

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/123.00.1/М /ВК2.8-2020
	Екземпляр № 1	Арк. 5_/1

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

для проведення практичної роботи №6

з навчальної дисципліни

«ОСНОВИ ОХОРОННИХ СИСТЕМ ТА ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ»

для студентів освітнього рівня «бакалавр»
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій

Схвалено на засіданні кафедри
біомедичної інженерії та
телекомунікацій протокол від
«__» _____ 20__ р. № __

Завідувач кафедри біомедичної
інженерії та телекомунікацій
_____ Т.М. Нікітчук

Розробник: к.т.н. доцент кафедри біомедичної інженерії та телекомунікацій
Дубина О.Ф.

Житомир

2020 – 2021 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/123.00.1/М /ВК2.8-2020
	Екземпляр № 1	Арк. 5_ / 2

Практична робота №6

Розрахунок максимальної кількості сповіщувачів для системи охоронно-пожежної сигналізації

1. Мета роботи:

Навчитися розраховувати максимальну кількість сповіщувачів для системи охоронно-пожежної сигналізації.

а) опанувати теоретичними відомостями, щодо побудови та організації системи охоронно-пожежної сигналізації;

б) розрахувати та дослідити вплив технічних характеристик системи охоронно-пожежної сигналізації на максимальну кількість сповіщувачів.

2. Теоретичні відомості

При проектуванні і експлуатації системи тривожної сигналізації виникає практично важливе завдання розрахунку параметрів шлейфа сигналізації і електроживлення. Відповідність цих параметрів необхідних в нормативно-технічній документації безпосередньо впливає на експлуатаційну надійність системи охоронної, пожежної або охоронно - пожежної сигналізації.

Розглянемо методику розрахунку деяких важливих параметрів.

Розрахунок опору шлейфу сигналізації та допустимої кількості сповіщувачів, що підключаються з електричними контактами на виході

Допустима кількість електроконтактних сповіщувачів, що включаються в шлейф сигналізації визначається за умови зберігання сумарного опору шлейфу сигналізації нижче встановленого граничного значення. Вхідний опір шлейфа, навантаженого на резистор, визначається за формулою:

$$R_{вх} = R_{д} + R_{сп} + R_{пр} + R_{кін},$$

де $R_{вх}$ - вхідний опір шлейфа сигналізації; $R_{д}$ – додатковий опір, обумовлений перехідним опором контактів в місцях електричних з'єднань ділянок шлейфу, а також опором контактів в місцях підключення сповіщувачів; $R_{сп}$ - перехідний опір вихідних ланцюгів сповіщувача; $R_{пр}$ - опір провідників шлейфу сигналізації; $R_{кін}$ - опір кінцевого елемента.

Опір шлейфу сигналізації $R_{ш}$, без урахування опору кінцевого елемента, визначається за формулою:

$$R_{ш} = R_{вх} - R_{кін} = R_{д} + R_{сп} + R_{пр}.$$

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/123.00.1/М /ВК2.8-2020
	Екземпляр № 1	Арк _5_/3

Фактичний опір шлейфа сигналізації $R_{ш}$ має задовольняти умові:

$$R_{ш} \leq R_{шд},$$

де $R_{шд}$ - максимальне допустимий опір шлейфа сигналізації.

Значення опорів $R_{шд}$ і $R_{кін}$ вказуються в технічній документації на ПКП.

$$R_{сп} = R_{спі} N_{пі},$$

де $R_{спі}$ - перехідний опору вихідних ланцюгів одного сповіщувача; $N_{пі}$ - загальна кількість сповіщувачів, що включаються в шлейф.

Для одного сповіщувача, що використовує в чутливому елементі спаяний (зварений) контакт або сухі електричні контакти (в тому числі герметизовані), максимальне значення $R_{спі}$ може бути прийнято 0,15 Ом.

Додаткове опір $R_{д}$ визначається за формулою:

$$R_{д} = R_{ді} N_{пі} K_{см},$$

де $R_{ді}$ - максимальне значення додаткового перехідного опору контактів в місцях електричних з'єднань кожного з участків шлейфу, значення $R_{ді}$ може бути прийнято 0,1 Ом; $N_{пі}$ - загальна кількість ПІ, що включаються в шлейф; $K_{см}$ - коефіцієнт складності монтажу, враховує кількість електричних з'єднань ділянок шлейфу.

Значення $K_{см}$ для більшості систем знаходиться в межах 1,05-1,5. Для системи пожежної сигналізації середньої складності приблизно може бути прийнято $K_{см} = 1,2$.

Опір двох провідників шлейфу сигналізації $R_{пр}$ визначається за формулою

$$R_{пр} = \frac{2\rho l}{S}$$

де ρ - питомий опір матеріалу струмопровідної жили; для міді $\rho = 1,72 \cdot 10^{-3}$ Ом·см; l - довжина шлейфу, м; S - поперечний переріз струмопровідної жили, мм².

Значення опору $R_{пр}$ двох мідних провідників шлейфу в залежності від діаметра жили і довжини наведено в табл. 1/

Таким чином, максимальна кількість сповіщувачів, що включається в шлейф сигналізації, може бути визначено по наступній формулі:

$$N_{сп} = \frac{R_{шд} - \frac{2\rho l}{S}}{K_{ді} K_{см} + R_{спі}}$$

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/123.00.1/М /ВК2.8-2020
	Екземпляр № 1	Арк _5_/4

Таблиця 1

Электрическое сопротивление двух медных проводников шлейфа в зависимости от диаметра жилы и длины

№ вар	Длина, м	Диаметр, мм (сечение, мм ²)						
		1,2 (0,94)	1 (0,79)	0,7 (0,55)	0,5 (0,39)	0,4 (0,31)	0,32 (0,25)	0,2 (0,16)
1	50	1,5	2,2	4,5	8,9	13,9	21,8	55,7
2	100	3,1	4,5	9,1	17,8	27,9	43,5	111,4
3	150	4,6	6,7	13,6	26,7	41,8	65,3	167,1
4	200	6,2	8,9	18,2	35,7	55,7	87,0	222,8
5	250	7,7	11,1	22,7	44,6	69,6	108,8	278,5
6	300	9,3	13,4	27,3	53,5	83,6	130,6	334,2
7	350	10,8	15,6	31,8	62,4	97,5	152,3	389,9
8	400	12,4	17,8	36,4	71,3	111,4	174,1	445,6
9	450	13,9	20,1	40,9	80,2	125,3	195,8	501,3
10	500	15,5	22,3	45,5	89,1	139,3	217,6	557,0
11	550	17,0	24,5	50,0	98,0	153,2	239,4	612,7
12	600	18,6	26,7	54,6	107,0	167,1	261,1	668,5
13	650	20,1	29,0	59,1	115,9	181,0	282,9	724,2
14	700	21,7	31,2	63,7	124,8	195,0	304,6	779,9
15	750	23,2	33,4	68,2	133,7	208,9	326,4	835,6
16	800	24,8	35,7	72,8	142,6	222,8	348,2	891,3
17	850	26,3	37,9	77,3	151,5	236,7	369,9	947,0
18	900	27,9	40,1	81,9	160,4	250,7	391,7	1002,7
19	950	29,4	42,3	86,4	169,3	264,6	413,4	1058,4
19	1000	30,9	44,6	90,9	178,3	278,5	435,2	1114,1

Розрахунок мінімальної площі поперечного перерізу мідного кабелю для живлення клавіатур і / або модулів розширення

Мінімальна площа поперечного перерізу мідного кабелю для живлення клавіатур і / або модулів розширення розраховується такою формулою:

$$S_{\min} = 0,035 \cdot L \cdot I;$$

де S_{\min} -мінімальна площа перерізу мідного кабелю в міліметрах квадратних;

0,035-коефіцієнт, який враховує питомий електричний опір міді і максимальне падіння напруги на лінії;

L-довжина лінії живлення в метрах;

I-сумарний струм споживання клавіатур і / або модулів розширення, які живляться від лінії, в амперах.

В таблиці 2 наведені дані про площі перерізу кожної жили кабелю живлення для підключення зазначеної кількості клавіатур з максимальним струмом споживання (K-GLCD) на зазначеній відстані.

Таблиця 2-Вибір площі перерізу мідного кабелю для живлення клавіатур

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.02/2/123.00.1/М /ВК2.8-2020
	Екземпляр № 1	Арк _5_/5

	Для одной	Для двух	Для трех клавиатур	Для четырех клавиатур
<25 м	0,22 мм ²	0,44 мм ²	0,75 мм ²	1,0 мм ²
<50 м	0,44 мм ²	0,75 мм ²	1,5 мм ²	- 2
<100 м	0,75 мм ²	1,5 мм ²	- 2	- 2
<300 м	1,5 мм ²	- 2	- 2	- 2

3. Завдання на практичну роботу

1. Розрахувати максимальну кількість сповіщувачів для ППК ORION NOVA 16 для усіх варіантів діаметру для свого варіанту (Номер варіанту відповідає порядковому номеру у журналі відвідувань занять).

2. Розрахувати мінімальну площу поперечного перерізу мідного кабелю для живлення максимально можливої кількості клавіатур для ППК ORION NOVA 16.

3. Дослідити залежність максимальної кількості сповіщувачів для ППК ORION NOVA 16 від поперечного перерізу струмопровідної жили.

4. Обробка результатів та зміст звіту:

мета практичної роботи;
результати теоретичних розрахунків;
графічні залежності ;
висновки.

Звіт оформляється згідно ДСТУ та надається викладачу у вигляді роздрукованих та зброшурованих аркушів на наступному за розкладом занятті для захисту (в години консультацій).