

ระบบป้ายประชาสัมพันธ์แอลอีดีบอร์ดไฟวิ่งอัตโนมัติแบบไร้สายควบคุมโดย MCS-51 WIRELESS AUTOMATICS ADVERTISEMENT BY MCS-51 CONTROL

ศุภาวุฒิ เนตรโพธิ์แก้ว อรุณ ชลิ่งสุทธิ และ มนัส บุญเกียรติทอง

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ศูนย์พระนครเหนือ
1381 ถ.พินุลสงคราม แขวงบางซื่อ เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800 โทรศัพท์ : 0-2913-2424 ต่อ 150 E-mail: Supawudn_p_g@hotmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้เป็นการจัดสร้างเพื่อออกแบบระบบการทำงานของระบบไฟวิ่งอัตโนมัติแบบไร้สาย โดยใช้ IC ตระกูล MCS-51 ซึ่งสามารถพัฒนาให้ใช้งานได้จริงเพื่อให้พบข้อผิดพลาดน้อยที่สุดและสามารถทำการประชาสัมพันธ์ข่าวสารในพื้นที่ต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การดำเนินงานมีส่วนประกอบหลัก 4 ส่วน ส่วนที่หนึ่งคือ ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นส่วนที่ควบคุม ส่วนที่สองส่วนของโปรแกรมที่ทำมาเพื่อให้เงื่อนไขครบสมบูรณ์ ส่วนที่สามคือระบบรับ/ส่งสัญญาณทำหน้าที่รับ/ส่งสัญญาณที่เรากำหนด ส่วนที่สี่คือ ชุดแสดงผลทำหน้าที่แสดงข้อความที่ป้อนเข้าไป หลังจากทำการสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วได้ทดสอบพบว่า ถ้ามีสิ่งกีดขวางระยะของสัญญาณจะลดลงแต่ไม่พบความผิดพลาดขึ้น การทำงานยังมีประสิทธิภาพที่จะทำการประชาสัมพันธ์และสามารถส่งสัญญาณได้ไกล 20 เมตร ซึ่งสามารถลดต้นทุนในการเดินสายของระบบในระยะทางช่วงประมาณ 20-30 เมตรได้ และลดความยุ่งยากในการติดตั้งซึ่งสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี และลดต้นทุนด้านสายเคเบิลที่ติดตั้งเดินสายในกรณีที่เป็นระยะทางไกลๆ อีกทั้งเป็นการประยุกต์งานวิจัยนี้ให้สามารถพัฒนาเป็นเชิงพาณิชย์ได้ต่อไปในอนาคต

Abstract

The system built for study about WIRELESS AUTOMATICS ADVERTISEMENT BY MCS-51 by IC type MCS-51. Which develop for be can useable and let down mistake besides the systems. Can height performance to informed The system composite by 4 part 1. Micro controller be function of control system. Part 2. programming be function of specified Condition. Part 3. The part of send and revived signal and part 4. Display to text input. After all develop the system complete and test it. if have barrier the signal are become lower but the system can work normal and not find error and the important point is to lead into the commercial in the future.

1. บทนำ

เนื่องจากในปัจจุบันการประชาสัมพันธ์มีส่วนเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเรามากยิ่งขึ้น อาทิ แผ่นป้ายโฆษณา รวมไปถึงระบบไฟวิ่งอัตโนมัติด้วย ทางคณะผู้จัดทำจึงเล็งเห็นว่า ทางคณะวิศวกรรมศาสตร์ควรจะมีป้ายระบบไฟวิ่งอัตโนมัติ เพื่อใช้ในการประชาสัมพันธ์ของทางคณะในด้านต่างๆ เพื่อให้ได้ประโยชน์จากการประชาสัมพันธ์อย่างสูงสุด โดยทางคณะผู้วิจัยได้นำหลักความรู้เรื่อง ไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ในการควบคุมการทำงานของป้ายระบบไฟวิ่งอัตโนมัติให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ในยุคปัจจุบันสื่อการโฆษณาได้เจริญก้าวหน้าไปมาก เพราะเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าขึ้นตามยุคสมัย จึงทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสิ่งต่างๆ มากมาย รวมทั้งระบบการโฆษณา และการประชาสัมพันธ์ด้วย การโฆษณาและการประชาสัมพันธ์จึงกลายเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินชีวิตของเราไปในที่สุด ในความสำคัญองบทความวิจัยนี้จะแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการส่งงานป้ายประชาสัมพันธ์ โดยที่ผู้ใช้สามารถสั่งได้จากหน้าคอมพิวเตอร์และไม่ต้องเดินมาเพื่อสั่งงานที่ป้าย และยังสามารถที่จะลดค่าใช้จ่ายในการเดินสาย นอกจากนี้ยังใช้ได้ในพื้นที่ที่มีเนื้อที่จำกัดเนื่องจากเราไม่ต้องเดินสายสัญญาณมายังตัวป้าย นอกจากนี้ที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ยังมีความสวยงามอีกด้วย

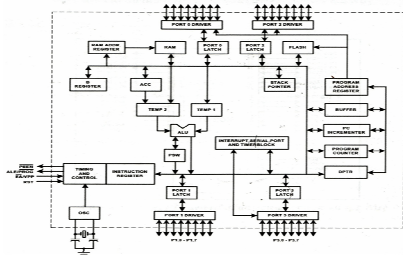
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

โครงสร้างภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51

ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 ใช้เทคโนโลยีในการผลิตแบบ NMOS และ CMOS ซึ่งภายในได้รวมวงจรต่าง ๆ ไว้อย่างครบถ้วนพร้อมที่จะทำงานได้เมื่อจ่ายไฟเลี้ยงและสัญญาณนาฬิกา ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 ได้ถูกผลิตออกมามากมายหลายเบอร์โดยบริษัทต่าง ๆ เช่น บริษัท Atmel , Philips , Dallas, Infinion และบริษัทอื่น ๆ ซึ่งไม่ว่าจะเป็นเบอร์อะไรก็ตาม ถ้าเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS -51 และจะมีโครงสร้างต่าง ๆ ที่คล้ายกันจะแตกต่างกันออกไปในส่วนของความสามารถ

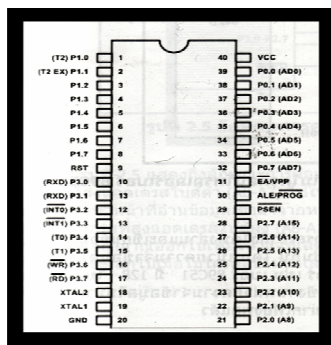
(ระหว่างวันที่ 20-21 พ.ย. 51 ณ มทร.ธัญบุรี)

พิเศษในแต่ละเบอร์ ยกตัวอย่าง เช่น AT86C51 มีไทมเมอร์ 2 ตัว ในขณะที่เบอร์ AT86C52 มีไทมเมอร์ 3 ตัว เป็นต้น



รูปที่ 1 บล็อกไดอะแกรมของ MCS-51 เบอร์ 89C52

การจัดขาของไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 (เบอร์ 89C52)



รูปที่ 2 การจัดขาของ MCS-51

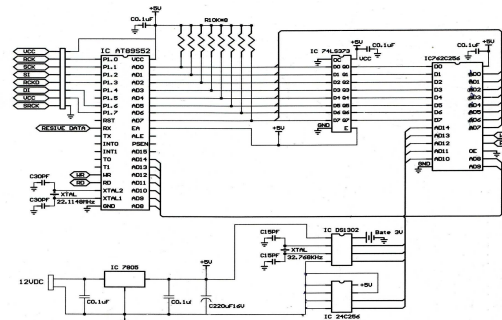
- VCC คือ ไฟเลี้ยง (Supply voltage)
- GND คือกราวด์ (ground)
- Prot0 (P0.0-P0.7) เป็นพอร์ตแบบสองทิศทางขนาด 8 บิต สามารถทำงานได้สองหน้าที่คือ เป็นพอร์ตอินพุตเอาต์พุตทั่วไป และใช้เป็นพอร์ตสำหรับติดต่อกับหน่วยความจำภายนอกคือรับ/ส่งข้อมูลและกำหนดแอดเดรสไบต์ต่ำ
- Prot1 (P1.0-P1.7) เป็นพอร์ตแบบสองทิศทางขนาด 8 บิต มีการต่อต้านทางพูลอัพ(Pull-up resistor) ไว้ภายใน ทำหน้าที่เป็นพอร์ตอินพุตเอาต์พุตทั่วไป นอกจากนี้ยังใช้งานเป็นขาอินพุตเอาต์พุตของไทมเมอร์ 2
- Prot2 (P2.0-P2.7) เป็นพอร์ตแบบสองทิศทางขนาด 8 บิต มีการต่อต้านทางพูลอัพ(Pull-up resistor) ไว้ภายใน สามารถทำงานได้สองหน้าที่คือเป็นอินพุตเอาต์พุตทั่วไป และใช้เป็นพอร์ตสำหรับติดต่อกับหน่วยความจำภายนอกคือกำหนดแอดเดรสไบต์สูง
- Prot3 เป็นพอร์ตแบบสองทิศทางขนาด 8 บิต มีการต่อต้านทางพูลอัพ(Pull-up resistor) ไว้ภายใน สามารถทำงานได้สองหน้าที่คือเป็นอินพุตเอาต์พุตทั่วไป นอกจากนี้ยังใช้เป็นขาสัญญาณควบคุมการติดต่อกับหน่วยความจำการอินเทอร์รัปต์ และอื่น ๆ
- RST เป็นขาอินพุตที่รับสัญญาณสำหรับรีเซ็ตซีพียู ซีพียูจะถูกรีเซ็ตเมื่อขานี้เป็นลอจิก "1" นาน 2 แมกซ์วินไซเคิล หรือ 24 ไซเคิลของสัญญาณนาฬิกา
- ALE /PROG ทำหน้าที่เป็นขาเอาต์พุตเมื่อซีพียูต้องการติดต่อกับหน่วยความจำภายนอก ก็จะทำการส่งสัญญาณพัลส์ออกมาที่ขานี้เพื่อทำ

การแลดแอดเดรสไบต์ต่ำของหน่วยความจำภายนอก และขานี้จะเป็นอินพุตเมื่ออยู่ในระหว่างโปรแกรมแฟลช

- PSEN เป็นขาเอาต์พุตใช้ในการติดต่อกับหน่วยความจำโปรแกรมภายนอก คือ เมื่อซีพียูทำการประมวลผลกับหน่วยความจำโปรแกรมภายนอก คือเมื่อซีพียูทำการประมวลผลกับหน่วยความจำโปรแกรมภายนอกขานี้จะเป็นแอกทีฟสองครั้งในแต่ละแมกซ์วินไซเคิล
- EA/VPP เป็นขาอินพุตและต้องการลอจิก "0" เพื่อยอมให้ซีพียูสามารถเข้าถึงหน่วยความจำโปรแกรมภายนอกได้ ซึ่งอยู่ที่ตำแหน่ง 0000H ถึง FFFFH นอกจากนี้แล้วขานี้ยังใช้รับไฟ 12 โวลท์เพื่อใช้ในระหว่างที่ทำการ โปรแกรมแฟลช
- XTAL 1 เป็นขาอินพุตของวงจรรอสซิลเลเตอร์แอมป์ลิไฟเออร์ และยังเป็นอินพุตของวงจรถ่ายสัญญาณนาฬิกาภายใน
- XTAL 2 เป็นขาอินพุตของวงจรรอสซิลเลเตอร์แอมป์ลิไฟเออร์

3.การออกแบบและการทำงาน

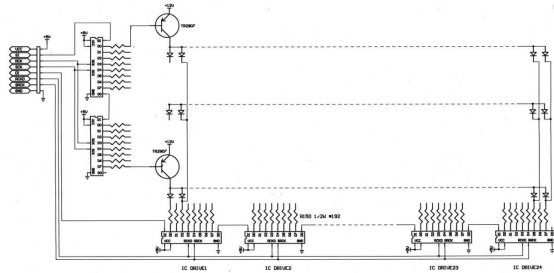
MCS-51 คือ microcontroller อีกตระกูลหนึ่ง ซึ่ง concept ของเจ้า microcontroller ตระกูลนี้ก็คือ พยายามรวมเอาทุกอย่างเอาไว้ในตัวของมันไม่ว่าจะเป็น PROGRAM MEMROY, RAM, SERIAL, A/D ฯลฯ โดยจำเป็นต้องต่ออุปกรณ์เสริมจากภายนอก ในตัวของ MCS-51 จะมีฟังก์ชันที่ใช้ในการประมวลผล รวมทั้งหน่วยความจำซึ่งทำให้มันเหมือนกับ CPU



รูปที่ 3 ชุดไมโครคอนโทรลเลอร์

ลักษณะการทำงานของชุดป้ายแสดงผล LED

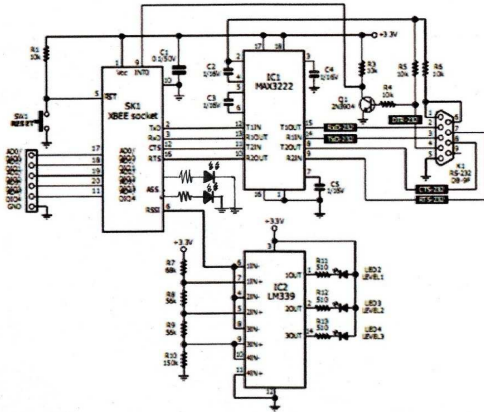
ชุดป้ายแสดงผล LED เป็นอุปกรณ์ที่ใช้แสดงผลหลังจากที่ผ่านกระบวนการทางไมโครคอนโทรลเลอร์ที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว หลังจากที่ได้ส่งข้อมูลมายังป้ายแสดงผล LED แล้วจะผ่าน IC ที่ทำหน้าที่เป็นสวิทช์ Tigger เพื่อทำให้สัญญาณเสถียรขึ้นและผ่านกระบวนการขยายสัญญาณโดยใช้ IC ในการขยายสัญญาณแต่หลอด LED ในแนว ROW นั้นจะมีทรานซิสเตอร์เป็นตัวกำหนดว่าจะให้หลอด LED ดวงไหนติด และข้อมูลที่ถูกส่งต่อไปยังแผงต่อไปก็จะใช้หลักการเดียวกันนี้ทุกแผง



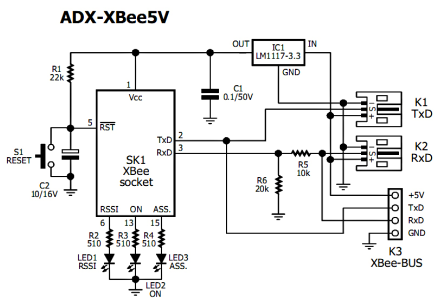
รูปที่ 4 วงจรชุดป้ายแสดงผล LED

ลักษณะการทำงานของชุดรับ/ส่งสัญญาณแบบไร้สาย

ชุดรับ/ส่งสัญญาณแบบไร้สาย เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการรับส่งสัญญาณผ่านทางความถี่วิทยุที่มีความถี่ 2.4 GHz. หลังจากที่ได้รับข้อมูลมายังตัวรับสัญญาณแล้วจะผ่าน IC MAX เพื่อแปลงสัญญาณจากดิจิทัลให้เป็นระบบ RS-232 ให้กับตัวส่งสัญญาณและส่งผ่านทางอากาศไปยังตัวรับสัญญาณจากนั้นส่งไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ทำการประมวลผลตามขั้นตอนที่กล่าวมา



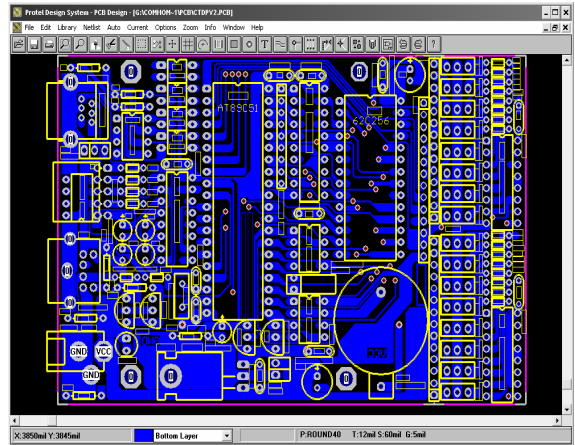
รูปที่ 5 วงจรชุดภาคส่งสัญญาณแบบไร้สาย



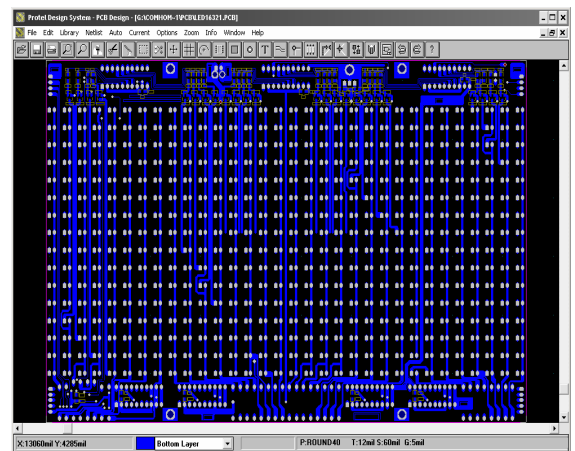
รูปที่ 6 วงจรชุดภาครับสัญญาณแบบไร้สาย

โปรแกรม Protel

ในโครงการนี้ใช้โปรแกรม Protel เพื่อช่วยออกแบบลายปรี้นช่วยลากลายเส้นเพื่อให้ลายวงจรไม่ทับ และลัดวงจรในวงจร และสามารถดูลายวงจรที่เราสร้างขึ้นมา



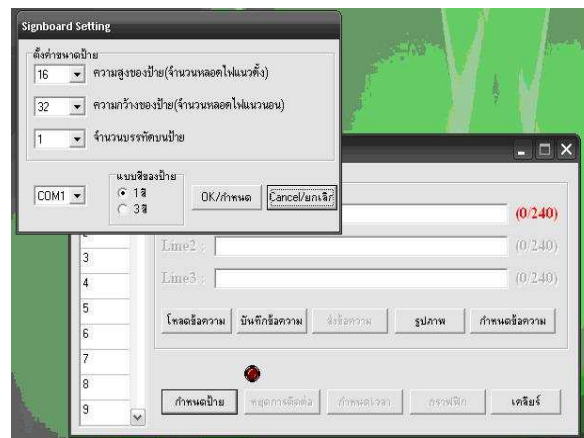
รูปที่ 7 การออกแบบลายวงจรแผงคอนโทรลเลอร์โดยใช้โปรแกรม



รูปที่ 8 ลายวงจรแผง LED โดยใช้โปรแกรม Protel

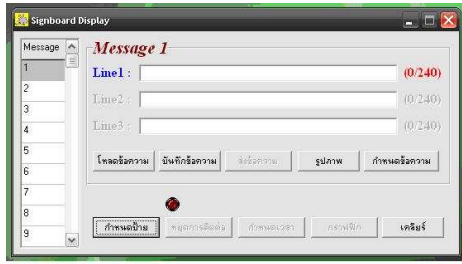
4.ผลการทดสอบการทำงาน

ขั้นตอนการเริ่มใช้งานโปรแกรมในการใส่ข้อความเพื่อส่งไปยังชุดแผงประมวลผลแบบแอลอีดี (LED)



รูปที่ 9 การกำหนดป้ายของไฟวิ่ง LED

เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมาแล้ว ต้องทำการกำหนดป้ายของไฟวิ่ง LED ก่อนทุกครั้ง เพื่อให้ป้ายสามารถรู้ถึงข้อมูลที่กำลังจะส่งไป



รูปที่ 10 การลบข้อมูลในโปรแกรม

เมื่อกำหนดป้ายแล้ว สามารถทำการลบข้อมูลที่ยังค้างอยู่ในป้ายไฟวิ่ง LED ได้โดยการคลิกที่เคลียร์ข้อความ



รูปที่ 11 การป้อนข้อความในโปรแกรม

เมื่อทำการลบข้อมูลออกเรียบร้อยแล้ว ก็สามารถทำการป้อนข้อความลงไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ แล้วทำการกดส่งข้อความไป ข้อความก็จะไปปรากฏบนป้ายไฟวิ่ง LED เพิ่มเติมในเนื้อหาถัดไป

การทดสอบระยะทางการส่งสัญญาณข้อความตัวอักษร

ตารางที่ 1 ตารางแสดงผลการทดสอบเทียบกับระยะทางในการส่งข้อมูลตัวอักษรเพื่อประมวลผล

ลำดับ	ระยะทาง(m)	ผลที่ได้จากข้อความที่ป้อน
1	5	สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ยินดีต้อนรับ
2	10	สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ยินดีต้อนรับ
3	15	สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ยินดีต้อนรับ



รูปที่ 12 ผลการทำงานของป้าย LED ไร้สาย

จากการทดสอบพบว่า เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ส่งสัญญาณข้อความมายังตัวรับสัญญาณที่ติดตั้งไว้กับป้ายไฟวิ่ง LED สามารถส่งข้อความได้อย่างสมบูรณ์โดยไม่ผิดพลาด

5. สรุปผลการทดลอง

ชุดอุปกรณ์ที่สามารถแสดงตัวอักษรตามที่ต้องการมีอุปกรณ์ที่ใช้เป็นชุดส่งสัญญาณและรับสัญญาณ และสามารถกำหนดระยะทางแล้วสามารถที่จะรับ-ส่งสัญญาณข้อความในการประมวลผลได้ไกลประมาณ 30 เมตรแบบไร้สายในกรณีที่ตัวส่งสัญญาณอยู่ในอาคาร และซอฟต์แวร์สามารถทำงานตรงตามเงื่อนไขที่กำหนด

6.เอกสารอ้างอิง

- [1] สันติ นุราช. “เรียนรู้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51” ,2548
- [2] อุดม จินประดับ. “ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51” ,2541
- [3] ผศ.ธีรวัฒน์ ประกอบผล. “ภาษาแอสแซมบลี” ,2548
- [4] ลัททวุฒิ พิษผล. “VISUAL BASIC” ,2547

7.ประวัติผู้เขียน



ศ.ภูวุฒิ เนตรโพธิ์แก้ว สำเร็จการศึกษา วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า) ม.เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปี 2541 และสำเร็จการศึกษา วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง ปี 2548 ปัจจุบันดำรงตำแหน่งเป็น หัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ศูนย์พระนครเหนือ RMUT-P สนใจงานวิจัยในด้านเทคโนโลยีทางวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง



อรุณ ชลิ่งสุทธิ สำเร็จการศึกษา อส.บ.เทคโนโลยีไฟฟ้า อุตสาหกรรม และ คอ.ม.บริหารอาชีพ จาก สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง รองคณบดีฝ่ายวางแผนและพัฒนา และอาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ศูนย์พระนครเหนือ สนใจงานวิจัยในการออกแบบเครื่องจักรสมัยใหม่



มนัส บุญเทียรทอง สำเร็จการศึกษา วศ.บ.(วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์) ม.เอเชียอาคเนย์ และ คอ.ม. สาขาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา จาก สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปัจจุบันดำรงตำแหน่งเป็น หัวหน้างานแผนงานและงบประมาณ และอาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ศูนย์พระนครเหนือ สนใจงานวิจัยในด้านวงจรอิเล็กทรอนิกส์เพื่องานอุตสาหกรรม