

## บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้นำเสนอการพัฒนาเครื่องวัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดแดง (SpO<sub>2</sub>) สำหรับแสดงผลและบันทึกข้อมูลที่ห้องแสดงผล ระบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญสองส่วน คือ เซนเซอร์ตรวจวัดค่า SpO<sub>2</sub> และวงจรปรับแต่งสัญญาณแล้วส่งข้อมูลการวัดผ่านการสื่อสารแบบ RS-232 และส่วนแสดงผลส่วนกลางทำหน้าที่แสดงผลและบันทึกข้อมูลผ่านหน้าจอกอมพิวเตอร์ เพื่อให้พยาบาลหรือแพทย์ผู้เชี่ยวชาญทำการวินิจฉัยต่อไป จึงทำให้เกิดความสะดวกคล่องตัวในการทำงาน อีกทั้งตัวเครื่องยังมีขนาดเล็ก ใช้พลังงานต่ำ มีราคาถูก ติดตั้งและเคลื่อนย้ายได้สะดวก และครอบคลุมพื้นที่การใช้งาน ผลการต่อระบบทดสอบจริงแสดงให้เห็นว่าระบบที่ได้พัฒนาขึ้นมีการทำงานอย่างถูกต้องเป็นไปตามแนวทางที่นำเสนอ

## **Abstract**

This research describes the development of the pulse oximeter for monitoring and recording pulse oximetry signal ( $SpO_2$ ). The developed network is mainly composed of two important parts. The first part, consisting of  $SpO_2$  sensor and signal conditioning circuits, is used to measure the  $SpO_2$  signal and manipulate the measured signal before sending to the second part via RS-232 communication. The second part performs as a central monitor for displaying and recording the measured  $SpO_2$  signals for diagnosis by the experts later. The proposed system is compact and also provides the simplicity of installation and movement. Experimental results show that the developed system can be worked as expected.

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูป	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1) กล่าวนำ	1
1.2) วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
1.3) แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.1) ก๊าซในเลือดแดง	4
2.1.1) $\text{SaO}_2$	6
2.1.2) $\text{CaO}_2$	7
2.1.3) $\text{HbCO}$	7
2.1.4) $\text{MetHb}$	7
2.2) เครื่องมือวิเคราะห์ก๊าซ	7
2.3) การหาค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด	9
2.4) การติดต่อสื่อสาร RS-232	10
2.5) การทำงานของขาสัญญาณ DB9	11
2.6) อัตราการส่งข้อมูล	13
2.6.1) การสื่อสารแบบซิงโครนัส	13
2.6.2) การสื่อสารแบบอะซิงโครนัส	13
บทที่ 3 เครื่องตรวจวัดและบันทึกค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดที่พัฒนาขึ้น	15
3.1) โครงสร้างของระบบที่พัฒนาขึ้น	15
3.2) ส่วนประกอบฮาร์ดแวร์	16
3.3) ส่วนประกอบซอฟต์แวร์	17

<b>บทที่ 4</b>	<b>ผลการทดลองและบทสรุป</b>	19
4.1)	ผลการทดลอง	19
4.2)	บทสรุป	21
<b>เอกสารอ้างอิง</b>		22

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 เปอร์เซ็นต์ค่าความผิดพลาดในการวัด	21

## สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 การวิเคราะห์ก๊าซในเลือดแดง	4
รูปที่ 2.2 เครื่องมือวิเคราะห์ก๊าซ	8
รูปที่ 2.3 กราฟแสดงการดูดซับคลื่นแสงของ HbO <sub>2</sub> และ HbR	9
รูปที่ 2.4 กราฟเปรียบเทียบการหาเปอร์เซ็นต์ SpO <sub>2</sub>	10
รูปที่ 2.5 พอร์ต DB9 ตัวผู้ (Male) และ พอร์ต DB9 ตัวเมีย (Female)	10
รูปที่ 2.6 คอนเน็กเตอร์แบบ DB9	11
รูปที่ 2.7 ระดับสัญญาณของ RS232	12
รูปที่ 2.8 การสื่อสารแบบซิงโครนัส	13
รูปที่ 2.9 การสื่อสารแบบอะซิงโครนัส	14
รูปที่ 3.1 หลักการทำงานของเครื่องวัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดแดงที่พัฒนาขึ้น	15
รูปที่ 3.2 โครงสร้างของเซนเซอร์ตรวจวัด	17
รูปที่ 3.3 ขั้นตอนการทำงานในส่วนตรวจวัด SpO <sub>2</sub>	18
รูปที่ 4.1 วงจรต้นแบบที่ใช้ในการทดสอบระบบ	19
รูปที่ 4.2 รูปคลื่นสัญญาณที่วัดได้จากวงจรปรับแต่งสัญญาณ	20
รูปที่ 4.3 โปรแกรมแสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์	20