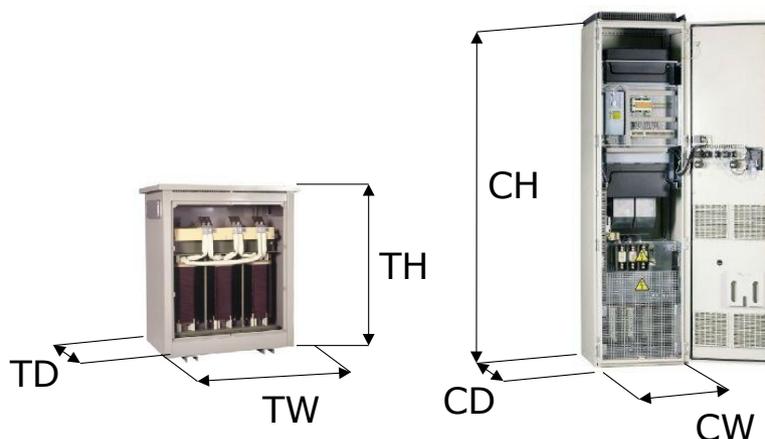
Система управления РУСА-ОТС (690 В) с ПЧ Vacon NXC или РУСЭЛКОМ RVP-C и сухим трансформатором типа ТСЗП

В таблице: « $I_{Дв}$, А (6000 В)» – ток существующего высоковольтного двигателя, « $I_{Дв}$, А (690 В)» – ток низковольтного двигателя аналогичной мощности, который устанавливается вместо высоковольтного.

Мощность высоковольтного двигателя P_M , кВт*	$I_{Дв}$, А (6000 В)	$I_{Дв}$, А (690 В)	ПЧ NXC/RVP-C (с опциями)	Понижающий трансформатор (6, 10)/0,69 кВ Δ/Y кВт
200	26	225	NXC/RVP-C 0261 6 (250 кВт, 261 А)	300
250	31	261	NXC/RVP-C 0261 6 (250 кВт, 261 А)	370
315	38	325	NXC/RVP-C 0325 6 (315 кВт, 325 А)	470
400	48	416	NXC/RVP-C 0416 6 *(400* кВт, 416* А)	590

*) Максимальная температура окружающей среды +35°C.

Приведены минимально необходимые значения мощности трансформаторов.



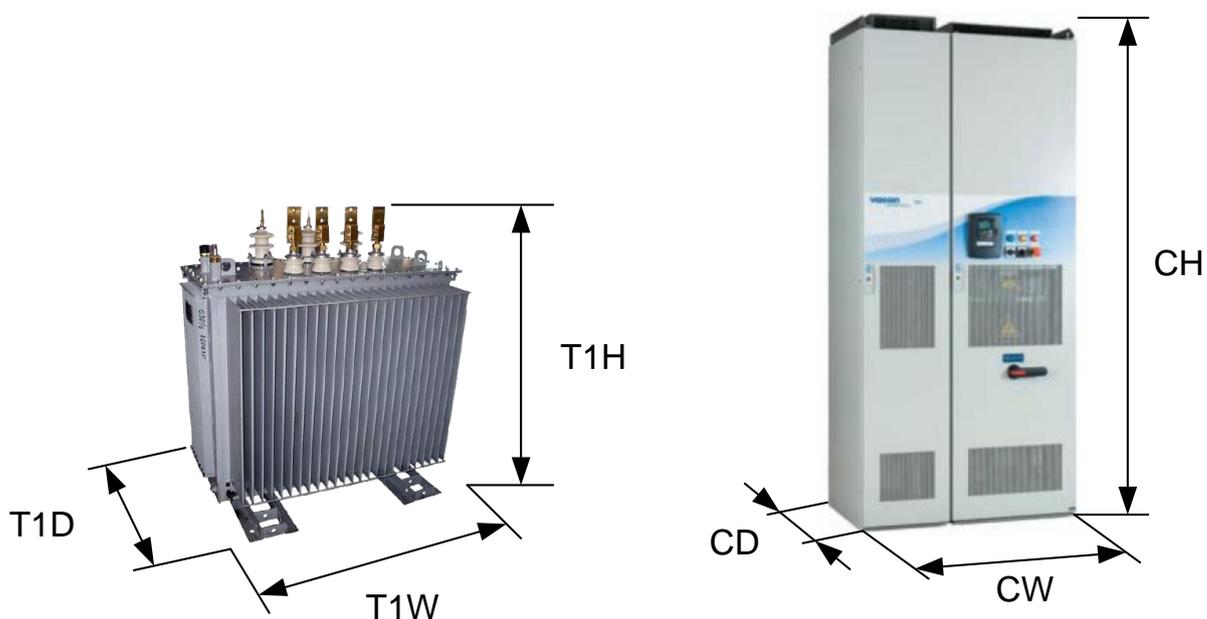
Габаритные размеры и масса системы РУСА-ОТС (690 В) с ПЧ Vacon NXC или РУСЭЛКОМ RVP-C и сухим понижающим трансформатором типа ТСЗП.

Мощность двигателя кВт	Понижающий трансформатор				ПЧ NXC/RVP-C (с опциями)			
	T1W, мм	T1H, мм	T1D, мм	масса, кг	CW, мм	CH, мм	CD, мм	масса, кг
200	1700	1000	1850	2300	1206	2275	605	525
250	1700	1000	1850	2300	1206	2275	605	525
315	1700	1000	1850	2300	1206	2275	605	550
400	1900	1200	2100	3600	1206	2275	605	550

Система управления РУСА-ОТС (400 В) с ПЧ Vacon NXC или РУСЭЛКОМ RVP-C и масляными трансформаторами типа ТМГ11.

В таблице: « $I_{Дв}$, А (6000 В)» – ток существующего высоковольтного двигателя, « $I_{Дв}$, А (400 В)» – ток низковольтного двигателя аналогичной мощности, который устанавливается вместо высоковольтного.

Мощность высоковольтного двигателя P_M , кВт*	$I_{Дв}$, А (6000 В)	$I_{Дв}$, А (380 В)	ПЧ NXC/RVP-C (с опциями)	Понижающий трансформатор (6, 10)/0,69 кВ Δ/Y кВт
200	26	385	NXC/RVP-C 0385 5 (200 кВт, 385 А)	400
250	31	460	NXC/RVP-C 0460 5 (250 кВт, 460 А)	400
250	35	520	NXC/RVP-C 0520 5 (250 кВт, 520 А)	400
315	40	590	NXC/RVP-C 0590 5 (315 кВт, 590 А)	630
400	49	730	NXC/RVP-C 0730 5 (400 кВт, 730 А)	630



Габаритные размеры и масса системы РУСА-ОТС (400 В) с ПЧ Vacon NXC или РУСЭЛКОМ RVP-C и сухим понижающим трансформатором типа ТСЗП.

Мощность двигателя кВт	Понижающий трансформатор				ПЧ NXC/RVP-C (с опциями)			
	T1W, мм	T1H, мм	T1D, мм	масса, кг	CW, мм	CH, мм	CD, мм	масса, кг
200	1350	1415	855	1255	1206	2275	605	550
250	1350	1415	855	1255	1206	2275	605	615
250	1350	1415	855	1255	1206	2275	605	615
315	1545	1540	1000	1860	1406	2275	605	790
400	1545	1540	1000	1860	1406	2275	605	810

Система управления РУСА-ОТС (690 В) с ПЧ РУСЭЛКОМ RVP (напольное исполнение), DU/dt-фильтром и сухим трансформатором типа ТСЗП.

В таблице: « $I_{Дв}$, А (6000 В)» – ток существующего высоковольтного двигателя, « $I_{Дв}$, А (690 В)» – ток низковольтного двигателя аналогичной мощности, который устанавливается вместо высоковольтного.

Мощность высоковольтного двигателя P_M , кВт*	$I_{Дв}$, А (6000 В)	$I_{Дв}$, А (690 В)	RVP (с опциями)	dU/dt-фильтр	Понижающий трансформатор (6, 10)/0,69 кВ Δ/Y кВт
200	26	225	RVP 0261 6 (250 кВт, 261 А)	DUT-0280-6-0-S	300
250	31	261	RVP 0261 6 (250 кВт, 261 А)	DUT-0280-6-0-S	370
315	38	325	RVP 0325 6 (315 кВт, 325 А)	DUT-0420-6-0-S	470
400	48	416	RVP 0416 6 *(400* кВт, 416* А)	DUT-0420-6-0-S	590

*) Максимальная температура окружающей среды +35°C.

Приведены минимально необходимые значения мощности трансформаторов.



Габаритные размеры и масса системы РУСА-ОТС (690 В) с ПЧ РУСЭЛКОМ RVP (напольное исполнение), DU/dt-фильтром и сухим трансформатором типа ТСЗП.

Мощность двигателя, кВт	Понижающий трансформатор				ПЧ RVP (с опциями)				dU/dt-фильтр			
	T1W, мм	T1H, мм	T1D, мм	масса, кг	C1W, мм	C1H, мм	C1D, мм	масса, кг	C2W, мм	C2H, мм	C2D, мм	масса, кг
200	1700	1000	1850	2300	595	2020	602	340	300	299	235	45
250	1700	1000	1850	2300	595	2020	602	340	300	299	235	45
315	1700	1000	1850	2300	595	2020	602	340	300	220	349	52
400	1900	1200	2100	3600	595	2020	602	340	300	220	349	52