

## СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМ СОСТАВЛЯЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПОДВОДНЫХ РОБОТОВ ТИПА ROV (ТНПА)

Заярный В.П., Чернявский Ю.М.

Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Республика Беларусь

В Республике Беларусь самый глубокий водоем - озеро Долгое в Глубокском районе Витебской области с максимальным значением глубины 53 метра. В нашей стране есть и другие большие и достаточно глубокие реки и озера, много речных судов и барж, которым необходимо подводное обследование. В этом нелегком процессе водолазов и аквалангистов хорошо заменяют подводные роботы ROV(ТНПА) с управлением по кабелю, так как беспроводное управление в связи с высокой плотностью и разнородностью воды имеет ряд проблем. Кроме того, подводные роботы не так сильно ограничены низкими температурами, как человек, и не столь критичны к работам на больших глубинах.



Оператору ТНПА очень важно знать глубину нахождения объекта с точностью в пределах 10 – 30 см. Выпускаемые для этой цели подводные измерители давления промышленного типа стоят очень дорого, речь идет о суммах значительно более 3000 рублей.

В связи с этим предлагается использовать распространенный недорогой мембранный датчик давления ММ363А производства завода «Автоприбор»

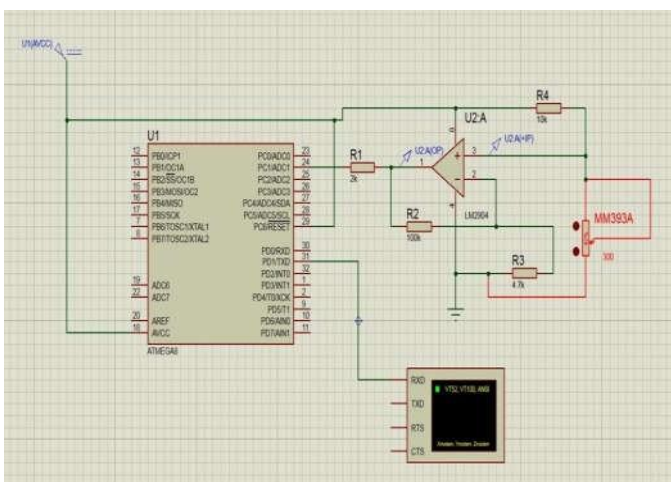
г.Владимир РФ. Датчик имеет линейную

характеристику, которая позволит использовать его на глубинах до 70 метров.

Давление воды воздействует на мембрану, которая изменяет сопротивление. Подключив датчик через операционный

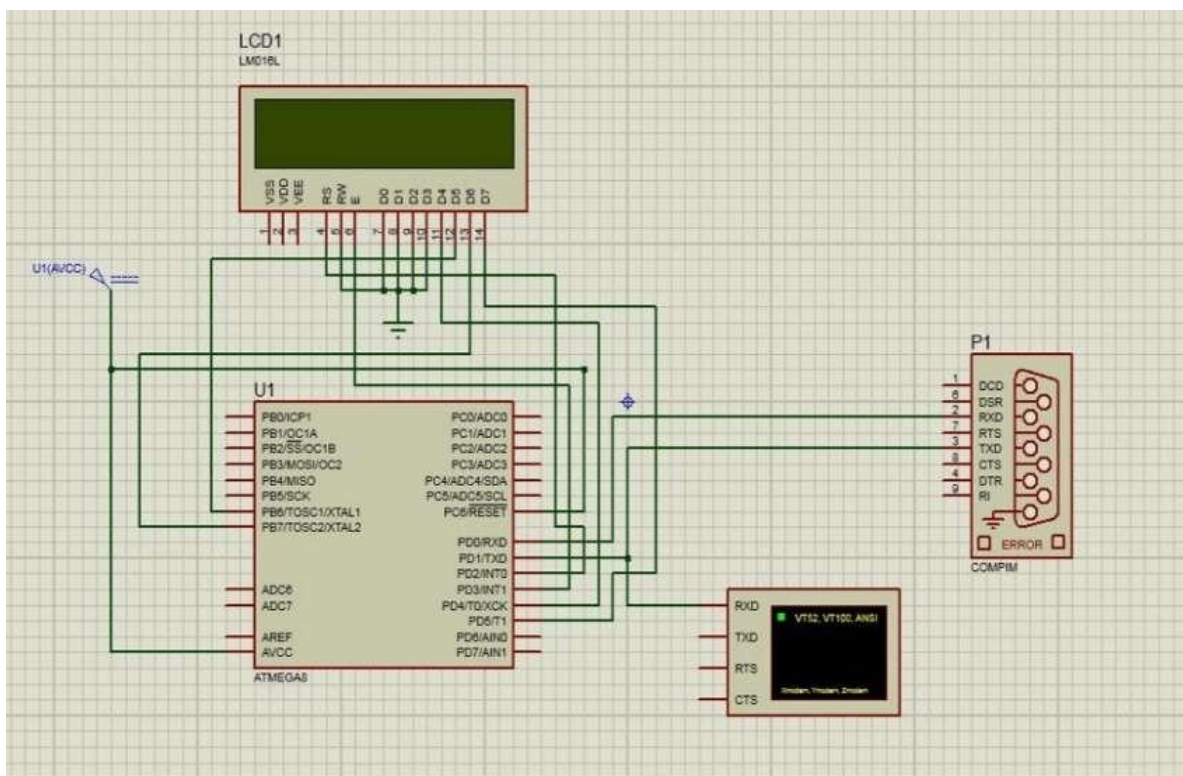
усилитель с  $K_u=21$ , на выходе ОУ

мы получаем нормализованный ток в пределах 4-20 мА, который



подаем на вход PC1/ADC1 микроконтроллера Atmega8. Далее в цифровой форме по многожильной водостойкой витой паре сигнал подается на второй микроконтроллер Atmega8, который размещается на панели оператора

надводном блоке управления либо на судне, либо на берегу. В результате на



LCD дисплее LM016L получаем строку со значением глубины ТНПА. Вторая строка LCD дисплея используется для вывода температуры воды. Код управления измерителем глубины (давления) написан на языке С. Питающий и управляющий кабель ТНПА выпускается в кевларовой оболочке для увеличения прочности до 150 кг на разрыв. Чтобы устранить проблему запутывания кабеля на катушке предлагается следующее решение. На данный момент, при эксплуатации ТНПА, используются береговые или плавающие станции (блоки управления), а также донные модули базирования. При невозможности использования донной базы (модуля) ТНПА, целесообразно использовать промежуточные базы (модули) на глубинах от 10 до 59 метров (для доступа аквалангистов) и более, в зависимости от требуемых глубин погружения. Во избежание запутывания кабеля «робот-база» применяют катушки для кабеля со скользящим токосъемником и всевозможные блинные контактные кольца, вплоть до волоконно-оптических поворотных соединений.