1174

14379

บัญหาพิเศษบริญญาตรี

ภาควิชาปฐพีวิทยา

เรื่อง

บลูกพืชด้วยไฟฟ้า

(ELECTRO CULTURE)

โดย

นายนทีทัย สุขาจ

T099581

อาจารย์ .....ประธานกรรมการ/อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ .....กรรมการ

ภาควิชารับรองแล้ว

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....99581
วัน,เดือน,ปี.....16.....

(.....)

หัวหน้าภาควิชาปฐพีวิทยา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ปพ.
ส 1502 ป
2534

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELECTRO-CULTURE

ความเจริญเติบโตของพืช นอกจากจะใช้ปุ๋ย, น้ำ, แสงแดดและการบำรุงรักษาที่ดีแล้ว ยังมีอีกสิ่งหนึ่งที่ช่วยกระตุ้นความเจริญเติบโตได้ นั้นคือสนามไฟฟ้าในบรรยากาศ มีคนจำนวนน้อยมากที่ทราบถึงบทบาทของไฟฟ้าตามธรรมชาติ ว่ามีส่วนช่วยในการเจริญเติบโตของพืช จากการศึกษาพบว่าในสภาพธรรมชาติจะประกอบด้วยอนุภาคประจุไฟฟ้าอยู่ 2 ชนิด คือ Negative-Ion หรืออนุภาคไฟฟ้าลบและ Positive-Ion หรืออนุภาคไฟฟ้าบวก อนุภาคทั้ง 2 นี้จะเกิดได้ชัดเจนเมื่อมีศักย์ไฟฟ้าสูงๆ เป็นพันๆ โวลท์ขึ้นไป Negative-Ion นับว่ามีประโยชน์สำหรับสิ่งมีชีวิตพวกคนและสัตว์มากกว่าพืชแต่ทั้งนี้ไม่ได้หมายถึงไม่มีประโยชน์เลยสำหรับพืช ซึ่งก็มีบ้าง แต่ถ้าเป็น Positive-Ion ก็น่าจะมีประโยชน์มากกว่า สำหรับคนและสัตว์ Positive-Ion นำให้โทษมากกว่าประโยชน์ เพราะว่าได้มีการศึกษาวิจัยพบว่า Negative-Ion จะทำให้โมเลกุลของออกซิเจนเกิดการแตกตัวดังสมการ (O_2 --> $2O^-$) อะตอมเดี่ยวของออกซิเจนซึ่งมีประจุลบก็จะเคลื่อนที่ออกไปด้วยแรงผลักดันของสนามไฟฟ้าสถิตย์โมเลกุลอื่นๆ ของออกซิเจนจะเคลื่อนที่เข้ามาแทนที่, แตกตัวและพุ่งหนีออกไปอย่างต่อเนื่อง ผลพลอยได้ก็คือ ก๊าซโอโซน (O_3; จากสมการ O_2+O^- --> O_3) เป็นตัวออกซิไดซ์ (Oxidiser) ที่ดีมากมันจะทำปฏิกิริยากับก๊าซบางชนิด เช่น คาร์บอนมอนอ็อกไซด์ (CO) ซึ่งมีพิษต่อระบบหายใจ เปลี่ยนไปเป็นก๊าซคาร์บอนไดซ์ออกไซด์ (CO) ส่วน Positive-Ion มีคุณสมบัติต่างจากพวกแรกมักจะพบมากในบริเวณที่มีอากาศเสีย ซึ่งมีพวกก๊าซคาร์บอนไดซ์ออกไซด์หรือก๊าซคาร์บอนมอนอ็อกไซด์สูง ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของพืช เพราะพืชต้องการคาร์บอนไดออกไซด์ไปใช้ในการสังเคราะห์แสง ได้คาร์โบไฮเดรตเป็นส่วนประกอบในเซลล์ของพืชทำให้พืชเจริญเติบโตยิ่งขึ้นและอีกในหนึ่งคือ Positive-Ion ซึ่งมีอนุภาคประจุบวกยังทำให้เกิดสนามไฟฟ้าสถิตย์บริเวณอากาศรอบๆ ต้นพืชนั้นเหนือพื้นดินขึ้นไปส่งผลให้ธาตุอาหารพืชที่มีอยู่ในดินโดยอยู่ในรูป Ion โดยเฉพาะ Ion ที่มีประจุตรงข้ามกับ Positive-Ion ก็จะเคลื่อนที่ไปยังส่วนบนโดยผ่านส่วนต่างๆ ของพืชได้เร็วขึ้นโดยมีสนามไฟฟ้าสถิตย์เป็นตัวกระตุ้น จากหลักการนี้ทำให้เกิดแนวคิดที่น่าจะนำไปทดลองเพื่อหาข้อสรุปที่จริง และนำไปใช้ทดลองร่วมกับปัจจัยอื่นๆ เช่นความยาวนานของ แสง อุณหภูมิ เป็นต้น ดังที่ได้กล่าวมานี้ผู้เขียนจึงได้จัดสร้างอุปกรณ์เพื่อใช้ในการทดลองและอุปกรณ์ช่วยในการทดลอง อุปกรณ์ที่ใช้ทดลองเป็นเครื่องผลิตประจุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไฟฟ้าแรงสูงที่สามารถผลิตประจุ Positive-Ion ได้ส่วนอุปกรณ์ช่วยในการทดลอง คือเครื่องเคาน้ำต้นไม้อัตโนมัติ เพื่ออำนวยความสะดวกและป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าแรงสูง และอุปกรณ์ช่วยอีกชิ้นหนึ่งคือสวิตช์แสง สร้างขึ้นมาเพื่อเป็นสวิตช์สลับเปลี่ยนอนุภาคประจุลบและประจุบวก เพื่อนำมาใช้เปรียบเทียบในการทดลองว่าช่วงกลางวันหรือกลางคืน อนุภาคประจุแบบใดมีผลกระทบต่อพืชอย่างไร ทั้งทางด้านทฤษฎีและทางปฏิบัติ สอดคล้องกันหรือไม่ หรืออาจจะทดลองโดยใช้อุปกรณ์เครื่องผลิตประจุไฟฟ้านี้รวมกับการให้แสงสว่างกับพืชในเวลากลางคืนให้ยาวนานขึ้นผลที่ได้จะเป็นอย่างไร เมื่อเทียบกับใช้แสงตามธรรมชาติ แต่ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช ตลอดจนแรงดันไฟฟ้าที่เหมาะสม ซึ่งจะมีค่าเท่าใดก็ต้องทดลอง เพื่อหาค่าที่เหมาะสม ถ้าการทดลองนี้เป็นไปตามทฤษฎีและการทดลองนี้ก็น่าจะทำให้พืชที่ปลูกนี้เจริญเติบโตได้เร็วกว่าแบบธรรมดาที่ปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

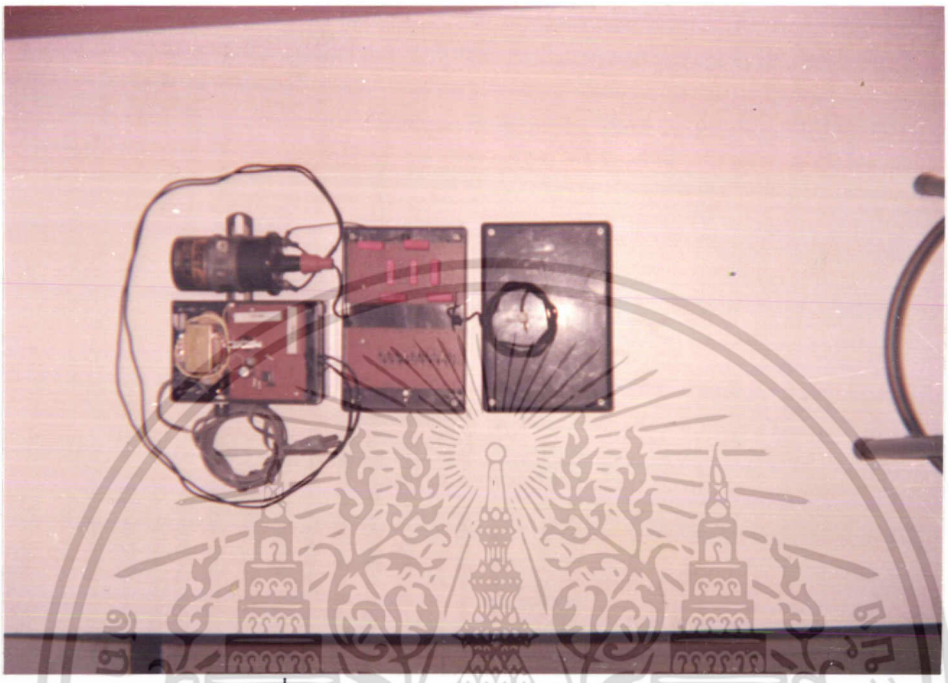
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

หน้า

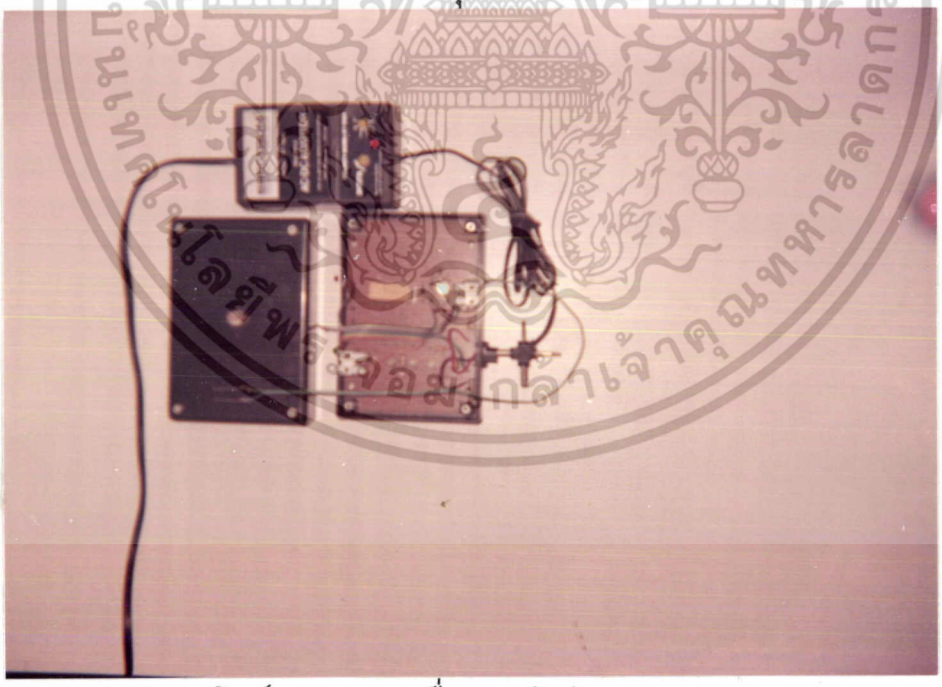
สารบาญภาพ	1
คำนำและวัตถุประสงค์	4
การตรวจเอกสาร	5
อุปกรณ์และวิธีการ	10
ผลการทดลองและวิจารณ์ผล	23
สรุปผลการทดลอง	24
เอกสารอ้างอิง	25
ภาคผนวก	26
เพิ่มเติม	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญภาพ



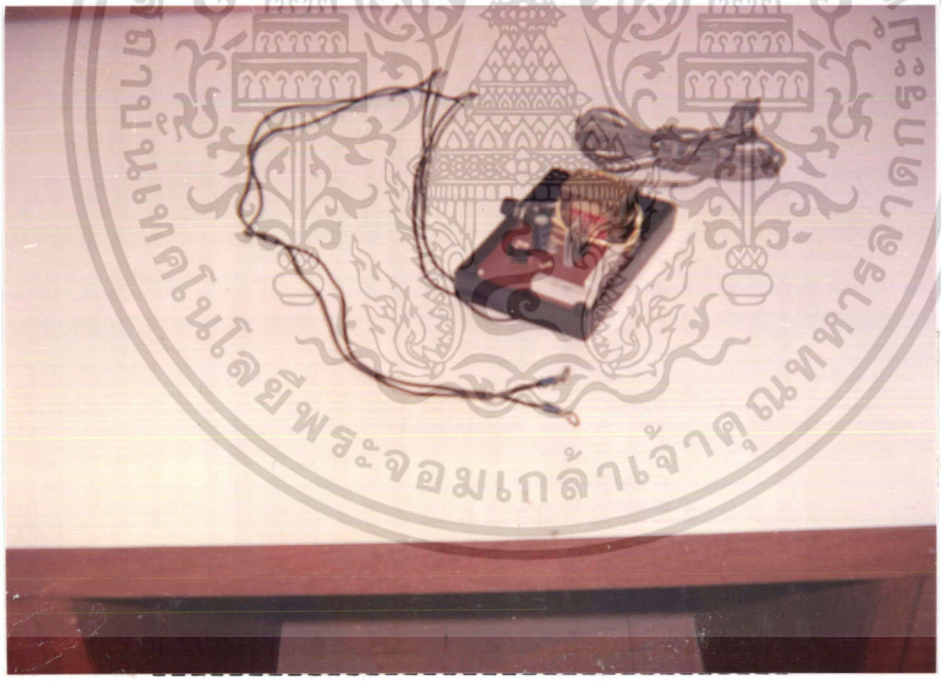
เครื่องผลิตประจุไฟฟ้าต้นแบบ



สวิตช์แสงและเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ

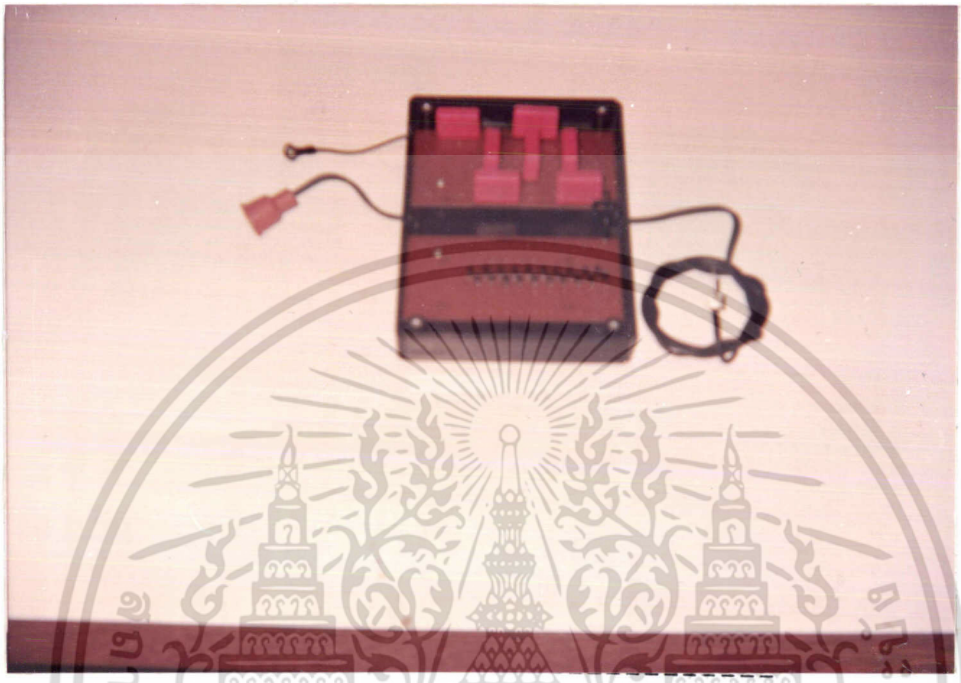
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพอุปกรณ์ที่นำมาประกอบกันทั้งชุด



เครื่องกำเนิดสัญญาณประจุไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เครื่องแยกประจุไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลูกพืชด้วยไฟฟ้า
ELECTRO-CULTURE
คำนำและวัตถุประสงค์

คำนำ

หนังสือปัญหาพิเศษเล่มนี้ นับว่าเป็นการเปิดแนวทางในการทดลองด้านเทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ทางการเกษตรของนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่น่าจับตาดูความก้าวหน้าในการพัฒนาเทคโนโลยี ในอนาคตต่อไป ซึ่งข้าพเจ้าก็หวังอย่างยิ่งที่จะเห็นรุ่นน้องๆ หรือผู้ใดศึกษาที่มีความสนใจนำไปเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการวิจัยหรือทดลอง เพื่อพิสูจน์ความจริงของธรรมชาติ เมื่อทราบข้อเท็จจริงของธรรมชาติแล้ว ก็เป็นการง่ายที่จะเอาชนะธรรมชาติให้ได้ เมื่อเราสามารถควบคุมธรรมชาติได้เราก็จะสามารถกำหนดสิ่งต่าง ๆ ของธรรมชาติให้มีปริมาณมากหรือน้อยได้ตามต้องการ ซึ่งจะทำให้ได้ผลประโยชน์มากมายและยังเป็นการลดต้นทุนในการผลิตอีกด้วย

ดังนั้นด้วยความพยายามในการรวบรวมเอกสารและการทดลองของกระผม ซึ่งได้เลือกสรรและนำเสนอมานี้หวังว่าคงจะให้ประโยชน์แก่ผู้สนใจบ้างพอสมควรและขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

นทีทัย สุขใจ

(พ.ศ.2534)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นการส่งเสริมและเผยแพร่แนวความคิดใหม่ๆ ด้านการทดลองทางการเกษตร
2. เพื่อแสดงผลงานด้านการทดลองทางด้านเทคโนโลยีการเกษตรของนักศึกษา สจล.
3. เพื่อเป็นการพิสูจน์สมมติฐานที่ว่าพลังงานทางไฟฟ้ามีผลต่อพืช ในลักษณะเช่นไร
4. เพื่อรวบรวมข้อมูลทางทฤษฎีและทางปฏิบัติที่มีความสัมพันธ์กันในด้าน ไฟฟ้า - อิเล็กทรอนิกส์ทางด้านการเกษตรไว้เป็นแบบแผนเดียวกันเพื่อให้ง่ายแก่การค้นคว้าต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ปลูกพืชด้วยไฟฟ้า (ELECTRO-CULTURE)

โดยทั่วไปแล้วในธรรมชาติ มักจะเกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ให้เห็นอยู่เป็นประจำ เช่น เกิดพายุฝนฟ้าคะนอง ซึ่งในปรากฏการณ์ธรรมชาติเหล่านี้เมื่อเกิดขึ้นแล้ว มักมีสนามไฟฟ้าในบรรยากาศมาเกี่ยวข้อง มีคนจำนวนน้อยที่ทราบถึงบทบาทของไฟฟ้าตามธรรมชาติ ว่ามีส่วนช่วยในการเจริญเติบโตของพืชการศึกษาและทดลองเรื่องนี้ได้เริ่มเมื่อปี ค.ศ.1746 โดย Dr.Mambray แห่งอังกฤษ และในปี ค.ศ.1879 โดยนักวิทยาศาสตร์ชาวฝรั่งเศส L.Grandeau แต่ยังไม่ปรากฏผลที่สมบูรณ์นักจนกระทั่งปี ค.ศ.1902 ศาสตราจารย์ S.Lemstroem นักฟิสิกส์ชาวฟินแลนด์ หลังจากได้เดินทางไปค้นคว้าแถบขั้วโลกเหนือ แล้วเขาก็ได้ลงความเห็นว่า การเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของพืช ในช่วงฤดูร้อนอันสั้นของแถบอาร์คติกนั้น เกิดจากประจุไฟฟ้าอย่างมหาศาลในบรรยากาศช่วยกระตุ้นและห่อหุ้มทดลอง S.Lemstroem ได้พิสูจน์ความจริงอันนี้ ด้วยการสร้างบรรยากาศแบบทางแถบอาร์คติก โดยเพิ่มประจุไฟฟ้าให้แก่บรรยากาศและเฝ้าดูการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งก็ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ

จากรูปที่ 1 ในภาคผนวก เป็นระบบที่ Lemstroem ใช้ทดลองประกอบด้วยวงจรทำไฟสูงประมาณ 20 ถึง 60 กิโลโวลท์ ขั้วบวกต่อกับลวดที่ขึงอยู่เหนือต้นไม้ ซึ่งควรจะสูงจากพื้นดินประมาณ 3 ถึง 10 ฟุต และขั้วลบต่อลงดิน

จากข้อมูลการทดลองของ Dr.K.Stern และคนอื่น ๆ ปรากฏว่าพืชที่ได้รับการกระตุ้นจากไฟฟ้านี้ จะเจริญเติบโตเร็วกว่าพืชปลูกในแบบธรรมดา 45 เปอร์เซนต์

สนามไฟฟ้าหรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าซึ่งเกิดจากฟ้าแลบ มีผลต่อคนเราเช่นกัน (ดร.แลนด์สเบิร์ก, 1838) เช้าวันหนึ่งนักศึกษาคนหนึ่งรู้สึกประหลาดใจมากที่ตัวเองสามารถแก้ปัญหาวิจทย์คณิตศาสตร์ได้อย่างง่ายดายทั้ง ๆ ที่บกติวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เขาหนักใจมากที่สุด ปรากฏว่าเช้าวันนั้นมีลมพายุโซนร้อนพัดผ่านบริเวณโรงเรียน!

ในวันเดียวกัน แม่บ้านคนหนึ่งรู้สึกตกใจมากที่ลูกชายเล็ก ๆ ของเธอทิ้งของเล่นและเสื้อผ้าไว้เกลื่อนห้อง และร้องไห้ปฏิเสธไม่ยอมรับประทานอาหารเช้า ตัวเธอเองก็รู้สึกหงุดหงิดและหัวเสียเหมือนกัน ปรากฏว่าในวันนั้นมีหมอกลงจัด และท้องฟ้ามีเมฆครึ้มไปหมด!

วันต่อมา ขณะที่วิศวกรวัยชราคนหนึ่งกำลังพักผ่อนอยู่ที่ชายหาด เขารู้สึกปวดข้อและแจ็บแปลบ ๆ ในกระดูกบริเวณขาขึ้นมา ขณะนั้นอากาศที่นั่นชื้นมาก และความกดอากาศก็กำลังลดต่ำลง

อีกที่หนึ่ง แม้ว่าท้องฟ้าจะโปร่ง อากาศจะแจ่มใสเพียงใดก็ตาม แต่หญิงคนหนึ่งก็รู้สึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปวดศีรษะอย่างกระทันหัน และมีอาการตาลายอยากจะอาเจียน!

เกิดอะไรขึ้นกับคนเหล่านี้หรือ ? นักชีวอุตุนิยมวิทยาเชื่อว่า เป็นเพราะดินฟ้าอากาศนั่นเอง มีผลทำให้ร่างกายและจิตใจคนเหล่านี้ เกิดปฏิกิริยาตอบสนองด้วยอาการต่าง ๆ ขึ้นมา เช่น ฤดูหนาว อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหันจะทำให้คนเรารู้สึกไม่สบายมาก พบว่าในระหว่างฤดูหนาวสถิติคนฆ่าตัวตายจะเป็นคนผอมมากกว่าคนอ้วน แต่ในฤดูร้อนคนอ้วนจะรู้สึกหงุดหงิดและมีปัญหามากกว่า

เนื่องจากวิชาชีวอุตุนิยมวิทยา ยังเป็นวิทยาการแขนงใหม่ นักวิจัยยังไม่พบคำตอบว่าทำไมดิน ฟ้า อากาศ จึงมีผลต่อคนเราได้ถึงเพียงนั้น อย่างไรก็ดี พวกเขาก็พยายามจะชี้ให้เห็นว่ามันเกิดได้อย่างไร มีการเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ จากโรงพยาบาล เพื่อดูว่าคนไข้จะมีการตอบสนองอย่างไร ในสภาพอากาศที่แตกต่างกัน มีการทดลองที่มหาวิทยาลัยแห่งเพนน์ซิลวาเนีย โดยนำคนไข้เข้าไปไว้ในห้องที่สร้างขึ้นเป็นพิเศษ ซึ่งเรียกว่า ไคลเมตรอน ห้องนี้นักวิทยาศาสตร์สามารถที่จะควบคุมสภาพดิน ฟ้า อากาศต่าง ๆ ได้ เช่น ความกดอากาศ ความชื้นในอากาศ และลม ในการทดลอง เขาได้ควบคุมห้องนั้นให้มองดูเหมือนมีพายุ ฝนฟ้าคะนอง ทำให้ความกดอากาศลดต่ำลง และเพิ่มความชื้นในอากาศให้มากขึ้น ปรากฏว่าคนไข้จะร้องอุทานออกมา บางคนถึงกับรู้สึกปวดในข้อ ก่อนที่พายุเทียมนั้นจะเกิดเสียอีก

อย่างไรก็ดี ผลของดิน ฟ้า อากาศ ก็ไม่ใช่จะมีแต่ในทางลบเสมอไป เช่น เราจะรู้สึกปลอดโปร่งสดใส ในวันที่มีพายุแรงจัด ในฤดูใบไม้ร่วงปี 1838 ที่นิวอิงแลนด์ เกิดมีพายุแรงจัดขณะที่ลมกำลังกระหน่ำพัดอยู่นั้น ที่มหาวิทยาลัยแห่งแมสซาจูเซ็ทส์ กำลังมีการสอบวัดเชาวน์ของนักศึกษาใหม่ ผลของการวัดเป็นที่น่าตกใจมาก เพราะก่อนที่พายุจะเกิดขึ้น คะแนนของนักศึกษามากกว่าคะแนนเฉลี่ยเพียงเล็กน้อย แต่ขณะที่พายุกำลังโหมกระหน่ำอย่างหนักปรากฏว่าคะแนนของนักศึกษาเหล่านั้นถีบสูงขึ้นอย่างมาก (และปรากฏว่าคะแนนของนักศึกษากลุ่มนั้นยังคงอยู่ในอันดับสูงสุดในประวัติศาสตร์ของการสอบ หลังจากพายุสงบแล้ว ปรากฏว่าคะแนนกลับตกลงกว่าคะแนนเฉลี่ยประมาณ 10 %

ดร.แลนด์สเบิร์ก ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับไฟฟ้าในบรรยากาศ เขาทดลองพบว่า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่ต่ำสามารถเหนี่ยวนำให้รู้สึกเฉื่อยชาและง่วงนอนได้ นักวิจัยของมหาวิทยาลัยแห่งเพนน์ซิลวาเนีย พบว่า ประจะลบจะชักนำให้แผลหายได้เร็วขึ้น และบรรเทาอาการของโรคหืด และไซัละอองฟาง และทำให้คุณรู้สึกสบายขึ้น แต่ประจุบวกจะทำให้รู้สึกเหนื่อยอ่อน ปวดศีรษะและหน้ามืดตาลาย ขณะที่ความดันบรรยากาศลดลงจะก่อให้เกิดประจุบวกขึ้นในอากาศ นักวิจัยเชื่อว่าประจุบวกจะทำให้คนมีอารมณ์ฉุนเฉียว หงุดหงิด และรู้สึกเบื่อ ๆ หรือเซ็งด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความร้อนหนาวของอากาศก็มีความสำคัญเช่นกัน พบว่าคนเรารู้สึกกระชุ่มกระชวยที่สุดและให้กำเนิดบุตรหลานที่แข็งแรงที่สุด ที่อุณหภูมินอกบ้านประมาณ 18 C มารดาที่ตั้งครรภ์ตอนหน้าหนาวจะให้กำเนิดบุตรที่มีเชาวน์ปัญญาดีกว่า พบว่าผู้มีชื่อเสียงของโลกส่วนใหญ่แทบทุกคนจะเป็นผู้ที่มีมารดาตั้งครรภ์ตอนฤดูหนาว หรือฤดูใบไม้ผลิทั้งนั้น

จากข้อมูลการทดลองเรื่องประจุไฟฟ้าในบรรยากาศมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช (S. Lemstroem, 1902) และเรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกิดจากปรากฏการณ์ธรรมชาติในบรรยากาศที่มีผลกระทบต่อปฏิกิริยาอาการของมนุษย์ (ดร.แลนด์สเบิร์ก, 1838) ต่อมาได้มีการทดลองและวิจัยเกี่ยวกับประจุไฟฟ้า ในอากาศพบว่าในสถานที่ที่มีอากาศดี เช่น ป่าเขา, ชายทะเล หรือสวนสาธารณะบางแห่งมักจะมีประจุไฟฟ้าบวกและลบสมดุลย์กันตามธรรมชาติโดยแสงจากดวงอาทิตย์เป็นตัวการสำคัญในการทำให้เกิดประจุไฟฟ้าเหล่านี้ขึ้นประจุไฟฟ้าบวกเป็นต้นเหตุของความหงุดหงิดความเหนื่อยหน่าย อ่อนเพลีย ในขณะที่ประจุไฟฟ้าลบจะให้คุณประโยชน์ในด้านสร้างเสริมความบริสุทธิ์ สดชื่นของอากาศในสภาวะอากาศเป็นพิษพบว่าประจุไฟฟ้าลบมีจำนวนลดลงแต่ประจุไฟฟ้าบวกจะมีปริมาณมากซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ได้ดี ในการตรวจสอบสภาพอากาศ เป็นที่ทราบกันดีว่าพืชต้องการก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อใช้ในการสังเคราะห์แสงและเป็นองค์ประกอบของคาร์โบไฮเดรต ซึ่งพืชนำไปใช้ในการสร้างการเจริญเติบโตในแต่ละปี ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ ในบรรยากาศขึ้นๆ ลงๆ มีจุดสูงสุดและต่ำสุด ซึ่งมีผลเนื่องจากการใช้คาร์บอนไดออกไซด์ ของพืชในฤดูการที่ต่างกัน ในฤดูร้อนพืชใช้คาร์บอนไดออกไซด์สังเคราะห์แสงสร้างใบใหม่ ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศจะลดลง ในฤดูใบไม้ร่วง มีใบไม้ที่หล่นทับอยู่บนพื้นดินที่เน่าเปื่อย จะให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ระดับก๊าซนี้ในบรรยากาศก็จะสูงขึ้นจากผลการศึกษาร่วมกันระหว่าง Unep (United Nations Environment Programme) กับสำนักพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา (US Environmental Protection Agency) ทราบว่าพื้นที่ป่าประมาณ 2 ไร่ครึ่ง จะจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไว้ถึง 100 ตันและเปลี่ยนไปเป็นก๊าซออกซิเจนได้ อย่างไรก็ตามขณะนี้ป่าถูกทำลายลงไปมากทุก 1 นาที ป่าร้อนชื้นจะถูกทำลายไปถึง 125 ไร่ (ข้อมูลจากโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ; Unep)

นอกจากประจุไฟฟ้าในบรรยากาศ จะมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืชแล้ว มีผู้ทดลองเกี่ยวกับการตอบสนองต่อความยาวของแสงที่ส่งผลให้มีการติดดอกออกผล(คาร์ลแฮมเนอร์และเจมส์บอนเนอร์ พ.ศ.2475) เขาสงสัยว่าความยาวของกลางวันหรือความยาวของกลางคืนกันแน่ที่ควบคุมการออกดอก ดังนั้นจึงเรรริ่มการทดลองโดยการย้ายต้นกระชับเข้าห้องมืดในเวลากลางวันและลองเปิดไฟในในตอนกลางคืนปรากฏว่า การทดลองแบบแรกไม่มีผลแต่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบหลังคือ เปิดไฟให้ในตอนกลางคืนมีผลให้กระชับผลิดอก เขาจึงสรุปว่า ความยาวของกลางวันไม่ได้ควบคุมการมีดอก แต่ความมืดที่ติดต่อกันต่างหาก เป็นตัวควบคุม นั่นคือความหมายที่แท้จริงของพืชวันสั้นหรือพืชวันยาว ทำให้ผู้อ่านเข้าใจใช้เขาได้ เพราะที่ถูกต้องครั้งเรียกว่า พืชคืนสั้นหรือพืชคืนยาวเสียมากกว่าแต่ เนื่องจาก เคยใช้กันมา เช่นนั้น ก็น่าจะเรียกแบบเดิมเพราะเป็นที่เข้าใจกันได้

มีปัญหาต่อไปอีกว่า ส่วนใดของพืชที่ไวต่อการกระตุ้นของแสงจากการทดลองในเวลาต่อมา พบว่า เมื่อปลิดใบทิ้งทั้งหมดพืชทุกต้นไม่ออกดอก เลย ถึงแม้ว่าจะอยู่ในภาวะที่แสงพอเหมาะแต่ถ้ายังให้มีใบเหลือบนต้นเพียงใบเดียว ยังผลิดอกได้ดังเดิม การศึกษาโดยใช้ถั่วเหลืองพบว่าแม้เหลือเนื้อที่ของใบน้อยกว่า 1 ตารางเซนติเมตร ก็มีดอกได้ที่น่าสนใจอย่างหนึ่งคือ เมื่อให้แสงที่มีความยาวเหมาะสมแก่ต้นการกระชับเพื่อกระตุ้นการมีดอกแล้วทาบกิ่งกระชับต้นนี้ให้ติดกับอีกต้นหนึ่งที่ไม่ได้รับแสงดังกล่าว ปรากฏว่าพืชต้นหลังถูกกระตุ้นให้มีดอกได้เช่นกันและอาจทาบกิ่งในลักษณะนี้ได้นับสิบครั้ง จึงทำให้เชื่อว่าต้องมีสารบางอย่างถูกสร้างขึ้นที่ใบ แล้วส่งผ่านกิ่งไปยังต้นอื่นๆ ที่นำมาทาบกันได้

การศึกษาเกี่ยวกับแสงที่พืชนำไปใช้โดยทดลองกับถั่วเหลืองและกระชับพบว่าพืชทั้งสองชนิดนี้จะไม่มีดอกถ้าฉายแสงสีแดงในช่วงคลื่น 660 มิลลิไมครอนขณะที่พืชทั้งสองอยู่ในความมืดและยังพบต่อไปว่าการถูกยับยั้งโดยแสงสีแดงจะหายไป ถ้าฉายแสงไกลแดงในช่วงคลื่น 735 มิลลิไมครอนช้ำอีกหน (บอร์ทวิคและเฮนดริกส์ พ.ศ.2485) ในทางตรงข้ามถ้าฉายแสงไกลแดงก่อนแล้วจึงฉายแสงสีแดงว้าพืชนี้กับมีดอกอย่างปกติ ดังนั้นในปี พ.ศ.2509 นักวิทยาศาสตร์ทั้งสองท่านนี้จึงเสนอหลักฐานสนับสนุนสมมุติฐานที่ว่า จะต้องมีรงควัตถุสองชนิดคอยจับแสงสีแดงและแสงไกลแดง แล้วส่งผลไปยังส่วนอื่นให้สร้างดอกอีก 2-3 ปีต่อมาก็พิสูจน์ได้ว่ามีรงควัตถุเช่นนั้นอยู่จริงที่ใบเรียกว่าไฟโตโครมซึ่งมีอยู่ 2 รูปคือ ไฟโตโครมที่จับแสงสีแดง (พี660) กับไฟโตโครมที่จับแสงไกลแดง (พี735) สารไฟโตโครมนี้เป็นพวกโปรตีนที่เกิดขึ้นในเนื้อเยื่อของพืช และมีอยู่ปริมาณน้อยมาก

มีผู้อธิบายเกี่ยวกับไฟโตโครมว่า เมื่อแต่ละรูปดูดแสงแล้วมันจะค่อยๆ เปลี่ยนรูปไปเป็นอีกรูปหนึ่งได้ดังนี้

แสงสีแดง

พี 660 ⟵⟶ พี 735

แสงสีไกลแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในช่วงเวลาใกล้รุ่ง ไฟโตโครมจะอยู่ในรูปของพี 660 แต่ในตอนพลบค่าไฟโตโครมจะอยู่ในรูปของพี 735 เพราะในตอนกลางวันมันได้รับแสงสีแดงจากดวงอาทิตย์จึงเปลี่ยนรูปเป็นพี 735 จนหมดในช่วงพลบค่า อัตราการเปลี่ยนแปลงของไฟโตโครมนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชนั้นคือช่วงที่เป็นความมืดนานหรือเร็วจึงเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนรูปของสารไฟโตโครม การเปิดไฟฟ้าขัดขวางความมืด เพียงวินาทีเดียวจึงทำให้ดูเหมือนว่าช่วงที่เป็นเวลากลางคืนนี้สั้นลง

มีผู้สันนิษฐานว่า การเปลี่ยนรูปของไฟโตโครมลงไปกระตุ้นให้ฮอร์โมนพืช เช่น กรดจิบเบอเรลลิคหรือกรดเอบวิลสิกไปเร้าให้สร้างดอกแต่คำอธิบายถึงกลไกลในการเร้าของฮอร์โมนดังกล่าวยังไม่ชัดเจนจนถึงปัจจุบัน ถึงแม้จะมีนักพฤกษาศาสตรจำนวนมากใช้ความพยายามเรื่องนี้ไปบังคับให้พืชหลายชนิดมีดอกผิดฤดูกาล เช่น กล้วยไม้บางพันธุ์ โดยทำให้กลางวันสั้นลง เช่นใส่ห้องมืดหรือปิดม่านในตอนบ่าย หรือเปิดไฟในตอนกลางคืนสักระยะหนึ่งให้แก่อ้อย เพื่อป้องกันการออกดอก เพราะถ้าอ้อยมีดอก จะลดปริมาณน้ำตาลในลำต้นลง และการวิจัยในเชิงพื้นฐาน เพื่อเข้าใจกลไกจริงๆ ของการกระตุ้นให้มีดอกจึงยังเป็นสิ่งที่ต้องการอีกมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ชุดกำเนิดไฟแรงสูง (วัตต์ต่ำ)

ตัวต้านทาน 1/2 วัตต์ 5 % (นอกจากระบุ)

R_1 300 K

R_2 30 K

R_3 1 K

R_4 1.5 โอห์ม 10 วัตต์

R_5 5 โอห์ม 10 วัตต์

ตัวเก็บประจุ

C_1 0.01 uF 50 V. เซรามิค

C_2,C_3 0.05 uF 100 V. เซรามิค

C_4 390 pF 10 KV. เซรามิค

C_7 1000 uF 35 V. อิเลคโตรไลท์

อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ

D_1 Diode 45 KV (ECG 513) OR dIODE 10 KV

D_2 1N4004

Q_1 2N2102 NPN Transistor

Q_2 MJE 3055 NPN Transistor

IC_1 NE 555 Timer

อื่น ๆ

L_1 คอยล์ จุดระเบิดในรถยนต์ 12 V

T_1 ทรานส์ฟอร์เมอร์ 12 V 2 A

2. ชุดกำเนิดไฟแรงสูง (วัตต์สูง)

C_1 - Cn 0.047 - 0.1 uF 630 V or 1000 V

D_1 - Dn 1N4007

F_1 ฟิวส์ 0.5 A

I_1 หลอดนีออนติดหน้าบัด 220 VAC

R_1 6.8 - 40 M 1 W

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อุปกรณ์วงจรช่วยในงานทดลอง

3.1 อุปกรณ์เครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ

R_1	5 K ชนิดเกือกม้า
R_2	6.8 K
R_3, R_4, R_7	47 K
R_5	10 K
R_6	1.5 K
$Q_1 - Q_3$	BC108
D_1	1N4004
RL_1	รีเลย์ 9 V

3.2 อุปกรณ์สวิตช์ทางานด้วยแสง

R	680 K
VR_1	5 K
D_1	1N4001
LDR	
LED	
Q_1, Q_2	BC547
RELAY	9 V

วิธีการ

1. วิธีสร้างส่วนประกอบที่สำคัญ

ส่วนประกอบ ในที่นี้นับว่ามีความสำคัญมากไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าส่วนอื่น ๆ ถ้าขาดส่วนนี้ก็ไม่สามารถทำให้วงจรนี้ทำงานไปได้ ส่วนประกอบนี้ก็คือแผ่นลายวงจรหรือแผ่นปริ้นท์นั่นเอง สำหรับวิธีการทำและการออกแบบลายปริ้นท์นั้นสามารถทำได้ หลายวิธีด้วยกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลาย ๆ ด้านเช่น งบประมาณ ความละเอียดอ่อนของชิ้นงานที่ต้องการความเที่ยงตรง จำนวนชิ้นงาน เป็นต้น ถ้าต้องการทำปริ้นท์ที่มีลายเดียวกันเป็นจำนวนมากอาจจะต้องใช้เครื่องจักรมาช่วยซึ่งต้องใช้งบประมาณสูง แต่ในที่นี้จะขอกล่าวถึงการทำลวดลายของปริ้นท์อย่างง่ายประหยัดต้นทุน แต่สามารถทำได้ครั้งละแผ่นต่อหนึ่งชิ้นงานทั้งนี้ลายปริ้นท์ที่จะสวยงามได้ขึ้นอยู่กับความละเอียดอ่อนของผู้ทำด้วย ต่อไปจะขอกล่าวถึงวิธีการทำการทำลายของแผ่นวงจรพิมพ์ อย่างง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์

1. แผ่นปริ้นท์
2. สติกเกอร์ หรือรูปลอกที่มีขนาดใหญ่เท่าลายปริ้นท์ที่ต้องการ
3. ใบมีด
4. แผ่นลายปริ้นท์ที่มีขนาดเท่าของจริง(ได้จากการถ่ายเอกสาร)
5. กาว
6. น้ำยากัดปริ้นท์

วิธีการทำ

1. นำไฟ่นปริ้นท์ที่ตัดได้ขนาด มาติดเข้ากับสติกเกอร์ให้แน่นไม่ให้เกิดฟองอากาศภายใน

2. เอากาว (ควรเป็นกาวที่ใช้ติดแน่นกับวัสดุได้ดี เช่น พวกกาว latex) มาทาด้านบนของสติกเกอร์ให้ทั่วปิดทับด้วยสำเนาลายปริ้นท์ให้แน่นไม่ให้มีฟองอากาศทิ้งไว้กาวแห้งติดวัสดุหรือต้องการให้รวดเร็วขึ้น อาจใช้เตารีดกดทับทั้งนี้ต้องไม่ให้มีความร้อนมากเกินไปหรือใช้เวลานานเพราะจะทำ ให้สติกเกอร์หลอมละลายเสียหายได้

3. ใช้ใบมีดที่มีความคมกีดตามลายปริ้นท์ เพื่อให้ได้ลายตามที่ต้องการอาจใช้อุปกรณ์เขียนแบบอื่นช่วย เช่น ไม้ฉาก ไม้บรรทัด จะทำให้ได้แนวเส้นที่เที่ยงตรงขึ้น จากนั้นก็ทำการแกะสติกเกอร์ในส่วนที่ไม่ต้องการออก จะเหลือเพียงลายปริ้นท์ที่ต้องการ

4. นำลายปริ้นที่ได้มาแช่ลงในน้ำยากัดปริ้นท์ ซึ่งลายที่ได้จะได้เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของน้ำยาและเวลาที่ใช้ในการแช่ ภาชนะที่ใช้ในการกัดปริ้นท์ ไม่ควรใช้ภาชนะโลหะ เพราะกรดนี้จะกัดภาชนะได้

5. เมื่อได้ลายปริ้นท์ที่ต้องการก็นำออกมาล้างด้วยน้ำหลาย ๆ ครั้ง เพื่อชำระล้างน้ำยาออกให้หมด จากนั้นก็แกะสติกเกอร์ออกก็จะได้ลายทองแดงที่ต้องการนำไปเจาะรูด้วยสว่าน เป็นอันเสร็จวิธี

วิธีการสร้าง

2.การตรวจสอบก่อนการประกอบ

อุปกรณ์ที่มักจะทำให้เกิดการผิดพลาดในวงจร ส่วนมากจะเป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ เช่นพวก IC Transister Diode ตัวเก็บประจุชนิดนี้มีขั้วและพวก LED ซึ่งในการประกอบควรตรวจสอบและใส่ให้ตรงกับชนิดของขาอุปกรณ์จะได้ไม่เกิดการผิดพลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.การติดตั้งและเทคนิคการติดตั้ง

การติดตั้งอุปกรณ์ลงแผ่นปริ้นท์สิ่งที่ควรระมัดระวังในการบัดกรีคือพวกอุปกรณ์กึ่งตัวนำเพราะพวกนี้มักจะเสียง่ายเมื่อรับความร้อนนาน ๆ ฉนั้นควรบัดกรีอุปกรณ์อื่นก่อนแล้วจึงบัดกรีอุปกรณ์กึ่งตัวนำในขั้นสุดท้ายส่วนพวก IC ควรใช้ Socket IC เพื่อเป็นการป้องกันความเสียหายหายที่จะเกิดกับ IC และสดวกในการเปลี่ยน IC เมื่อเกิดการชำรุด

4.หลักการทำงาน

สำหรับวงจรกำเนิดไฟฟ้าแรงสูง มีหลายรูปแบบของวงจร สามารถเลือกนำไปใช้งานได้เช่นเดียวกัน แต่ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงหลายๆ ด้านเช่น ความปลอดภัย วัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ งบประมาณ อุปกรณ์ที่หาซื้อได้ในท้องตลาดเป็นต้น แต่ในที่นี้ผู้เขียนวงจรในแบบที่ 1 เพราะมีความปลอดภัยกว่าเนื่องจากเครื่องนี้มีวัตต์ต่ำ ส่วนวงจรอื่นบางวงจรผู้เขียนก็นำมาเสนอด้วย ในช่วงนี้ขอกล่าวถึงวงจรแรกก่อน แบบที่ 1 (รูปที่ 2)

เป็นวงจรที่ดัดแปลงมาจากวงจรเครื่องพ่นอากาศ

การทำงานของวงจร

แสดงในรูปที่2 เป็นวงจรแบบง่ายๆ ราคาถูกในการสร้างระบบไฟสูงไทเมอร์ไอซีเบอร์ NE 555 ทำหน้าที่เป็นอะสเตเบิ้ลสร้างคลื่นสี่เหลี่ยมความถี่ประมาณ 40 Hz. 10% Duty cycle สัญญานสี่เหลี่ยมจาก NE 555 (ขา 3) ส่งผ่าน R_3 ไปยัง Q_1 และ Q_2 ซึ่งต่อแบบดาร์-ลิงตั้นกันอยู่ และทำหน้าที่เป็นสวิทช์ไฟ 12 โวลท์ ได้แก่ขดไพรแมรี่ของคอล์ยรถยนต์ (Ignition coil)

ไฟสูงจาก Ignition coil ซึ่งเป็นไฟ AC จะถูกเรคติไฟร์แบบ Half Wave ผ่านไดโอด D_1 (ข้อควรระวังอย่าต่อให้ขั้วของไดโอดผิด เพราะจะทำให้ Ion ที่ได้ เป็นลบแทนที่จะเป็นบวก) ไฟบวกที่ได้จะถูกฟิวเตอร์โดย C_4 (สำหรับ C_4 ที่ทนแรงดันไฟฟ้าสูงตั้งแต่หมื่นโวลท์ขึ้นไปในท้องตลาดหาซื้อได้ยากมากจึงสามารถนำตัวเก็บประจุที่มีค่าต่ำกว่ามาต่ออนุกรมกันให้สามารถทนแรงดันไฟฟ้าชั้นต่ำในวงจรที่ต่ออยู่ แต่ในทางปฏิบัติควรต่อกันให้มีค่าสูงกว่าแรงดันที่ใช้ยิ่งสูงก็ยิ่งดีแต่ราคาก็ยิ่งแพงขึ้นไปด้วย) ปลายของไดโอด D_1 จะถูกนำไปใช้ในการทดลองการเดินสายสำหรับจุดนี้ ควรใช้สายไฟชนิดที่มีฉนวนหนา ๆ หุ้มเพื่อกันการรั่วไหลของประจุ

ในรูปที่ 2 เป็นวงจรภาคจ่ายไฟแบบง่าย ๆ ให้แก่วงจรของเครื่องเอ้าท์พุตของทรานสฟอร์เมอร์ T_1 จะถูกเรคติไฟร์โดย D_2 แบบ Half Wave โดยมี R_5 เป็น Current limit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ป้องกัน Short circuit) และใช้ C_7 เป็นฟิลเตอร์เมื่อไม่มีโหลด วงจรจะมีศักดาประมาณ 10 โวลท์

ในการสร้าง ทรานซิสเตอร์ Q_2 ควรมี Heatsink แต่ไม่ต้องใหญ่มากนัก เพราะวงจรเป็น Switching MS dissipation มีน้อยเนื่องจาก MJE 3055 เป็นตัวถัง Collector ต้องระวังอย่าให้ลง ground ได้โดยใช้แผ่นไมก้ารองไว้

วงจรแบบที่ 2

เป็นวงจรที่ดัดแปลงจากเครื่องฟอกอากาศเช่นกัน แต่มีระบบการสร้างศักดาไฟฟ้าแรงสูงต่างกัน วงจรนี้นับว่ามีอันตรายมากกว่าแบบแรก ถ้าผู้ทำการทดลองประมาท

การทำงานของวงจร

วิธีการสร้างแรงงานของไฟฟ้าสูงๆ อย่างง่ายๆ คือใช้หม้อแปลงไฟฟ้าแต่มักจะเกิดปัญหา เช่น อายุใช้งานสั้น เพราะลวดทองแดงที่ใช้พันเส้นเล็กมาก รอกาสที่เกิดการลัดวงจรระหว่างรอบมีมากถ้าฉนวนหุ้มลวดเกิดถลอก หรือมีความชื้นแทรกเข้าไปในชั้นของขดลวดเกิดการรั่วไหลของกระแสไฟฟ้า เราจึงหันมาใช้วงจรทวีแรงดันโดยไม่ใช้หม้อแปลง

วงจรในรูปที่ 3 คือวงจรทวีแรงดันไฟฟ้า (Voltage multiplier) หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งคือ "คอครอฟท์ - วอลตัน" (Cockroft-Walton arrangement) วงจรนี้ประกอบด้วยตัวเก็บประจุกับซิลิกอนไดโอด ต่อเรียงกันเป็นแบบฮาล์ฟเวฟเรคติฟายด์ แรงดันไฟฟ้าที่ป้อนเข้าไปต้องเป็นไฟฟ้ากระแสสลับที่มีรูปคลื่นเป็น ซายน์ หรือรูปสี่เหลี่ยมก็ได้ ในที่นี้จะใช้แรงดันไฟฟ้า 220 โวลท์ ที่ใช้ในบ้านเป็นตัวขับดัน แรงดันขาออกจะเป็นแรงดันไฟตรง และมีศักย์บวก แรงดันไฟฟ้าขาออก คำนวณได้จากสูตร ต่อไปนี้

V_{out} = V_m x จำนวนของตัวเก็บประจุ (หรือไดโอด)

โดยที่ V_{out} คือแรงดันไฟขาออกหน่วยเป็นโวลท์

V_m คือแรงดันยอดคลื่นสูงสุด ถ้าใช้กับไฟบ้าน 220 โวลท์

V_m คือ /2 x 220 = 310 โวลท์

ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการแรงดันไฟ 10,230 โวลท์ หรือ 10.23 กิโลโวลท์ ก็ต้องใช้คอนเดนเซอร์และไดโอดอย่างละ 33 ตัว จะได้แรงดันขาออกประมาณ

V_{out} = 310 x 33 = 10,230 โวลท์ หรือ 10.23 กิโลโวลท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้าง

ตัวเก็บประจุทุกตัวในวงจรต้องทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 2 เท่าของแรงดันยอดคลื่นสูงสุดของไฟที่เข้าไป (ยกเว้น C_1 ทนแรงดันได้เท่ากับแรงดันยอดคลื่นสูงสุดก็พอ) ในที่นี้ควรใช้ค่าไม่น้อยกว่า 630 โวลท์ ถ้าให้แน่ใจก็ใช้ 800 หรือ 1000 โวล์ท (แต่นั่นแหละราคาก็แพงขึ้นไปอีก) ไดโอดทุกตัวต้องทนแรงดันยอดคลื่นสูงสุดเช่นกัน (ยกเว้น D_1 ทนแรงดันได้เท่ากับแรงดันยอดคลื่นสูงสุด) ในที่นี้จะใช้เบอร์ 1N4007 ซึ่งทนกระแสได้ 1 แอมป์ และทนแรงดันย้อนกลับได้ 1000 โวลท์ ควรระวังเรื่องขั้วอาโนดและคาโถด ของไดโอดให้ดี อย่าใส่กลับขั้วเป็นอันขาด ตัวต้านทานที่ต่อไว้ตรงจุดเอาท์พุทมีไว้เพื่อจำกัดกระแส ในกรณีที่ผู้ใช้งานเผลอไปโดน ไม่ควรใช้ค่าต่ำกว่า 6.8 เมกกะโอห์ม และสามารถใช้ค่าสูงถึง 40 เมกกะโอห์มได้ (ถ้าหาค่าเดี่ยวๆ ไม่ได้อาจใช้หลาย ๆ ตัวต่ออนุกรมกันได้) ส่วนภายในเครื่องควรใสในกล่องที่เป็นฉนวน ต้องระวังอย่าไปแตะต้องส่วนหนึ่งส่วนใดในวงจรเป็นอันขาด เพราะจะโดนไฟดูด บางครั้งแม้จะไม่ได้สัมผัส แต่ไฟก็อาจจะกระโดดผ่านอากาศ หรือผ่านผิวของวงจรพิมพ์มายังตัวท่านได้

เครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ

แสดงในรูปที่ 4 อุปกรณ์อันนี้จะตรวจสอบปริมาณความชื้นของดินอยู่ตลอดเวลา ถ้าเมื่อใดที่ต่ำกว่าระดับที่กำหนดไว้ จะปล่อยสัญญาณไปบังคับเครื่องรดน้ำให้ทำงาน

วงจรประกอบด้วย ส่วนที่สร้างสัญญาณทริกเกอร์ ไปบังคับ รีเลย์ R_L เมื่อระดับความนำไฟฟ้าของดิน (หรือความชื้น) ต่ำกว่าค่าที่ปรับตั้งเอาไว้ โดยความต้านทานเปลี่ยนค่าได้ 5 K ความนำไฟฟ้าของดิน ถูกตรวจสอบด้วยหัววัด ซึ่งต่อที่ขั้วปลายดังรูป วงจรทั้งหมดง่ายต่อการสร้างและสามารถทำงานที่แรงดันซัพพลาย มีค่าตั้งแต่ 6-12 โวลท์ หรือมากกว่านี้ขึ้นอยู่กับว่า จะพอบังคับรีเลย์ให้ทำงานหรือไม่ถ้าใช้รีเลย์ชนิดที่ต้องการกระแสน้อย ก็ต้องเพิ่มรีซิสเตอร์สำหรับจำกัดกระแส โดยต่ออนุกรมเข้ากับขั้วอีมิตเตอร์ของทรานซิสเตอร์ Q_2 และ Q_3

จุดต้องให้ความสนใจในวงจรนี้ คือวงจรเบสของทรานซิสเตอร์ Q1 ซึ่งประกอบด้วยขั้วปลายของหัววัด รีซิสเตอร์ 2 ตัว (47 K และ 6.8 K) กับความต้านทานปรับค่าได้ 5 K อีก 1 ตัว เพราะเป็นส่วนกำหนดพิกัดความต้านทานดินที่ยังผลให้วงจรทำงาน ถ้าเราใช้ความต้านทานปรับค่าได้ ค่าสูง ๆ (เช่น 250 K - 500 K) แทนตัว 6.8 K กับ 5 K ที่อนุกรมกันอยู่จะทำให้วงจรทำงานในช่วงกว้างของความต้านทานระหว่างหัววัดก็จริงอยู่ แต่การปรับแต่งตัวความต้านทานแปรค่าได้ ให้อยู่ในค่าที่ต้องการจะลำบาก และไม่ละเอียด วิธีการที่ดีกว่านี้คือ ควรจะทดสอบ หรือรู้อย่างคร่าว ๆ ว่า ค่าความต้านทานที่จะอ่านได้ ระหว่างขั้วปลายของหัววัด แปร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปลี่ยนอยู่ในช่วงไหน ในวงจรสัญญานทริกเกอร์ จะปรากฏเมื่อแรงดันที่เบสของทรานซิสเตอร์ Q1 ในอัตราส่วน 1.25 : 7.75 ดังนั้น แรงดันระหว่างขาของ Q_1 กับขั้วบวกของซัพพลาย หรือพูดอีกนัยหนึ่ง ถ้าไม่คิดกระแสเบสซึ่งมีค่าน้อยขณะเกิดสัญญานทริกเกอร์แล้ว ความต้านทานในส่วนทั้งสองของวงจรเบสดังกล่าว จะมีค่าเทียบเป็นอัตราส่วนเดียวกับแรงดัน คือ 6.2

สมมติว่า ความต้านทานที่ปรากฏระหว่างขั้วปลายของหัววัดในดิน ถูกกำหนดอยู่ในพิกัดระหว่าง 500-25000 โอห์ม จากวงจรถ้าเป็นค่าน้อยที่สุด

47 K + 500 = 6.2 R โดยที่ R คือความต้านทานระหว่างเบสของ Q1 กับจั้วลบของซัพพลาย ซึ่งจะได้ว่า R = 7661 โอห์ม และในทำนองเดียวกัน ถ้าเป็นกรณีของ 25 K

47 K + 25 K = 6.2 R จะได้ R = 11613 โอห์ม ซึ่งเห็นได้ว่าค่าของ R แปรเปลี่ยนอยู่ในช่วง 11613-7661 = 3952 โอห์ม ค่านี้ไม่ค่อยสะดวกในการเลือกหา จึงใช้ 5 K แทน ดังนั้น 11613-5 K = 6613 เป็นค่าความต้านทานคงที่ และค่าใกล้เคียงในการเลือกใช้คือ 6.8 K นำกับมาเช็คอีกที ถ้าใช้เต็มที่ 5 K+6.8 K = 11.8 K ดังนั้นค่าความต้านทานระหว่างหัววัด +47 K=11.8 x 6.2=73.16 K ความต้านทานระหว่างหัววัดจึงเท่ากับ 73.16 K - 47 K = 26.16 K ถ้าใช้แค่ 6.8 K ตัว 5 K ปรับเป็นศูนย์ ก็จะได้ความต้านทานระหว่าหัววัด +47 K = 6.8 K x 6.2 = 42.16 K ได้ความต้านทานระหว่างหัววัดออกเป็นลบ = 42.16-47 = 4.84 โอห์ม แสดงให้เห็นว่า ค่าความต้านทานในวงจรตามที่กำหนดไว้สามารถทำให้วัดความต้านทานของดินได้อยู่ในช่วง 0-26.46 กิโลโอห์ม ซึ่งผิดไปจากที่กำหนดไว้เติมนิดหน่อย

การทริกเกอร์เครื่องรดน้ำให้ทำงาน

สิ่งที่ต้องการจริง ๆ คือการเอาวงจรทริกเกอร์ไปบังคับเครื่องรดน้ำต้นไม้ให้ทำงานโดยอัตโนมัติ เมื่อเวลาความชื้นในดินไปเพียงพอ โดยมีหัววัดเป็นตัวตรวจสภาพของน้ำหรือความชื้นในดิน ว่ามีต่ำกว่าจุดที่กำหนดหรือไม่ ถ้าไม่พอจะส่งสัญญานทริกเกอรีไปบังคับรีเลย์ซึ่งคุมเครื่องปั๊มน้ำขนิดแรงดันต่ำอยู่ให้ส่งน้ำจากที่เก็บไปยังภาชนะที่ปล่อยน้ำมารดต้นไม้ ปั๊มน้ำที่ว่านี้ได้แก่พวก aq-uarium pump.

สวิตช์ทำงานด้วยแสง (รูปที่ 5)

การทำงาน

จากรูปวงจรจะเห็นว่า Q_1 และ Q_2 ต่ออยู่แบบ "ดาลิงตัน" ทำให้อัตราขยายสูงขึ้นมาก ซึ่งจะช่วยให้วงจรมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของแสงเพิ่มขึ้นด้วยจะเห็นว่าขา B ของ Q_1 ต่อกับ LDR ซึ่งเป็นความต้านทานแบบเปลี่ยนค่าได้โดยอาศัยความสว่างของแสง หากสว่างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความต้านทานจะมีค่าน้อยลง ซึ่งจะทำให้ Q_1 และ Q_2 ได้รับการไบอัสได้ครบวงจร เป็นผลทำให้ Q_2 นำกระแสไหลผ่านรีเลย์ จนสามารถควบคุมการปิดเปิดคอนแท็คของเครื่องใช้ไฟฟ้าได้

VR_1 มีหน้าที่ปรับความไวของวงจร ถ้าปรับให้มีความต้านทานสูงวงจรก็จะมีความไวมาก แต่ถ้าหากปรับให้มีความต้านทานต่ำ ความไวของวงจรก็จะน้อยลง

ไดโอด D_1 1N4001 ใช้ป้องกันการทรานเซียล์ที่อาจเกิดจากรีเลย์ได้ ส่วน LED ใช้แสดงผลการทำงานของรีเลย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

99581

5. การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือ

สำหรับเครื่องกำเนิดไฟกระแสตรงแรงสูง ถ้ามีโวลท์มิเตอร์ที่สามารถวัดแรงดันค่าสูงๆ ถึงประมาณ ๑๐ กิโลโวลท์ ก็สามารถนำมาวัดได้โดยตรงแรงดันที่วัดได้อาจต่ำกว่าค่าที่คำนวณตามสูตรเนื่องจากมีแรงดันตกภายในเพราะวงจรมีอิมพีแดนซ์ภายในสูงมากหลายล้านโอห์ม มีวิธีวัดแรงดันไฟออกอีกวิธีหนึ่งโดยไม่ใช้โวลท์มิเตอร์ โดยใช้ไขควงไฟฟ้า จ่อปลายไขของไฟฟ้าให้ห่างประมาณ ๒ ซม หลอดนีออนจะเรืองแสงถ้ายิ่งห่างการเรืองแสงจะน้อยลงและถ้าจ่อเข้าไปใกล้ก็จะมีแสงเข้มขึ้น เมื่อจ่อเข้าใกล้ถึงระยะหนึ่งจะเกิดการกระโดดของไฟฟ้าผ่านอากาศมายังปลายไขควงไฟฟ้า ซึ่งการทดสอบโดยวิธีนี้สามารถวัดได้เพียงแต่ว่ามีแรงดันไฟฟ้าออกหรือไม่ ,สูงหรือต่ำเท่านั้น แต่ไม่สามารถบอกได้ว่าค่าที่แท้จริงเป็นเท่าใด

นอกจากวิธีดังกล่าวมาแล้วเราสามารถใช้เครื่องวัดที่ติดตัวมาแต่กำเนิด คือ ตา หู ดังกล่าวคือ ถ้าเครื่องทำงานเป็นแบบปกติ ท่านจะสังเกตเห็นว่าปลายเข็มปล่อยประจุจะเรืองแสงสว่างออกมา จุดเรืองแสงที่ปลายเข็มนี้จะเห็นได้ชัด ถ้าอยู่ในที่มืดๆ หรือเวลากลางคืน ถ้าท่านเอียงหูเข้าใกล้ๆ เข็มปล่อยประจุ ท่านจะได้ยินการแตกตัวของอากาศอย่างชัดเจนเสียงที่ได้ยินคล้ายๆ เสียงซ่าจากลำโพงทวีตเตอร์ เวลาเล่นเทปคาสเส็ทท์ช่วงที่ไม่มีเสียงเพลง (แต่บางครั้งอาจไม่ได้ยิน เข้าใจว่าขึ้นอยู่กับความชื้นในอากาศ)

ในการทดสอบเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ เมื่อประกอบเสร็จเรียบร้อยให้นำ Probe หัววัดของเครื่องไปจุ่มลงในดินที่แห้ง เมื่อเติมน้ำลงไปในดินแห้งนี้ จะได้ยินเสียงการทำงานของรีเลย์ซึ่งระดับความชื้นที่ต้องการสามารถปรับได้ที่ R_1 ถ้าทดสอบแล้วได้ผลดังนี้ แสดงว่าวงจรทำงานเป็นปกติ

การทดสอบสวิตช์ทำงานด้วยแสง เมื่อเปิดสวิตช์ให้เครื่องทำงานถ้าใช้แสงส่องไปยัง LDR จะได้ยินเสียงการเปิด/ปิด ของรีเลย์ซึ่งกำลังทำงานอยู่ การที่จะให้เครื่องทำงานในระดับความเข้มแสงเท่าใด สามารถปรับได้ที่ VR_1 ในการทดสอบถ้าได้ผลดังกล่าวแสดงว่าเครื่องทำงานเป็นปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การปรับแต่ง

สำหรับรายงานปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นเพียงจุดเริ่มแรกในการศึกษาค้นคว้าทางด้านระบบการปลูกพืชด้วยไฟฟ้า ซึ่งเท่าที่ทราบว่าขณะนี้ในประเทศไทย ยังไม่มีผู้ใดทำการทดลองในเรื่องนี้ ซึ่งต่อไปอาจมีคนสนใจที่จะทดลอง เพื่อหาวิถีทางที่จะหาจุดยืนหรือจุดสมดุลย์ที่เหมาะสมในการเพิ่มประสิทธิ์ภาพของพืชให้ได้มากที่สุด ในการตอบสนองความต้องการของมนุษยชาติที่นับวันจะมีความต้องการพืชพันธุ์ธัญญาหารมากขึ้น ซึ่งในการปลูกก็ต้องใช้เวลานานกว่าจะได้ผลผลิตออกมา ในการปรับแต่งเพื่อใช้เป็นปัจจัยในการควบคุมการตอบสนองของพืช สามารถกระทำได้หลายปัจจัย เช่น ควบคุมอุณหภูมิ หาอุณหภูมิที่เหมาะสม หาความยาวนานของแสงที่เหมาะสม ระดับ pH เป็นต้น สำหรับปัจจัยดังกล่าวผู้ทดลองสามารถกระทำได้โดยตรง โดยที่ไม่ต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขอุปกรณ์เครื่องกำเนิดไฟแรงสูงนี้แต่ถ้าต้องการทำการทดลองหาระดับแรงดันไฟฟ้าที่เหมาะสมในการตอบสนองผลผลิตที่สูงสุดสามารถปรับแต่งได้ ดังนี้

ในวงจรที่ 2 เป็นวงจรทวีคูณแรงดันไฟใช้ไฟ 220 โวลท์ ถ้าต้องการเพิ่มแรงดันไฟขึ้นไปกี่เท่าตัว ก็ให้เพิ่มจำนวนชุดของไดโอดและตัวเก็บประจุขึ้นไปเป็นจำนวนชุดที่ต้องการดังรูปที่ 3 จากผังวงจรต่อไปนี้ ให้แรงไฟตกคร่อมโหลด R_1 เป็นจำนวนหลายเท่าของแรงไฟทางเข้าเป็นไฟสลับ V_m ซึ่งเท่ากับ 2 คูณแรงไฟที่อ่านได้จากมิเตอร์ส่วนค่า V_m ที่เขียนไว้ที่คาพาซิเตอร์แต่ละตัวคืออัตราทนไฟของตัวนั้น ๆ สำหรับไดโอดควรใช้อย่างต่ำเป็น 2 เท่าของ V_m (รูปที่ 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในวงจรแรกเป็นวงจรสร้างไฟสูงไทม์เมอร์ไอซีเบอร์ NE555 ทำหน้าที่เป็นอะเดเบิ้ล สร้างคลื่นสี่เหลี่ยมความถี่ประมาณ 40Hz 10 % duty cycle วงจรนี้มี out put อยู่ประมาณ +6000 ถึง +9000 โวลท์ สามารถปรับแต่งให้มีแรงดันไฟสูงขึ้นเป็นเท่าตัวหรือหลายเท่าเช่นเดียวกับวงจรทวีแรงดันดังกล่าวมาแล้วแต่เนื่องจากแรงดัน out put ในวงจรนี้มีค่าสูงหลายพันโวลท์ ไดโอดและตัวเก็บประจุที่จะมาต่อในวงจรนี้ต้องสามารถทนแรงดันไฟที่ป้อนเข้ามาอย่างน้อย 2 เท่า ซึ่งคำนวณได้จากสูตรที่ได้กล่าวมาแล้ว แต่เนื่องจากไดโอดและตัวเก็บประจุที่สามารถทนแรงดันไฟสูงๆ นั้นตั้งแต่พันโวลท์ขึ้นไปหาซื้อได้ยากมากหรืออาจไม่มีเลยแม้แต่ตลาดในย่านบ้านหม้อยังไม่ค่อยจะมีเลยมีไดโอด ECG 513 เป็นไดโอดที่ทนแรงดันไฟได้ถึง 45 KVolt อาจจะต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ แต่ในทางปฏิบัติเราสามารถนำอุปกรณ์ที่มีขายในท้องตลาด เช่นไดโอดหรือตัวเก็บประจุนี้นำมาต่ออนุกรมกันเพื่อให้ได้แรงดันตามที่ต้องการได้เช่นกัน แต่ต้องต่อให้ถูกขั้ว ลักษณะการต่อก็คล้ายการต่อเรียงถ่านไฟฉายนั่นเอง (สำหรับตัวเก็บประจุที่มีขั้ว) ถ้าเป็นตัวเก็บประจุชนิดไม่มีขั้วก็จะต่อด้านขาใดก็ได้ ดังรูปที่ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14379

7. ประโยชน์

จากการปลูกพืชตามปกติ พืชก็จะเจริญตามธรรมชาติยิ่งถ้ามีธาตุอาหารพืชที่มีอยู่ในดินอย่างเพียงพอพืชก็สามารถที่จะเจริญเติบโตได้อย่างสมบูรณ์ในความคิดของข้าพเจ้าผู้เขียนคิดว่าพืชกับคนก็ไม่ต่างกันสักเท่าใด อาจจะต่างกันในแง่กายภาพหรือรายละเอียดของชีวิตของสิ่งมีชีวิต เมื่อคิดให้ลึกซึ้งอีกสักนิดทั้งคนและพืชก็เป็นสิ่งมีชีวิตต้องการอาหารและน้ำเพื่อการดำรงชีวิต เมื่อตั้งคำถามว่าทำไมคนถึงได้เจริญเติบโตได้ เพราะเหตุใด อาจได้คำตอบว่าเพราะคนกินอาหารและได้สารอาหารไปเป็นส่วนประกอบในเซลล์ร่างกาย สิ่งนี้ก็เป็นไปตามธรรมชาติ แต่จะทำอย่างไรให้คนเจริญเติบโตเร็วขึ้นมีร่ายกายแข็งแรงใหญ่โต อาจเป็นเพราะคนได้รับประทานอาหารที่มีคุณค่าพักผ่อนอย่างเพียงพอออกกำลังกายบ้าง เหล่านี้เป็นปัจจัยหลักๆคล้ายกับพืช คือถ้าพืชได้รับธาตุอาหาร ธาตุอาหารก็จะถูกนำไปใช้ในการขยายเซลล์เพื่อการเจริญเติบโต เมื่อย้อนกับมาที่คนพบว่าคนเติบโตได้เพราะ ได้รับสารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตโดยการบริโภค แต่จะทำอย่างไรให้คนบริโภคมากขึ้น อาจต้องสร้างบรรยากาศระหว่างรับประทานอาหารเช่นเปิดเพลงเบา ๆ เปิดแอร์ หรือพัดลมให้ ตลอดจนมีการแสดงบนเวทีเป็นต้นสิ่งนี้เป็นส่วนหนึ่งในการกระตุ้นเร้าให้คนเจริญอาหารยิ่งขึ้น สำหรับต้นไม้ จะทำอย่างไรให้พืชมีการเจริญอาหารบ้าง ถ้าเป็นคนอาจจะไม่พอใจได้ เมื่ออาหารไม่ถูกปาก ส่วนต้นไม้มีหน้าที่กินอย่างเดียว ให้ปุ๋ยอะไรมาก็ต้องเอา ขาดธาตุอาหารอะไรก็ไม่สามารถบอกได้ ได้แต่แสดงอาการออกมาเมื่อขาดธาตุอาหารขาดธาตุอาหารนั้นมีอาการหนักเสียแล้วบางครั้งอาจจะตายเสียก่อน ความจริงแล้วพืชอาจจะมีภาษาแต่เป็นภาษาของพืชซึ่งพืชพูดออกมาแต่คนไม่เข้าใจและไม่ได้ยิน อาจมีความถี่สูงเกินที่คนจะได้ยินก็อาจเป็นไปได้ ตอนนี้มาเข้าเรื่องว่าจะทำอย่างไรให้พืชเจริญอาหารโดยทั่วไปคงจะต้องมีปัจจัยมาเกี่ยวข้องอันได้แก่ ดิน น้ำ อุณภูมิPh แสง น้ำ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ได้มีนักวิชาการได้ทดลองเป็นจำนวนมาก แต่อีกปัจจัยหนึ่ง ซึ่งในประเทศไทยเรายังไม่ได้ทดลองโดยใช้ประจุไฟฟ้าแรงสูงเป็นตัวกระตุ้นในต่างประเทศได้มีการค้นคว้าทดลองอยู่บ้างแต่ยังไม่แพร่หลาย ประโยชน์จากทดลองนี้นอกจากจะได้มีการเผยแพร่เทคโนโลยี่เพื่อการพัฒนาทางด้านการเกษตรแล้ว ยังเป็นเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่ผลผลิตทางการเกษตร เป็นการย่นระยะเวลาการปลูกพืชสามารถตอบสนองผู้บริโภคได้อย่างดีและยังทำให้ผลิตผลมีต้นทุนต่ำลง จากข้อมูลพบว่าพืชที่ปลูกด้วยวิธีนี้จะเจริญเติบโตเร็วกว่าพืชปลูกแบบธรรมดา 45 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.ความปลอดภัยในการใช้งาน

ในการนำอุปกรณ์มาใช้งาน โดยเฉพาะเครื่องกำเนิดประจุไฟฟ้าแรงสูงต้องใช้ความระมัดระวังไม่ควรนำมาติดตั้งหรือวางในสถานที่ที่มีความชื้นสูง เช่น ที่มีน้ำขังหรือในกล้หน้าต่างที่ฝนสาดเข้ามาได้โดยมีละอองน้ำไม่ควรเปิดฝาครอบอุปกรณ์เล่นโดยไม่มีผู้เชี่ยวชาญเรื่องไฟฟ้าควบคุม เพราะในแผ่นวงจรพิมพ์อาจมีประจุไฟฟ้า เหลืออยู่ควรเก็บอุปกรณ์ไฟฟ้านี้ให้พ้นมือเด็ก ขณะอุปกรณ์ทำงานอยู่ไม่ควรไปแตะต้องส่วนหนึ่งส่วนใดหรืออุปกรณ์ตัวหนึ่งตัวใดในวงจร เป็นอันขาด เพราะจะโดนไฟดูด บางครั้งแม้จะไม่ได้สัมผัสแต่ไฟก็อาจจะกระโดดผ่านอากาศหรือผ่านผิวของวงจรพิมพ์มายังตัวท่านได้ สำหรับการนำไปใช้ปลูกพืช สิ่งที่ควรระมัดระวังอย่างยิ่งคือ ขั้นตอนการรดน้ำต้นไม้ เพราะอาจจะโดยไฟดูดได้ ถ้ารดน้ำไปโดนลวดที่ปล่อยประจุแต่ทั้งนี้ได้เล็ง เห็นจุดนี้จึงสร้างเครื่องรดน้ำอัตโนมัติเข้ามาช่วยทำให้ผู้ทดลองไม่ต้องลงมาสัมผัสกับอุปกรณ์ที่ทดลองโดยตรงซึ่งเป็นการลดความเสี่ยงเพื่อความปลอดภัยเมื่อทดลองเสร็จ หรือต้องการตรวจดูความเรียบร้อยของสิ่งทดลองต้องถอดปลั๊กเสียบของอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกครั้ง การติดตั้งอุปกรณ์ไม่ควรวางบนวัสดุที่เป็นโลหะ เพราะอาจเป็นสื่อนำไฟฟ้าได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

ผลการทดลอง

จากการสร้างอุปกรณ์ที่จะใช้สำหรับการทดลองปลูกพืชด้วยไฟฟ้า ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์ 3 ชนิดคือ เครื่องผลิตประจุไฟฟ้าแรงสูง เครื่องรดน้ำต้นไปอัตโนมัติ และสวิตช์แสง

จากการทดสอบเครื่องผลิตประจุไฟฟ้าแรงสูงได้ผลการทดลอง ดังนี้

เมื่อเปิดสวิตช์ให้เครื่องทำงาน จะได้ยินเสียงซ่า คล้ายเสียงคลื่นในวิทยุเวลาปิดสถานี เมื่อสังเกตุดูที่ปลาย Output ของเข็มปลายแหลมที่เป็นตัวปล่อยอนุภาคประจุของเครื่องจะเห็นปลายเข็มมีการเปล่งรัศมีเป็นเปลวไฟสีน้ำเงิน ซึ่งจะเห็นได้ดีในที่มืด หรือเวลากลางคืน และจะเห็นได้ชัดเจนและมีขนาดของเปลวรัศมีใหญ่ขึ้นเมื่อเพิ่มความต่างศักย์ไฟฟ้า ให้สูงขึ้น (ประมาณ 10 กิโลโวลท์ขึ้นไป) ในบางครั้งอาจมองไม่เห็นเปลวรัศมี และอีกอย่างหนึ่งคือความชื้นในอากาศ ถ้าใช้ไขควงไฟฟ้าทดสอบ (โดยทดสอบในที่มืดสลัว ๆ) โดยจ่อไขควงไฟฟ้าให้ห่างจาก Output ของเครื่องประมาณ 1 ฟุต จะเห็นการเรืองแสงของหลอดนีออนในไขควงไฟฟ้า และถ้ายิ่งขยับไขควงไฟฟ้าเข้าใกล้เครื่อง หลอดนีออนนี้ก็จะสว่างยิ่งขึ้น เมื่อเข้าใกล้ปลาย Output จนถึงจุดหนึ่ง (ประมาณครึ่งเซนติเมตร) จะเกิดการกระโดดของเปลวรัศมีผ่านอากาศมายังปลายไขควงไฟฟ้า ในการทดสอบถึงขั้นนี้แสดงว่าเครื่องมีการผลิตประจุไฟฟ้า

ขั้นต่อไปเป็นการทดสอบประจุไฟฟ้าที่เกิดขึ้นว่าเป็นประจุชนิดใด ถ้ามีเครื่องมือที่สามารถวัดแรงดันไฟฟ้าได้สูงเป็นหมื่น ๆ โวลท์ จนถึงแสนโวลท์ก็จะเป็นการง่ายในการวัดได้โดยตรง แต่เนื่องจากเราไม่มีเครื่องวัดนี้จึงใช้วิธีอื่นซึ่งก็สามารถวัดได้พอสมควร คือวัดว่ามีแรงดันไฟสูงจริงแต่ไม่สามารถระบุตัวเลขที่แท้จริงได้ ส่วนการทดสอบชนิดของประจุเป็นการทดสอบเทียบกับทฤษฎี คือ จากหลักการที่มีการพิสูจน์แล้วว่าประจะลบจะทำก๊าซออกซิเจนแตกตัวเกิดกระแสลมพุ่งออกจากปลาย Output ของเครื่องและมีก๊าซโอโซนเกิดขึ้น มีกลิ่นคล้ายคาวปลาเมื่อเอาควันพ่นใส่ Output ที่ผลิตประจุลบ กลุ่มควันเหล่านี้จะจางหายทันที่ ถ้าทดสอบแล้วไม่ได้ผลดังนี้แสดงว่าไม่ใช่ประจุลบ น่าจะเป็นประจุชนิดอื่น การตรวจสอบอีกวิธีหนึ่งคือการตรวจสอบจากอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำเช่น พวกไดโอด ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่า มีคุณสมบัติให้อนุภาคไฟฟ้าผ่านได้เฉพาะอนุภาคบางอนุภาค ขึ้นอยู่กับขั้วหรือชนิดของขา ขาที่ยอมให้อนุภาคไฟฟ้าบวกผ่านได้ก็จะกีดกันอนุภาคไฟฟ้าลบไว้ และในทางกลับกันขาที่ยอมให้อนุภาคไฟฟ้าลบผ่านได้ก็จะกีดกันอนุภาคไฟฟ้าบวกซึ่งวิธีนี้สามารถตรวจสอบได้โดยตรงโดยใช้มัลติมิเตอร์วัดดูจากไดโอดที่ต่อจาก Output

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าวัดดูแล้วทั้ง 2 ขั้วของไดโอดสามารถให้ไฟบวกและไฟลบ ออกได้เหมือนกันทั้ง 2 ขั้วแสดงว่าไดโอดนั้นเสีย ให้เปลี่ยนใหม่และต่อให้ถูกขั้ว

ในการทดสอบเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติได้ผลการทดลอง ดังนี้

เมื่อเปิดสวิตช์ให้เครื่องทำงาน แล้วนำโพรบมาทดสอบ โดยการจุ่มลงในดินที่มีความชื้นหรือดินที่เปียก จะได้ยินเสียง คริ๊ก! ของรีเลย์ แสดงว่ามีการทำงาน โดยทำหน้าที่ปิดสวิตช์สัมผัส ถ้านำโพรบมาจุ่มลงในดินแห้งรีเลย์จะทำหน้าที่เปิดสวิตช์สัมผัส ซึ่งรีเลย์นี้จะถูกควบคุมระดับการทำงานจาก R_1 ที่สามารถปรับค่าได้ตามระดับความชื้นที่ต้องการ การทำงานของรีเลย์จะส่งผลไปควบคุมโซลินอยด์วาล์ว ซึ่งทำหน้าที่เป็นวาล์วเปิด/ปิดน้ำที่ส่งมายังต้นพืช เมื่อโพรบตรวจสอบระดับความชื้นจนถึงระดับที่ตั้งได้ก็จะส่งสัญญาณไปบังคับรีเลย์ให้หยุดทำงาน ก็จะทำให้โซลินอยด์วาล์วหยุดการส่งน้ำไปยังต้นพืช เป็นวัฏจักรต่อไป

การทดลองสำหรับสวิตช์ทำงานด้วยแสงได้ผลการทดลอง ดังนี้

เมื่อเปิดสวิตช์ให้เครื่องทำงานแล้วใช้แสงส่องทดสอบที่ LDR จะทำให้รีเลย์ทำงาน เมื่อบังแสงรีเลย์ก็จะปิดสวิตช์รีเลย์ลง รีเลย์จะทำงานที่ระดับความเข้มแสงต่างๆ ที่สามารถปรับได้ที่ VR_1

วิจารณ์ผล

การทดลองส่วนใหญ่เป็นไปตามเป้าหมาย ขัดข้องเล็กน้อยในด้านการติดตั้งอุปกรณ์ในการทดสอบซึ่งให้เวลามาก เนื่องจากมีอุปกรณ์หลายชิ้นที่จะต้องนำมาติดตั้งประกอบการทดลอง

สรุปผลการทดลอง

ในการทดลองเครื่องผลิตประจุไฟฟ้าแรงสูงได้ทดสอบแรงดันไฟสูงและอนุภาคประจุบวกได้ผลการทดลองในภาคปฏิบัติเป็นไปตามทฤษฎี ส่วนอุปกรณ์เครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ มีการทำงานที่ระดับความชื้นต่าง ๆ เป็นไปตามการณ์คาดหมายและสวิตช์แสงมีการทำงานเป็นไปตามระดับความเข้มแสงที่ปรับไว้ตามทฤษฎี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1 นิตยสาร อี 79 อิเลคตรอน79" วงจรทวีคูณแรงไฟ " ปีที่3 ฉบับที่3 พ.ศ.2520

2 " Electronics and the Living Plant " L.G. Lawrence, Electronic World, October 1969

3 " Plant Physiology " E.C. Miller, Mc Garw Hill Book co., New York,1938

4 ไฟฟ้า-อิเลคทรอนิคส์ ELECTRICALS . ELECTRONICS " ในโลกอิเลคทรอนิคส์ " มิถุนายน 2516

5 ทักษะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี " เมื่อต้นไม้ฟังเพลง "โดย ยูคาลิปตัส ฉบับที่8 ,มีนาคม 2522

6 รวมโครงงานอีเลคทรอนิคส์ เวิลด์1 " เครื่องผลิตอากาศบริสุทธิ์เพื่อสุขภาพ " ธงชัย ศิลปผดุง พิมพ์ครั้งที่3 2530

7 รวมโครงงาน CEW'89 " เครื่องผลิตอากาศบริสุทธิ์สำหรับรถยนต์ " เฉลิมพล ศรีอนันต์ ฉบับที่3 1988

8 รวมโครงงานอิเลคทรอนิคส์ " เครื่องกำจัดฝุ่นควันในอากาศ "เล่ม6 สุเทพ ธีระกุล พ.ศ.2521

9 อิเลคทรอนิคส์ เวิลด์ " เครื่องรดน้ำไม้ประดับในกระถาง "ฉบับที่6 ปีที่2/4

10 ชัยพฤกษ์ วิทยาศาสตร์ " โลกร้อนขึ้นสู่ทางหายนะ "วรินทร์,ธันวาคม 2533 ฉบับที่246

11 ชัยพฤกษ์ วิทยาศาสตร์ " เรือนต้นไม้โลก "พร,ปีที่31 ฉบับที่15 1 สิงหาคม 2527

12 ชัยพฤกษ์ วิทยาศาสตร์ " สวิทช์แสงอัตโนมัติ "จินตศิริ,ปีที่25 ฉบับที่5 1 กุมภาพันธ์ 2521

13 ชัยพฤกษ์ วิทยาศาสตร์ " พืชวันสั้น-ยาว "นพรัตน์ บำรุงรักษ์,ปีที่27 ฉบับที่ 25 1 กรกฎาคม 2523

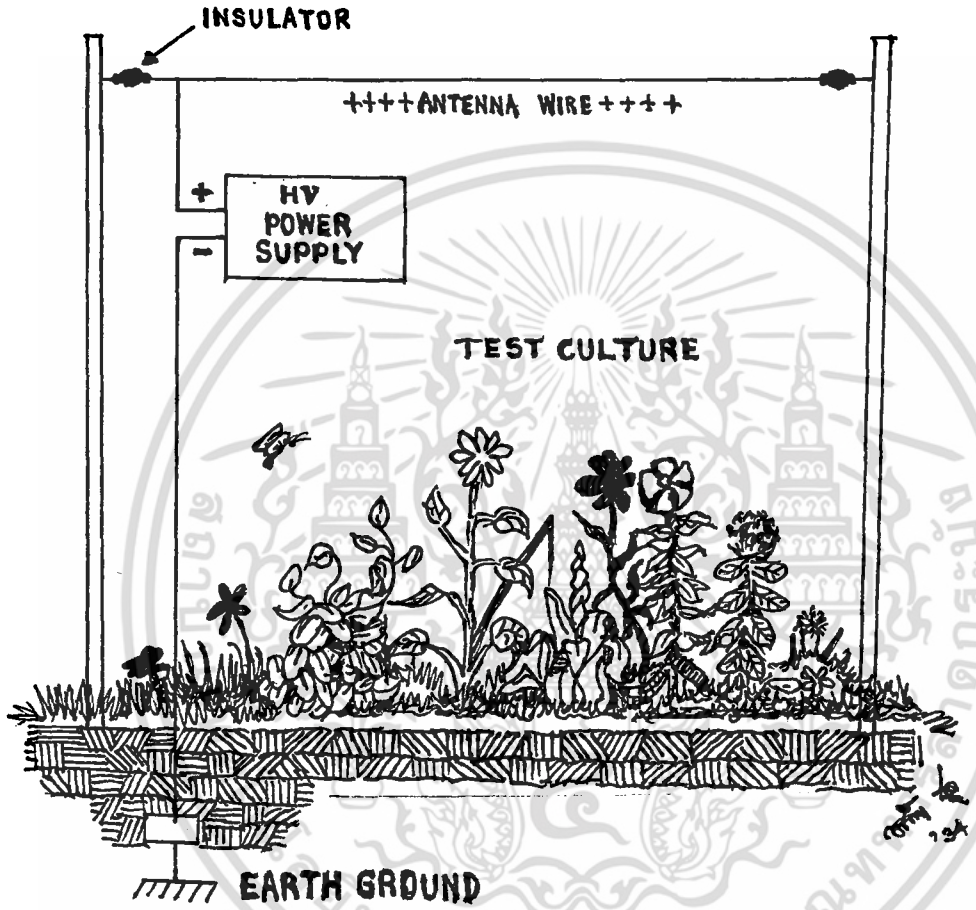
14 ชัยพฤกษ์ วิทยาศาสตร์ " ต้นไม้พูดได้ "สดใส,ปีที่30 ฉบับที่9 1 พฤษภาคม 2526

15 ชัยพฤกษ์ วิทยาศาสตร์ " มิเตอร์วัดต้นไม้ "ปีที่30 ฉบับที่1 1 มกราคม 2526

16 ชัยพฤกษ์ วิทยาศาสตร์ " ดิน ฟ้า อากาศ "ชัยยุทธ์ ชูศิริ,ปีที่31 ฉบับที่5 1 มีนาคม 2527

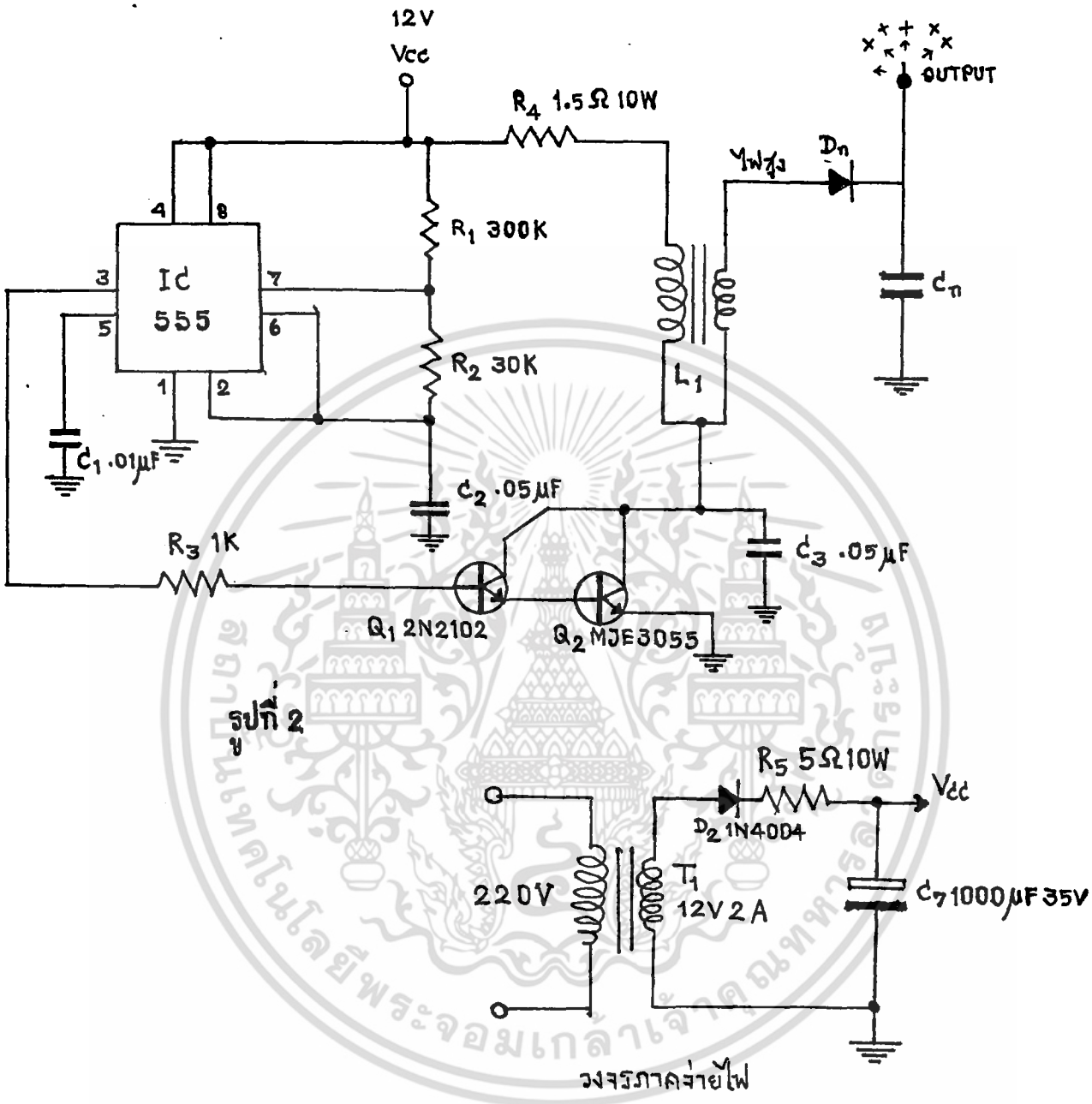
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก



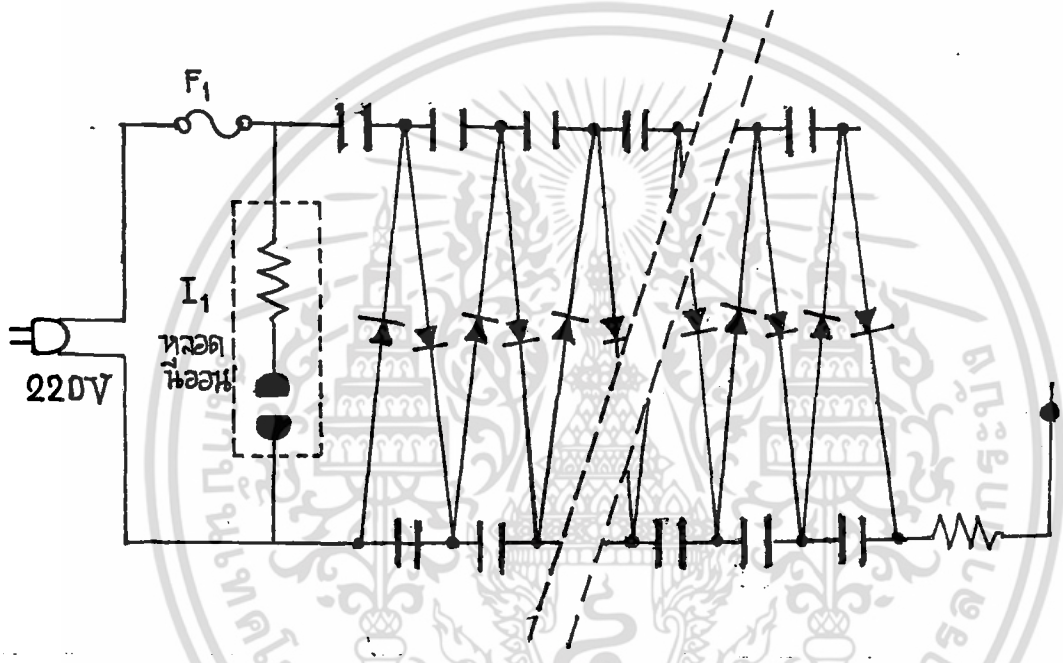
รูปที่ 1
ข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



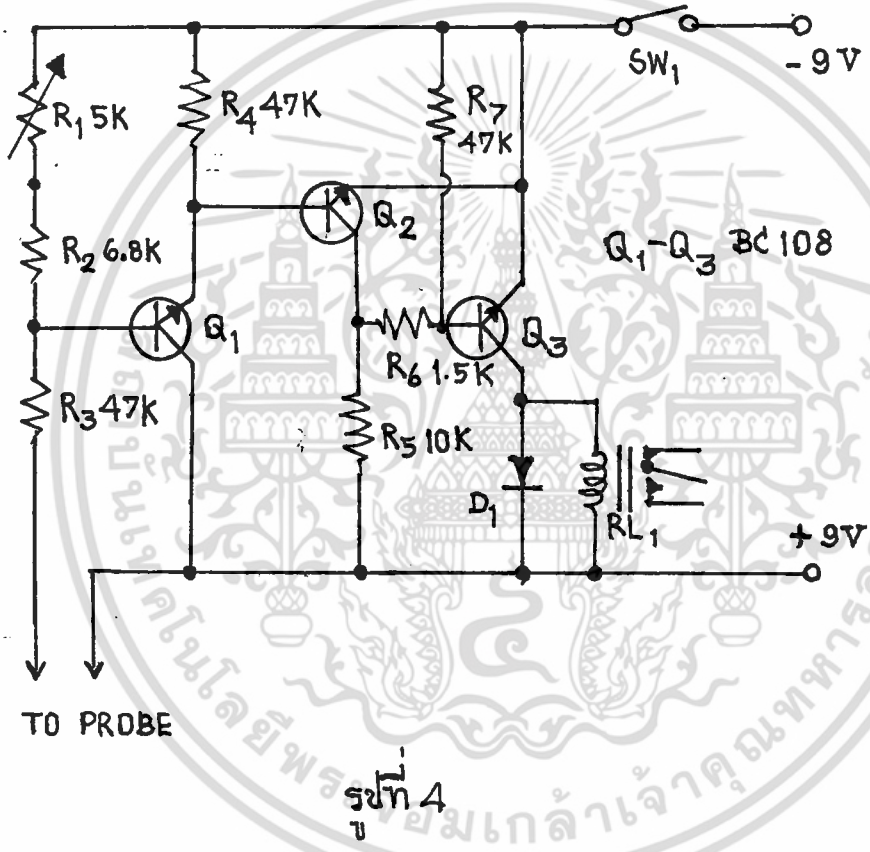
รูปที่ 2 วงจรภาคจ่ายไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



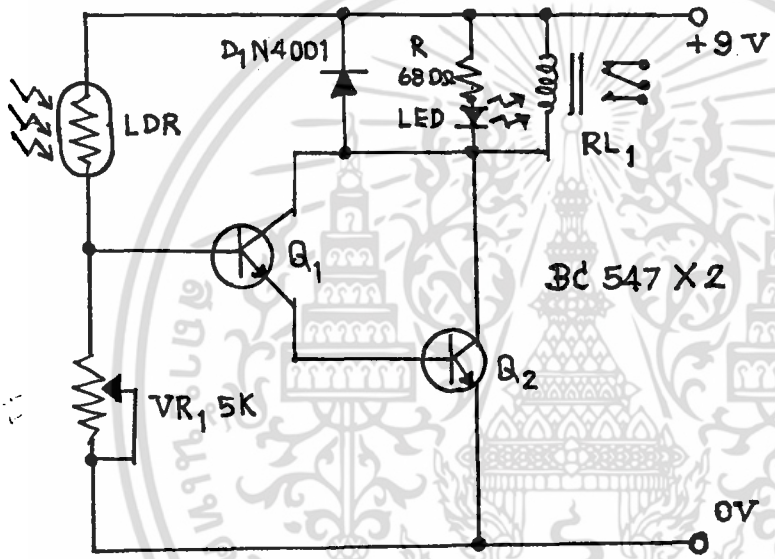
รูปที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



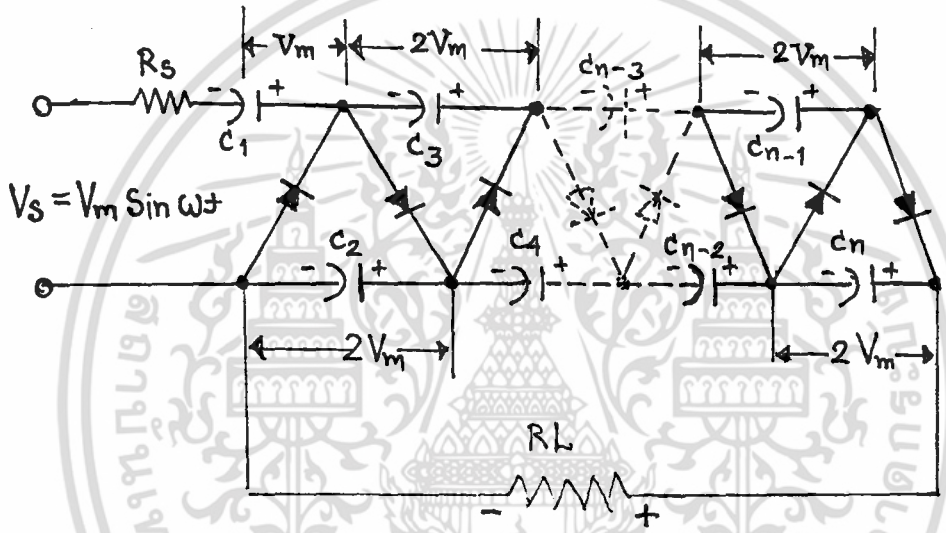
รูปที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



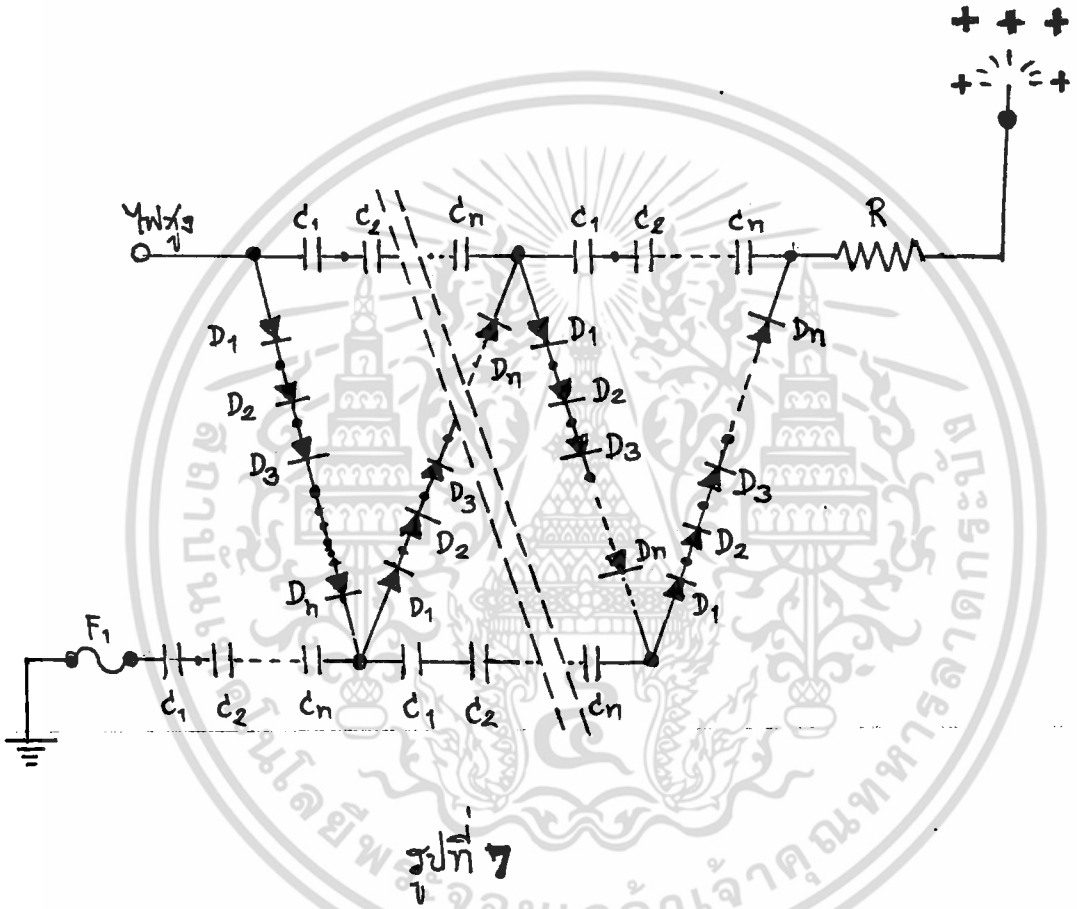
รูปที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6 วงจรทวีคูณแรงไฟ n เท่า (n เป็นเลขจำนวนเต็มใดๆ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพิ่มเติม

เมื่อไม่นานมานี้การทดลองไฟฟ้ากับพืชได้ขยายวงกว้างไปอีก นั่นคือวิธีรักษาเมล็ดพืชด้วยความถี่วิทยุ และอุลตร้าโซนิค โดยใช้ RF ที่สูงกว่า 30 MHz. ป้อนไปยังถุงเมล็ดพืชประมาณ 2-3 วินาที หรืออาบคลื่นอุลตร้าโซนิคที่สูงถึง 1 MHz. วิธีนี้สามารถทำให้เก็บเมล็ดพืชไว้ได้นาน โดยเจริญงอกงามอย่างดีเยี่ยมเมื่อนำมาเพาะ

ต้นไม้พูดได้ ด้วยระบบไมโครคอมพิวเตอร์ ขณะที่เกิดขบวนการสังเคราะห์แสงในพืช เมื่อคลอโรฟิลเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์มาเป็นพลังงานไฟฟ้า ซึ่งจะส่งผ่านคลอดลำต้นในรูปของอิเลคตรอน และจากอิเลคตรอนนี้เองที่ ดร.เกนสเลอร์ ใช้เป็นตัวสร้างสัญญานกับเครื่องที่ใช้รับสัญญาน เขาใช้ขดลวดต่อเชื่อมระหว่างต้นไม้ทุกต้นในบริเวณนั้นกับกล่องรับสัญญาน ซึ่งผังหรือตั้งอยู่กลางสนามกล่องนั้นจะส่งสัญญานด้วยระบบไมโครคอมพิวเตอร์มาสู่ ดร.เกนสเลอร์ ซึ่งนั่งทำงานอยู่ในสำนักงานไกลถึง 35 ไมล์

นอกจากนี้ ดร.เกนสเลอร์ ยังหวังว่าด้วยวิธีนี้น่าจะสามารถติดต่อเพื่อทราบผลการเจริญเติบโตของพืชได้ทั่วทุกพื้นที่ ส่วนตัวเขาเองนั้นสามารถบอกได้ว่า ต้นผ้ายที่เขาติดสัญญานไว้นั้นจะโตเต็มที่เมื่อไร โดยไม่ต้องเดินทางไปดูแม้แต่น้อย

วิธีการใหม่นี้ยังเป็นเพียงการทดลอง หากวิธีนี้แพร่หลายเมื่อใด ต้นไม้คงจะงอกงามได้มากกว่านี้ อากาศจะได้คลายร้อนกันเสียที การศึกษาเรื่องระบบไฟฟ้านี้ยังมีอีกมากมาย ถ้าท่านเป็นคนรักต้นไม้ ก็น่าจะลองดู หรืออาจจะค้นคิดวิธีใหม่ก็คงไม่เลว เช่นเปิดโทรทัศน์ให้พืชดูเปิดสเตอริโอให้พืชฟัง เผลอๆ อาจจะได้ผลเกินคาด ใครจะไปรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้