



**ОАО «Чебоксарский  
электроаппаратный завод»**

**СИСТЕМЫ ПЛАВНОГО ПУСКА ВЫСОКО-  
ВОЛЬТНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ НА ОСНО-  
ВЕ УСТРОЙСТВ СЕРИИ УППВЭ**

**Техническая информация**

**2006**

# Открытое Акционерное Общество «Чебоксарский электроаппаратный завод»

---

## Назначение и область применения

Системы плавного пуска (СПП) предназначены для плавного пуска как одного, так и группы высоковольтных синхронных и асинхронных электродвигателей насосов, компрессоров, вентиляторов, воздуходувок и др. производственных механизмов.

Плавный пуск электродвигателя достигается за счет формирования заданного темпа нарастания напряжения на двигателе от нуля до номинального значения методом фазового управления тиристорами устройства плавного пуска высоковольтных электродвигателей серии УППВЭ.

## Преимущества применения:

- значительно уменьшается пусковой ток электродвигателя (в 2 – 4 раза);
- существенно снижаются динамические нагрузки на подшипники электродвигателя и кинематику приводных механизмов (в 5 – 7 раз);
- уменьшаются «просадки» напряжения в сети при пуске двигателей;
- улучшаются условия эксплуатации электротехнического оборудования (электродвигателей, трансформаторов, коммутационных аппаратов и др.);
- снижаются потери электроэнергии в электрооборудовании при пуске двигателей;
- увеличивается допустимое количество пусков и достигается экономия электроэнергии за счет рационального использования энергоемкого оборудования;
- повышается надежность и срок службы оборудования.

Наибольший экономический эффект достигается при внедрении СПП группы высоковольтных электродвигателей. Стоимость СПП с устройством УППВЭ в несколько раз ниже стоимости аналогичной системы с частотным преобразователем. Срок окупаемости – до одного года.

## Основные технические характеристики СПП:

Номинальное напряжение двигателей, кВ, 50 Гц	6; 10
Диапазон мощностей двигателей, МВт	0,2 –12,5
Пределы ограничения пускового тока	(1– 4) Ином. дв.
Напряжение питания цепей управления, трехфазное, В	100; 380
Регулируемое время пуска, с	5-60
Количество пусков	до трех подряд в течение 60 с с последующим перерывом в течение 15 мин
Количество двигателей в составе СПП, шт.	до 10
Степень защиты	IP 20
Климатическое исполнение	УХЛ4, О4

## Состав

В общем случае СПП состоит из устройства УППВЭ и камер с высоковольтным вакуумным контактором. Количество камер соответствует числу запускаемых электродвигателей.

СПП размещается в закрытом помещении высоковольтного ЗРП (ЗРУ) или выполняется в виде модуля (блок-бокса) для наружной установки с системой поддержания рабочей температуры.

**Открытое Акционерное Общество  
«Чебоксарский электроаппаратный завод»**

---

**Устройство УППВЭ**

Основные технические параметры устройств УППВЭ

Тип устройства УППВЭ	Напряжение (линейное), кВ	Ток, А*	Наибольшая мощность двигателя, МВт**	
			к ≈ 2	к ≈ 3
УППВЭ1-11ХХ УХЛ4	6	400	1,6	0,8
УППВЭ1-21ХХ УХЛ4		630	2,0	1,6
УППВЭ1-31ХХ УХЛ4		800	3,2	2,0
УППВЭ1-41ХХ УХЛ4		1250	5,1	3,2
УППВЭ1-51ХХ УХЛ4		1600	8,0	5,1
УППВЭ1-12ХХ УХЛ4	10	400	2,5	1,6
УППВЭ1-22ХХ УХЛ4		630	3,2	2,0
УППВЭ1-32ХХ УХЛ4		800	5,1	3,2
УППВЭ1-42ХХ УХЛ4		1250	8,0	5,1
УППВЭ1-52ХХ УХЛ4		1600	12,5	8,0

Примечания:

\* - Наибольший допустимый ток в течение времени пуска (до 60 с).

\*\* - Мощность двигателя указана для кратности пускового тока к ≈ 2 (привод насосов) и к ≈ 3 (привод компрессоров).

В состав устройства УППВЭ входят шкаф УППВЭ, выполненный в конструктиве КСО, выносной пульт управления и шкаф автоматики.

В шкафу УППВЭ устанавливаются блоки высоковольтных тиристорных выключателей (при необходимости), разъединители, устройства управления и защиты, а также встроенный пульт с индикацией для ввода параметров режима пуска и контроля (ВПП). Вакуумный выключатель обеспечивает защитное отключение шкафа, а также позволяет в отличие от известных решений **при односекционном питании исключить вводную ячейку с выключателем.**

**В устройствах УППВЭ имеются следующие виды защит:**

- токовая отсечка;
- от затянутого запуска (максимально-токовая защита);
- от обрыва фазы питающей сети;
- от недопустимого понижения напряжения сети;
- от замыканий на землю;
- от перенапряжений на тиристорах;
- от исчезновения вентиляции в шкафу УППВЭ;
- от срабатывания технологических защит запускаемого двигателя и оборудования.

Указанные защиты установлены в шкафу УППВЭ.

## **Примеры систем плавного пуска высоковольтных электродвигателей**

### **1 СПП одного высоковольтного электродвигателя**

СПП одного высоковольтного электродвигателя состоит из шкафа УППВЭ, камеры с рабочим выключателем и пульта управления.

СПП выполняется в двух вариантах :

- с параллельным подключением шкафа УППВЭ и камеры с рабочим выключателем QW1 по главным цепям (рис. 1);

- с последовательным подключением шкафа УППВЭ и камеры с рабочим выключателем QW1. В этом случае шкаф УППВЭ выполняется без вакуумного выключателя, но с контактором (рис. 2).

СПП по первому варианту обладает высокой функциональной надежностью, т.к. шкаф УППВЭ находится в рабочем состоянии в течение времени плавного пуска электродвигателя, а затем шунтируется рабочим выключателем. При необходимости, профилактические и ремонтные работы в шкафу УППВЭ могут выполняться при разомкнутых разъединителях QS1, QS2 и работающем электродвигателе M1, а также выполняться прямые пуски электродвигателя через рабочий выключатель QW1.

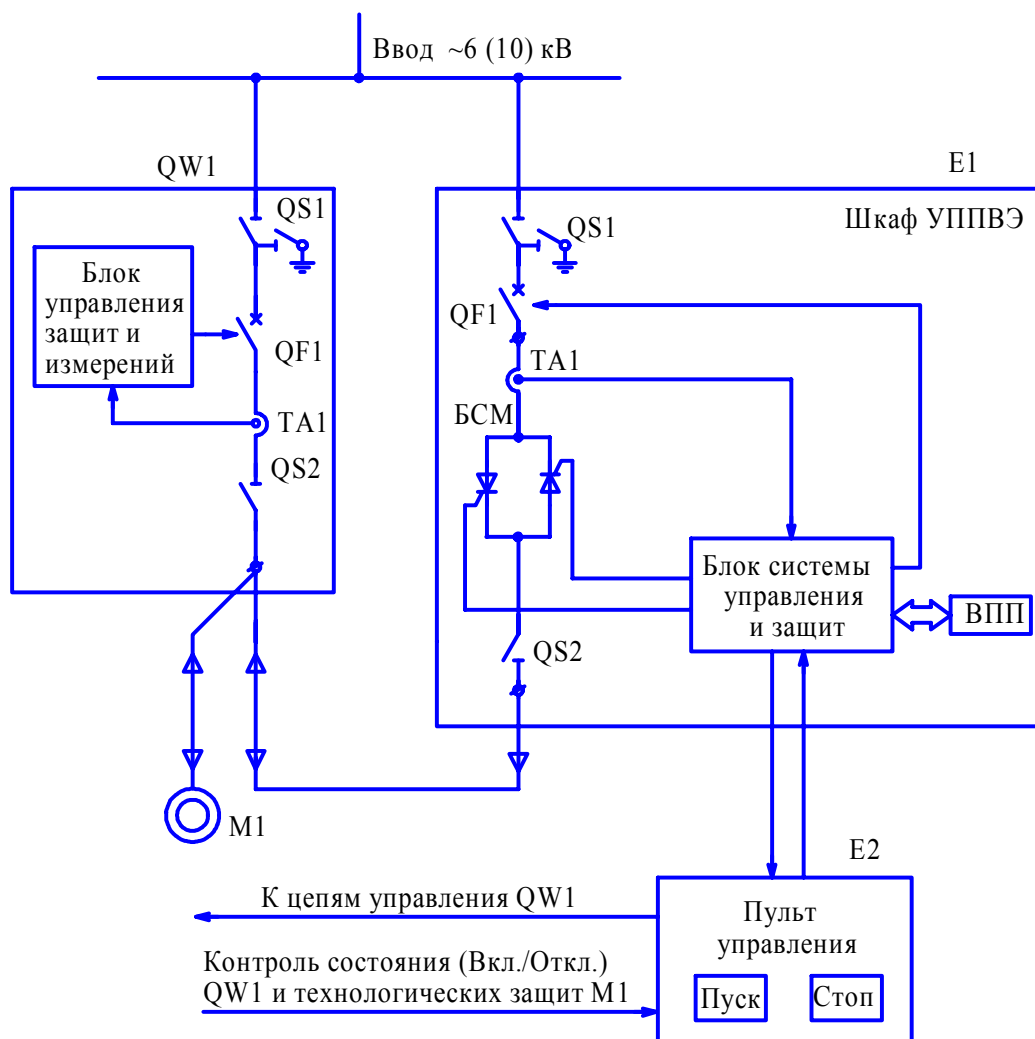
СПП по второму варианту позволяет устанавливать шкаф УППВЭ на удаленном расстоянии от камеры с рабочим выключателем (в «разрыв» отходящего кабеля от камеры с рабочим выключателем).

### **Работа СПП одного высоковольтного электродвигателя с параллельным подключением шкафа УППВЭ и камеры с рабочим выключателем**

В исходном состоянии электродвигатель M1 отключен, а силовая схема собрана - разъединители QS1, QS2 в шкафу УППВЭ E1 и в камере с рабочим выключателем QW1 включены.

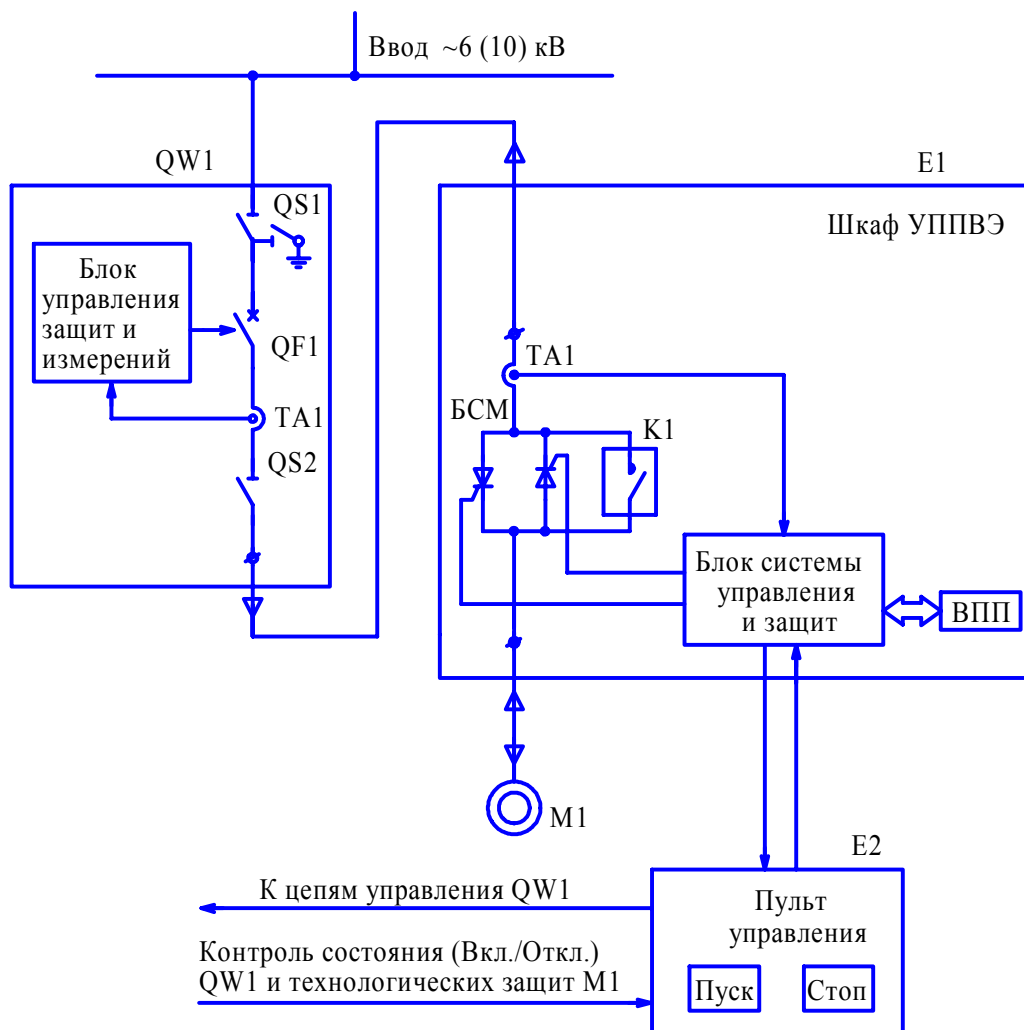
Управление пуском осуществляется с пульта управления E2, на котором расположены органы управления, мнемосхема и отображается текущее состояние силовой схемы, а также процесс запуска электродвигателя. Конструктивно пульт управления (оператора) выполнен в виде панели размерами 200×400 мм и устанавливается в удобном для оператора месте.

Для выполнения плавного запуска электродвигателя оператор первоначально выполняет штатные операции по подготовке к работе технологического оборудования. Затем на пульте управления устанавливает ключ выбора режима работы «Пуск прямой/плавный» в положение «Пуск плавный» и включает тумблер питания блока системы управления и защиты. При подаче питания собираются цепи управления и контроля, участвующие в запуске электродвигателя. Одновременно микроконтроллер в блоке системы управления и защиты тестирует состояние собранной силовой схемы СПП и технологического оборудования. При положительном результате проверки на пульте оператора появляется индикация о готовности системы к запуску. Нажатием кнопки «Пуск» оператор дает команду на плавный запуск электродвигателя. По этой команде микроконтроллер осуществляет включение выключателя QF1 в шкафу УППВЭ с проверкой исполнения команды. После этого на тиристоры БСМ подаются управляющие импульсы и электродвигатель разгоняется в соответствии с заданной пусковой диаграммой. При достижении электродвигателем



QW1 – камера с рабочим выключателем, QF1 – вакуумный выключатель,  
QS1, QS2 – разъединители, БСМ – блоки силовых модулей,  
ВПП – внутренний пульт ввода параметров, ТА1 – трансформатор тока,  
К1 – вакуумный контактор, М1 – электродвигатель

Рис. 1. Функциональная однолинейная схема СПП  
одного высоковольтного двигателя с параллельным включением  
шкафа УППВЭ и камеры с рабочим выключателем



QW1 – камера с рабочим выключателем, QF1 – вакуумный выключатель, QS1, QS2 – разъединители, БСМ – блоки силовых модулей, ВПИ – внутренний пульт ввода параметров, ТА1 – трансформатор тока, К1 – вакуумный контактор, М1 – электродвигатель

Рис. 2. Функциональная однолинейная схема СПП одного высоковольтного двигателя с последовательным включением шкафа УППВЭ и камеры с рабочим выключателем

## Открытое Акционерное Общество «Чебоксарский электроаппаратный завод»

---

номинальной скорости вращения выполняется алгоритм завершения пуска. Микроконтроллер выдает команды на включение выключателя QF1 в камере QW1, запирающие тиристоры БСМ и отключение выключателя QF1 в шкафу УППВЭ. Успешное завершение запуска индицируется на пульте управления сообщением «Пуск завершен». Оператор на пульте управления переключает ключ выбора режима работы в положение «Пуск прямой» и отключает тумблером питание блока системы управления и защит УППВЭ. В результате шкаф УППВЭ выводится из работы. Отключение электродвигателя оператор выполняет в штатном режиме путем отключения рабочего выключателя QF1 в камере QW1. Данная система выполнена для плавного запуска асинхронного или синхронного электродвигателя. При запуске синхронного электродвигателя, в момент включения рабочего выключателя, в штатном режиме производится подача возбуждения (по команде от блок-контакта выключателя QF1 в камере QW1) и электродвигатель устойчиво втягивается в синхронный режим работы (как это происходит при прямом пуске).

Следует отметить, что защита электродвигателя на этапе пуска осуществляется системой защит шкафа УППВЭ, а в рабочем режиме – терминалом защит камеры с рабочим выключателем QW1.

**Работа СПП одного высоковольтного электродвигателя с последовательным включением шкафа УППВЭ и камеры с рабочим выключателем** аналогична вышеописанному, с той лишь разницей, что первоначально включается выключатель QF1 в камере QW1, а на этапе завершения плавного пуска электродвигателя включается шунтирующий контактор К1 в шкафу УППВЭ.

### **2 СПП трех высоковольтных электродвигателей при односекционном питании**

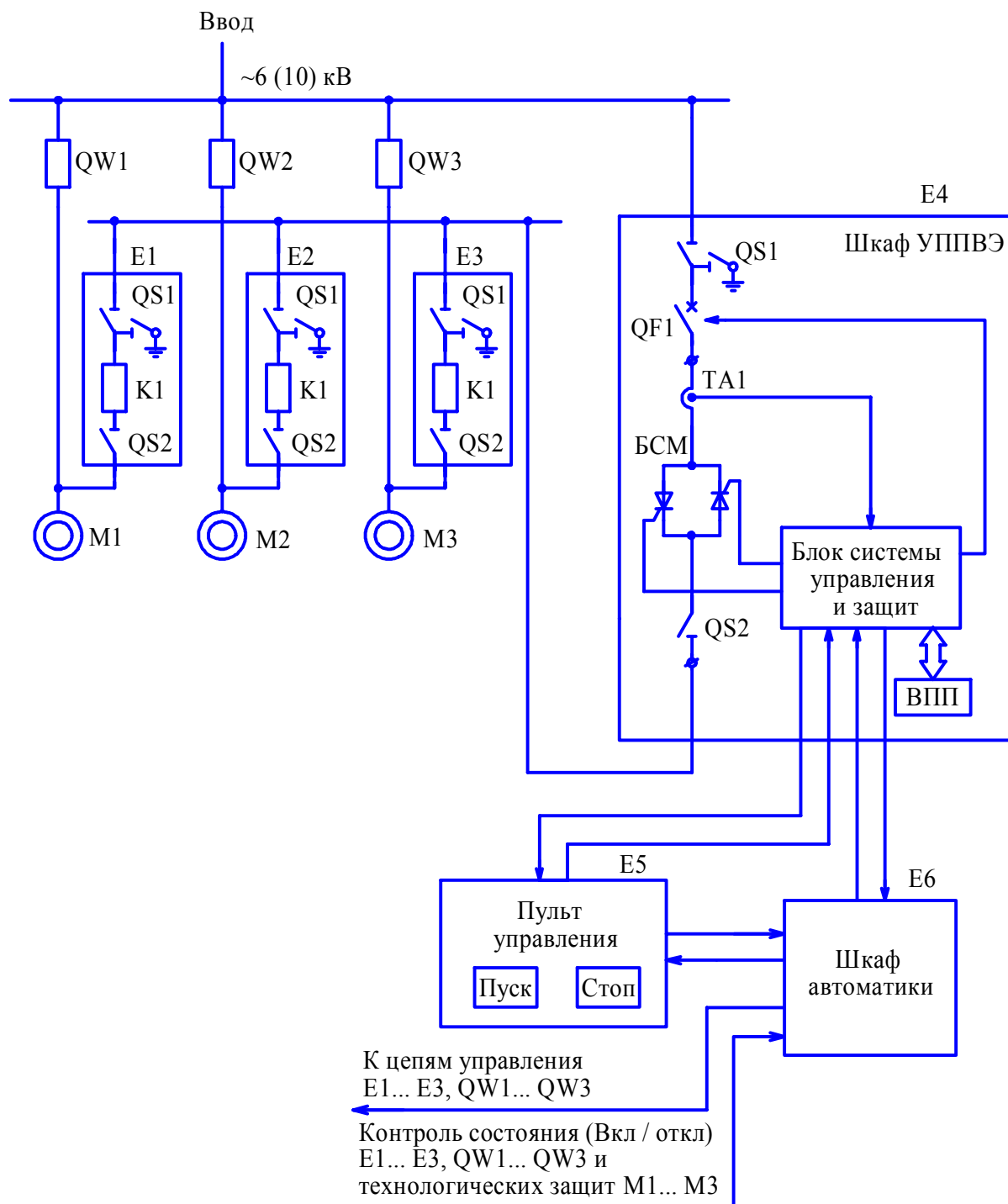
СПП трех высоковольтных электродвигателей с питанием от одного ввода (одной секции сборных шин) состоит из шкафа УППВЭ, пульта управления, шкафа автоматики, и трех камер с высоковольтными контакторами. При этом предполагается, что на объекте установлены камеры с рабочими выключателями QW1... QW3. Функциональная однолинейная схема СПП трех высоковольтных электродвигателей представлена на рис. 3.

### **Работа СПП трех высоковольтных электродвигателей**

Управление пуском при работе СПП трех высоковольтных электродвигателей осуществляется с пульта управления Е5, на котором расположены органы управления, мнемосхема и отображается текущее состояние силовой схемы, а также процесс запуска электродвигателя.

В исходном состоянии электродвигатели М1...М3 отключены, а силовая схема собрана - разъединители QS1, QS2 в шкафу УППВЭ и в камерах Е1...Е3 включены. Оператор на пульте управления устанавливает ключ выбора режима работы «Пуск прямой/плавный» в положение «Пуск плавный» и ключ выбора запускаемого двигателя, например, М1, в положение «Двигатель 1», а затем включает тумблер питания блока системы управления. При подаче питания в шкафу автоматики собираются цепи управления и контроля, участвующие в запуске двигателя М1 (выключателя QF1 в камере QW1; контактора К1 в камере Е1 и цепи технологических защит М1). Одновременно микроконтроллер в шкафу УППВЭ (Е4) проверяет состояние силовой схемы, готовность технологического оборудования и тестирует состояние шкафа УППВЭ. При положительном результате проверки на пульте оператора появляется индикация о готовности СПП к запуску электродвигателя. Нажатием кнопки «Пуск» на пульте управления оператор дает команду на плавный запуск двигателя М1. По этой команде микроконтроллер УППВЭ через шкаф автоматики осуществляет включение контактора К1 в камере Е1, выключателя QF1 в шкафу УППВЭ и контролирует выполнение операции включения. После этого на тиристоры БСМ подаются управляющие импульсы и двигатель М1 разгоняется в соответствии с заданной микроконтроллером пусковой диаграммой. При достижении двигателем М1 номинальной

**Открытое Акционерное Общество  
«Чебоксарский электроаппаратный завод»**



E1...E3 – камеры с контактором, QW1...QW3 – камеры с рабочим выключателем, QF1 – вакуумный выключатель, QS1, QS2 – разъединители, БСМ – блок силовых модулей, ВПИ – внутренний пульт ввода параметров, ТА1 – трансформатор тока, К1 – вакуумный контактор, M1...M3 – электродвигатели

Рис. 3 – Функциональная однолинейная схема СПП  
трех высоковольтных электродвигателей



скорости вращения выполняется алгоритм завершения пуска. Микроконтроллер выдает команды в такой последовательности: на включение рабочего выключателя QW1 и на запуск тиристорных БСМ; на отключение выключателя QF1 в шкафу УППВЭ и контактора К1 в камере Е1. Успешное завершение запуска индицируется на пульте управления «Пуск завершен». При этом шкаф УППВЭ полностью отключен, а электродвигатель запитан от камеры с рабочим выключателем QW1.

Аналогично оператор выполняет запуск следующего электродвигателя, например, М3. На пульте управления оператор переводит ключ выбора запускаемого электродвигателя в положение «Двигатель 3» и нажимает кнопку «Пуск». При этом в процессе пуска включаются контактор К1 в камере Е3, выключатель QF1 в шкафу Е4, тиристоры БСМ и рабочий выключатель QW3. Отключение электродвигателей М1, М3 выполняется в штатном режиме путем отключения рабочих выключателей QW1, QW3.

При установке ключа выбора режима пуска в положение «Пуск прямой» выполняются прямые пуски через рабочие выключатели QW1...QW3.

### **3 СПП четырех высоковольтных электродвигателей при двухсекционном питании**

СПП четырех высоковольтных электродвигателей состоит из шкафа УППВЭ, пульта управления, четырех камер с высоковольтными контакторами и, при питании от двух входов (двух секций сборных шин) - двух камер с высоковольтными головными вакуумными выключателями. При этом предполагается, что на объекте установлены камеры с головными и рабочими выключателями.

На рис. 4 и рис. 5 представлены функциональные однолинейные схемы СПП с питанием от двух вводов 6 (10) кВ с пультом управления исполн. 2 и с пультом многофункционального управления соответственно. В целом работа СПП четырех высоковольтных электродвигателей с питанием от двух вводов аналогична работе СПП трех электродвигателей. Отличительной особенностью данной системы является отсутствие в шкафу УППВЭ защитного выключателя. Эти функции возложены на выключатели QF1 в камерах Е1, Е2 и ключом выбора номера запускаемого электродвигателя собирается цепь управления соответствующей камеры головного выключателя. В данном примере для плавного пуска электродвигателей М1, М2 собирается цепь управления камеры Е1, а электродвигателей М3, М4 – Е2.

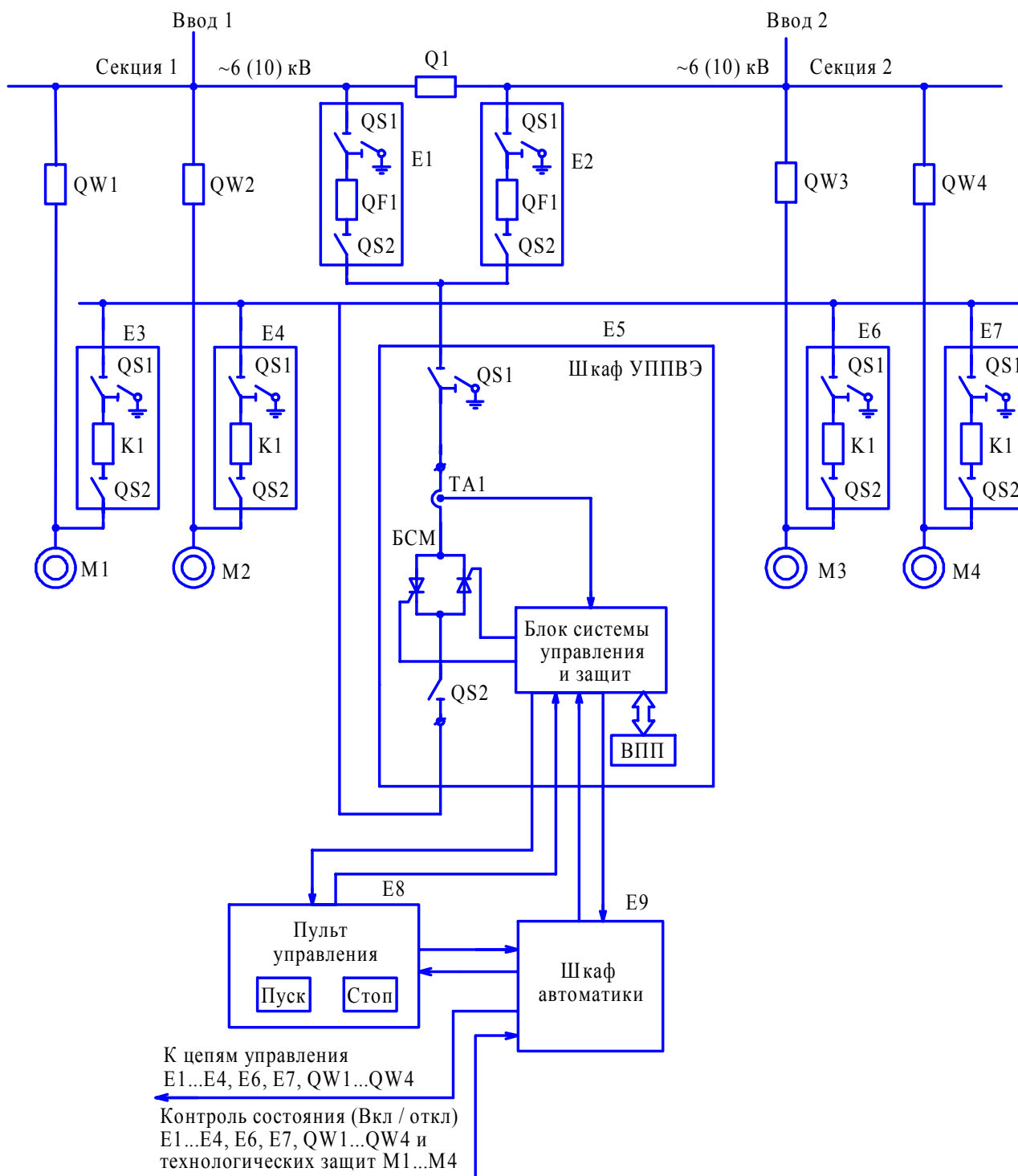
СПП с пультом многофункционального управления работает аналогично вышеописанному, с той лишь разницей, что контроллер пульта по команде оператора «Пуск» осуществляет:

- предпусковую диагностику состояния устройств СПП;
- оперативное управление процессом пуска с диагностикой отработки рабочего алгоритма плавного пуска;
- архивацию событий пуска;
- связь с системой верхнего уровня по каналу RS-232, либо RS-485 и передачу событий процесса пуска.

Успешное выполнение плавного пуска индицируется на пульте транспарантом «Пуск завершен». Кроме того, в пульте многофункционального управления предусмотрен режим управления от местных пультов оператора технологического оборудования, установленных у механизмов (двигателей). При необходимости с пульта управления могут производиться прямые пуски электродвигателей, например, при практических и ремонтных работах в шкафу УППВЭ и др.

СПП с другим числом плавно запускаемых электродвигателей выполняется аналогично вышеприведенным примерам.

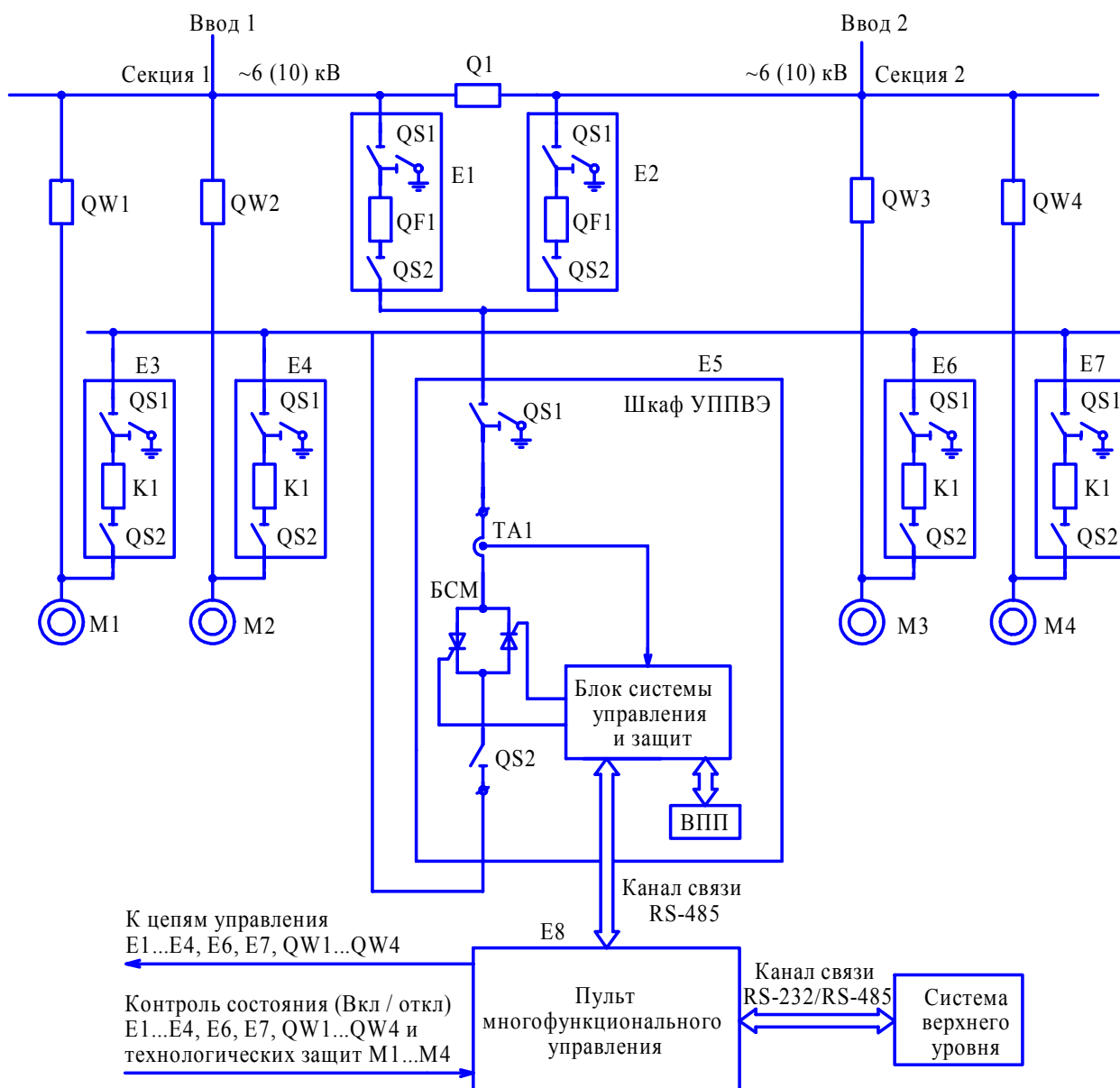
**Открытое Акционерное Общество  
«Чебоксарский электроаппаратный завод»**



E1, E2 - камеры с головным выключателем; E3, E4, E6, E7 - камеры с контактором, QW1...QW4 – камеры с рабочим выключателем, QF1 – вакуумный выключатель, QS1, QS2 –разъединители, БСМ – блок силовых модулей, ВПИ – внутренний пульт ввода параметров, TA1 – трансформатор тока, K1 – вакуумный контактор, M1...M4 – двигатели

Рис. 4. Функциональная однолинейная схема СПП четырех высоковольтных электродвигателей с пультом управления исполн. 2

**Открытое Акционерное Общество  
«Чебоксарский электроаппаратный завод»**



E1, E2 - камеры с головным выключателем; E3, E4, E6, E7 - камеры с контактором, QW1...QW4 – камеры с рабочим выключателем, QF1 – вакуумный выключатель, QS1, QS2 –разъединители, БСМ – блок силовых модулей, ВПП – внутренний пульт ввода параметров, TA1 – трансформатор тока, K1 – вакуумный контактор, M1...M4 – двигатели

Рис. 5. Функциональная однолинейная схема СПП четырех высоковольтных электродвигателей с пультом многофункционального управления

## Открытое Акционерное Общество «Чебоксарский электроаппаратный завод»

---

Пульты управления и шкафы автоматики устройств серии УППВЭ предназначены для управления системами плавного пуска (СПП) одного или группы высоковольтных асинхронных и синхронных двигателей центробежных насосов, компрессоров, вентиляторов, воздуходувок и других механизмов на объектах общепромышленного назначения. Пульты управления (оператора) содержат органы дистанционного управления и контроля процессом запуска высоковольтных электродвигателей.

Пульт управления выполняется трех исполнений:

- пульт управления исполн. 1 - для поочередного оперативного пуска от одного до трех электродвигателей;
- пульт управления исполн. 2 - для поочередного оперативного пуска от трех до шести электродвигателей;
- пульт многофункционального управления – для оперативного или автоматического пуска от одного до десяти электродвигателей.

Упрощенные малогабаритные пульты управления исполн. 1 и исполн. 2 не имеют связи с верхним уровнем. Пульт многофункционального управления имеет специализированный контроллер и канал связи с системой верхнего уровня.

С пультами управления исполн. 1 и исполн. 2 поставляются шкафы автоматики соответственно исполн. 1 и исполн. 2. Пульты управления и шкафы автоматики имеют одинаковые габаритные размеры и выполнены в навесном исполнении.

По согласованию с заказчиком пульт управления для пуска одного двигателя может быть выполнен в виде панели управления для встройки в имеющийся на объекте пульт оператора.

Питание пультов управления исполн. 1 и исполн. 2 осуществляется от устройства УППВЭ. Пульт многофункционального управления питается от трехфазной сети ~380 В.

### **Пульт управления исполн. 1**

На лицевой панели пульта управления исполн. 1 (рис. А. 3, а) расположены:

а) органы управления:

- «Выбор № двигателя» - ключ выбора номера плавно запускаемого электродвигателя;
- «Пуск прямой»/«Пуск плавный» - ключ выбора режима пуска;
- «Вкл. БСУ» - тумблер включения или отключения питания системы управления шкафа УППВЭ и пульта;
- «Пуск УППВЭ», «Стоп УППВЭ» - кнопки управления процедурой плавного пуска электродвигателя;
- «Стоп М1», «Стоп М2», «Стоп М3» - кнопки останова электродвигателей, работающих от сети;
- «Авария» - кнопка аварийного отключения системы.

б) сигнальные лампы, индицирующие:

- «БСУ» - наличие питания вторичных цепей в системе плавного пуска;
- «Готовность» - предпусковую готовность системы плавного пуска;
- «Пуск» - процесс плавного пуска;
- «Пуск завершен» - успешное завершение плавного пуска электродвигателя;
- «Пуск не выполнен» аварийное прерывание процедуры плавного пуска;
- «Вентиляция» - отсутствие вентиляции в шкафу УППВЭ.
- «М1», «М2», «М3» - готовность технологического оборудования электродвигателей.

На панели также установлен амперметр, показывающий величину тока электродвигателя при пуске.

---

### **Шкаф автоматики исполн. 1**

Шкаф автоматики исполн. 1 содержит релейную аппаратуру для управления высоковольтными устройствами (рис.А. 3, б). Сигнальные лампы, установленные на лицевой панели шкафа автоматики, индицируют состояние главных цепей СПП и технологического оборудования электродвигателей:

- «QF1», «QF2» - первого или второго головного выключателя;
- «QW1», «QW2», «QW3» - рабочих выключателей;
- «K1», «K2», «K3» - контакторов;
- «M1», «M2», «M3» - готовность технологического оборудования электродвигателей.

### **Пульт управления исполн. 2**

Конструктивно и функционально пульт управления исполн. 2 выполнен аналогично пульту управления исполн. 1 и комплектуется шкафом автоматики исполн. 2 (рис.А. 4, а, б). Порядок работы аналогичен вышеописанному.

### **Пульт многофункционального управления**

Конструктивно пульт многофункционального управления (ПМУ) выполнен в напольном исполнении, на лицевой стороне которого расположены органы управления и индикации (рис. А.5). Шкаф автоматики входит в состав пульта управления.

Функционально ПМУ обеспечивает оперативное управление СПП высоковольтных электродвигателей в следующих режимах работы:

- плавный поочередный запуск любого из группы до десяти электродвигателей;
- прямой поочередный запуск до десяти электродвигателей;
- плавный запуск электродвигателей с выносных (местных) пультов управления.

Количество выносных пультов не более шести. Допустимое удаление выносных пультов от ПМУ не более 100 м.

Аппаратно ПМУ имеет связь по цепям управления с составными частями СПП:

- по каналу RS-485 - со шкафом УППВЭ1;
- с помощью исполнительных реле - с выключателями и контакторами;
- по каналу RS-232(RS-485) - с системой верхнего уровня;
- по проводной связи - с выносными пультами.

Информация о состоянии выключателей, контакторов и технологического оборудования электродвигателей передается в ПМУ с помощью «сухих» контактов соответствующих реле.

На ПМУ установлены:

а) органы управления:

- «Управление оперативное» /«Управление автоматическое» - ключ выбора режима работы;
- «Пуск прямой»/«Пуск плавный» - ключ выбора режима пуска;
- «Питание СУ УППВЭ» - тумблер включения/отключения питания системы управления шкафа УППВЭ;
- «Работа» - замок с ключом питания исполнительных реле ПМУ;
- «Питание пульта» - автоматический выключатель питания ПМУ;
- «Пуск», «Стоп» - кнопки управления процедурой пуска;
- «Авария» - кнопка аварийного отключения СПП;

## Открытое Акционерное Общество «Чебоксарский электроаппаратный завод»

---

б) пульт ввода параметров пуска (ВПП) с клавиатурой:

- «Выбор» - кнопка установки режима работы ВПП;
- «+», «-» - кнопки увеличения и уменьшения настраиваемого параметра соответственно;

■ «Ввод» - кнопка сохранения (ввода) настроенного параметра;

■ «Двигатель №» - кнопка установки номера запускаемого двигателя.

в) сигнальные лампы, индицирующие:

■ «Фаза А», «Фаза В» и «Фаза С» - наличие питания ПМУ, соответственно, фазных напряжений питающей сети;

■ «Готовность» - предупредительную готовность ПМУ;

■ «Пуск прямой» или «Пуск плавный» - положение ключа выбора режима пуска;

■ «Оперативное» или «Автоматическое» - положение ключа выбора режима работы;

■ «Пуск» или «Стоп» - подачу команд на пуск и останов;

■ «Авария» - аварийное состояние СПП;

■ «Вентиляция» - неисправность системы вентиляции в шкафу УППВЭ.

г) жидкокристаллический двухстрочный индикатор (ЖКИ), отображающий:

■ «Готов к пуску» - готовность к пуску;

■ «Готов к работе» - готовность к работе;

■ «Двигатель №» - установленный номер запускаемого двигателя;

■ текущее время пуска и величину пускового тока;

■ «Пуск завершен» - успешное завершение пуска;

■ причину невозможности выполнения запуска или аварийного прерывания процедуры плавного пуска.

Также на ПМУ индицируется состояние выключателей, контакторов главных цепей СПП и готовность технологического оборудования электродвигателей.

По требованию заказчика релейная аппаратура ПМУ может быть размещена в отдельном шкафу автоматики.

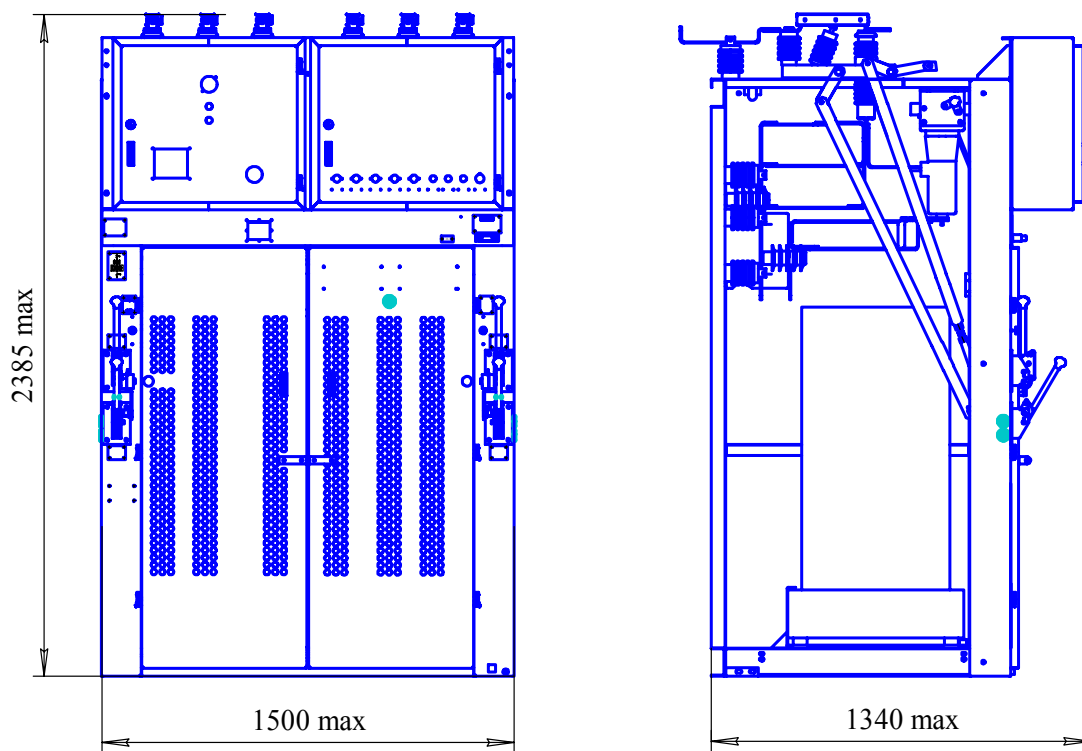
### **Камеры с контакторами**

Камеры с высоковольтными вакуумными контакторами типа КВТ, с блоком управления, разъединителями и панелью индикации выполнены в конструктиве КСО.

Габаритные, установочные размеры и масса составных частей СПП приведены в приложении А.

Приложение А  
(обязательное)

Габаритные, установочные размеры и масса составных частей СПИ



Масса не более 560 кг

Рис. А.1. Шкаф УППВЭ

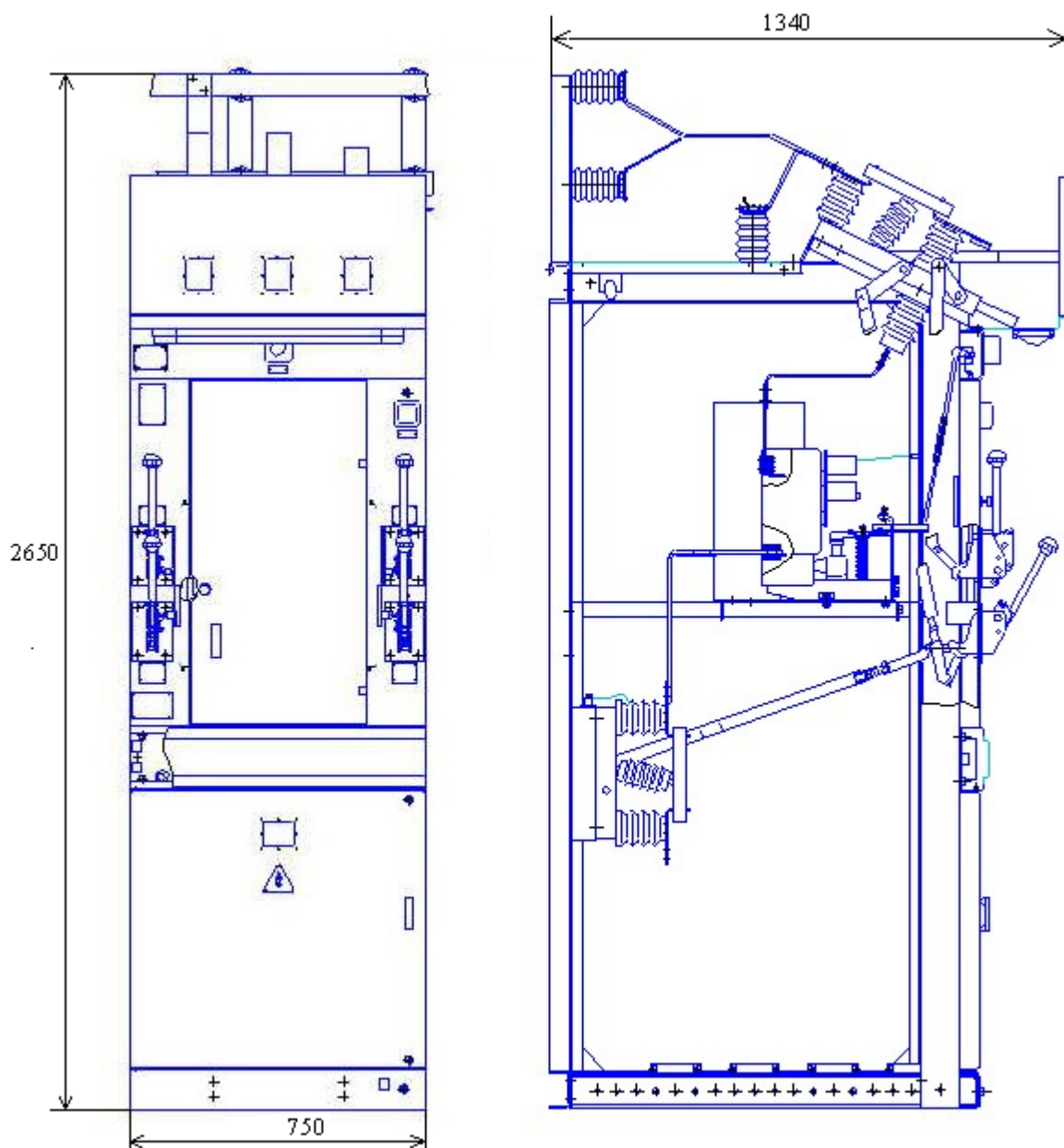
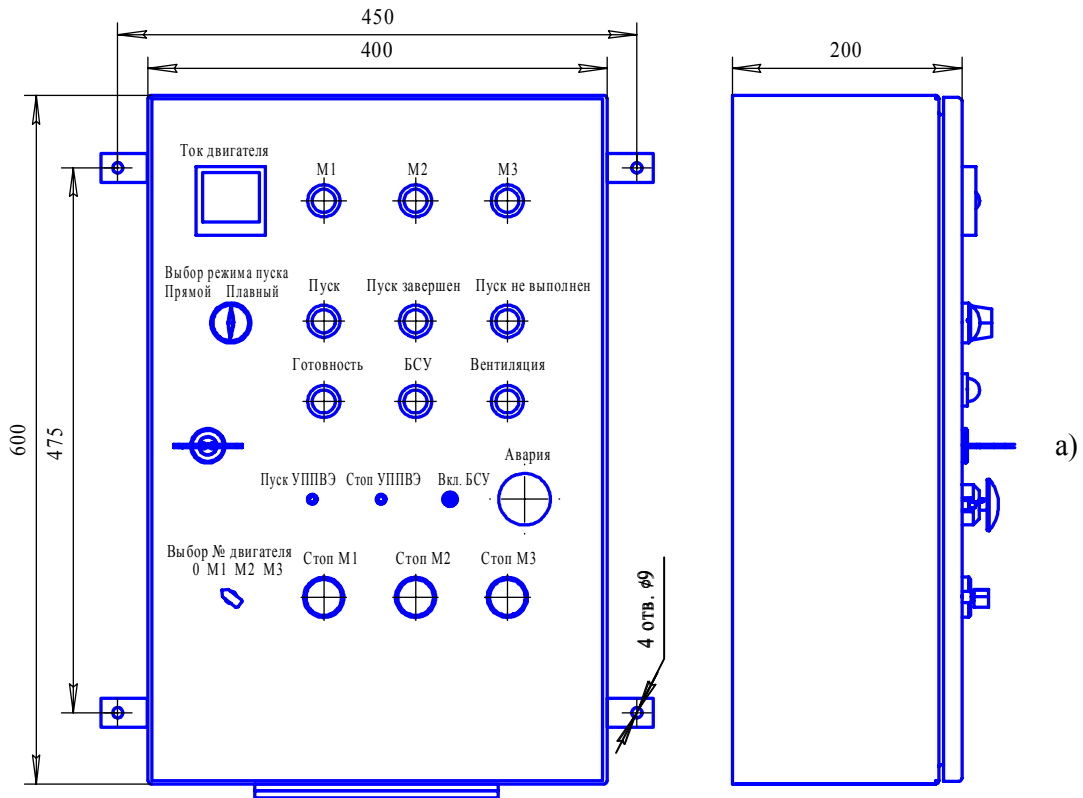


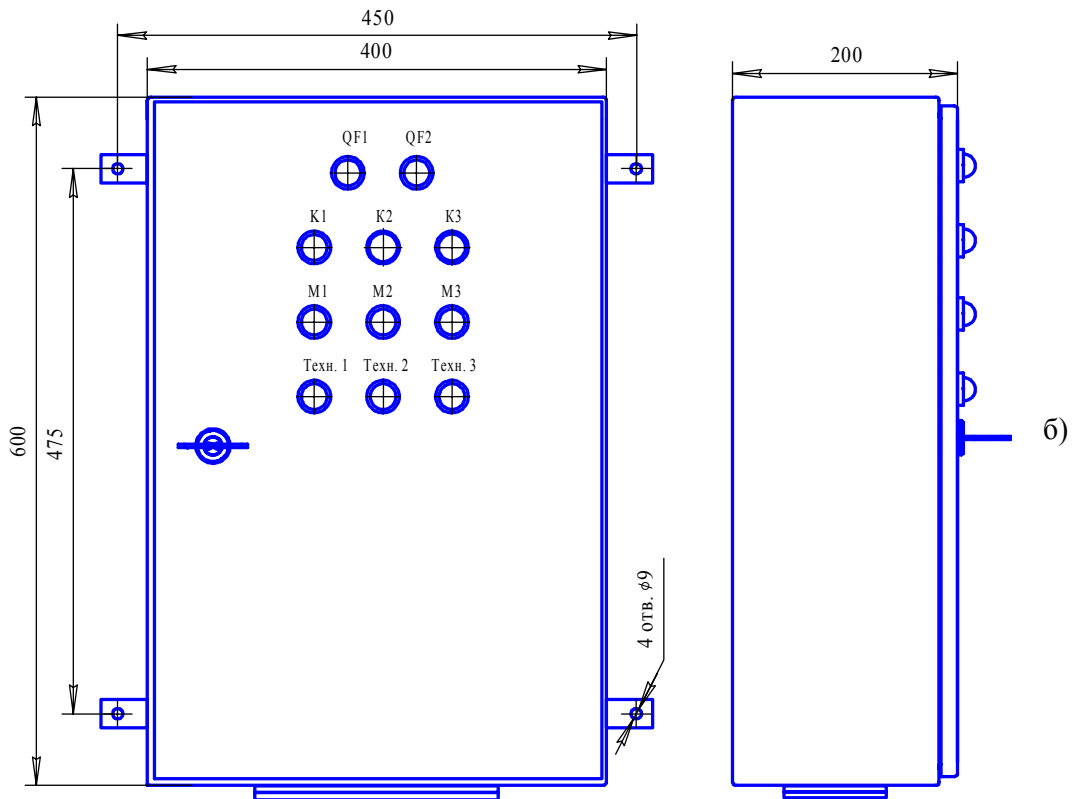
Рис. А.2. Камера сборная одностороннего обслуживания серии КСО  
(с контактором или с вакуумным выключателем)



Открытое Акционерное Общество  
«Чебоксарский электроаппаратный завод»



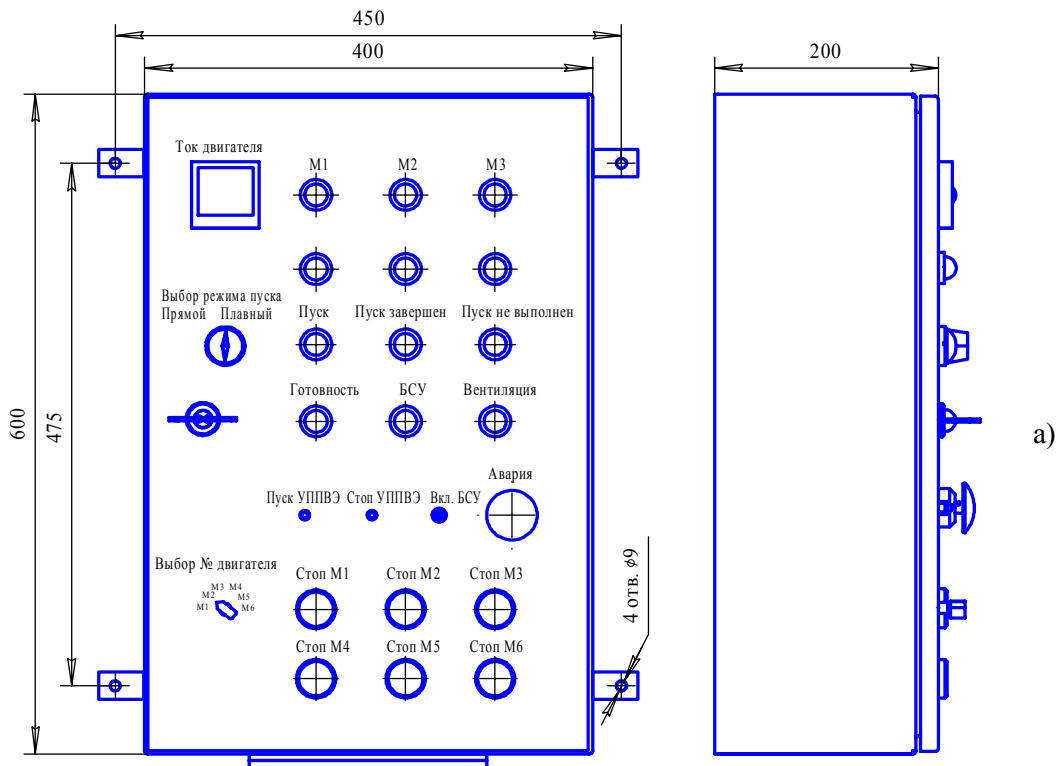
Масса не более 16 кг



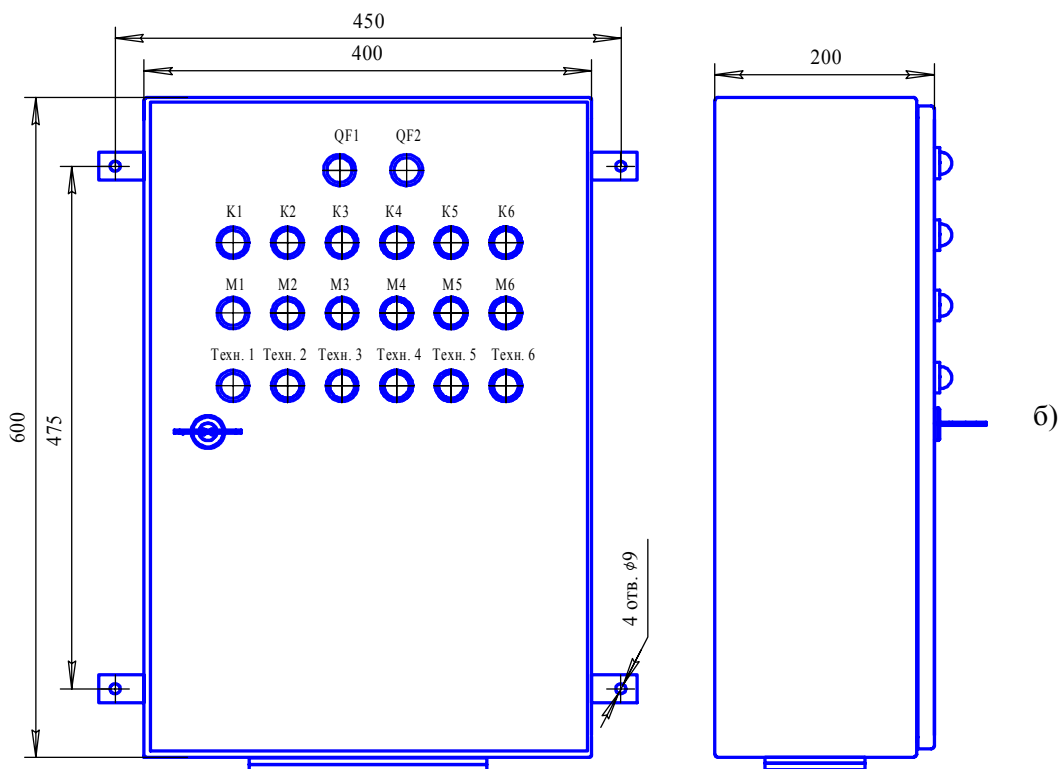
Масса не более 20 кг

Рис.А.3 Габаритные размеры пульта управления исполн. 1 (а) и шкафа автоматики исполн. 1 (б)

**Открытое Акционерное Общество  
«Чебоксарский электроаппаратный завод»**



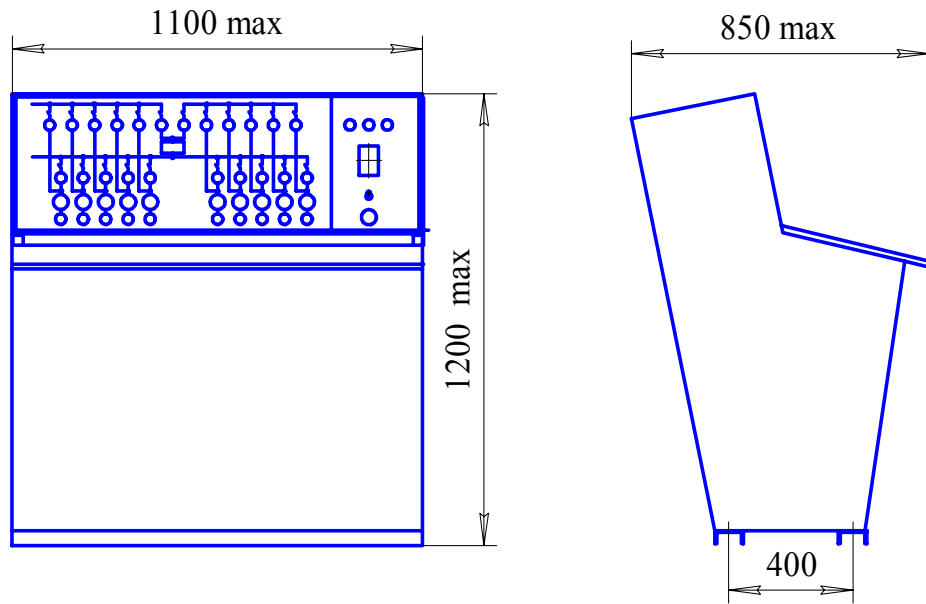
Масса не более 20 кг



Масса не более 25 кг

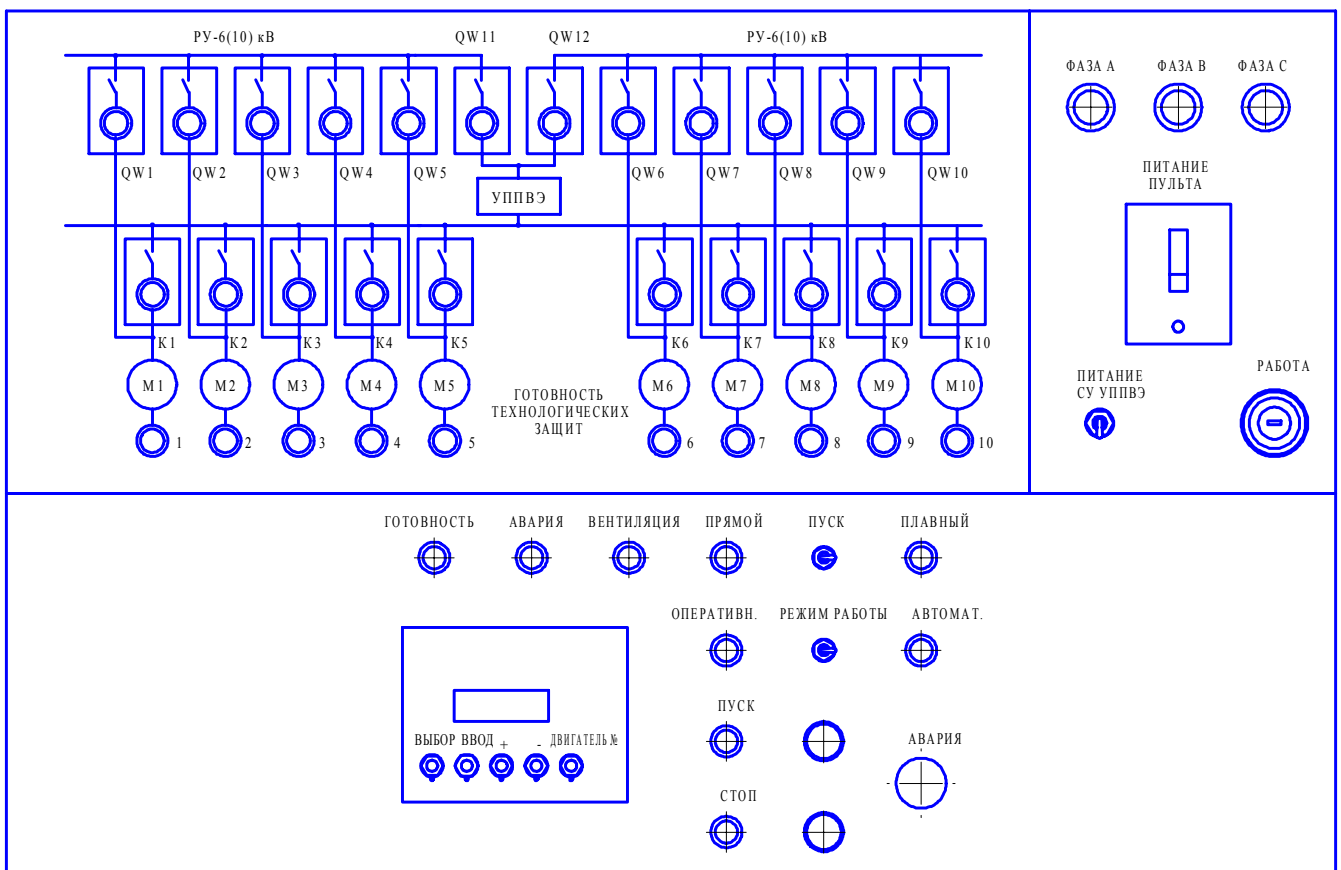
Рис.А.4. Габаритные размеры пульта управления исполн. 2 (а) и шкафа автоматики исполн. 2 (б)

**Открытое Акционерное Общество  
«Чебоксарский электроаппаратный завод»**



Масса не более 110 кг

а)



б)

Рис. А.5. Габаритные размеры (а) и органы управления и сигнализации (б) пульты многофункционального управления

**Открытое Акционерное Общество  
«Чебоксарский электроаппаратный завод»**

---

**Лист заказа**

**на системы плавного пуска высоковольтных электродвигателей УПВЭ**

**ОАО «ЧЭАЗ»**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 200 г.

**Предприятие**

Адрес \_\_\_\_\_  
Контактное лицо \_\_\_\_\_  
Должность \_\_\_\_\_  
Телефон, факс, e-mail \_\_\_\_\_

Для оперативной обработки Вашего запроса просим Вас заполнить опросный лист как можно более полно

**Объект, на котором планируется установка системы плавного пуска:**

**1. Параметры двигателя**

1.1 Тип двигателей			
1.2 Номинальная мощность двигателей, кВт			
1.3 Номинальный ток двигателей, А			
1.4 Номинальное напряжение двигателей, В			
1.5 Номинальная скорость двигателей, об/мин			
1.6 Количество двигателей, шт.			
1.7 Кратность начального пускового тока, I <sub>п</sub> / I <sub>н</sub> , о.е.			
1.8 КПД двигателей, %			
1.9 Cos φ			
1.10 Вид и уровень взрывозащиты			

**2. Параметры питающей сети**

2.1 Номинальное напряжение питающей сети, В	
2.2 Номинальная частота сети, Гц	

**3. Параметры приводимого механизма**

3.1 Наименование и тип производственного механизма			
3.2 Потребляемая мощность механизма в установленном режиме			

**Открытое Акционерное Общество  
«Чебоксарский электроаппаратный завод»**

3.3 Момент сопротивления механизма, кГм - при трогании - в конце разгона (график зависимости момента сопротивления от частоты вращения приводится заказчиком в приложении, либо указывается характер зависимости)			
3.4 Суммарный маховый момент механизма и редуктора, приведенный к валу электродвигателя			
3.5 Время пуска при $U_{ном} / 0,8 U_{ном}$ , с			
3.6 Режим работы электропривода: а) продолжительный (непрерывный) б) циклический (желательно приложить циклограммы работы, т.е. зависимость скорости и (или) момента от времени)			

#### 4. Параметры пуска

4.1 Способ пуска, используемый у заказчика: - прямой пуск непосредственно от сети - через реактор или трансформатор			
4.2 Ориентировочное число пусков в настоящее время, в смену, в год, за срок службы			
4.3 Число требуемых пусков с устройством плавного пуска высоковольтных электродвигателей (УППВЭ) в смену, в год, за срок службы			
4.4 Пуск с нагрузкой или без нагрузки			
4.5 Требуемое функциональное назначение - для пуска одиночного двигателя с параллельным или последовательным подключением шкафа УППВЭ - для пуска нескольких двигателей от одного шкафа УППВЭ устройства в комплекте с пультом оператора (указать количество запускаемых двигателей от одного или от двух шкафов УППВЭ - вариант с резервированием)			
4.6 Питание системы плавного пуска от одной или двух секций (вводов)			

**Открытое Акционерное Общество  
«Чебоксарский электроаппаратный завод»**

<p>4.7 Данные для инжиниринга:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тип высоковольтной ячейки и тип высоковольтного выключателя у заказчика для прямого подключения электродвигателя на полное напряжение</li> <li>- номер схемы вспомогательных цепей высоковольтной ячейки для прямого подключения двигателя к сети ВЛИЕ</li> <li>- параметры оперативных цепей управления высоковольтным выключателем (род тока: постоянный, переменный 110, 220 В)</li> <li>- линейное трехфазное напряжение собственных нужд (наличие напряжений ~380 В и ~100 В)</li> <li>- желаемое время плавного пуска</li> <li>- способ управления пуском (дистанционное, т.е. от диспетчерского пульта или местное)</li> <li>- наличие связи с верхним уровнем (по каналу RS-232 или RS-485)</li> </ul>			

**Примечание:** просим вложить однолинейную схему электрических соединений, где планируется установка УППВЭ и, по возможности, план размещения оборудования.

**Пожелания или дополнительные требования к заказу:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Заполненный опросный лист просим направить по адресу:

**ОАО «ЧЭАЗ»:** 428000, Чувашская Республика, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, д. 5

**E-mail:** [cheaz@cheaz.ru](mailto:cheaz@cheaz.ru)

Факс: (8352) 62-73-24, 62-73-52, 62-72-67

По коммерческим вопросам обращаться в ОП НТ:

- Начальник отдела Стожаров Владимир Ильич, (8352) 39-52-72

**E-mail:** [u288001@cheaz.ru](mailto:u288001@cheaz.ru)

- Менеджер по продажам Никитин Денис Николаевич, (8352) 39-57-86

Технические консультации: (8352) 39-52-22, 39-52-76

**Интернет:** [www.cheaz.ru](http://www.cheaz.ru)

.