

УДК 621.855

Т.С.Дубиняк, к.т.н., доцент; В.А.Невожай; В.О. Гесюк; Я.Я. Коляса
(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ІНФОРМАЦІЙНО ВИМІРЮВАЛЬНА СИСТЕМА ПРИСТРОЮ УЛЬТРАЗВУКОВОГО СИГНАЛІЗАТОРА ЗАПАЛЮВАННЯ

T.S. Dubynyak Ph.D, V.A. Nevozhai; V.O. Hesiuk; Y.Y. Koliassa

INFORMATION MEASUREMENT SYSTEM OF THE ULTRASONIC IGNITION SIGNAL DEVICE

Основна мета розробки ультразвукового сигналізатора - забезпечення більш швидкого та точного виявлення загоряння, ніж це можливо з традиційними методами, такими як димові детектори. Це може зменшити ризики і пошкодження, спричинені пожежею, і підвищити загальну безпеку.

Ультразвукові сигналізатори працюють на основі генерації і прийому звукових хвиль частотою вище 20 кГц, які зазвичай невидимі для людського вуха. Основний принцип полягає в тому, що під час пожежі змінюється структура повітря, що впливає на поширення ультразвукових хвиль:

- температура, підвищення температури змінює швидкість проходження звукових хвиль через середовище.
- конвекційні потоки, полум'я формує турбулентні потоки, здатні змінити напрямок і інтенсивність ультразвукових хвиль.

Ультразвукові сигналізатори повинні бути достатньо компактними, щоб їх було легко встановити у будь-якому приміщенні, без шкоди для продуктивності. Модульний дизайн полегшує обслуговування та можливість оновлення компонентів. Впровадження програмних рішень для прогнозування необхідності обслуговування може значно знизити ризик несправностей, шляхом вчасного виявлення проблем в системі та планування технічного обслуговування або заміни компонентів. Це збільшує довговічність і загальну ефективність роботи сигналізаторів.

Розрахунок електричних параметрів окремих каскадів. Для розрахунку стабілізаторів напруги на інтегральних мікросхемах ІМС, як правило, необхідні наступні початкові дані: номінальне значення вихідної напруги $U_{\text{СТ вих ном}}$; граничні значення вихідної напруги $U_{\text{СТ вих min}}$, $U_{\text{СТ вих max}}$; мінімальний і максимальний струми навантаження I_{Hmin} , I_{Hmax} ; температурна нестабільність напруги вхідної α_U ; нестабільність вихідної напруги $K_{\text{НСТУ}}$ або коефіцієнт пульсацій вихідної напруги $K_{\text{П}}$; коефіцієнт стабілізації напруги $K_{\text{СТУ}}$; внутрішній опір стабілізатора $R_{\text{СТ вих}}$; температурний коефіцієнт γ .

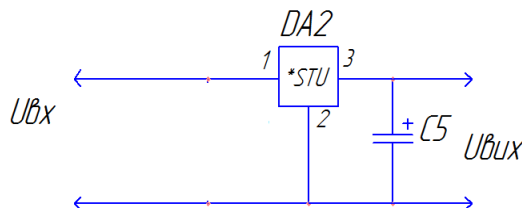


Рисунок 1. Електрична принципова схема стабілізатора і конденсатора

Вибір ІМС виконується за заданими $U_{\text{СТВИХ}}$, $I_{\text{СТВИХmax}}$, $K_{\text{СТУ}}$, γ , $R_{\text{СТВИХ}}$ із таблицею 3.1. Бажано віддавати перевагу тим ІМС, які працюють з меншою кількістю зовнішніх елементів.

При цьому повинні виконуватися наступні умови

$$U_{\text{ІМСВИХ}} \geq U_{\text{СТВИХ}}; I_{\text{ІМСВИХmax}} \geq I_{\text{Нmax}}; K_{\text{ІМССТУ}} \geq K_{\text{СТУ}}.$$

У даному пристрої може виникнути несправність. Причин для виникнення може бути досить багато, але для визначення несправності ми скористаємося алгоритмом пошуку, який зображений на рисунку 1. В даному пристрої може не бути сигналу на виході.

Пошук несправності ми почнемо з перевірки напруги на виході. Спочатку перевіряємо запобіжник С3 за допомогою вольтметра, якщо на ньому сигнал відсутній то потрібно замінити на робочі, а якщо сигнал присутній то перевіряємо конденсатор С4. Якщо на конденсаторі сигналу немає то він не робочий і його потрібно замінити, а якщо сигнал присутній, то переходимо до перевірки стабілізатора напруги HL1. Якщо на ньому напруги немає то він не робочий і його потрібно замінити, а якщо напруга присутня, то переходимо до перевірки. Якщо на виході даного мікросхеми немає напруги то потрібно її замінити

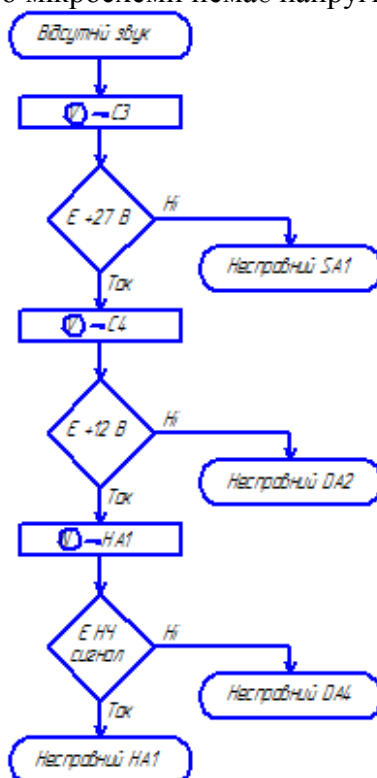


Рисунок 2. Алгоритм пошуку несправності

Висновки: застосування систем збору зворотного зв'язку від користувачів дозволяє налаштовувати та удосконалювати функціонал сигналізаторів на основі реальних умов експлуатації і відгуків користувачів, підвищуючи якість та надійність продукту.

Література

1. Müller, H., & Schmidt, C. (2020). Ultrasonic sensors for fire detection: A survey of recent developments and applications. *Journal of Fire Safety Engineering*.
2. Novikova, E. (2019). Integration of ultrasonic fire alarms in modern security systems. *European Journal of Engineering and Security*.