

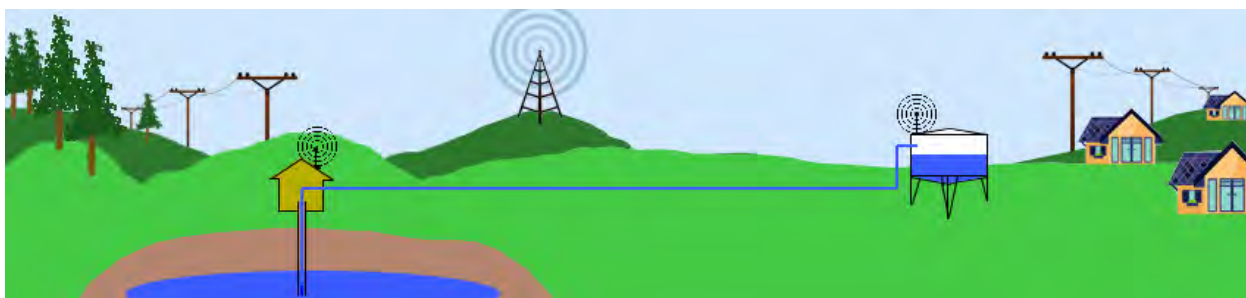
Использование терминала GSM для удаленного управления насосом

RTU (Remote Terminal Unit) – удаленный терминал, устройство на базе микроконтроллера, предназначенное для удаленного управления оборудованием. Терминалы GSM RTU обеспечивают беспроводное взаимодействие человека или систем управления и удаленного оборудования через сеть сотовой связи GSM.

Благодаря простоте монтажа и эксплуатации, надежности, возможности беспроводного обмена данными по протоколу GPRS или с использованием простых SMS-команд, контроллеры и терминалы GSM находят применение в различных удаленных задачах.

1. Пример задачи

Имеется комплекс водоснабжения (поселка, фермы и т.п.), включающий накопительный резервуар для чистой воды и одну или несколько скважин, соединенных с резервуаром системой трубопроводов. Скважина оборудована погружным насосом и пультом управления. К пульту управления подведено напряжение питания. Пульт управления включает электромагнитный пускатель и кнопки для пуска/останова насоса. Вода из скважины подается в накопительный резервуар по трубопроводу. Пуск насоса производится вручную на основании визуального контроля уровня воды в резервуаре. Удаление скважины от резервуара на расстояние более 1км обуславливает потребность в дистанционном управлении насосом. Особенностью комплекса является подвод электрического питания к скважине от стороннего источника, так же удаленного от места расположения накопительного резервуара. В силу данной особенности не представляется возможным осуществлять управление скважинным насосом по линии напряжения питания, прокладка же проводов управления требует существенных временных, материальных и трудовых затрат. В связи с этим рассматриваются беспроводные системы связи для управления удаленным насосом, в т.ч. GSM. Для применения GSM необходимо удостовериться в том, что районы расположения скважин, резервуара и точек контроля имеют устойчивое покрытие сетью GSM.



При устойчивости сигнала GSM в зоне комплекса водоснабжения могут быть реализованы следующие возможности:

- 1) Пуск и останов скважинных насосов может производиться дистанционно, через сеть GSM, с мобильного телефона оператора (как минимум), контроллера главного пульта управления или персонального компьютера.
- 2) Возможно применение контроллера, который будет производить измерение (контроль) уровня в резервуаре с помощью соответствующих средств (датчиков, сигнализаторов) и посылать команды для включения или выключения насосов через сеть GSM.

Итак, в имеющийся пульт управления скважинным насосом может быть внедрен контроллер для дистанционного управления GSM RTU, при этом необходимо предусмотреть следующее:

- 1) Защиту насоса от «сухого хода».
- 2) Контроль тепловой перегрузки электромагнитного пускателя.

2. Решение и оборудование

GSM пульт управления скважинным насосом

Пульт управления включает:

- 1) Шкаф управления с достаточной степенью герметизации;
- 2) Электромагнитный пускатель;
- 3) Кондуктивный погружной зонд KSK-201;
- 4) Реле контроля уровня KRK-512-5;
- 5) Контроллер GSM CWT5005B;
- 6) Блок питания 220В AC – 24В DC.

Главным органом пульта управления насосом является контроллер GSM CWT5005B.



GSM-контроллер CWT5005B GSM RTU предназначен для передачи информации о состоянии и подачи дискретных команд (вкл./выкл.) на удаленное электрическое оборудование в виде простых SMS-сообщений. CWT5005B имеет два дискретных входа и один релейный выход. Управление дискретными входами может производиться «сухими контактами». Контроллер может быть запрограммирован для подачи SMS-сообщений с извещением об аварии и о восстановлении нормальной работы по состоянию входов. Переключение выходного

реле производится как по SMS-сообщению, принимаемому извне, так и по состоянию входов. Абонентом контроллера может быть, как сотовый телефон, так и персональный компьютер с модемом GSM.

Для подключения к сети GSM перед началом работы в контроллер необходимо установить SIM-карту предпочтительного оператора сотовой связи.

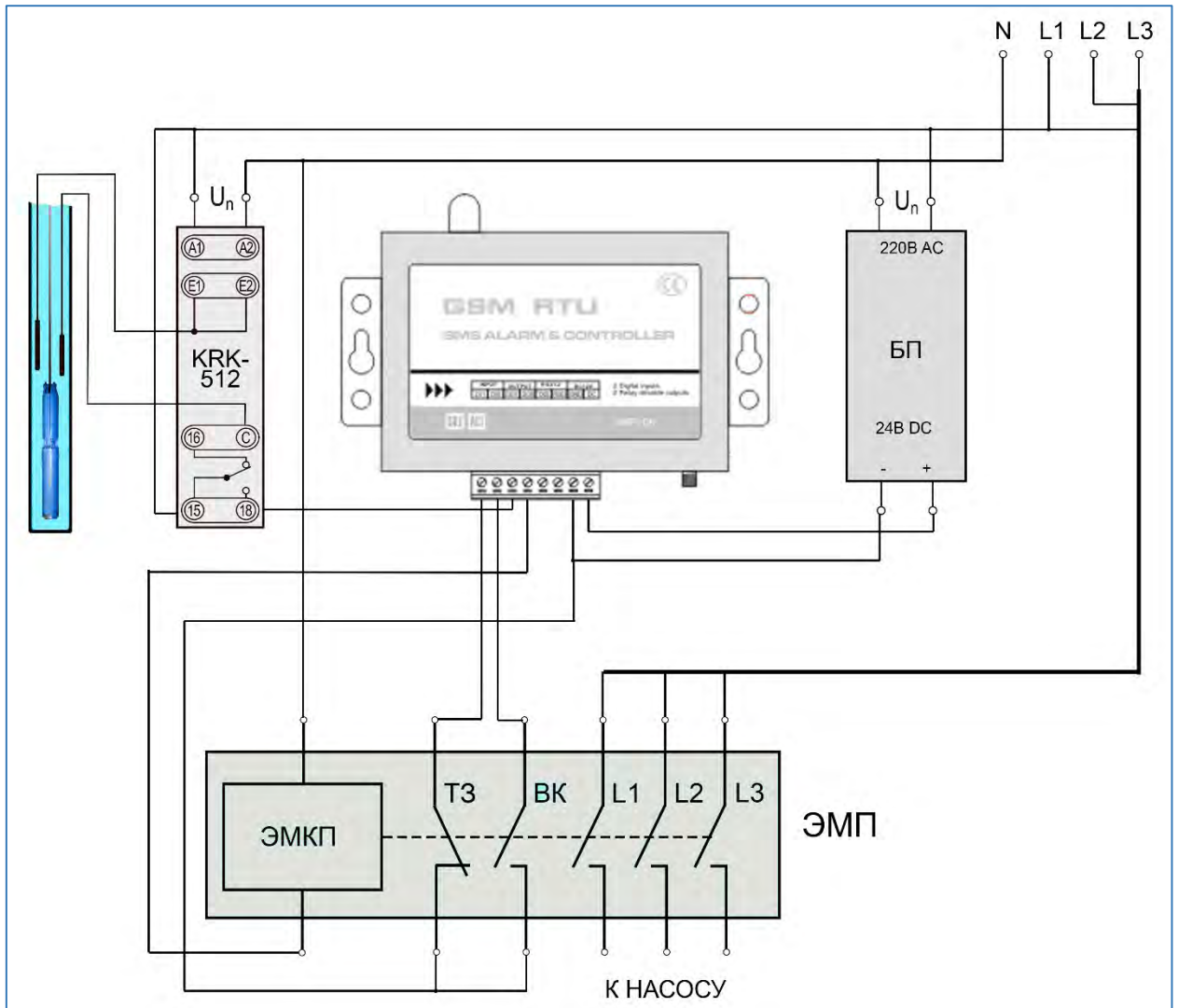
Настройка контроллера производится с помощью программы конфигурирования через порт RS-232.

Во время настройки задается формат SMS-сообщений, устанавливаются до 10 уполномоченных номеров, с которых контроллер будет воспринимать команды, конфигурируются условия для входных и выходных сигналов.

Для управления насосом входы и выходы контроллера распределены следующим образом:

- Вход 1: Нормально-замкнутый контакт реле тепловой защиты электромагнитного пускателя (ЭМП);
- Вход 2: Нормально-разомкнутый вспомогательный контакт электромагнитного пускателя (ЭМП);
- Релейный выход: Цепь управления электромагнитной катушкой пускателя (ЭМКП).

Схема подключения:



Логика работы схемы начинается с контроля уровня в скважине. Минимальный уровень для защиты насоса от «сухого хода» контролируется кондуктивным зондом, погруженным на требуемую глубину. Вопреки схеме, может быть использован один погружной зонд (на рисунке – два), если имеется надежное заземление пульта управления, в этом случае клемма «С» реле KRK-512 должна быть подключена к заземлению. Зонд подключается к клеммам E1, E2 реле KRK-512. Для подключения зонда используется кабель длиной, соответствующей глубине погружения. Если уровень воды покрывает зонд, реле замыкает контакт (клеммы 15 и 18). Контакт включен в цепь управления катушкой пускателя (ЭМКП). В эту же цепь включен НО контакт с выхода контроллера GSM. Таким образом, вся цепь будет замкнута при следующих условиях: допустимый уровень воды + поступление команды на включение насоса.

Информация о включении или не включении насоса поступает на вход 2 контроллера GSM со вспомогательного контакта (ВК) электромагнитного пускателя (ЭМП).

В случае перегрузки насоса срабатывает реле тепловой защиты (ЭМП). Контакт реле (ТЗ) связан со входом 1 контроллера GSM.

Блок питания (БП) 24В обеспечивает питание контроллера GSM.

Данная схема оптимально использует входные и выходные возможности контроллера GSM и позволяет:

- ✓ Включить или выключить насос по входящей команде GSM при условии допустимого уровня;
- ✓ Предотвратить включение насоса в случае низкого уровня воды в скважине и послать об этом SMS-сообщение;
- ✓ Послать SMS-сообщение в случае срабатывания тепловой защиты насоса.

Кондуктивный зонд KSK-201 и реле контроля уровня KRK-512-5.

Погружной зонд NIVOCONT KSK-201	Реле контроля уровня NICOCONT KRK-512
	

К зонду присоединяется водостойкий однопроводный кабель, на котором он погружается в скважину.

Реле уровня контролирует наличие проводимости между зондом, подключенным к входам E1 и E2 и заземленным входом С. После погружения зонда и подачи напряжения питания на реле необходимо настроить чувствительность с помощью потенциометра на корпусе, тем самым позволить реле реагировать на проводимость воды. Измерение проводимости производится с помощью периодического низковольтного электрического сигнала.

При отсутствии проводимости, что означает снижение воды ниже минимального уровня, прибор переключает контакты выходного реле (клеммы 15, 16, 18).

Зонд погружаются на глубину чуть выше корпуса глубинного насоса или чуть выше точки забора воды для консольного насоса.

Стоимость основного оборудования для пульта управления насосом:

– Контроллер GSM CWT5005B -	8600.00 руб. с НДС,
– Реле контроля уровня NICOCONT KRK-512 -	3375.00 руб. с НДС,
– Погружной зонд NIVOCONT KSK-201 -	667.00 руб. с НДС,
– Блок питания 24В -	936.00 руб. с НДС.
ИТОГО:	13578.00 руб. с НДС.



Пульт управления скважинным насосом на базе контроллера GSM RTU позволит включать и выключать насос с помощью SMS-команд, посылаемых с мобильного телефона оператора, передавать на телефон оператора тревожные SMS-сообщения в случае низкого уровня воды в скважине, срабатывания тепловой защиты, пропадания напряжения питания, по SMS-запросу или с установленной периодичностью передавать информацию о состоянии насоса.

3. Автоматизация системы. Главный пульт управления

Когда задача «минимум» решена, можно рассмотреть автоматизацию системы с внедрением главного пульта управления, который позволит управлять скважинным насосом в автоматическом режиме на основании показаний уровня воды в накопительном резервуаре. Если имеется несколько скважин и насосов, главный пульт управления может решить такие задачи как:

- 1) Равномерное распределение моторесурса скважинных насосов;
- 2) Возможность переключения и одновременного включения от одного до четырех насосов;
- 3) Ведение регистрационного журнала по состоянию уровня и циклам включения/выключения насосов;
- 4) Возможность задания и изменения уставок в пределах шкалы измерения уровня;
- 5) Возможность установки скорости наполнения резервуара;
- 6) Анализ потребления воды, ведение регистрационного журнала.

Вариант главного пульта управления.

Пульт управления группой из 4 скважинных насосов с управлением по каналу GSM (SMS).

Пульт управления включает:

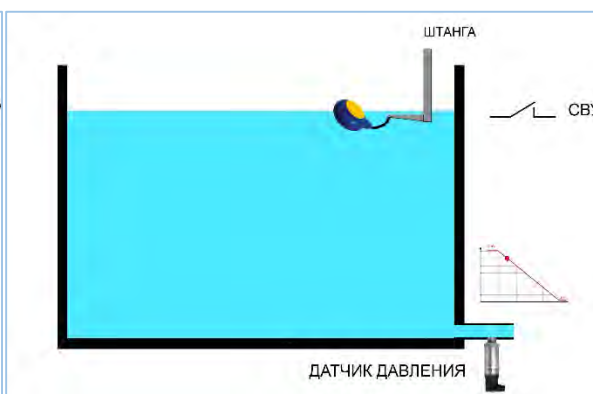
- 1) Шкаф управления с достаточной степенью герметизации;
- 2) Свободно программируемый контроллер Schneider M168 (ПЛК) со встроенным программным обеспечением и жидкокристаллическим экраном для управления насосами;
- 3) Контроллер GSM CWT5010;
- 4) Блок питания для контроллера 220В AC – 24В DC;
- 5) Аналоговый датчик уровня 4-20мА;
- 6) Поплавковый сигнализатор предельного уровня.

Логика работы схемы начинается с контроля уровня воды в емкости.

Емкость не заполнена:



Емкость заполнена:



Контроль уровня производится аналоговым датчиком уровня и поплавковым сигнализатором верхнего уровня (СВУ). В качестве датчика уровня используется аналоговый (4...20мА) датчик давления, с тем, что давление в емкости прямо пропорционально высоте водяного столба. Поплавковый сигнализатор верхнего уровня предназначен для дублирования верхней уставки аналогового датчика уровня с целью избегания перелива.

Аналоговый датчик уровня подключается к входу AI 1 ПЛК. На экране ПЛК отображается текущий уровень воды в резервуаре.

С помощью встроенного меню оператор может задать 2 уставки уровня, по которым будут включаться – выключаться насосы.

Дискретные выходы подключаются к дискретным входам GSM контроллера.

Дискретные выходы GSM контроллера подключаются к дискретным входам ПЛК.

GSM-контроллер CWT5010 предназначен для передачи информации о состоянии и подачи дискретных команд (вкл./выкл.) на удаленное электрическое оборудование в виде простых



SMS-сообщений. CWT5010 имеет четыре дискретных входа, управляемых «сухими контактами» и четыре электронных выхода «открытый коллектор». Контроллер может быть запрограммирован для подачи SMS-сообщений с извещением об аварии и о восстановлении нормальной работы по состоянию входов. Переключение выходных сигналов производится по внешним SMS-командам, по состоянию входов и уставкам. Абонентом контроллера может быть сотовый телефон, другой GSM-контроллер, ПЛК и персональный компьютер с модемом GSM.

Для подключения к сети GSM перед началом работы в контроллер необходимо установить SIM-карту предпочтительного оператора сотовой связи.

Настройка контроллера производится с помощью программы конфигурирования через порт RS-232.

ПЛК главного пульта управления на основании показаний уровня и логики правления насосами передает дискретные сигналы в контроллер GSM, который, в свою очередь, отправляет SMS-команды на мобильные номера, принадлежащие пультам управления скважинными насосами для включения или выключения насосов. Контроллер GSM принимает тревожные SMS-сообщения («низкий уровень», «срабатывание тепловой защиты») и активирует соответствующие дискретные выходы, связанные с дискретными входами ПЛК.

С помощью SMS-команд оператор может запрашивать отчеты о состоянии контроллеров GSM, задействованных в АСУ и, таким образом, получать информацию о состоянии скважинных насосов, об уровне воды в накопительном резервуаре и др. Оператор получает тревожные SMS-сообщения, посылаемые контроллерами в случае тревоги: срабатывание тепловой защиты, пропадание напряжения питания на удаленной скважине, переполнение резервуара и др.

Схема автоматизированного управления скважинными насосами через сеть GSM:



ООО «РусАвтоматизация»

454010 г. Челябинск, ул. Гагарина 5, оф. 507
тел. 8-800-775-09-57 (звонок бесплатный), +7(351)799-54-26, тел./факс +7(351)211-64-57
info@rusautomation.ru; rusавтоматизация.рф; www.rusautomation.ru;