



Тестирование кабеля протечки.

Содержание

1 Введение	4
2 Испытание	4
2.1 Испытание 5 вольт.	4
2.1.1 Реакция на небольшое увлажнение	4
2.1.2 Реакция на попадание небольшого количества воды	6
2.1.3 Реакция на попадание в лужу менее 1мм высотой уровня воды	6
2.1.4 Погружение 5 мм, 50 мм и 150 мм	7
2.1.5 Процесс высыхания и изменения его эл. свойств процессе после погружения 150 мм. Изначальное напряжение	9
2.2 Испытание 12 вольт.	9
2.2.1 Реакция на небольшое увлажнение	9
2.2.2 Реакция на попадание небольшого количества воды	10
2.2.3 Реакция на попадание в лужу менее 1мм высотой уровня воды	11
2.2.4 Погружение 5 мм	11
2.2.5 Погружение 50 мм.	12
2.2.6 Погружение 150мм.	12
2.2.7 Процесс высыхания и изменения его эл. свойств процессе после погружения 50 мм.	13
2.3 Испытание механическим напряжением.	14
2.4 Испытания на изменения тока при контакте с водой	15
2.4.1 Контакт с влажной ветошью размером 40x40см, сложенной пополам. До контакта с ветошью, ток - 0.1мА	15
2.4.2 Реакция кабеля на попадание в лужу высотой уровня воды менее 1мм	17
2.4.3 Реакция силы тока на погружение кабеля в воду глубиной 50мм.	18
3 Заключение	18

Список рисунков

- Рисунок 1 Кабель, ветошь, изначальное напряжение5
Рисунок 2. Кабель, обёрнутый ветошью и напряжение5
Рисунок 3. Капля воды на кабеле и напряжение6
Рисунок 4. Кабель в луже и напряжение7
Рисунок 5. Погружение кабеля в воду на 5мм и напряжение7
Рисунок 6.Погружение кабеля в воду на 50мм и напряжение8
Рисунок 7 Погружение кабеля в воду на 150мм и напряжение8
Рисунок 8 Напряжение во время погружения в вожу9
Рисунок 9 Напряжение, после контакта с водой9
Рисунок 10 Кабель, ветошь, изначальное напряжение10
Рисунок 11 Кабель, обёрнутый ветошью и напряжение10
Рисунок 12 Капля воды на кабеле и напряжение11
Рисунок 13 Кабель в луже и напряжение11
Рисунок 14 Погружение кабеля в воду на 5мм и напряжение12
Рисунок 16 Погружение кабеля в воду на 5мм и напряжение13
Рисунок 17 Напряжение во время погружения в вожу13
Рисунок 18 Напряжение, после контакта с водой14
Рисунок 19 При 5В изначальное напряжение14
Рисунок 20 При использовании груза 2кг. 14
Рисунок 21 При 12 В изначальное напряжение14
Рисунок 22 При использовании груза 2кг. 14
Рисунок 23 Сила тока до контакта с ветошью15
Рисунок 24 Сила тока во время контакта с влажной ветошью16
Рисунок 25 Сила тока при контакте кабеля с водой17
Рисунок 26 Сила тока при погружении кабеля в воду глубиной 50мм18

1 Введение

В данном документе рассмотрены принципы работы (детектирования) кабеля протечки Vutlan WLC10 совместно с SNR-ERD-4.

В состав системы испытания входило

- Кабель Vutlan WLC10 длиной 10.
- Кабель SNR-ERD-4s с прошивкой 2.9.27;
- Мультиметр APPA 73;
- Источник тока АКПП-1102
- Влажная ветошь 40x40 мм, смоченная водопроводной водой;
- Пульверизатор. Пульверизатор был наполнен водопроводной водой.

Оценка детектирования проводилась по 5 критериям:

- Оценка реагирования при подаче на концы кабеля 5 вольт;
- Оценка реагирования при подаче на концы кабеля 12 вольт;
- Оценка влияния растягивающей нагрузки;
- Оценка реагирования то току при подаче на концы 12 вольт.

Оценка детектирования протечки проводилась по 5 критериям:

- Имитация конденсата. Оборачивание кабеля во влажную ветошь;
- Имитация локальной небольшой протечки. Капля воды (5 мл) на поверхности кабеля.
- Имитация протечки. Нахождение участка кабеля длиной 30 мм в воде высотой 1 мм в воду. Вода наносилась с помощью пульверизатора;
- Погружение участка кабеля длиной 5 мм, 50 мм и 150 мм в воду;
- Процесс высыхания.

2 Испытание

2.1 Испытание 5 вольт.

2.1.1 Реакция на небольшое увлажнение

Для проверки использовали влажную ветошь размером 40x40 см., сложенную пополам.

Напряжение на кабеле при 5В составляло 5.29В



SNR-ERD-4	
Аналоговый вход ADC IN	
Напряжение	5.29В
Показания	5.29 В

Рисунок 1 Кабель, ветошь, изначальное напряжение 5.29В

Обернули влажную ветошь вокруг кабеля. При контакте кабеля с ветошью напряжение упало до 4.3-4.5В.



SNR-ERD-4	
Аналоговый вход ADC IN	
Напряжение	4.35В
Показания	4.35 В

Рисунок 2. Кабель, обёрнутый ветошью и напряжение

2. 1. 2 Реакция на попадание небольшого количества воды

При попадании небольшой капли воды на кабель, напряжение просело до 4.94-4.96В



Рисунок 3. Капля воды на кабеле и напряжение

2. 1. 3 Реакция на попадание в лужу менее 1мм высотой уровня воды

После попадания кабеля в лужу длиной около 30 см., напряжение просело до 3.6-3.7В



SNR-ERD-4	
Аналоговый вход ADC IN	
Напряжение	3.70В
Показания	3.70 В

Рисунок 4. Кабель в луже и напряжение

2. 1. 4 Погружение 5 мм, 50 мм и 150 мм

При погружении кабеля в воду на 5мм, напряжение просело до 4.1В



SNR-ERD-4	
Аналоговый вход ADC IN	
Напряжение	4.10В
Показания	4.10 В

Рисунок 5. Погружение кабеля в воду на 5мм и напряжение

При погружении кабеля в воду на 50мм, напряжение просело до 3.3-3.4В



SNR-ERD-4

Аналоговый вход ADC IN

Напряжение	3.36В
Показания	3.36 В

Рисунок 6. Погружение кабеля в воду на 50мм и напряжение

При погружении кабеля в воду на 150мм, напряжение просело до 3.1-3.2В



SNR-ERD-4

Аналоговый вход ADC IN

Напряжение	3.13В
Показания	3.13 В

Рисунок 7 Погружение кабеля в воду на 150мм и напряжение

2. 1. 5 Процесс высыхания и изменения его эл. свойств процессе после погружения 150 мм. Изначальное напряжение 5.25В

При погружении в воду:



Рисунок 8 Напряжение во время погружения в воду

После контакта с водой:



Рисунок 9 Напряжение, после контакта с водой

2. 2 Испытание 12 вольт.

2. 2. 1 Реакция на небольшое увлажнение

Для проверки использовали влажную ветошь размером 40x40 см., сложенную пополам.

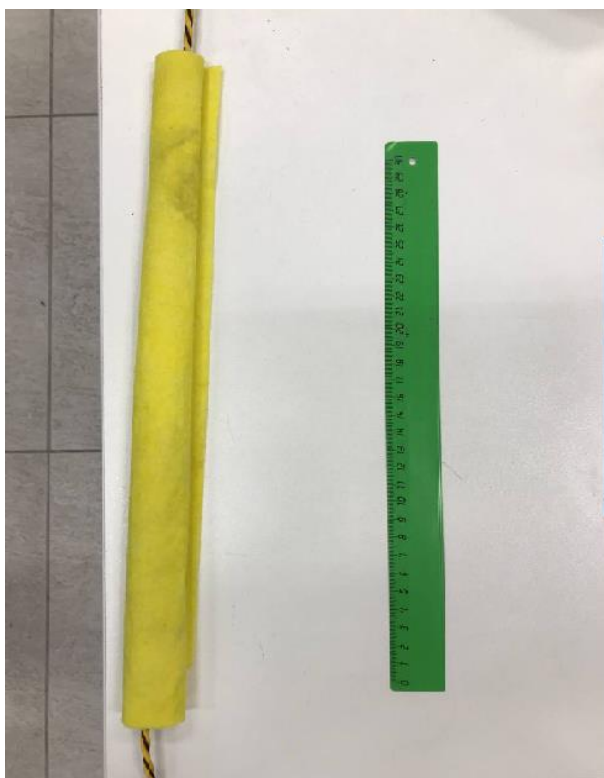
До контакта с ветошью напряжение составляло 10.96-10.98В



SNR-ERD-4	
Аналоговый вход ADC IN	
Напряжение	10.97В
Показания	10.97 В

Рисунок 10 Кабель, ветошь, изначальное напряжение 10.97В

При контакте кабеля с ветошью напряжение просело до 7.07-7.1

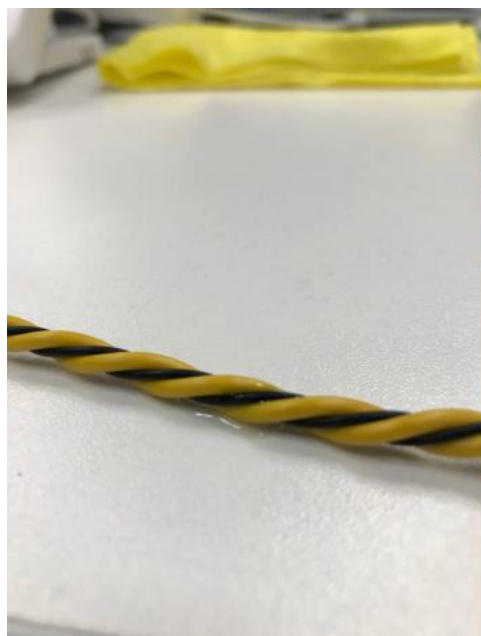


SNR-ERD-4	
Аналоговый вход ADC IN	
Напряжение	7.09В
Показания	7.09 В

Рисунок 11 Кабель, обёрнутый ветошью и напряжение

2. 2. 2 Реакция на попадание небольшого количества воды

При попадании небольшой капли воды на кабель, напряжение просело до 9.45-9.5В



SNR-ERD-4	
Аналоговый вход ADC IN	
Напряжение	9.46В
Показания	9.46 В

Рисунок 12 Капля воды на кабеле и напряжение

2. 2. 3 Реакция на попадание в лужу менее 1мм высотой уровня воды, напряжение просело до 5.2-5.3В



SNR-ERD-4	
Аналоговый вход ADC IN	
Напряжение	5.23В
Показания	5.23 В

Рисунок 13 Кабель в луже и напряжение

2. 2. 4 Погружение 5 мм

При погружении кабеля в воду на 5мм, напряжение просело до 6.35-6.42В



SNR-ERD-4	
Аналоговый вход ADC IN	
Напряжение	6.38В
Показания	6.38 В

Рисунок 14 Погружение кабеля в воду на 5мм и напряжение

2. 2. 5 Погружение 50 мм.

При погружении кабеля в воду на 50мм, напряжение просело до 5В



SNR-ERD-4	
Аналоговый вход ADC IN	
Напряжение	5.00В
Показания	5.00 В

Рисунок 15 Погружение кабеля в воду на 50мм и напряжение

2. 2. 6 Погружение 150мм.

При погружении кабеля в воду на 150мм, напряжение просело до 4.1-4-2В



SNR-ERD-4	
Аналоговый вход ADC IN	
Напряжение	4.13В
Показания	4.13 В

Рисунок 16 Погружение кабеля в воду на 5мм и напряжение

2. 2. 7 Процесс высыхания и изменения его эл. свойств процессе после погружения 50 мм.

При погружении в воду

SNR-ERD-4	
Аналоговый вход ADC IN	
Напряжение	4.26В
Показания	4.26 В

Рисунок 17 Напряжение во время погружения в воду

После контакта с водой:

SNR-ERD-4	
Аналоговый вход ADC IN	
Напряжение	10.93В
Показания	10.93 В

2.3 Испытание механическим напряжением.



Рисунок 19 При 5В изначальное напряжение



Рисунок 20 При использовании груза 2кг.



Рисунок 21 При 12 В изначальное напряжение



Рисунок 22 При использовании груза 2кг.

2. 4 Испытания на изменения тока при контакте с водой

2. 4. 1 Контакт с влажной ветошью размером 40x40см, сложенной пополам. До контакта с ветошью, ток - 0.1мА

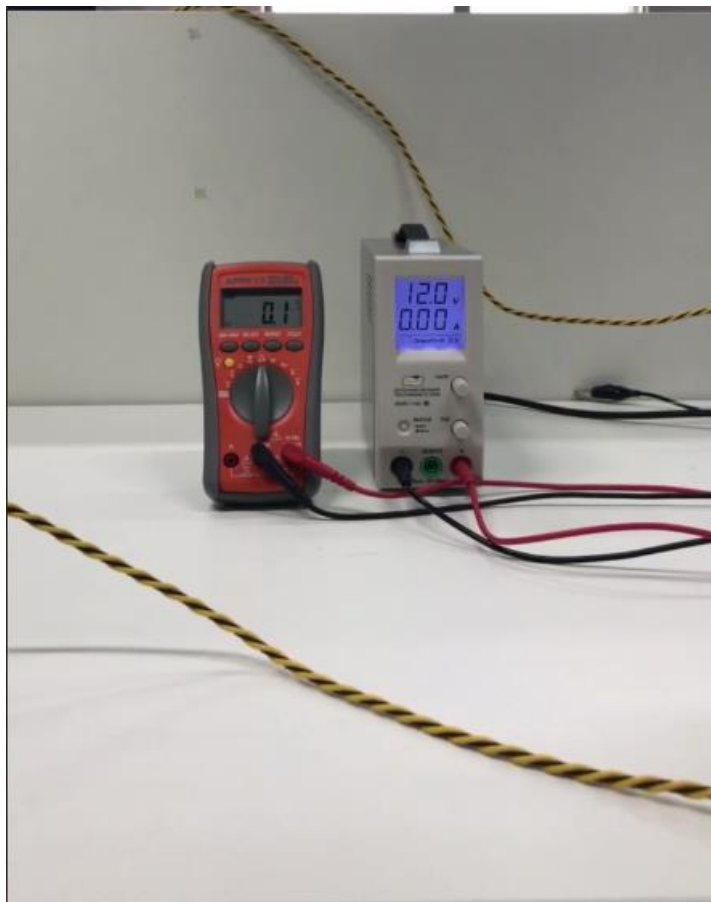


Рисунок 23 Сила тока до контакта с ветошью

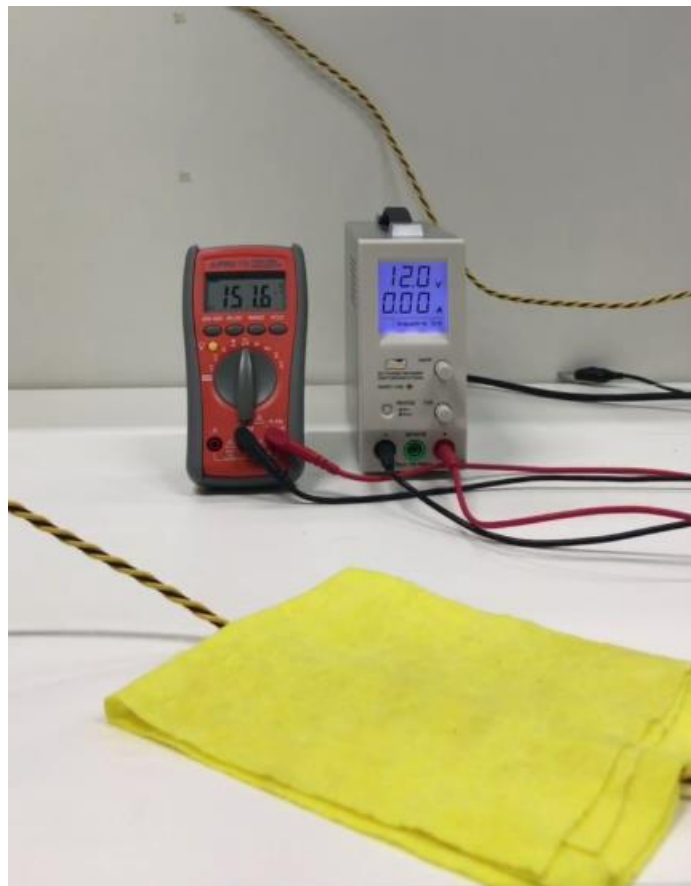


Рисунок 24 Сила тока во время контакта с влажной ветошью

2. 4. 2 Реакция кабеля на попадание в лужу высотой уровня воды менее 1мм

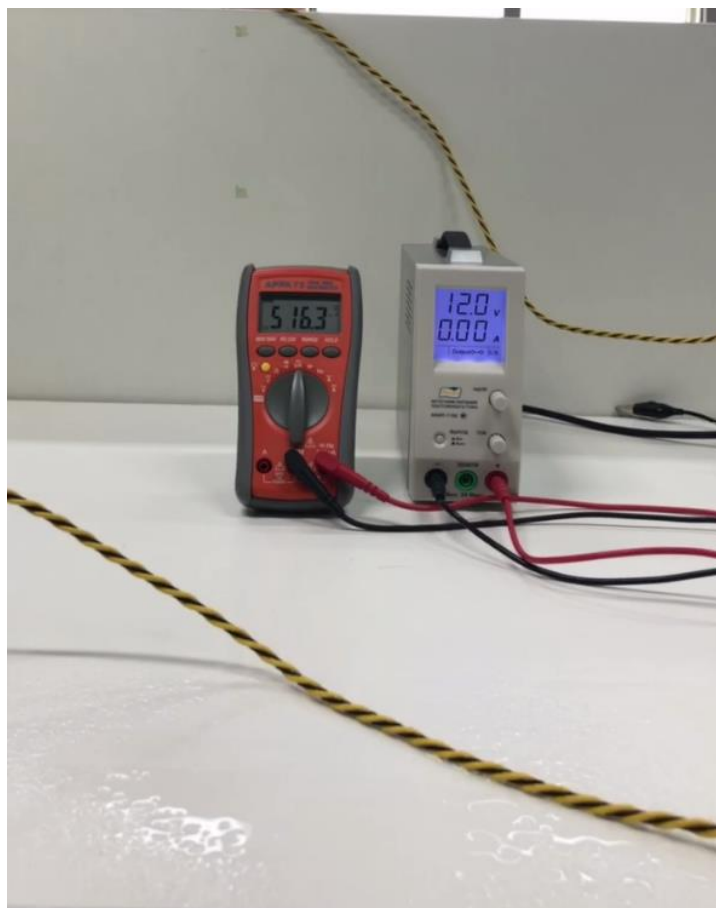


Рисунок 25 Сила тока при контакте кабеля с водой

2. 4. 3 Реакция силы тока на погружение кабеля в воду глубиной 50мм.

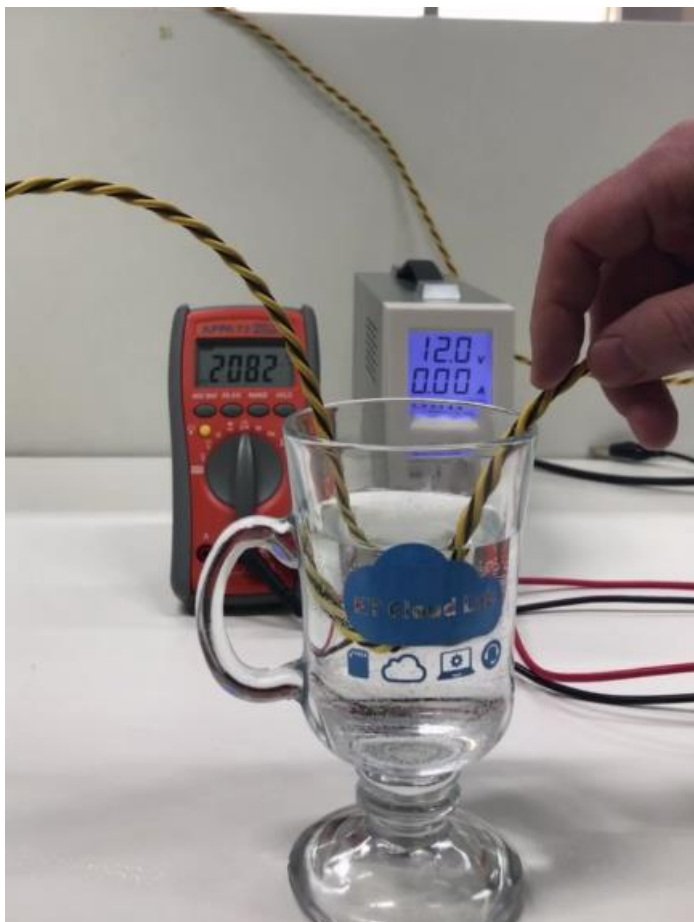


Рисунок 26 Сила тока при погружении кабеля в воду глубиной 50мм

3 Заключение

Кабель протечки можно подключать к ERD-4, и отслеживать по напряжению.

При попадании влаги на кабель, датчик реагирует.

Кабель протечки обладает высокой скоростью высыхания.

Рекомендуемое напряжение 12В

Порог - 9В

Гистерезис - 0.3В