

**Станция управления электроприводом  
(СУПР-2М)  
ГОСТ 25953-83**

**Технический паспорт  
и  
Руководство по эксплуатации**

## 1. Общие сведения.

**СУПР – микропроцессорная станция бесконтактного плавного пуска (останова), защиты и управления асинхронных 3-х фазных электродвигателей переменного тока мощностью до 55кВт; выполнена в соответствии с ГОСТ 25953-83 (преобразователи электроэнергии полупроводниковые, мощностью 5 кВА и выше), а также ГОСТ 12434-93 (общие технические условия, аппараты коммутационные низковольтные).**

**Станция обеспечивает:**

1. Бесконтактный плавный пуск (останов ) электродвигателя с помощью встроенного тиристорного пускателя и микропроцессорной схемы управления;
2. Снижение высоких пусковых моментов путем подбора оптимального угла открытия фаз сетевого напряжения встроенных силовых тиристорных модулей.
3. Снижение пиковых значений пусковых токов за счет изменения их длительности.
4. Снижение механических перегрузок деталей и узлов электропривода, предотвращение преждевременного их износа, увеличение ресурса и надежности работы.
5. Исключение гидроударов в системах водоснабжения, вызывающих повреждения как самого насоса, клапанов, задвижек, так и трубопровода в целом;
6. Возможность управления электродвигателем с помощью стандартного кнопочного поста, реле времени, электроконтактного манометра или погружных датчиков уровня жидкости.
7. Защиту при следующих аварийных режимах:
  - обрыв любого из фазных проводов;
  - увеличение тока двигателя сверх номинального рабочего значения;
  - заторможение (заклинивание) ротора электродвигателя;
  - недопустимая асимметрия напряжения фаз электросети более 30%;
  - короткое замыкание.
  - температурные перегрузки электродвигателя и силовых модулей.

## 2. Технические характеристики.

2.1. Питание станции осуществляется от трехфазной сети переменного тока частотой 50 Гц с линейным напряжением не более 380В.

2.2. Изделие выпускается в одном из 4-х диапазонов номинальной мощности:

- от 3 до 11 кВт;
- от 11 до 22 кВт;
- от 22 до 37 кВт;
- от 37 до 55 кВт.

### Внимание!

**Диапазон мощности каждой станции указывается в разделе 11. «Свидетельство об изготовлении и приемке», а также на лицевой части корпуса прибора.**

2.3. Габаритные размеры не более 300х300х200.

2.4. Установочные размеры указаны в Приложении 2.

2.5. Масса изделия – не более 12 кг.

2.6. Номинальный рабочий ток – от 5 до 110А.

2.7. Максимальный кратковременный пусковой ток - до 800 А. (для диапазона 37-55кВт)

2.8. Степень защиты изделия IP40.

2.9. Коэффициент мощности сети  $\cos \varphi$  от 0,4 до 1,0.

2.10. Масса - не более 12 кг.

2.11. Ток утечки тиристоров в закрытом состоянии не более 20 мА.

2.12. Условия эксплуатации:

- климатическое исполнение УХЛ .4.2
- интервал рабочих температур от –10 до +55 градусов С;

- относительная влажность воздуха не более 98%, при 25°C;
- 2.13. Рабочий режим - продолжительный.
- 2.14. Категория применения АС 3.
- 2.15. Максимальная мощность рассеивания радиаторов, при токе 110А, не более 0,6 кВт.
- 2.16. Максимальная потребляемая мощность в выключенном режиме – не более 3 ВА.
- 2.17. Режимы настройки, работы и перегрузок отслеживаются с помощью светодиодных индикаторов, расположенных на лицевой панели управления станции.
- 2.18. Токовые, временные и температурные параметры защиты станции:
  - 2.18.1. При увеличении тока электродвигателя в 1,5 раза от номинального значения, станция производит его отключение за 20с.
  - 2.18.2. При увеличении тока электродвигателя в 2 раза от номинального значения, станция производит его отключение за 15с.
  - 2.18.3. При увеличении тока электродвигателя в 3 раза от номинального значения, станция производит его отключение за 10с.
  - 2.18.4. При увеличении тока электродвигателя в 3,5 раза от номинального значения, станция производит его отключение за 5с.
  - 2.18.5. При увеличении тока электродвигателя в 5 раз от номинального значения, станция производит его отключение за 3с.
  - 2.18.6. При обрыве любого из фазных проводов отключение электродвигателя происходит за время не более 3с.
  - 2.18.7. При коротком замыкании в цепях питания или обмотках электродвигателя, его отключение производится за время не более 0,1 с.
  - 2.18.8. При установке в статорную обмотку двигателя датчика температуры (позистора) и его подключении к станции электродвигатель отключается при достижении температуры статорной обмотки не более 1,1 Ткл, где Ткл= 105°C. - температура классификационная, соответствующая предельно допустимым температурам разогрева изоляции электрических машин.
  - 2.18.9. При перегреве охлаждающего радиатора свыше 85 градусов, отключение станции происходит за время не более 20 сек. (При наличии охлаждающих вентиляторов, их включение производится по достижении температуры охлаждающего радиатора 50°C±10%; выключение - при понижении температуры ниже 50°C).
- 2.19. Точность срабатывания защиты по увеличению тока электродвигателя сверх номинального (фактического) значения ±5%; временные уставки защиты имеют точность ±0,2%.
- 2.20. При всех аварийных ситуациях в станции предусмотрена блокировка повторного включения электродвигателя. Повторное включение возможно при двойном нажатии на кнопку «СТОП», затем нажать кнопку «ПУСК».
- 2.21. Диапазон установки начального фазового угла напряжения открытия тиристоров – от 72 до 100 эл.гр. с дискретностью 4 эл. гр.
- 2.22. Диапазон установки времени плавного разгона и останова электродвигателя до выхода на номинальный режим работы от 0 до 160с.
- 2.23. Встроенное двухконтактное реле уровня жидкости имеет следующие технические данные:

Таблица 1

Диапазон	Проводимость, См/м	Сопротивление в цепи зондов (кОм)		Примеры жидкостей
		Рсрабатывания	Р отпускания	
1	2:2,0	=0,5	>5	Расплавленный металл, кислоты, щёлочи
2	>0,2	0,5...5	>50	Вода обычная и загрязнённая, молоко, напитки
3	>0,02	5...50	>500	Конденсат водяного пара

Установка диапазона производится предприятием – изготовителем по требованию заказчика. **В базовом варианте установлен 2 диапазон.**

**Об установке других диапазонов сообщается в разделе 11. «Свидетельство об изготовлении и приемке».**

2.23.1. Максимальная чувствительность (на третьем диапазоне)..... 50 кОм

2.23.2. Напряжение на электродах зондов.....7 В, 50 Гц

2.23.3. Наибольшие токи в цепях отдельных зондов (также в случае короткого замыкания зонда)

диапазон 1.....15 мА

диапазон 2.....1,5 мА

диапазон 3.....0,15 мА

2.23.4 Задержка включения/выключения электродвигателя, не более 2 с.

2.24. Срок эксплуатации – 8 лет.

2.25. Содержание драгметаллов:

золото – 0.033549 гр.

серебро – 0,02385 гр.

### 3. Комплектность

В комплект поставки входит:

1. Станция управления электроприводом (СУПР) - 1 шт.

2. Температурный датчик (позистор) – 1 шт. **(поставляется по дополнительной заявке заказчика).**

3. Технический паспорт и Руководство по эксплуатации - 1 шт.

### 4. Требования по технике безопасности

4.1. При монтаже и эксплуатации станции следует строго руководствоваться действующими Правилами техники безопасности и Правилами технической эксплуатации электроустановок до 1000 В., а также настоящим Руководством.

4.2. К монтажу и эксплуатации СУПР допускается технический персонал, имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей и прошедший инструктаж на рабочем месте.

4.3. Провод заземления должен быть надежно присоединен к винту заземления корпуса станции.

#### 4.4. ВНИМАНИЕ!

**Запрещается ремонт электродвигателя, его разборка, подтяжка клеммных соединений, а также подвижных механических частей электропривода без полного обесточивания СУПР посредством механического разъединения силовых цепей электропитания, так как существует опасность поражения обслуживающего персонала электрическим током из-за наличия токов утечки силовых вентилях (до 20 мА), либо самопроизвольного кратковременного включения СУПР из-за импульсных помех в питающей сети.**

4.5. Ремонт станции должен выполняться предприятием-изготовителем, либо уполномоченной специализированной ремонтной организацией

### 5. Монтаж и подготовка к работе станции.

5.1. Установка СУПР производится в соответствии Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей.

5.2. При монтаже внутри комплектных изделий необходимо предусмотреть возможность для достаточного отвода тепла от радиаторов охлаждения.

5.3. Крепление станции – вертикальное, четырьмя винтами М6, в соответствии с установочными размерами, указанными в Приложении 2.

5.4. Станцию необходимо заземлить, для чего существует винт М6 на радиаторе со значком « $\perp$ »

## 6. Подключение СУПР

6.1. Для подключения силовых цепей и цепей управления станция имеет клеммные колодки, установленные в нижней части корпуса (см. Приложение 2).

6.2. Подключение станции производится в соответствии со схемой подключения СУПР (Приложение 1).

### **Внимание!**

**Подключение нагрузки (электродвигателя) выполняется только после проверки правильности чередования фаз (см. п.7.)**

6.3. Силовой токоведущий трёхфазный кабель питания подключается ко входным контактам клеммной колодки, обозначенным **А, В, С**, соответственно; нулевой провод к клемме .

6.4. Подключение цепей управления производится к клеммам блока управления **1-8**.

6.4.1. СУПР имеет несколько вариантов подключения внешних управляющих устройств (см. Приложение 1):

### **Вариант 1**

Клеммы 1,2,3 служат для стандартного подключения электрического кнопочного поста, как показано на схеме.

### **Вариант 2**

Управление от реле времени (нормально замкнутым или нормально разомкнутым выходным контактом реле) - клеммы 1 и 2 закорочены, 2 и 3 управляющие. При замыкании двигатель включен, при размыкании отключен.

### **Вариант 3**

Управление от реле времени (нормально разомкнутым выходным контактом реле) - клеммы 1, 2, 3 закорочены, 3 и 4 управляющие. При размыкании – двигатель включен, при замыкании отключен.

### **Вариант 4**

Управление от электроконтактного манометра. Клеммы 2 и 3 – закорочены, являются средним проводом для управления. При замыкании клемм 1 и 2 (клеммы 2(3) и 4 разомкнуты) происходит включение двигателя. Последующее размыкание – двигатель работает. Замыкание 2 и 4 – останов двигателя. Последующее размыкание – двигатель стоит. Далее – цикл повторяется.

### **Вариант 5**

Управление от уровня жидкости в резервуаре. Клеммы 1, 2, 3 – закорочены. Клемма 7 подключается к электроду нижнего уровня, клемма 8 – к электроду верхнего уровня.

Слой проводящей жидкости выполняет роль проводника, замыкающего погруженные электроды на заземленный корпус резервуара.

В случае, если корпус резервуара выполнен из диэлектрика, в резервуар необходимо дополнительно ввести общий электрод, длиной не менее электрода нижнего уровня и заземлить его.

Переключением тумблера «НАПОЛНЕНИЕ»/«СЛИВ» на лицевой панели станции (см. Приложение 2) выбирается требуемый режим работы электронасосной установки.

- В режиме «НАПОЛНЕНИЕ»:

при сухих электродах - двигатель включен. Замкнут нижний – включен. Замкнут верхний – останов. Разомкнутый верхний – стоит. Размыкается нижний – включается. Далее цикл повторяется.

- В режиме «СЛИВ»:

Оба электрода замкнуты – двигатель включен; оба электрода разомкнуты – двигатель выключен.

**Если тумблер «НАПОЛНЕНИЕ»/«СЛИВ» не используется, он должен находиться в положении «НАПОЛНЕНИЕ».**

6.4.2. Подключение температурного датчика (позистора СТ1-14 или аналогичного) для защиты электродвигателя от перегрева производится к клеммам 5 и 6.

Датчик крепится в статорной обмотке электродвигателя при помощи теплопроводного клея. При этом необходимо учесть электрическую и температурную прочность изоляции токопроводящей линии.

**Если датчик температуры не применяется, клеммы 5 и 6 необходимо перемкнуть между собой.**

## 7. Контроль чередования фаз. Подключение нагрузки.

7.1. После выбора необходимого режима работы и подключения клемм управления и входных силовых клемм, необходимо проверить правильность чередования фаз на входных силовых клеммах станции.

Для этого необходимо подключить лампу накаливания мощностью 40-100Вт, 220В к выходным контактам **A1** и **└**. После включения станции обратить внимание на первоначальный накал лампы. Он должен, визуально, иметь около половины яркости от номинального уровня. Затем таким же образом проверить фазы **B1** и **C1**. Если на одной из фаз **B1** или **C1** яркость лампы в момент первоначального включения будет максимальной, необходимо поменять местами фазные провода на входных клеммах **B** и **C**.

7.2. После проверки правильности чередования фаз производится подключение кабеля питания нагрузки (электродвигателя) к выходным контактам клеммной колодки **A1, B1, C1** соответственно.

## 8. Настройка станции

8.1. Для правильной настройки станции необходимо установить два основных параметра:

- время плавного пуска;
- начальный крутящий момент.

### 8.1.1. Установка времени плавного пуска

Требуемая длительность плавного пуска (ВП) устанавливается с помощью ступенчатого 4-х секционного регулятора **ВП** (где используются первые три переключателя **S1, S2, S3,S4**), расположенного на лицевой панели управления станции (см. Приложение 2).

Комбинации положений переключателей и соответствующие им значения времени плавного пуска показаны в таблице 2:

Таблица 2

Установка времени плавного пуска				
S1	S2	S3	S4	Секунд
0	0	0	0	160
on	0	0	0	140
0	on	0	0	120
on	on	0	0	110
0	0	on	0	100
on	0	on	0	90
0	on	on	0	80
on	on	on	0	70

Установка времени плавного пуска				
S1	S2	S3	S4	Секунд
0	0	0	on	60
on	0	0	on	50
0	on	0	on	40
on	on	0	on	30
0	0	on	on	25
on	0	on	on	20
0	on	on	on	15
on	on	on	on	10

где: **ON** – переключатель в верхнем положении (**ВКЛЮЧЕН**);

Для удобства настройки **Таблица 2** продублирована также на лицевой панели управления станции.

### 8.1.2. Настройка начального крутящего момента

Настройка начального крутящего момента (НКМ) выполняется путем установки начального фазового угла (по напряжению) открытия тиристорных модулей станции; таким образом задается первоначальный уровень трехфазного напряжения питания

двигателя, создающий начальный крутящий момент плавного трогания электродвигателя в зависимости от степени нагрузки на валу.

Начальный крутящий момент выставляется в пределах 72-100 эл.гр. с дискретностью 4 эл.гр. При этом фазовый угол 72 эл. гр. соответствует максимальному значению, а 100 эл. гр. – минимальному значению начального крутящего момента;

Для его регулировки используется ступенчатый 4-х секционный наборный регулятор УНКМ (где используются первые три переключателя S1, S2, S3), расположенный на лицевой панели управления станции (см. Приложение 2).

Комбинации положений переключателей и соответствующие им значения фазового угла напряжения открытия тиристорных модулей станции показаны в таблице 3:

Таблица 3

S1	S2	S3	эл. гр
			72 (максимум)
ON			76
	ON		80
ON	ON		84
		ON	88
ON		ON	92
	ON	ON	96
ON	ON	ON	100 (минимум)

где: ON – переключатель в верхнем положении (ВКЛЮЧЕН);

Для удобства настройки Таблица 3 продублирована также на лицевой панели управления станции.

### 8.1.3. Внимание!

Для установки или изменения значений времени плавного пуска и начального крутящего момента (фазового угла напряжения открытия тиристорных) необходимо предварительно обесточить станцию (снять напряжение трехфазного электропитания, подаваемого на входы А, В, С станции), переключателями ВП или УНКМ установить новое значение изменяемого параметра, затем снова подать питание на вход станции и запустить двигатель.

**Без предварительного обесточивания станции изменение значений времени плавного пуска и начального крутящего момента невозможно.**

8.2. Выбор оптимальных значений параметров «Начальный крутящий момент» и «Время плавного пуска» осуществляется экспериментально, путем пробных пусков, в зависимости от нагрузки и условий работы электропривода.

При этом следует руководствоваться следующими критериями:

- Если при пуске вал электропривода находится под нагрузкой (тяжелый пуск), необходимо выбирать большее значение НКМ (меньший фазовый угол по таблице 3), с тем, чтобы создать достаточное усилие для плавного трогания вала.

- Если электропривод запускается без нагрузки (легкий пуск), следует выбирать минимальное значение НКМ (большой фазовый угол по таблице 3);

- При настройке станции следует учитывать, что в реальных условиях эксплуатации электропривода существует обратно пропорциональная зависимость фактического времени плавного пуска (ВП) от значения установленного НКМ и прямо пропорциональная зависимость от степени нагрузки; т.е. при выборе больших значений НКМ при малой нагрузке двигателя в момент пуска, фактическая длительность плавного пуска ВП может быть меньше установленного значения.

Наиболее полно фактическая длительность плавного пуска соответствует установленной при подборе минимально возможного значения НКМ, обеспечивающего гарантированный плавный запуск двигателя.

- Увеличение крутящего момента (оборотов вала электропривода) во время плавного пуска до номинального значения происходит по экспоненциальной характеристике, поэтому визуально увеличение скорости вращения вала электродвигателя можно

отследить на уровне в пределах 40-50% от установленного значения ВП. В этом случае настройку можно считать успешной, если соблюдаются другие признаки плавного разгона: плавное трогание, отсутствие вибраций, механических перегрузок, гидроударов и т.п.

### **8.3. Рекомендуемая методика выбора параметров начального крутящего момента и длительности плавного пуска (останова):**

8.3.1. Установите переключателем ВП такое значение параметра «Время плавного пуска», которое наиболее приемлемо по техпроцессу и предыдущему опыту эксплуатации электродвигателя (при дальнейшей настройке возможна корректировка установленного значения).

8.3.2. Переключателем УНКМ установите минимальное значение начального крутящего момента.

8.3.3. Если при пробном пуске не наблюдается должного эффекта плавного разгона, необходимо выключить электродвигатель, установить новое значение начального крутящего момента в соответствии с 8.1. и снова включить двигатель.

8.4. Указанные в п.8.3. операции могут проводиться несколько раз, в том числе и при других значениях времени плавного пуска, до получения оптимального эффекта плавного запуска двигателя.

## **9. Настройка функций защиты электродвигателя**

9.1. Включите питание станции; при этом загорается светодиодный индикатор «СТОП».

9.2. Включите электродвигатель кнопкой «ПУСК» на панели управления или через подключенные устройства внешней коммутации, в соответствии с выбранным вариантом управления; при этом начинает мигать светодиод «ПУСК» на панели управления.

9.3. Когда двигатель разогнался и вышел на номинальный рабочий режим, светодиод «ПУСК» гаснет, можно приступить к настройке защиты по номинальному (фактическому) току электродвигателя.

9.4. Для этого необходимо медленно вращать регулятор «НАСТРОЙКА ЗАЩИТЫ» на лицевой панели управления станции, начиная из крайнего левого положения вправо до загорания зеленого светодиода «НАСТРОЙКА».

После загорания индикатора «НАСТРОЙКА», вращение регулятора настройки более 2-х оборотов не допускается, во избежание ухода характеристик защиты за пределы допусков,

9.5. По окончании настройки положение настроечного движка регулятора необходимо зафиксировать стопорной гайкой.

## **10. Описание работы СУПР. Индикация режимов.**

10.1. Индикатор «СЕТЬ» включается при подаче питания на входы **А, В, С**.

10.2. Кнопки «ПУСК» и «АВАРИЙНЫЙ СТОП» на панели управления станции служат для настройки, послеаварийного включения и аварийного отключения двигателя.

Если настройка станции выполняется без подключения устройств внешней коммутации и управления, то для работы кнопок «ПУСК» и «АВАРИЙНЫЙ СТОП» необходимо установить перемычку между контактами 2 и 3, а также 5 и 6 на клеммной колодке блока управления.

Останов двигателя кнопкой «АВАРИЙНЫЙ СТОП» является приоритетным по отношению к другим органам управления (т.е. независимо от состояния управляющих контактов устройств внешней коммутации, при нажатии кнопки «АВАРИЙНЫЙ СТОП» двигатель будет отключен).

10.3. Алгоритм работы и индикация основных режимов работы и перегрузок станции показаны в Таблице 3:

Таблица 3

Режимы работы или перегрузки	Индикация режимов						Время откл. двигателя (не более, с.)
	Настройка	перегрузка	Авария	К.З.	ПУСК	СТОП	
Плавный пуск	Мигает				Мигает		
Рабочий режим	Горит						
Плавный останов	Мигает					Мигает	
Двигатель выключен						Горит	
<b>ПЕРЕГРУЗКИ*</b>							
1,5 In	Мигает					Мигает**	20
2 In	Горит	Мигает				Мигает**	15
3 In	Горит	Горит				Мигает**	10
3,5 In	Мигает	Мигает				Мигает**	5
5 In	Мигает	Горит				Мигает**	3
Обрыв фазы			Горит			Мигает**	3
К.З.				Горит		Мигает**	0,1
Перегрев двигателя			Мигает			Мигает**	1
Перегрев радиатора охлаждения			Мигает			Мигает**	20

Примечания:

\* - при срабатывании защиты индикация вида перегрузки, вызвавшей отключение двигателя, сохраняется;

\*\* - индикатор «СТОП» загорается и мигает после срабатывания защиты и отключения двигателя;

10.4. Для повторного запуска станции, после срабатывания защиты и устранения неисправности необходимо дважды нажать кнопку «СТОП» (или «АВАРИЙНЫЙ СТОП»), а затем кнопку «ПУСК» (на панели управления или от внешних устройств коммутации).

10.5. Если разгон двигателя не закончен и при этом включить режим остановки, двигатель отключается без плавного останова.

10.6. Индикаторы «ВЕРХНИЙ» и «НИЖНИЙ» сигнализируют об уровне наполнения резервуара жидкости.

10.7. В станции предусмотрена возможность самотестирования режимов работы (с поочередным включением светодиодов индикации).

Для этого необходимо отключить питание станции, нажать и удерживать кнопку «СТОП» (или «АВАРИЙНЫЙ СТОП» - на панели управления), затем вновь подать питание, отпустить кнопку «СТОП».

При обнаружении аварийных ситуаций вид аварии будет отображаться индикаторами в соответствии с таблицей 3.

### 11. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации СУПР – 1год с момента ввода в эксплуатацию, но не более 1,5 года с даты изготовления..

Ущерб, возникший не по вине производителя (нарушение правил транспортирования, хранения, эксплуатации, механические повреждения и т.д.) производителем не возмещается.

#### 1. Свидетельство об изготовлении и приёмке

Станция управления электроприводом (СУПР) соответствует ГОСТ 25953 – 83, ГОСТ 12434-93, требованиям проектно-конструкторской документации признано годным к эксплуатации.

Заводской номер \_\_\_\_\_

Дата изготовления \_\_\_\_\_

Диапазон мощности \_\_\_\_\_ кВт

Установленная длительность плавного пуска (останова)

электродвигателя \_\_\_\_\_

(указывается только при изменении базового варианта)

Установленный диапазон работы реле уровня \_\_\_\_\_

(указывается при изменении базового варианта)

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ:** Научно-производственное предприятие «Бинар»

Республика Беларусь, 210602, г. Витебск

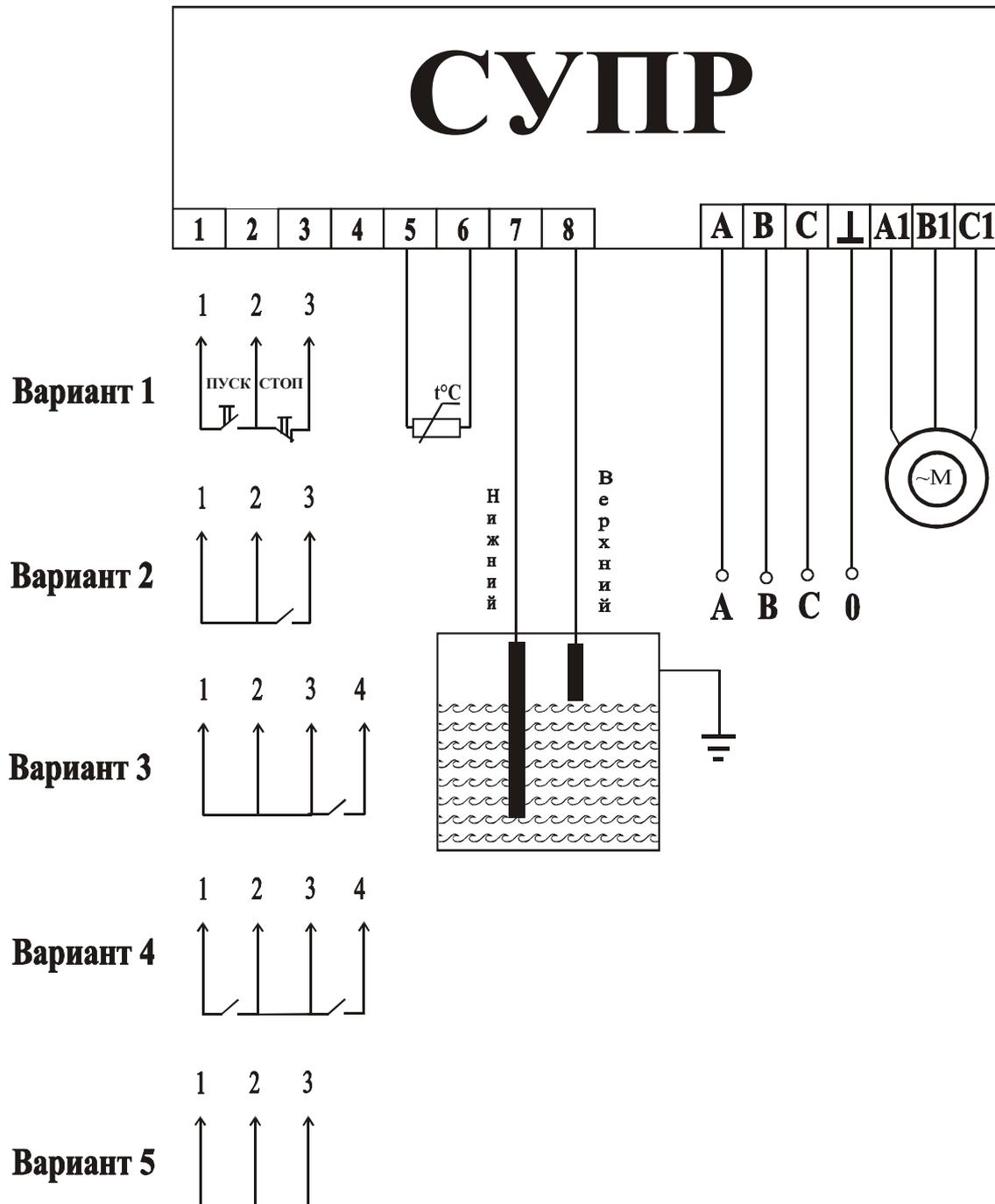
пр-кт Фрунзе, 77

тел/факс (0212) 24-06-52

\_\_\_\_\_  
М.П.

(подписи лиц, ответственных за приёмку изделия)

Схема подключения СУПР



СУПР: вид сверху, панель управления, установочные размеры

