

### Основные параметры и работа системы

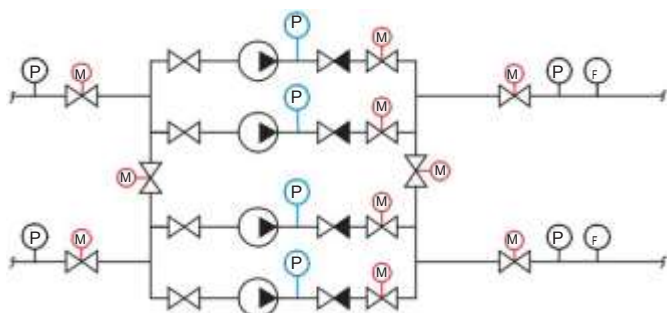
Каскад, состоящий из 9-и насосных станций повышения давления, обеспечивает водой объекты, расположенные в горах. Подъем воды осуществляется от водозабора до Резервуара Чистой Воды (РЧВ) на высоту 580 м. Между станциями проложены два водовода. Каждая из девяти типовых станций водоснабжения состоит из двух групп по два насоса на каждый водовод, что и обеспечивает 100%-е резервирование подачи воды на олимпийские объекты. На станциях установлены насосы Grundfos и Wilo. Мощности управляемых насосов — в диапазоне от 15 до 90 кВт.

Весь водовод спроектирован БЕЗ промежуточных резервуаров, т.е. каждая из водонапорных станций №№1-8 подает воду непосредственно на насосы вышестоящей по уровню моря станции, а станция №9 подает воду в конечный Резервуар Чистой Воды наверху. Это требует от насосной техники и, особенно, от систем управления насосами высочайшей надёжности.



### Общие данные и постановка задач автоматизации

#### Технологическая схема



- Насосы должны иметь возможность работать, как в ручном, так и автоматическом режимах.
- Обе системы управления двумя группами по два насоса должны работать как независимо друг от друга, так и как единая 4-х насосная станция.
- Каждый насос оснащён управляемой задвижкой только на выходе. Связка «насос-задвижка» должна работать согласованно, как в ручном, так и в автоматическом режимах.
- Каждая группа насосов должна работать как на «своём» водоводе, так и на параллельном.
- **Должны управляться все шесть «групповых» задвижек на входе, выходе и байпасе станции.**

- Должна осуществляться передача данных в диспетчерскую от расходомеров, установленных на каждом водоводе.
- После каждого насоса должно контролироваться давление.
- Регулирование по выходному датчику давления.
- Должно быть осуществлено резервирование по электропитанию.
- Должно быть обеспечено питание щита собственных нужд (отопление, вентиляция, освещение).
- Должна быть осуществлена передача данных показаний электросчетчиков в диспетчерскую.
- Должна быть обеспечена автономная работа станции без оперативного персонала.

## Горнолыжный курорт Роза Хутор

### Комплект поставки

Поскольку Все станции по технологии и функциям систем автоматизации Одинаковы, то, в качестве примера, рассмотрим только одну насосную станцию.



**MPS/110(205A)-2-BC2 - 2шт.**

**Шкаф MPS-Master – 1шт.**

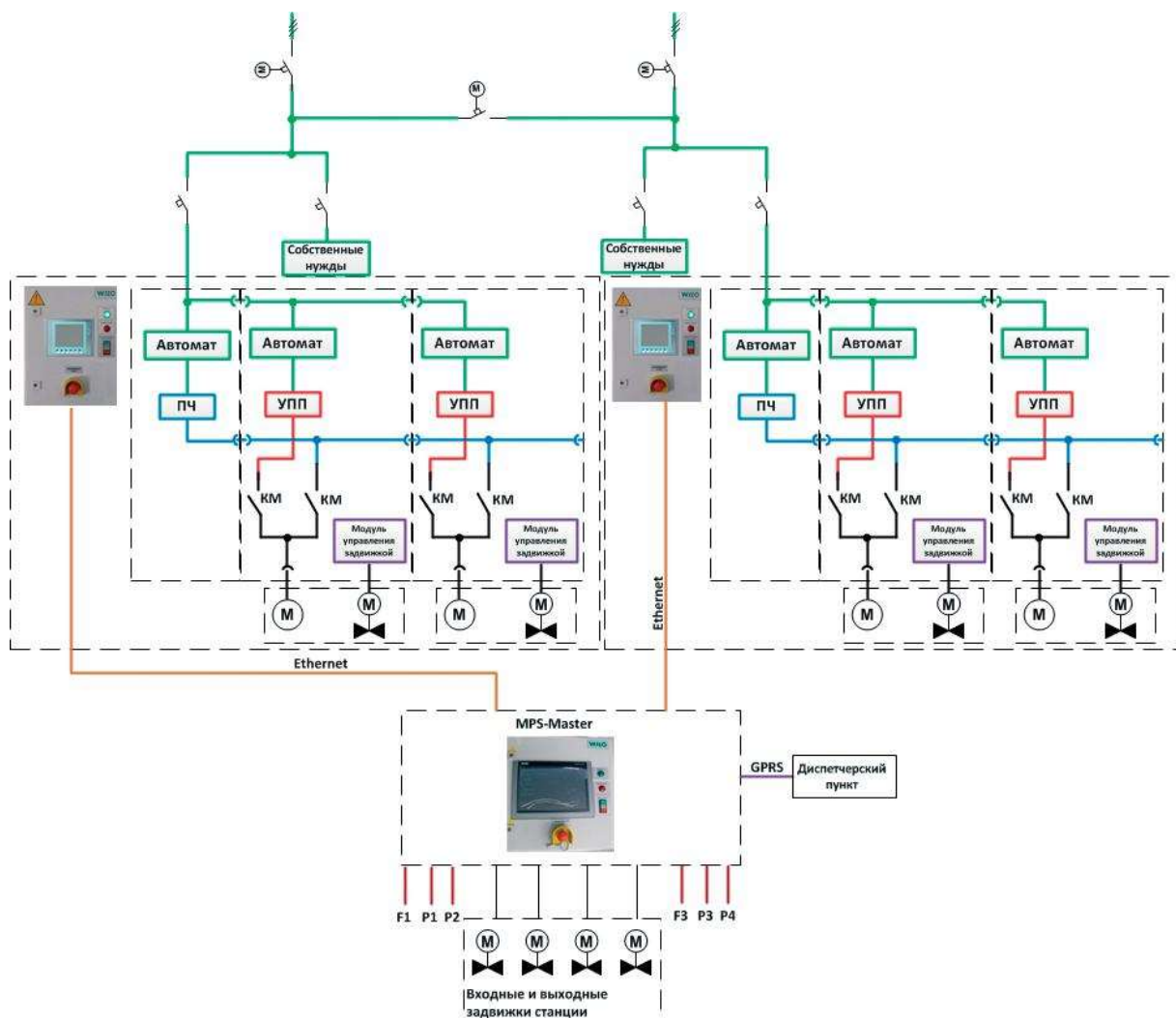
**AVR-0630-ES –1шт.**

### Функции системы:

- Управление 2-мя насосами мощностью по 90 кВт каждый в автоматическом и ручном режимах.
- Каждый насос может работать как от частотного преобразователя, так и от устройства плавного пуска.
- Один насос рабочий, один в резерве в одной станции. Вторая станция в резерве.

- Обеспечивается ротация насосов и тестовые прогоны.
- Регулирование по выходному значению давления.
- Контролируется давление на входе станции. При достижении минимального значения давления работа станции приостанавливается. Журнализация аварийной ситуации. При повышении давления на входе станции система управления возобновляет работу.
- Контролируется давление на выходе станции. При достижении максимального значения давления работа станции приостанавливается. Журнализация аварийной ситуации. При понижении давления на выходе станции система управления возобновляет работу.

### Функциональная схема системы автоматизации



## Работа системы

- В ручном режиме запуск насосного агрегата и управление задвижками осуществляется с поста ручного управления, расположенного на двери шкафа силовой коммутации. А в автоматическом режиме насосный агрегат запускается и осуществляется контроль наличия выходного давления при помощи датчика давления. В том случае, если давление ниже заданного значения (с панели оператора), происходит аварийное отключение. Насос неисправен. Если давление после насоса в норме, происходит открытие выходной задвижки. Перед остановкой насоса закрывается выходная задвижка, после чего происходит останов насосного агрегата.

- В автоматическом режиме для работы система выбирает один из двух наборов датчиков. При неисправности одного набора датчиков происходит переключение на резервный датчик.

- Две системы могут работать как единая 4-х насосная станция при помощи шкафа MPS-Master, так и независимо друг от друга по своим датчикам давления на выходе станции.

- Система позволяет гибко настраивать алгоритмы управления выходной задвижкой. Закрывается выходная задвижка, запускается насосный агрегат, открывается выходная задвижка.

- Для обеспечения большей надежности контролируется давление после каждого насоса. При высоком или низком значении давления после насоса не запускается или аварийно выключается во время работы. Например, насос не создает необходимого давления (неисправность насоса).

- В ручном и автоматическом режимах осуществляется защита насосов по электрическим параметрам:

1. Замыкание на землю
2. Заклинивание ротора
3. Перекос фаз по току
4. Правильность чередования фаз
5. Перегрузка двигателя
6. Низкое напряжение
7. Потеря нагрузки
8. Защита по  $\cos(\varphi)$

- Реализованы защиты по показаниям встроенных датчиков (Температура обмоток электродвигателя PtC).

- Настройка, параметрирование и информирование осуществляется при помощи сенсорной 6" панели.

- Постоянно ведется журнал событий, рассчитанный на 100 записей. В журнале фиксируется само событие, дата и время, устройство и критический параметр.

- Общая технологическая схема с визуализацией состояния технологического оборудования размещена на 12" сенсорной панели шкафа MPS-Master.

- Шкаф MPS-Master считывает показания двух расходомеров и двух электросчетчиков и осуществляет передачу данных в диспетчерскую по протоколу Industrial Ethernet по GPRS. Так же управляет задвижками на входных, выходных и секущих коллекторах. Диспетчер по своему усмотрению может определить режим работы станции, определить рабочую станцию и выбрать рабочий водовод. Тем самым обеспечивается автономная работа без участия персонала.

- Диспетчеризация осуществлялась на основе стандартной карты адресов.

- Внутреннее взаимодействие между системами MPS (1,2) и MPS-Master осуществляется по протоколу Industrial Ethernet.

- АВР осуществляет резервирование по электропитанию. Обеспечивается электроснабжение как самих станций управления, так и собственные нужды (отопление, вентиляция, освещение), в том числе и электропитание электроприводов задвижек.

Алгоритм работы АВР.

- Нормальным режимом работы считается, когда каждая секция питается от своего ввода, секционный контактор разомкнут. При неисправности 1-го ввода происходит отключение вводного контактора 1-й секции и включение секционного контактора, тем самым все потребители 1 секции питаются от 2-го ввода. При нормализации питания на 1-м вводе происходит обратное переключение, т.е. размыкается секционный контактор и замыкается контактор 1-го ввода.

- Аналогичный алгоритм при неисправности 2-го ввода.

Система спроектирована, сконструирована и произведена по **Технологии Автоматизации Насосов.**

