

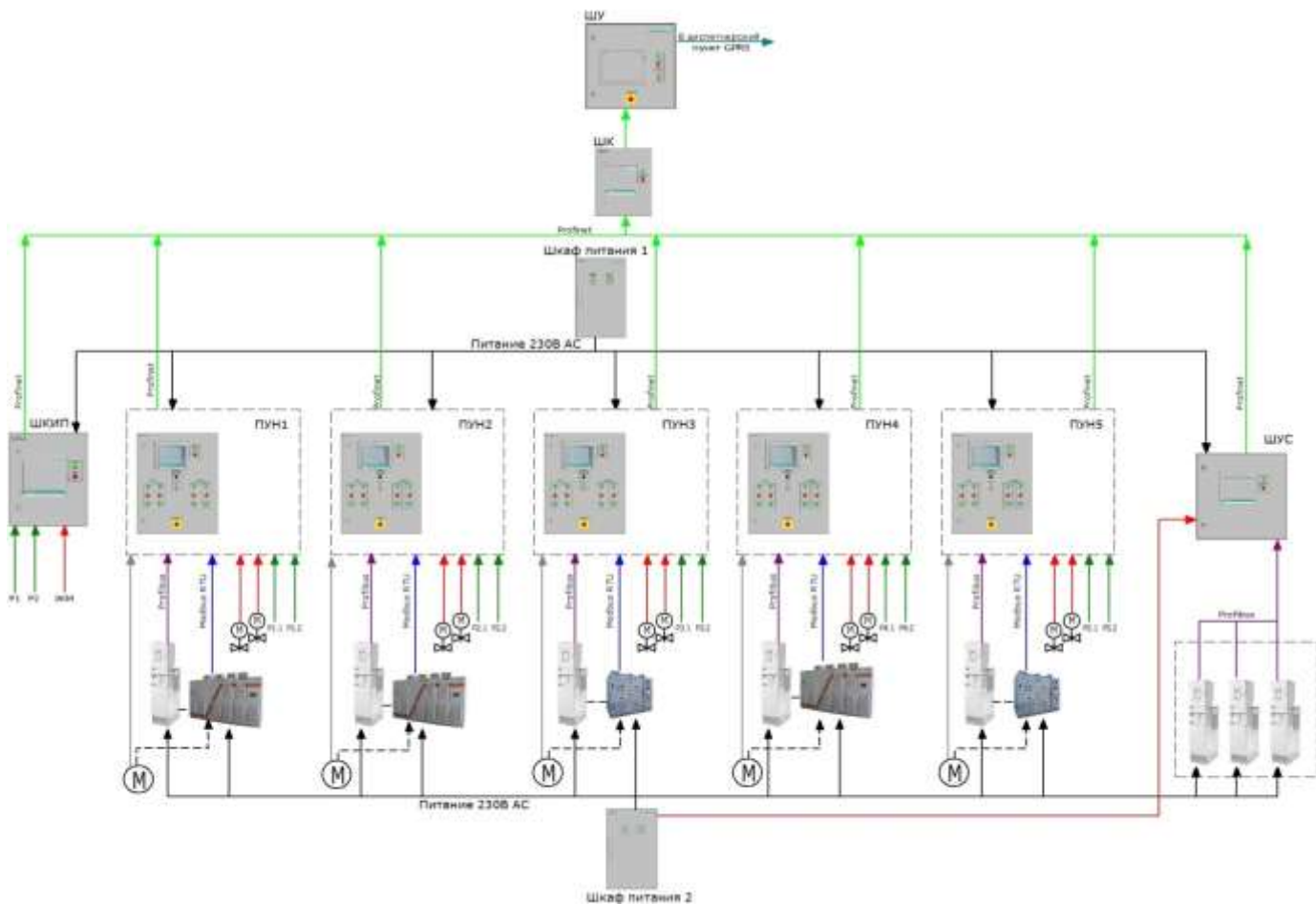


Для обеспечения циркуляции в контуре сети центрального отопления в газовой котельной (180 Гкал) установлено 5 высоковольтных (6000В) насосов производительностью 4800 м<sup>3</sup>/ час и мощность двигателя 560 кВт каждый.

### Общие данные и постановка задач автоматизации

<p style="text-align: center;"><b>Технологическая схема</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Насосы должны иметь возможность работать, как в ручном и автоматическом режимах.</li> <li>• Три насосных агрегатов должны управляться частотными преобразователями. Два - устройством плавного пуска.</li> <li>• Каждый насос должен быть оснащён управляемыми задвижками на входе и выходе.</li> <li>• До и после каждого насоса должно контролироваться давление</li> <li>• На входе каждого насоса должен быть датчик сухого хода.</li> <li>• Регулирование производительности насоса - по выходному давлению.</li> <li>• Три насоса должны запитываться от 1-й секции КРУ 6 кВ, два насоса - от второй секции</li> <li>• Между секциями КРУ необходимо реализовать АВР, чтобы реализовать 1-ю группу надёжности электроснабжения объекта автоматизации</li> <li>• Ячейки КРУ 6 кВ должны быть:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• оснащены блоками SIPROTEC</li> <li>• компактные</li> <li>• с элегазовой изоляцией</li> <li>• необслуживаемые на протяжении всего срока эксплуатации</li> </ul> </li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Схема силовой коммутации электродвигателей насосов</b></p>	

## Функциональная схема системы автоматизации



### Основные параметры и работа системы

1. Комплексная автоматизация управлением пяти насосов/ 10-ти электроприводных задвижек, трёх преобразователей частоты вращения ротора двигателей насосов (ПЧ), двух устройств плавного пуска двигателей насосов (УПП), компактного распределительного устройства (КРУ), состоящего из 10-ти «элегазовых» Ячеек, посредством системы автоматического управления насосами (САУ)
2. Каждый насосный агрегат имеет свой интеллектуальный пульт ручного управления (ПУН) с сенсорной панелью оператора, на которой можно отследить состояние Ячейки, ПЧ, УПП, насоса, задвижек, датчиков давления до и после насоса, ток, частоту, напряжение, потребляемую мощность, косинус F и другие данные от технологических датчиков в режиме реального времени. Предусмотрена функция управления «антиконденсатным» подогревом двигателя.
3. ПУН управляет своей Ячейкой, ПЧ или УПП согласно общей архитектуре системы. В ручном режиме ПЧ может работать как на фиксированной частоте, задаваемой с панели оператора ПУНа, так и в режиме поддержания давления. ПЧ 6 кВт построены по схеме многоуровневого инвертора напряжения с интегрированным многообмоточным трансформатором, что обеспечивает помехоустойчивость от высших гармонических составляющих со стороны электродвигателя.
4. Все шкафы управления САУ, ПЧ, УПП, Ячейки связаны между собой интерфейсным кабелем, что обеспечивает помехоустойчивость и облегчает монтаж и пуско-наладку системы.

5. Шкафы питания САУ оснащены ИБП на 380В, что обеспечивает повышенную отказоустойчивость.
6. С панели центрального шкафа управления ЦШУ, расположенного в диспетчерской котельной, можно контролировать экран каждого ПУНа. Технологические уставки и параметры работы станции в автоматическом режиме также задаются с ЦШУ.
7. Система автоматизации высоковольтных насосов в комплексе с элементами силовой коммутации электродвигателей полностью готова к диспетчеризации по GPRS со Стандартной картой адресов.
8. Перед пуском насоса и во время его работы постоянно контролируется сухой ход, при помощи датчика сухого хода установленный перед насосным агрегатом. Если сигнал «сухой ход» активен, то насос не запускается. Если сигнал сработал во время работы, происходит останов насоса.
9. В ручном и автоматическом режимах осуществляется защита насосов по электрическим параметрам: Замыкание на землю, Заклинивание ротора, Перекос фаз по току, Правильность чередования фаз, Перегрузка двигателя, Низкое напряжение, Потеря нагрузки.
10. Реализованы защиты по показаниям встроенных датчиков (температура обмоток электродвигателя РТ100, температура подшипников электродвигателя РТ100). Текущее значение, предупредительные и аварийные значения температур отображаются на панели оператора. При достижении аварийного предела, происходит отключения насосного агрегата. При достижении предупредительного значения система оповещает обслуживающий персонал.
11. Для обеспечения большей надежности контролируется давление до и после каждого насоса. При низком или высоком значении давления на входе, насос не запускается или аварийно останавливается во время работы. Например, при порыве водовода. При высоком или низком значении давления после насоса также не запускается или аварийно выключается во время работы. Например, насос не создает необходимого давления (неисправность насоса).
12. Настройка параметров и их отображение осуществляется при помощи сенсорной 12`` панели ЦШУ. Постоянно ведется журнал событий, рассчитанный на 1000 записей, в котором фиксируется само событие, дата и время, устройство и критический параметр.
13. Управление и контроль состояния ПЧ и УПП - по протоколу ModBus
14. Управление и контроль состояния ячеек 6 кВ - по протоколу PROFIBUS.
15. Релейная защита, секционирование, АВР между секциями, связь с АСУТП, Блокирование конкретного насоса по датчикам защиты и другие функции КРУ 6 кВ были согласованы с Проектировщиком и с изготовителем ячеек, компанией Siemens, в Техническом Задании, разработанном Заводом Аквинта, по требованиям Заказчика.
16. Алгоритм АВР реализован устройствами релейной защиты SIPROTEC на вводных и секционной ячейках. Схемотехническое решение было согласовано с компанией Siemens на этапе изготовления ячеек. Программирование и тестирование алгоритма АВР было осуществлено во время проведения ПНР.
17. Нормальным режимом работы считается, когда каждая секция питается от своего ввода, секционная ячейка разомкнута. При неисправности 1-го ввода, происходит отключение вводной ячейки 1-й секции и включение секционной ячейки, тем самым все потребители 1 секции питаются от 2-го ввода. Обратное переключения, при нормализации питания 1-го ввода, производится оперативным персоналом в ручном режиме. Аналогичный алгоритм при неисправности 2-го ввода. Предусмотрена возможность, в ручном режиме, включить одновременно 2 вводные ячейки и секционную (параллельная работа двух вводов).

Система спроектирована, сконструирована и произведена по **Технологии Автоматизации Насосов ООО «Завод Аквинта»**