

การสื่อสารระหว่างยานพาหนะโดยใช้แสง

โดย นายเด่นดนัย สังฆะสูตร

นายกิตตินัย บุญอาษา

บทคัดย่อ

โครงการนี้นำเสนอระบบสื่อสารระหว่างยานพาหนะโดยใช้เทคโนโลยีการสื่อสารด้วยแสงที่มองเห็น (Visible Light Communication: VLC) โดยใช้หลอด LED เป็นอุปกรณ์ส่งสัญญาณและโฟโตไดโอดเป็นตัวรับสัญญาณ ระบบต้นแบบฝั่งส่งถูกออกแบบให้ไมโครคอนโทรลเลอร์สร้างสัญญาณดิจิทัลความถี่ 30–75kHz เพื่อควบคุมการเปิด-ปิดของหลอด LED ผ่านทรานซิสเตอร์ที่ขับด้วยแรงดัน 12 โวลต์ ส่วนฝั่งรับใช้โฟโตไดโอด BPW34 จำนวน 3 ตัวต่อขานานเพื่อเพิ่มพื้นที่รับแสง ก่อนนำสัญญาณเข้าสู่วงจรขยายแบบ Transimpedance Amplifier และวงจร Comparator เพื่อแปลงสัญญาณแสงให้เป็นสัญญาณดิจิทัล (0 หรือ 1) สำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์

ผลการทดลองพบว่าระบบสามารถส่งและรับสัญญาณที่ความถี่ 30–75kHz ได้อย่างเสถียรในระยะ 1–5 เมตร โดยแม้ค่าแรงดันสัญญาณที่รับได้ (V_{pp}) จะลดลงตามระยะทาง แต่ระบบยังสามารถตรวจจับระดับลอจิกได้อย่างถูกต้องตลอดช่วงระยะที่ทดสอบ ระบบต้นแบบนี้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของเทคโนโลยี VLC ในการสื่อสารระหว่างยานพาหนะที่มีความปลอดภัย ไม่รบกวนคลื่นวิทยุ และสามารถประยุกต์ใช้ในระบบช่วยเหลือการขับขี้อัจฉริยะได้ในอนาคต

Vehicle to Vehicle Communication using VLC

By Mr. Dendanai Sangkhasut

Mr. Kittinai Boonarsa

ABSTRACT

This project presents a Vehicle-to-Vehicle (V2V) communication system based on Visible Light Communication (VLC) technology, utilizing an LED as the transmitter and BPW34 photodiodes as the receiver. The transmitter is designed to generate digital square-wave signals within the 30–75kHz frequency range using an ESP32 microcontroller, which controls a 12 V LED through a 2N2222A transistor. On the receiver side, three BPW34 photodiodes are connected in parallel to increase the effective light-receiving area. The generated photocurrent is then converted into voltage using a transimpedance amplifier (TL071), followed by an LM311 comparator that produces a 0/1 digital output readable by the ESP32.

Experimental results show that the system can reliably transmit and receive signals at 30–75kHz over distances ranging from 1 to 5 meters. Although the received signal amplitude decreases as the distance increases, the digital output remains stable and detectable throughout the testing range. The proposed prototype demonstrates the potential of VLC technology as a safe, interference-free, and efficient communication method for intelligent vehicle systems in the future.