

УСТРОЙСТВО ПЛАВНОГО ПУСКА  
УПІ 2

Руководство по эксплуатации

УВФК.153 РЭ

ООО «ПК «Борец» г. Москва

② Зам. УВФК.6-09



4-122 ФФК РЭ.01.09

## Содержание

1	Описание и работа устройства .....	4
1.1	Назначение устройства .....	4
1.2	Технические характеристики.....	4
1.3	Состав устройства .....	7
1.4	Устройство и работа .....	7
2	Использование по назначению .....	9
2.1	Указание мер безопасности .....	9
2.2	Проверка функционирования устройства.....	10
2.3	Порядок работы .....	10
2.4	Характерные неисправности и методы их устранения .....	10
3	Техническое обслуживание .....	12
4	Транспортирование и правила хранения .....	13
5	Перечень принятых сокращений.....	13
	Приложение А Режимы работы устройства .....	14
	Приложение Б Габаритный чертеж УВФК.153.....	15
	Приложение В Габаритный чертеж УВФК.153-01.....	16
	Приложение Г Схема электрическая соединений устройства.....	17
	Приложение Д Схема электрическая соединений контроллера (УВФК.153.01) .....	19

41 344 34 2 0 0 4 0 5

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с техническими данными, устройством, работой и правилами эксплуатации устройства плавного пуска УПП 2 (в дальнейшем именуемого устройством).

При изучении и работе с устройством дополнительно следует пользоваться руководством по эксплуатации на станцию управления, в которой устройство применено.

В таблице 1 приведены исполнения устройства и перечень станций управления, в которых они применяются.

Таблица 1

Обозначение исполнения устройства	Номинальный ток силовой цепи, А	Станции управления	
		Наименование	Обозначение
УВФК.153	630	Борец-01УМВП-250	УВФК.674791.014-01
		Борец-01УМВП-400	УВФК.674791.014-03
		Борец-01УМВП-630	УВФК.674791.014-05
УВФК.153-01	1000	Борец-05П-1000	УВФК.674791.023-01

Соблюдение правил эксплуатации, изложенных в настоящем РЭ, обеспечит длительную и безотказную работу устройства.

РЭ рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший специальную подготовку по техническому обслуживанию станций управления нефтепромыслового оборудования.

41 849 74.29.017.05

## 1 Описание и работа устройства

### 1.1 Назначение

1.1.1 Устройство предназначено для плавного включения трехфазных асинхронных двигателей мощностью до 250 кВт (до 360 кВт для исполнения УВФК.153-01), а также для их отключения при нулевых линейных токах.

1.1.2 Устройство предназначено для работы в условиях, регламентированных для климатического исполнения УХЛ2 по ГОСТ 15150-69 при следующих климатических факторах:

- 1) температура окружающей среды от минус 60 до плюс 50 °С;
- 2) относительная влажность воздуха 100 % при температуре плюс 25 °С;
- 3) окружающая среда должна быть не взрывоопасной, не содержащей агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию, не насыщенной токопроводящей пылью;
- 4) высота над уровнем моря не более 1000 м.

1.1.3 Степень защиты устройства от воздействия окружающей среды IP00 по ГОСТ 14254-80.

### 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Электропитание устройства осуществляется от трехфазной сети переменного тока напряжением 380/220 В частотой  $50 \pm 1$  Гц, отклонение напряжения сети от номинального значения в пределах от минус 25 до плюс 25 %.

1.2.2 Номинальный ток силовой цепи не более 630 А (1000 А для исполнения УВФК.153-01).

1.2.3 Параметры напряжения питания собственных нужд, а также команд и сигналов обмена со станцией управления приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование цепи	Характеристика цепи	Откуда поступает	Куда поступает
1 Напряжение питания собственных нужд	220 В, 50 Гц, Фаза А Нейтраль	От СУ	УПП-А1-А1-Х1:1 УПП-А1-А1-Х1:3
2 Команда «ПУСК-С»	Замыкание контакта на общий вывод (корпус) (40 В, 100 мА)		УПП-А1-А3-Х4:8
3 Команда «ПУСК-У»		УПП-А1-А3-Х7:1	На СУ
4 Команда «Автомат»		УПП-А1-А3-Х7:2	
5 Сигнал «НЕИСПРАВНОСТЬ УПП»		УПП-А1-А3-Х7:3	

По последовательному порту с центральным контроллером КАСКАД 2-200: принимаются команды:

- режим работы 1...3
- пусковой момент 2...99 %
- время разгона 1...60 сек
- форсаж 200...2000 мс
- заклинивание 1...8 сек
- мощность двигателя 30...360 кВт
- I<sub>клин.макс.</sub> 260...470 % I<sub>ном</sub>
- перегрузка двигателя по заклиниванию 100...500 % I<sub>ном</sub>;

передаются сигналы состояния устройства:

- готов
- неисправность питание
- КЗ тир. А
- КЗ тир. В
- КЗ тир. С
- КЗ нагрузки
- заклинивание
- МТЗ
- нет СИ
- версия программы.

1.2.4 Устройство обеспечивает следующие режимы работы устанавливаемые с помощью центрального контроллера КАСКАД 2-200:

1.2.4.1 Режим 1 - плавный режим для штатных включений двигателя (рисунок А.1 приложения А). В этом режиме предварительно могут быть заданы:

- начальный пусковой момент, устанавливаемый в пределах от 2 до 99 % номинального момента двигателя;

- время разгона – время плавного увеличения выходного напряжения до номинального значения – задается от 1 до 60 сек., причем, после того как двигатель начинает вращаться устройство отпирает тиристоры на полные углы и следовательно время разгона уменьшается автоматически ;

- время задержки защиты по заклиниванию - устанавливается в пределах от 1 до 8 сек.

1.2.4.2 Режим 2 – форсажный режим для включений, требующих повышенного момента пуска с последующим переходом в режим плавного пуска (рисунок А.2 приложения А). В этом режиме предварительно могут быть заданы:

- время нахождения в форсажном режиме от 200 до 2000 мсек. ;
- начальный момент при переходе в режим плавного пуска от 2 до 99 % ;
- время разгона от 1 до 60 сек. (см. п.1.2.4.1);

- время задержки защиты по заклиниванию, устанавливается в пределах от 1 до 8 сек.

① Зам. УВФК.304-07

*Левин*

1.2.4.3 Режим 3 – режим с быстрым пуском, требующий прямого включения двигателя (рисунок А.3 приложения А). При этом выходное напряжение устройства за 0,8 секунд нарастает до полного значения. В этом режиме предварительно может быть задано время задержки защиты по заклиниванию, в пределах от 1 до 8 сек.

1.2.4.4 Включение выходного (байпасного) контактора в режимах: 1, 2 и 3 (см. п.1.2.4.1, 1.2.4.2 и 1.2.4.3) происходит после окончания времени контроля заклинивания. Затем, через 0,16 сек., с силовых тиристорov снимаются импульсы запуска и они выключаются.

1.2.4.5 При выключении двигателя оператором, а также при отключении в режимах защиты, силовые тиристоры устройства полностью отпираются, выключается байпасный контактор, после чего силовые тиристоры через 0,24 сек. выключаются при переходе фазовых токов через ноль.

### 1.2.5 Устройство обеспечивает следующие защиты

1.2.5.1 Защита при заклинивании включается по окончании установленного оператором времени задержки защиты по заклиниванию. На этом интервале контролируется амплитуда линейного тока и, если она больше уровня тока, устанавливаемого в зависимости от мощности двигателя и допустимого уровня перегрузки по заклиниванию, то импульсы запуска с силовых тиристорov снимаются, а повторное включение силовых тиристорov блокируется до сброса защиты оператором.

1.2.5.2 Защита при пониженной температуре в блоке контроллера. Если температура внутри блока ниже минус 18 °С, то питание контроллера блокируется до ее повышения, при этом включен подогрев контроллера.

1.2.5.3 Защита при короткозамкнутых тиристорах. Устройство перед включением контролирует отсутствие неисправных тиристорov и, в случае их наличия, формирует сигнал неисправности и блокирует запуск до устранения неисправности.

1.2.5.4 Защита при коротком замыкании нагрузки. После поступления команды на включение, устройство на минимальных углах отпирания тиристорov проверяет амплитуду линейного тока и, если она превышает номинальный ток двигателя в пять раз, включается защита от короткого замыкания нагрузки, при этом байпасный контактор не включается, а запуск силовых тиристорov блокируется, до сброса защиты оператором.

1.2.5.5 Максимальная токовая защита. Если, после снятия команды «ПУСК-С», при размыкании контактов байпасного контактора, через предварительно открытые тиристоры устройства протекает ток, значение которого превышает 6-ти кратное значение номинального тока двигателя, включается защита по максимальному току, после чего сразу блокируется запуск силовых тиристорov до следующего включения.

1.2.5.6 Защита при отсутствии синхроимпульсов (СИ). Если отсутствуют СИ привязки к входному напряжению то блокируется работа устройства до устранения неисправности.

### 1.3 Состав устройства

Состав устройства приведен в таблице 3.

Таблица 3.

Наименование	Обозначение	Количество
1 Контроллер	УВФК.153.01(-01)	1
1.1 Плата управления и индикации	УВФК.022.01.01-01	1
1.2 Плата контроллера	УВФК.022.01.02 (ИЗМ5 и старше)	1
1.3 Плата сопряжения	УВФК.022.01.03 (ИЗМ4 и старше)	1
1.4 Плата источников питания	УВФК.022.01.04	1
2 Блок силовой	УВФК.022.02(-02)	1
2.1 Плата резисторов	УВФК.022.02.01	1
3 Трансформаторы тока	(ТШ-0,66 У3 1500/5 кл 0,5)	3

### 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Габаритный чертеж устройства приведен в приложениях Б и В, схема электрическая соединений - в приложении Г.

1.4.2 Три пары тиристоров силового блока VS1,VS2; VS3,VS4 и VS5,VS6 типа Т143-630-14 (Т253-1250-14 для исполнения УВФК.153-01), соединенные встречно-параллельно, подключены параллельно контактам выходного (байпасного) контактора станции управления.

При поступлении на устройство с центрального контроллера команды «ПУСК-С» (п. 2 таблицы 2) контроллер устройства по программе, в зависимости от заданного режима работы (п. 1.2.4), плавно увеличивает углы отпирания тиристоров VS1...VS6 до их полного открытия, после чего формирует команду «ПУСК-У» (п. 3 таблицы 2). По этой команде включается контактор и с задержкой 0,16 сек. отключаются тиристоры. Дальнейшее электропитание нагрузки (асинхронного двигателя) происходит через контактор. Плавное изменение напряжения на нагрузке ограничивает пусковые токи двигателя при его

4114 24.04.05

включении. Плавный пуск электродвигателей позволяет существенно снизить механические и электрические нагрузки. Простой алгоритм повышения напряжения за 5 секунд от нуля до номинала позволяет практически в 1,5 раза уменьшить значение пусковых токов и моментных перегрузок.

При выключении двигателя по снятию команды «ПУСК-С», а также при отключениях в режимах защиты станции управления, на силовые тиристоры VS1...VS6 вновь подаются импульсы запуска, обеспечивающие их полное отпирание.

Через 0,04 сек. после этого снимается команда «ПУСК-У», размыкается контактор, а через 0,2 сек. снимаются импульсы запуска с тиристоров и они отключаются при переходе линейных токов нагрузки через ноль.

Таким образом, замыкание силового контактора происходит без пусковых токов нагрузки, а размыкание в бездуговом режиме. Это значительно повышает срок службы контактора.

1.4.3 В силовом блоке УВФК.022.02 (УВФК.022.02-02) размещаются:

- 1) тиристоры VS1...VS6 типа T143-630-14 (T253-1250-14),
- 2) демпфирующие элементы – резисторы R1 типа С5-35-10Вт-10 Ом и конденсаторы С1 типа К73-54а-750В-1мкФ на платах А2...А3,
- 3) плата резисторов УВФК.022.02.01 (УВФК.022.02.01-01),
- 4) датчики линейного тока Т1...Т3 – трансформаторы тока УВФК.022.02.05 (в исполнении УВФК.153-01 трансформаторы тока ТШ-0,66-1500/5 кл.0,5 входят в состав устройства),

Датчики линейного тока предназначены для контроля линейных токов нагрузки и для организации защиты при перегрузке по току во время включения нагрузки.

1.4.4 Плата резисторов УВФК.022.02.01 (УВФК.022.02.01-01) предназначена для согласования и гальванической развязки цепей, находящихся в зоне силовых тиристоров с цепями контроля и управления.

При запуске тиристоров на плате резисторов по каждому из шести каналов загораются индикаторы запуска.

1.4.5 Контроллер УВФК.153.01 (УВФК.153.01-01) предназначен:

- для приема команды «ПУСК-С» на включение устройства, формирования команд «ПУСК-У» и «АВТОМАТ», а так же сигнала «НЕИСПРАВНОСТЬ УПП» в соответствии с данными п. 2...5 таблицы 2,
- для формирования импульсов запуска тиристоров VS1...VS6 силового блока в режимах, изложенных в п. 1.2.4,
- для приема сигналов, контролирующих режимы работы устройства, и обеспечения защит,
- для связи с центральным контроллером КАСКАД 2-200.

Схема электрическая соединений контроллера (УВФК.153.01) приведена в приложении Д.

41 74 74 24 04 05

1.4.5.1 В состав контроллера УВФК.153.01 (УВФК.153.01-01) входят:

- плата управления и индикации УВФК.022.01.01-01,
- плата контроллера УВФК.022.01.02 (ИЗМ5 и старше),
- плата сопряжения УВФК.022.01.03 (ИЗМ4 и старше),
- плата источников питания УВФК.022.01.04.

Все платы, кроме платы источников питания, располагаются в термостатированном корпусе. На задней стороне корпуса размещается плата источников питания.

1.4.5.2 Плата управления и индикации УВФК.022.01.01-01 выдает стабилизированное напряжение +5В а также обеспечивает термостатирование внутри контроллера. Терморегулятор обеспечивает включение обогревателя при температуре ниже минус 8 °С и его выключение при температуре выше минус 6 °С, поддерживая требуемый температурный режим контроллера, а так же отключение контроллера при температуре внутри блока ниже минус 18 °С.

1.4.5.3 Плата контроллера УВФК.022.01.02 (ИЗМ5 и старше), предназначена для размещения элементов схемы, обеспечивающих функционирование изделия в заданных режимах (п.1.2.4, 1.2.5 и 1.2.6 настоящего РЭ).

1.4.5.4 Плата сопряжения УВФК.022.01.03 (ИЗМ4 и старше) предназначена для гальванической развязки входных и выходных команд и сигналов, а также для усиления импульсов управления силовых тиристоров.

1.4.5.5 Плата источников питания УВФК.022.01.04 предназначена для формирования напряжений питания устройства: ±9 В, ±18 В, ±30 В, и Uоп.

1.4.5.6 Кабелями УВФК.022.03 и УВФК.022.03-01 (УВФК.022.05, УВФК.022.05-01... УВФК.022.05-04 для исполнения УВФК.153-01), производится соединение устройства со станцией управления.

## 2. Использование по назначению

### 2.1 Указание мер безопасности

2.1.1 Все работы по установке, монтажу, демонтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию устройства должны выполняться в соответствии с действующими «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», действующими ведомственными инструкциями, а также с требованиями руководства по эксплуатации на станцию.

2.1.2 Заземление и защитные меры безопасности должны выполняться в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок». Корпус устройства должен быть надежно соединен с корпусом станции управления.

ИЗМ4  
УР 14.08.08

## 2.2 Проверка функционирования устройства.

Проверка функционирования производится в составе станции управления при подключении к ее выходным клеммам нагрузки или имитатора (3 резистора сопротивлением 6,2 кОм 10Вт включенными звездой). Следует отметить, что проверка функционирования без нагрузки или ее имитатора может привести к ложному срабатыванию защиты «КЗ ТИРИСТОРА».

## 2.3 Порядок работы

2.3.1 Работа устройства в составе станции управления происходит автоматически и управляется от контроллера КАСКАД2-200. Перед пуском насосной установки, в соответствии с требованиями эксплуатации, сделайте выбор режима работы устройства: «ПЛАВНЫЙ», «ФОРСАЖ» или «БЫСТРЫЙ», установите требуемые значения уставок с помощью центрального контроллера КАСКАД2-200.

2.3.2 Включение и отключение устройства производится органами управления станции управления.

**ВНИМАНИЕ:** включение СУ с устройством при выключенной на станциях защите от неправильного чередования фаз недопустимо.

## 2.4 Характерные неисправности и методы их устранения

2.4.1 При возникновении неисправности и срабатывании защиты, формируется сигнал «НЕИСПРАВНОСТЬ УПП», в соответствии с п. 5 таблицы 2 и по последовательному порту на КАСКАД 2-200 выдается код ошибки.

2.4.2 Перечень возможных неисправностей, вероятных причин и методов их устранения приведены в таблице 4.

2.4.3 При поиске и устранении неисправностей следует соблюдать меры безопасности в соответствии с п. 2.1 настоящего руководства.

Таблица 4

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
1	2	3
1 При подаче напряжения питания на КАСКАД 2-200 высвечивается надпись «УПП» - «ПИТАНИЕ».	Перегорел предохранитель F1 платы источников питания	Найти причину короткого замыкания и устранить, заменить предохранитель.
	Температура в блоке контроллера ниже минус 18 °С, идет прогрев контроллера.	Подождать, когда температура контроллера повысится выше минус 18 °С, питание на контроллер включится автоматически и на дисплее исчезнет надпись «НЕТ СВЯЗИ».

Продолжение таблицы 4

1	2	3
2 Устройство не включается при подаче команды ПУСК-С, на дисплее КАСКАД 2-200 высвечивается надпись «УПП» - «КЗ ТИРСТ»	Работа СУ с отключенной нагрузкой.	Проверить и, если необходимо, подключить к выходным клеммам СУ нагрузку.
	Вышел из строя один из тиристоров VS1... VS6 силового блока	Заменить неисправный тиристор:
3 При подаче команды ПУСК-С выключается силовой автомат на СУ	Работа СУ с отключенной нагрузкой.	Проверить и, если необходимо, подключить к выходным клеммам (A2, B2, C2) СУ нагрузку.
	Вышел из строя один из тиристоров VS1... VS6 силового блока	Заменить неисправный тиристор:
4 При пуске двигателя происходит срабатывание защиты «ЗАКЛИНИВАНИЕ», на дисплее КАСКАД 2-200 высвечивается надпись «УПП» - «ЗАКЛИН.»	Ток нагрузки к концу времени контроля заклинивания превышает установленный уровень	Проверить правильность установленных параметров нагрузки и режимов работы.
5 При пуске двигателя происходит срабатывание защиты «КЗ НАГРУЗКИ», на дисплее КАСКАД 2-200 высвечивается надпись «УПП» - «КЗ НАГР.»	Превышение заданного порога тока нагрузки на начальных углах включения тиристоров.	Найти причину КЗ нагрузки и устранить неисправность
6 При срабатывание защиты «МТЗ» на дисплее КАСКАД 2-200 высвечивается надпись «УПП МТЗ»	Станцией управления произведено снятие команды «ПУСК-С» по причине срабатывания защиты МТЗ	Найти причину КЗ нагрузки и устранить неисправность
7 При срабатывание защиты «НЕТ СИ» на дисплее КАСКАД 2-200 высвечивается надпись «НЕТ СИНХ.»	Отсутствуют СИ формируемые из Uоп	Проверить Uоп на плате питания и подключение к разъему X4:5,6 на плате сопряжения.

4144 20.08.08.05

### 3 Техническое обслуживание

3.1 Техническое обслуживание должно проводиться в соответствии с «Правилами по технике безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и с требованиями, изложенными в подразделе 2.1 настоящего руководства.

3.2 В процессе эксплуатации необходимо периодически контролировать состояние всех элементов изделия, изоляции и контактных соединений, не допуская запыления, загрязнения и обгорания контактных поверхностей.

3.3 При техническом обслуживании необходимо:

- проверить состояние и подтяжку болтовых соединений, обратив особое внимание на затяжку болтовых соединений силовых токоведущих цепей,
- проверить целостность и произвести очистку всех изоляционных деталей,
- зачистить контактные поверхности, не имеющие гальванических покрытий, контактные поверхности, имеющие гальванические покрытия протереть бензином и смазать техническим вазелином.

Виды и периодичность технического обслуживания (ТО) приведены в таблице 5.

Таблица 5

Виды ТО	Периодичность	Примечание
1 Удаление пыли со всех элементов устройства. Подтяжка контактных соединений токоведущих частей.	После аварии и ремонта, или один раз в год при нормальной эксплуатации.	Работы должны проводиться при полностью снятом напряжении
2 Осмотр системы управления, силовых тиристоров.	Один раз в год и после каждого отключения от тока короткого замыкания.	
3 Проверка функционирования изделия	Непосредственно перед включением в работу, если был перерыв в эксплуатации, превышающий один месяц или проводилось удаление пыли с элементов изделия.	Проводятся в соответствии с п. 2.2 настоящего РЭ

4144 ар. 20. 04. 05

#### 4 Транспортирование и правила хранения

4.1 Транспортирование устройства производится в составе станции управления любым видом транспорта в соответствии с правилами и нормами, действующим на соответствующем виде транспорта.

#### 4.2 Правила хранения устройства.

Устройство должно храниться в условиях 8 по ГОСТ 15150-69. Допустимый срок хранения до ввода в эксплуатацию 12 месяцев.

#### 5 Перечень принятых сокращений

В тексте приняты следующие сокращения и обозначения:

КЗ – короткое замыкание;

МТЗ – максимальная токовая защита;

ПУСК-С – команда включения от СУ на устройство;

ПУСК-У – команда включения от устройства на контактор СУ;

СИ – синхроимпульсы формируемые по входному напряжению;

СУ – станция управления;

УПП – устройство плавного пуска.

4111 24.07.05

Приложение А  
(обязательное)

Режимы работы устройства

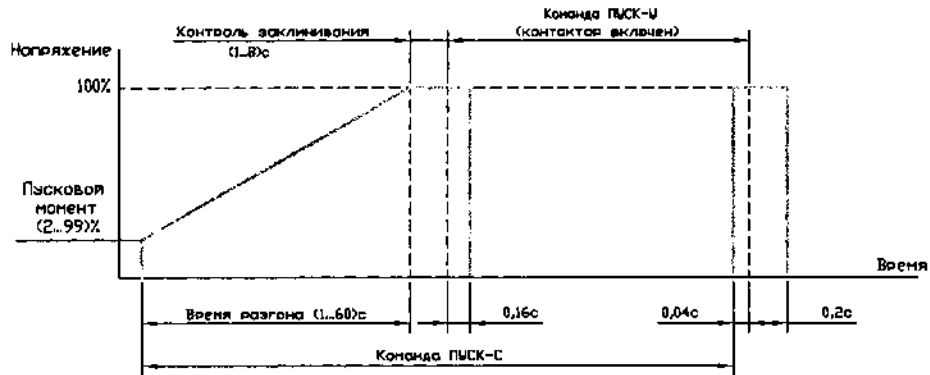


Рисунок А.1 - Плавный режим (Режим1)

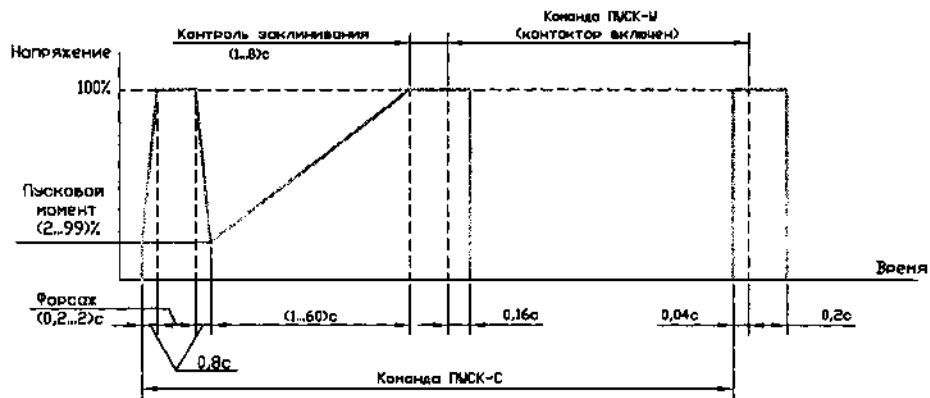


Рисунок А.2 - Форсажный режим (Режим2)

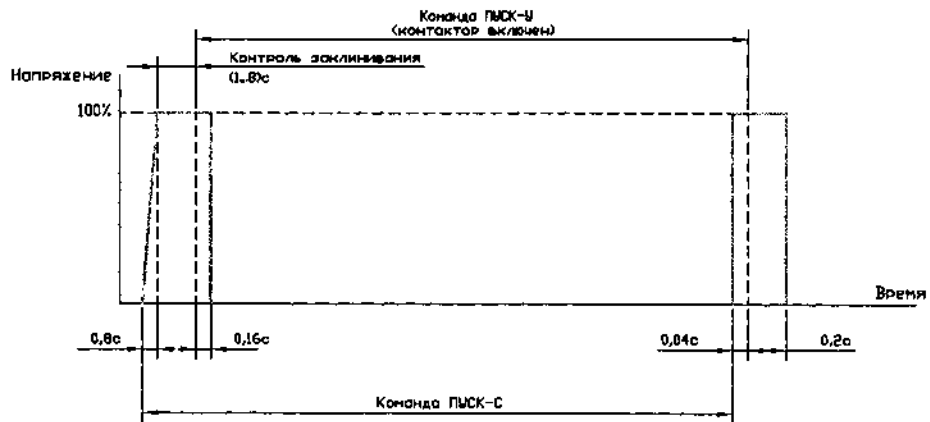
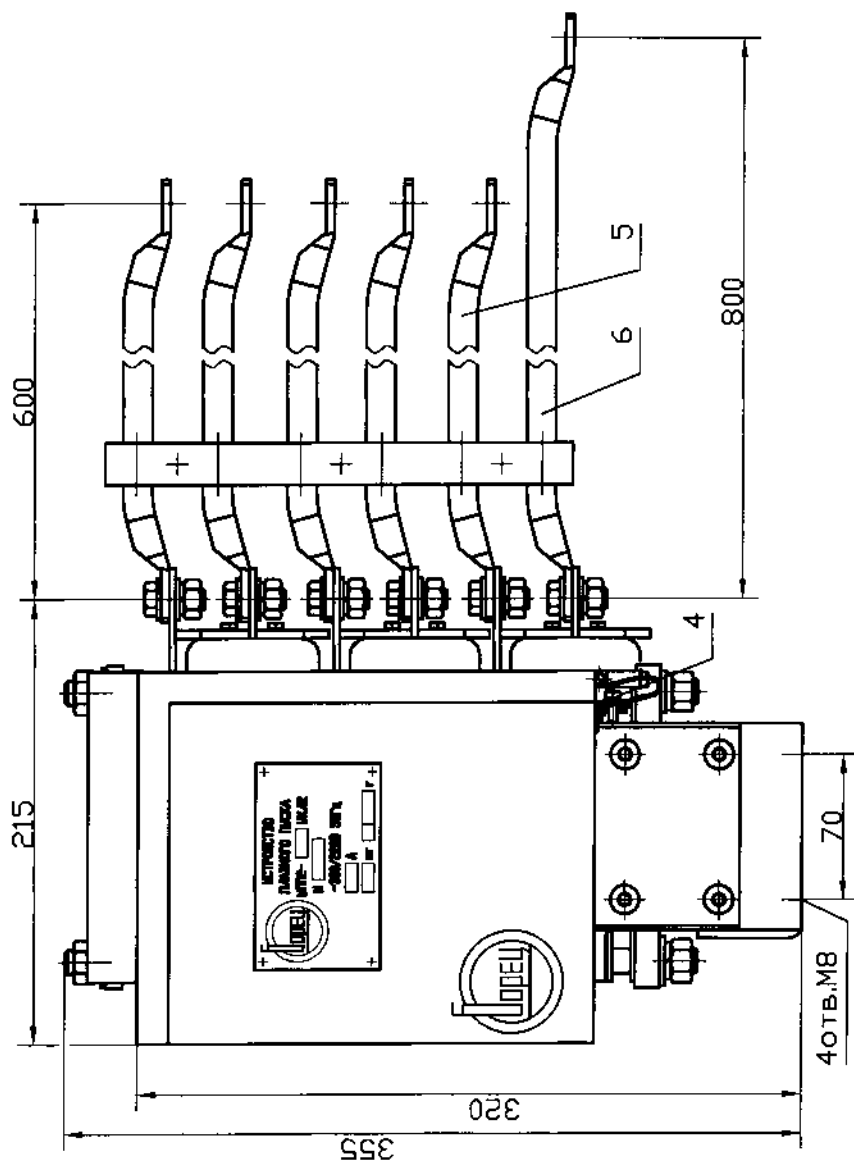


Рисунок А.3 - Быстрый режим (Режим3)

4174 7/19/02 02.02.07

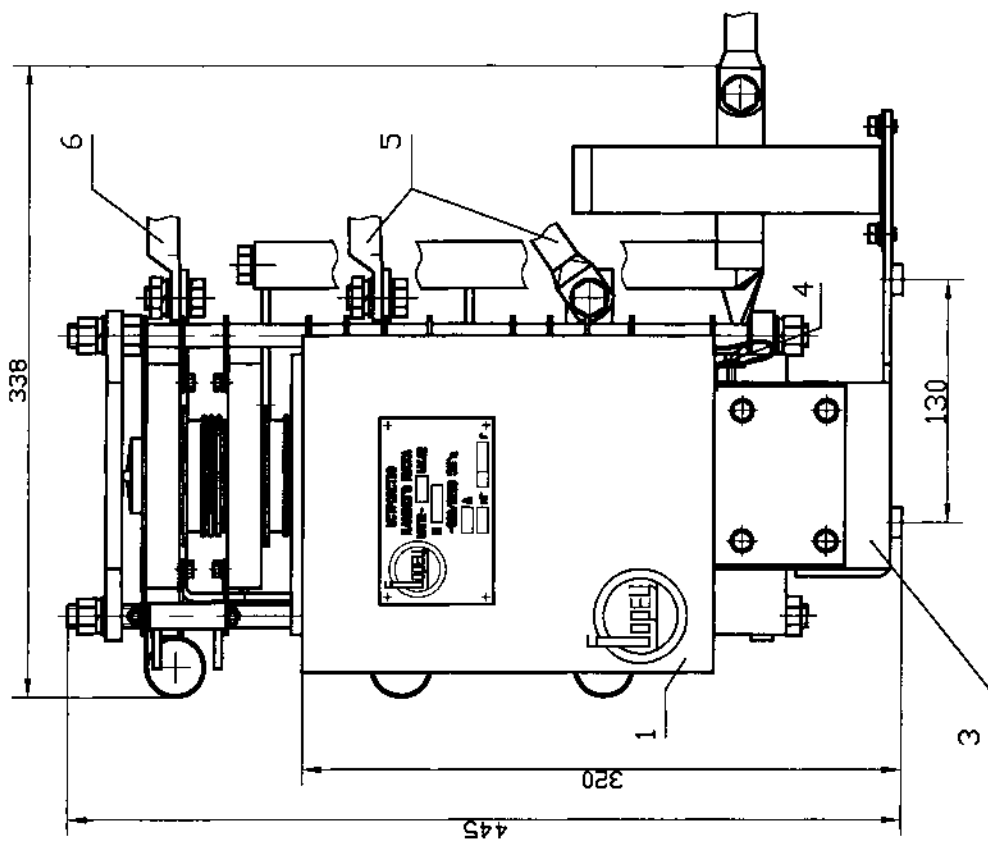
*Левин*

Приложение Б (обязательное)  
Габаритный чертеж устройства  
УВФК.153

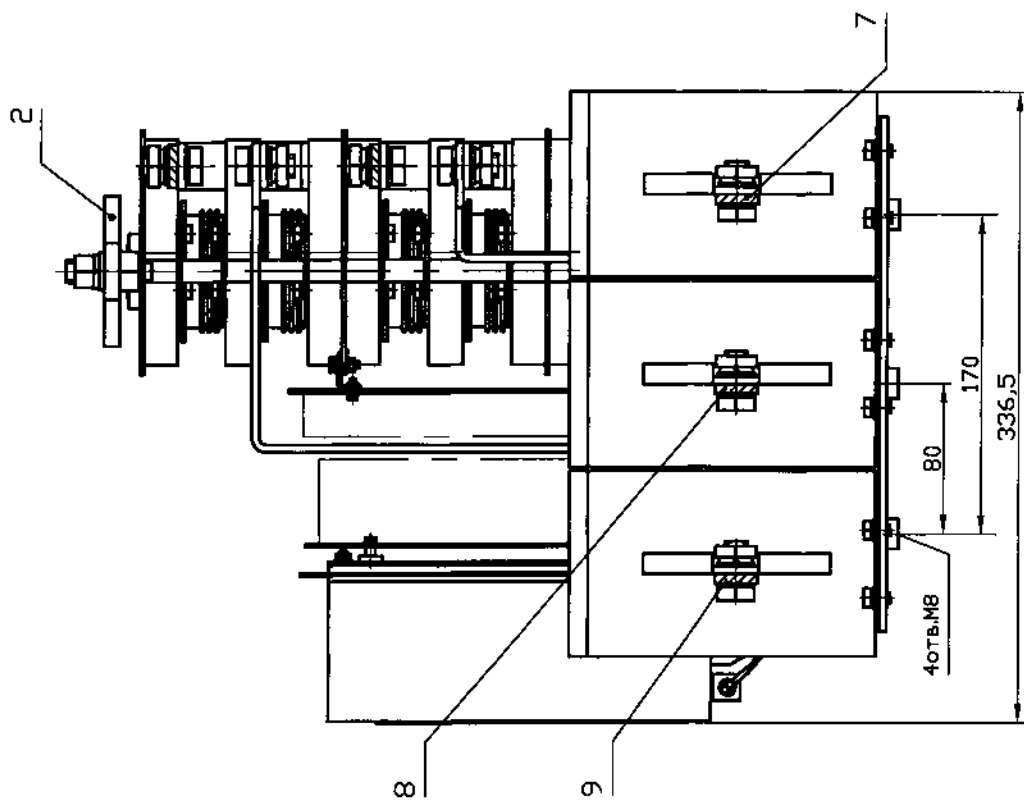


1. Контроллер УВФК.153.01
2. Блок силовой УВФК.022.02
3. Основание УВФК.022.04
4. Винт М3 заземления
5. Кабель УВФК.022.03
6. Кабель УВФК.022.03-01

Приложение В (обязательное)  
Габаритный чертеж устройства  
УВФК.153-01



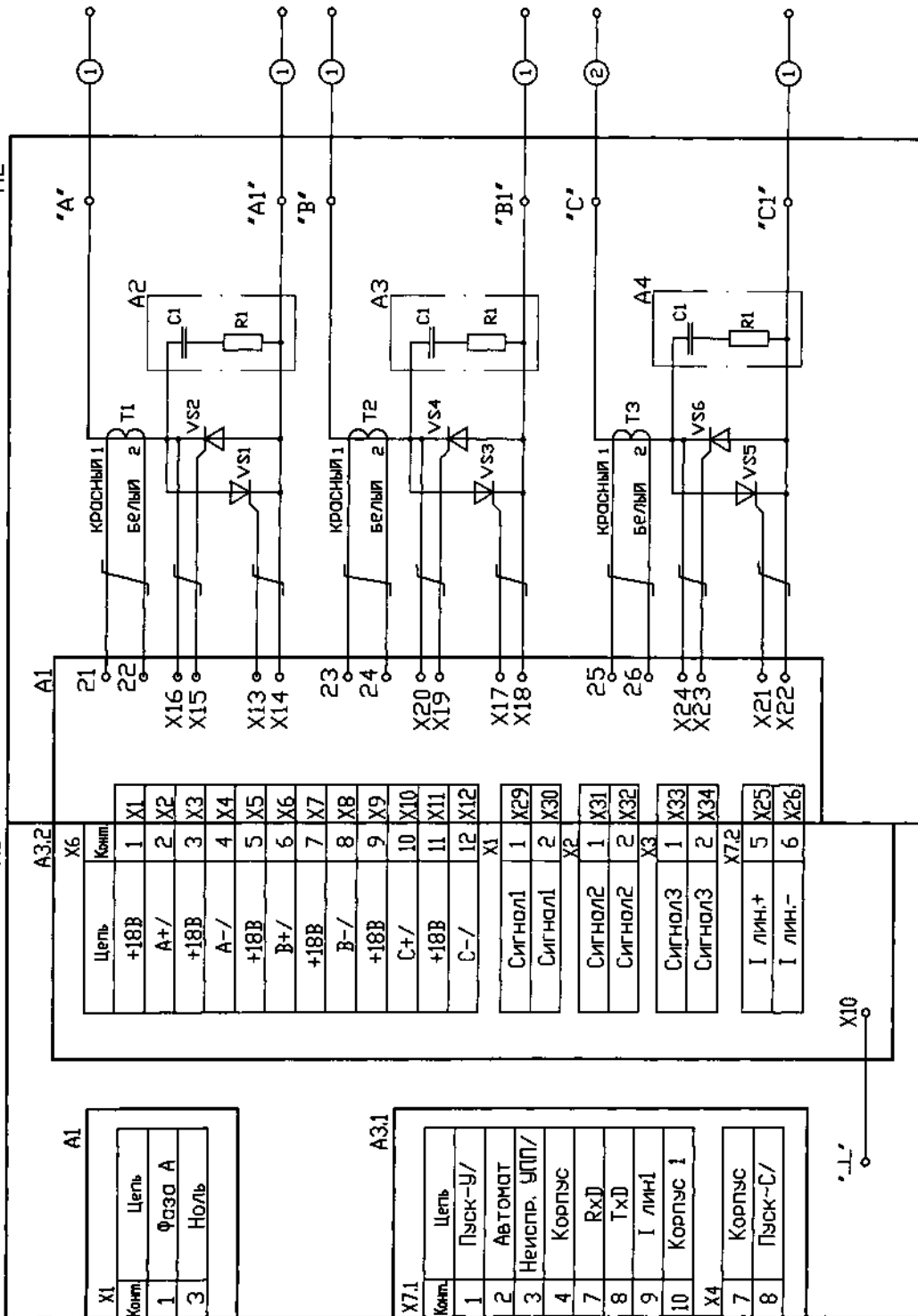
1. Контроллер УВФК.153.01-01
2. Блок силовой УВФК.022.02-02
3. Основание УВФК.022.04-02
4. Винт М3 заземления
5. Кабель УВФК.022.05
6. Кабель УВФК.022.05-01
7. Кабель УВФК.022.05-02
8. Кабель УВФК.022.05-03
9. Кабель УВФК.022.05-04



4184 22.01.05

Приложение Г  
Схема электрическая соединения устройства

Рис.1

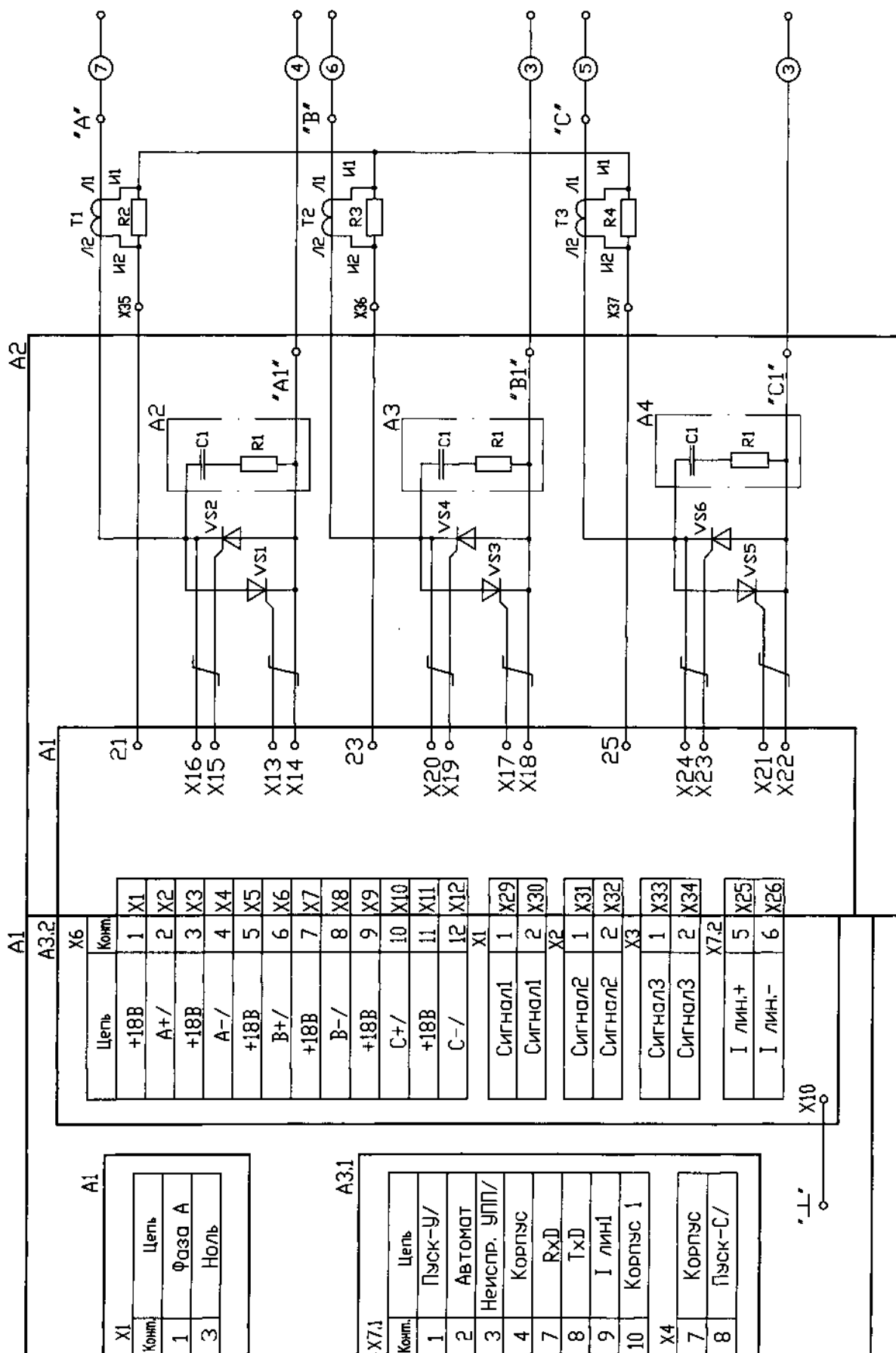


4144 29.07.05

Обозначение	A1	A2	R2...R4	T1...T3	Кабель 1	Кабель 2	Кабель 3	Кабель 4	Кабель 5	Кабель 6	Кабель 7	Рис.
УБФК.153	УБФК.153.01	УБФК.022.02	-	-	УБФК.022.03	УБФК.022.03-01	-	-	-	-	-	1
-01	УБФК.153.01-01	УБФК.022.02-02	C5-16MB-5-0,3 Ом±0,5% СЖО.467.551 TV	ТШ-0,66 X3 1500/5 км. 0,5 TV 3414-013-05755476-20001	-	-	УБФК.022.05	УБФК.022.05-01	УБФК.022.05-02	УБФК.022.05-03	УБФК.022.05-04	2

Продолжение приложения Г  
 Схема электрическая соединения устройства.

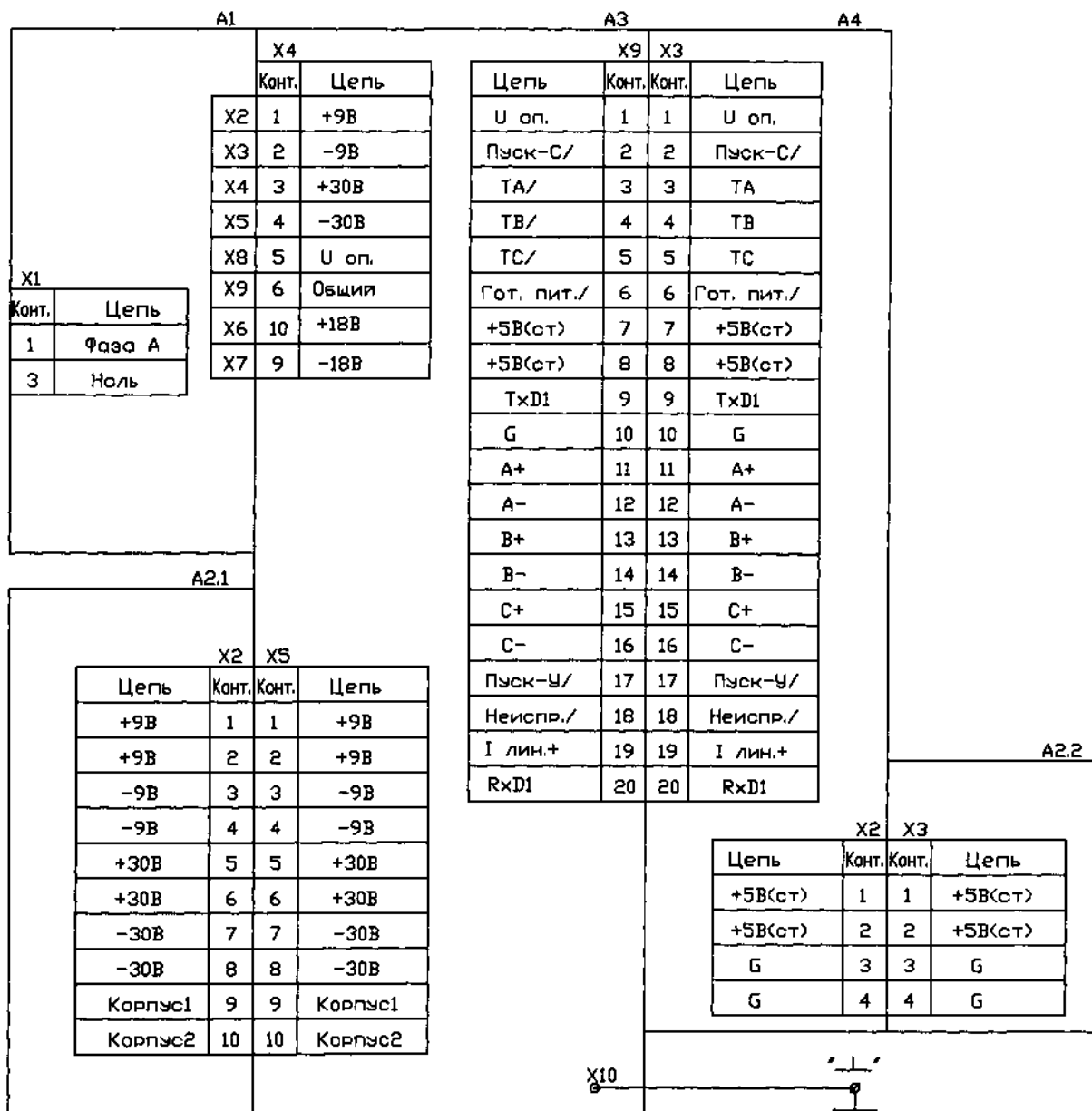
Рис.2



4134 гр. 29.07.08

## Приложение Д

## Схема электрическая соединений контроллера (УВФК.153.01)



Поз.обоз-начение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Плата источников питания УВФК.022.01.04	1	
A2	Плата управления и индикации УВФК.022.01.01-01	1	
A3	Плата сопряжения УВФК.022.01.03 (ИЗМ.4)	1	
A4	Плата контроллера УВФК.022.01.02 (ИЗМ.5)	1	

