สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

แสงสีเสียงเพื่อความบันเทิงในครอบครัว

LIGHT VISUAL AND SOUND FOR FAMILY ENTERTAINMENT

โดย

นาย ธนัตถ์ ชัยประเสริฐสิทธิ

นาย ธนพงศ์ สุลัญชุปกร

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2542

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 36994
วัน, เดือน, ปี 30 ส.ค. 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีการศึกษา 2542

แสงสีเสียงเพื่อความบันเทิงในครอบครัว

LIGHT VISUAL AND SOUND FOR FAMILY ENTERTAINMENT

โดย

นาย ธนัตถ์ ชัยประเสริฐสิทธิ

นาย ธนพงศ์ สุลัญชุปกร

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ. นิทัศน์ กฤษณจินดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2542

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง แสงสีเสียงเพื่อความบันเทิงในครอบครัว

ผู้จัดทำ

1. นาย ธนัตถ์ ชัยประเสริฐสิทธิ
2. นาย ธนพงศ์ สุลัญชุปกร

_____อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผศ. นิทัศน์ กฤษณจินดา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสงสีเสียงเพื่อความบันเทิงในครอบครัว

นาย ธนัตถ์ ชัยประเสริฐสิทธิ
นาย ธนพงศ์ สุลัญชุปกร
ผศ. นิทัศน์ กฤษณจินดา อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2542

บทคัดย่อ

โครงงานนี้เป็นการศึกษาและเขียนโปรแกรมด้วยภาษาวิชวลเบสิกเพื่อจำลองระบบควบคุมอัตโนมัติสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ภายในบ้าน โดยโครงงานนี้จะควบคุมระบบที่ใช้สำหรับจัดงานเลี้ยง และพักผ่อน ซึ่งประกอบด้วยการควบคุมระบบไฟ ระบบเครื่องเสียง และระบบโทรทัศน์ โดยควบคุมและแสดงผลผ่านทางคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เพื่อเป็นพื้นฐานและแนวทางในการนำโปรแกรมไปพัฒนาระบบต่อไปในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LIGHT VISUAL AND SOUND FOR FAMILY ENTERTAINMENT

Tanat Chaiprasertsiti
Tanapong Sulunchupakorn
Assc.Prof. Nitad Krisanachinda Advisor
1999

ABSTRACT

This project concerns the study and design a software program via Visual Basic for automatic controlling of the residential equipment. The program mainly controls home relaxation and entertainment system, which composes of lighting, audio, and media system, by using a personal computer.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
ABSTRACT	II
สารบัญ	III
สารบัญรูป	IV
สารบัญตาราง	VI
บทนำ	VII
บทที่ 1 ขอบเขตของโครงงาน	1
บทที่ 2 เสียงกับการออกแบบห้อง	3
บทที่ 3 การจัดระบบแสง	9
หลอดไฟที่นิยมใช้ในงานบันเทิง	9
คุณสมบัติของลำแสงของหลอด PAR และ R	11
บทที่ 4 สี อิทธิพลของสีและผลทางจิตวิทยา	12
บทที่ 5 ระบบการทำงานและส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์	18
พอร์ตคอมพิวเตอร์	20
บทที่ 6 การปรับตั้งช่องสถานี	26
การทำงานของจูนเนอร์โทรทัศน์	27
วงจรควบคุมการเลือกช่อง	32
บทที่ 7 ระบบและรูปแบบโดยรวมของโปรแกรม	35
แผนผังการทำงานของโปรแกรม	37
ข้อดี - ข้อเสียของระบบที่นำเสนอ	41
บทที่ 8 สรุปและวิจารณ์	51
ภาคผนวก	
ก. การนำระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่าน DELITE BOX	
ข. ตัวอย่างของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่สามารถนำมาใช้ประกอบแนวความคิดในการออกแบบห้อง	
กิตติกรรมประกาศ	
เอกสารอ้างอิง	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 แสดงกำแพงอะคูสติกต่อความเข้มเสียงที่ผ่านกำแพง	4
รูปที่ 2.2 ประตูสองชั้น	4
รูปที่ 2.3 แสดงภาพกระจกบานเลื่อน	5
รูปที่ 2.4 แสดงภาพฉากกั้น	5
รูปที่ 4.1 แสดงปรากฏการณ์การเลือกดูดกลืนสี	13
รูปที่ 4.2 แสดงไดอะแกรม CIE	14
รูปที่ 5.1 แสดงการรับและการส่งข้อมูลแบบอนุกรม	22
รูปที่ 5.2 แบบของการสื่อสารแบบอะซิงโครนัส	23
รูปที่ 5.3 ประเภทของการติดต่อสื่อสารแบบอนุกรม	24
รูปที่ 6.1 บล็อคไดอะแกรมการทำงานของจูนเนอร์เครื่องรับโทรทัศน์	27
รูปที่ 6.2 การเกิดค่าความจุและการใช้งานวาริแคปไดโอด	30
รูปที่ 6.3 แสดงบล็อกไดอะแกรมของอิเล็กทรอนิกส์จูนเนอร์	31
รูปที่ 6.4 แสดงรูปร่างภายนอกและส่วนประกอบภายในของอิเล็กทรอนิกส์จูนเนอร์	31
รูปที่ 6.5 วงจรเรกูลเลเตอร์เพื่อสร้างแรงดัน V_T	32
รูปที่ 6.6 วงจรเลือกช่องแบบกดปุ่ม	33
รูปที่ 7.1 แสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์กับดีไลท์บอกซ์	36
รูปที่ 7.2 แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมควบคุม	37
รูปที่ 7.3 แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมควบคุมระบบแสงสว่าง	38
รูปที่ 7.4 แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมควบคุมโทรทัศน์	39
รูปที่ 7.5 แสดงลำดับขั้นตอนการควบคุมวิทยุ	40
รูปที่ 7.6 แสดงหน้าจอการทำงานหลัก	44
รูปที่ 7.7 แสดงหน้าจอการควบคุม	45
รูปที่ 7.8 แสดงหน้าจอโทรทัศน์	46
รูปที่ 7.9 แสดงหน้าจอระบบแสงสว่าง	46
รูปที่ 7.10 ชุดควบคุมความเร็วไฟกระพริบแบบควบคุมด้วยมือ	47
รูปที่ 7.11 การตั้งเวลาเปิดปิดโทรทัศน์แบบอัตโนมัติ	48
รูปที่ 7.12 ชุดควบคุมความเร็วอัตโนมัติ	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 7.13 แสดงการทำงานของไฟพาร์ 50
รูปที่ 7.14 แสดงการทำงานของโทรทัศน์และระบบแสงสว่าง 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 2.1 แสดงผลของความรู้สึกต่อขนาดความดังของเสียง	8
ตาราง 4.1 แสดงการแบ่งมาตราฐานของแหล่งกำเนิดแสงตามระบบ CIE	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

เนื่องจากในปัจจุบันการใช้ชีวิตของผู้คนเป็นไปอย่างเร่งรีบ ทำให้คนเราเกิดความเครียด ดังนั้น การพักผ่อนจึงเป็นสิ่งสำคัญมากสำหรับผู้คนที่มีเวลาอันน้อยนิด ทำให้บ้านซึ่งเป็นที่รวมของสมาชิกภายในครอบครัวกลายเป็นสถานที่พักผ่อนที่สะดวกสบายที่สุดสำหรับผู้ที่เหนื่อยจากการทำงานมาทั้งวัน และยังช่วยคลายความเครียดให้กับทุกคนด้วยและผนวกกับการที่ปัจจุบันเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ก้าวเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันเป็นอย่างมาก

ทางกลุ่มจึงมีแนวความคิดที่จะออกแบบและจัดรูปแบบหรือระบบของอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อความบันเทิงและการพักผ่อนที่มีอยู่ในบ้านขึ้นมาใหม่ให้เกิดความสะดวกสบายอย่างแท้จริง ดังนั้นโครงงานนี้จึงเป็นการนำเอามุมหนึ่งของบ้านมาออกแบบจัดวาง เพื่อใช้ในการพักผ่อนของสมาชิกภายในครอบครัว และบางครั้งก็สามารถเปลี่ยนมุมเล็กๆนั้น เพื่อใช้ในการจัดงานเลี้ยงได้ตามสภาพอันสมควร

จากที่ได้กล่าวข้างต้นทางกลุ่มจึงทำการศึกษาและออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขึ้นมาเพื่อนำมาใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ภายในส่วนพักผ่อนนั้น โดยในโครงงานนี้ได้นำคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมาใช้ควบคุมระบบไฟ เครื่องเสียง และโทรทัศน์ เพื่อให้เกิดความสะดวกสบายในการพักผ่อนสูงสุด และจากโครงงานนี้ก็สามารถนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการที่จะนำไปใช้ในการควบคุมระบบหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ ที่มีความซับซ้อนและใหญ่โตยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
ขอบเขตของโครงงาน

โครงงานนี้เป็นการศึกษาและจัดรูปแบบการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ประกอบการพักผ่อน โดยจะควบคุมเกี่ยวกับความบันเทิงด้านการดูหนังฟังเพลงและการจัดงานเลี้ยง เพื่อให้เกิดความสะดวกสบายสูงสุด และจากแนวคิดและหลักการในการควบคุมที่ทางกลุ่มได้ทำการศึกษาและทดลองจะได้แนวทางที่เป็นนวัตกรรมใหม่ซึ่งไม่เคยมีมาก่อนและมีราคาไม่แพงมากนักในการที่จะนำมาประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าตามบ้านที่มีอยู่เดิม โดยจะนำอุปกรณ์ที่มีอยู่ คือ ดีไลท์บอกซ์ มาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดการทำงานที่เข้าเป็นระบบ และเนื่องจากอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ทางกลุ่มศึกษามีราคาสูงมากและปัญหาด้านตัวอุปกรณ์เองที่ไม่สามารถดัดแปลงหรือแก้ไขหรือรับคำสั่งจากคอมพิวเตอร์ อาจกล่าวได้ว่าอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีอยู่จริงไม่ได้ถูกสร้างมาเพื่อรองรับหรือตรงกับจุดประสงค์ของโครงงาน ดังนั้นโครงงานนี้จึงเป็นเพียงการศึกษาและสร้างแนวคิดที่เป็นนวัตกรรมใหม่และจากแนวความคิดที่ได้ออกแบบไว้ทางกลุ่มได้นำแนวคิดนั้นมาจำลองและแสดงผลที่ได้จากการควบคุมลงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมวิชวลเบสิกเป็นตัวโปรแกรมที่แสดงผล

ในโครงงานนี้ได้ทำการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าดังต่อไปนี้

1. การควบคุมการเปิดปิดไฟซึ่งแบ่งเป็น
   - 1.1 ควบคุมการเปิดปิดหลอดไฟแสงสว่างโดยจะใช้ดีไลท์บอกซ์เป็นตัวกลางในการตัดต่อวงจรของหลอดไฟ โดยตัวตัดต่อหรือสวิตช์จะถูกควบคุมผ่านทางคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล
   - 1.2 การควบคุมไฟพาร์โดยเราจะสามารถควบคุมการกะพริบให้มีความถี่ได้ตามต้องการและสามารถควบคุมการทำงานของแต่ละหลอดอย่างอิสระต่อกัน
2. การควบคุมโทรทัศน์ซึ่งแบ่งเป็น
   - 2.1 ควบคุมการเปิด-ปิดและเปลี่ยนช่องสถานีของโทรทัศน์ โดยจะใช้ดีไลท์บอกซ์เป็นตัวเชื่อมในการเลือกช่องสถานีโดยเราจะควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านทางรีโมตคอนโทรลของโทรทัศน์อีกทีหนึ่ง
   - 2.2 การควบคุมให้สามารถตั้งเวลาเปิด-ปิดและสามารถตั้งช่องสถานีล่วงหน้าเพื่อให้สามารถปรับเปลี่ยนช่องสถานีได้โดยอัตโนมัติเมื่อถึงเวลาที่ตั้งไว้และยังสามารถตั้งล่วงหน้าได้เป็นเดือนเพื่อให้ท่านไม่พลาดรับชมสถานีที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ควบคุมระบบเครื่องเสียง,จูนเนอร์ และแอมปลิฟลายเออร์โดยใช้ดีไลท์บอกซ์ประยุกต์ใช้ในการเปิด-ปิดเพลง
4. สร้างปุ่มออโต้ที่ใช้ควบคุมในการจัดงานเลี้ยง โดยเมื่อกดปุ่มนี้เราจะควบคุมการเปิดเพลงและควบคุมระบบไฟพาร์ให้มีจังหวะการกะพริบและรูปแบบการกะพริบเพื่อให้เข้ากับจังหวะเพลง โดยในการควบคุมจังหวะไฟเราจะใช้การตั้งไว้ล่วงหน้าโดยมีดิมเมอร์เป็นตัวควบคุมในโครงงานนี้เราจะสร้างปุ่มออโต้จำนวนหนึ่งโดยแต่ละปุ่มจะเปิดเพลงและจังหวะไฟที่แตกต่างกันและเหมาะสมกับงานเลี้ยงแต่ละสภาพโอกาสโดยจะแบ่งเป็นงานรื่นเริงหรือเป็นงานสังสรรค์เชิงพักผ่อนคลายเครียด

การควบคุมระบบข้างต้นทำให้เราต้องศึกษาถึงทฤษฎีต่างๆดังต่อไปนี้

- ศึกษาถึงการออกแบบและเลือกใช้วัสดุที่จะนำมาใช้สร้างห้องที่ใช้เพื่อความบันเทิง โดยในโครงงานนี้จะเป็นห้องที่ใช้สำหรับการดูหนังฟังเพลงและสามารถจัดงานเลี้ยงในบางโอกาส
- ศึกษาถึงการจัดระบบแสงและประเภทของหลอดไฟที่เราจะนำมาใช้ในห้องให้มีความเหมาะสมและตรงกับเป้าหมายและจุดประสงค์ในการออกแบบห้อง
- ศึกษาถึงทฤษฎีของสีและระบบสีว่ามีผลอย่างไรต่อความรู้สึกเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบของสีของแสงและห้อง
- การติดต่อระหว่างพอร์ตคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ดีไลท์บอกซ์โดยเราจะทำการศึกษาถึงการตั้งค่าและส่งข้อมูลว่าต้องมีคุณสมบัติอย่างไรจึงจะสัมพันธ์กับดีไลท์บอกซ์และศึกษาถึงตัวโปรแกรมในการควบคุมสวิทช์แต่ละตัวของดีไลท์บอกซ์
- ศึกษาการทำงานและกลไกในการเปลี่ยนช่องสถานีของโทรทัศน์และการทำงานในตัวจูนเนอร์เพื่อหาแนวทางและวิธีที่จะสามารถประยุกต์ดีไลท์บอกซ์เพื่อเข้าใช้กับโทรทัศน์ให้สามารถรับคำสั่งจากคอมพิวเตอร์ รวมถึงการศึกษาการทำงานของรีโมตคอนโทรลว่ามีลักษณะการทำงานเช่นไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
เสียงกับการออกแบบห้อง

Studio Acoustics

Acoustics เป็นวิทยาศาสตร์ที่จัดการกับผลิตผลที่เกิดจากผลกระทบและการส่งผ่านคลื่น เช่น เสียง โดยการส่งผ่านหลายๆตัวกลางรวมทั้ง การสะท้อน, การหักเห, การเบี่ยงเบน, การดูดกลืน และการสอดแทรก คุณสมบัติของห้องต่างๆ โรงละครและสตูดิโอที่ได้ออกแบบไว้

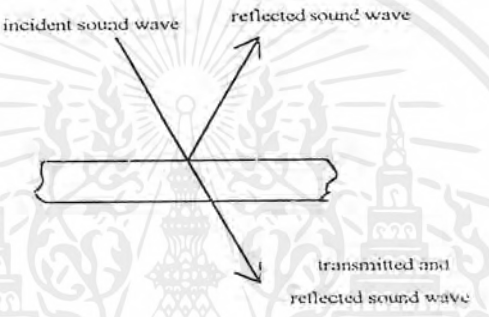
การออกแบบอะคูสติกที่เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมหนึ่งๆ จะต้องมีตัวแปรที่ซับซ้อนหลายตัวและความสัมพันธ์อื่นๆที่เกี่ยวข้องกันเข้ามามีบทบาทในการออกแบบนี้โดยจะต้องใช้ความต้องการพื้นฐานมาใช้ในการตัดสินใจด้วยจึงจะทำให้ได้รับผลอย่างมีประสิทธิภาพนั่นคือ

1. อะคูสติกจะแยกสัญญาณรบกวนภายนอกซึ่งมักจะส่งผ่านไปยังสภาพแวดล้อมของห้องสตูดิโอจากภายนอกโดยขณะเดียวกันก็จะต้องป้องกันเสียงภายในห้องออกไปยังภายนอก
2. ส่วนประกอบของความถี่ของรูปคลื่นที่ซับซ้อนจะต้องยังคงมีส่วนของความเข้มเดิมที่เกี่ยวข้องกันอยู่ด้วย
3. ในสภาพแวดล้อมอะคูสติกจะต้องมีความยืดหยุ่นอย่างเพียงพอและควบคุมเพื่อให้ได้ที่ดีที่สุดให้มีอะคูสติกภายในสตูดิโอ

การ Isolation เป็นสิ่งสำคัญมากในการออกแบบสตูดิโอ เพื่อให้มีการแยกออกต่างหากระบบ(Isolation) อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อลดสัญญาณลดการรบกวนภายนอก เมื่อมันผ่านตัวกลางอากาศหรือของแข็ง เช่น โครงสร้างอาคาร การออกแบบและสร้างกำแพงสำหรับห้องอะคูสติกจากสิ่งรบกวนภายนอก การลดระดับแรงดันเสียง (Sound Pressure Level: SPL) ของแหล่งกำเนิดเสียงผ่านห้องอะคูสติกถูกจำกัดความในเทอมของการสูญเสียจากการส่งผ่าน (Transmission Loss) การสูญเสียจากการส่งผ่านอาจจะอธิบายได้ว่าเป็นอัตราส่วนของความเข้มแรงดันเสียง (Sound Pressure Intensity) ที่ตกกระทบลงบนพื้นผิวกำแพงอะคูสติกต่อความเข้มเสียงที่ส่งผ่านออกมาจากกำแพง และการทำให้ระบบอะคูสติกแยกออกต่างหากอย่างดีเยี่ยมคือการ floating ห้องโดยการสร้างกำแพงหนาสองชั้นซึ่งชั้นในกำแพงจะแยกออกจากชั้นนอกซึ่งระหว่างชั้นจะปูด้วยสิ่งที่มีความยืดหยุ่นเช่น จำพวกสปริงหรือจำพวกยางที่สามารถดูดกลืนเสียงได้ซึ่งทั้งหมดจะสามารถแยกกำแพงสองข้างออกจากกันได้อย่างเด็ดขาด ช่องว่างที่เป็นอากาศเมื่ออยู่ระหว่างกำแพงทั้งสอง พบว่าเป็นวัสดุที่ดูด

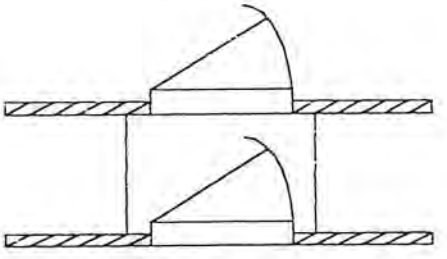
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลืนที่ดีที่สุดสำหรับการแยกกำแพงออกจากกัน ความถี่เรโซแนนท์ของกำแพงทั้งสองจะต้องถูกควบคุมเป็นอย่างดีมิฉะนั้นการสูญเสียจากการส่งผ่านจะยังคงมีค่าสูงกว่าสเปคตรัมของสัญญาณออดิโอและจะไม่หยุดระหว่างกำแพงที่ความถี่รีโซแนนท์ ในกรณีของพื้นแบบ floated วัสดุยืดหยุ่นเช่นสปริงจะให้ค่าเฉลี่ยที่ดีเยี่ยมสำหรับการแยกระบบอะคูสติก สำหรับการออสซิลเลทและความถี่ที่เกิดจากตัวโครงสร้างซึ่งอาจทำให้เกิดการรั่วไหลจากอาคารไปยังพื้นสตูดิโอ ประตูทางเข้าระหว่างสตูดิโอกับภายนอกอาจสร้างแบบประตูสองชั้นซึ่งเรียกว่า Sound lock ใช้เทคนิคของห้องแบบ floating ซึ่งแน่นหนา สร้างด้วยประตูสองชั้นจะให้การปกปิดห้องอย่างดีต่ออะคูสติกภายนอกที่รั่วไหลออกมา



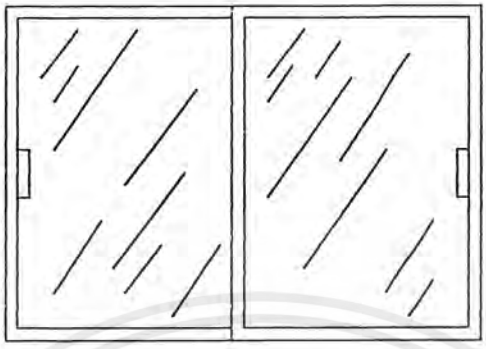
รูปที่ 2.1 แสดงกำแพงอะคูสติกต่อความเข้มเสียงที่ผ่านกำแพง

แนวโน้มในการปรับปรุงทางวิสัยทัศน์ และการเพิ่มบรรยากาศของสตูดิโอให้มองเห็นดีขึ้นการเคลื่อนย้ายกระจกบางส่วนจะใช้ในการออกแบบสมัยใหม่ วิธีนี้จะใช้กระจกอย่างดีกับประตูเลื่อนซึ่งจะเป็นชั้นเดียวหรือสองชั้นก็ได้ขึ้นอยู่กับความต้องการระดับของ Isolation ยิ่งถ้าเป็นกระจกสองชั้นก็จะเพิ่มการสูญเสียจากการส่งผ่านสิ่งก่อสร้างได้มากขึ้น การใช้ฉากกั้นสามารถย้ายได้ หรือที่เรียกกันว่า flat อาจถูกนำมาใช้เป็นกำแพงกันเสียงซึ่งฉากกั้นเหล่านี้จะให้คุณภาพของการกั้นเสียงแย่ที่สุดแต่มีข้อดีตรงความยืดหยุ่นสามารถเปลี่ยนตำแหน่ง Isolation ได้ตามสถานการณ์



รูปที่2.2 ประตูสองชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 แสดงภาพกระจกบานเลื่อน

รูปที่ 2.4 แสดงภาพของฉากกั้น

การสมดุลความถี่ (Frequency Balance)

เงื่อนไขที่สองสำหรับการออกแบบห้องที่เหมาะสมคือ ส่วนประกอบของความถี่ของคลื่นเสียงที่ซับซ้อนจะมีระดับความเข้มอยู่ วิธีที่จะแสดงให้เห็นก็คือ ห้องควรจะแสดงความถี่ที่ราบเรียบตลอดช่วง

ในการออกแบบสภาพแวดล้อมแบบอะคูสติก สิ่งแรกที่ควรหลีกเลี่ยงคือ สิ่งก่อสร้างกำแพงขนานเดิมที่มีอยู่และผิวที่สะท้อนได้ สภาวะที่แนะนำนี้จะเป็นตัวนำปรากฏการณ์ซึ่งรู้จักกันคือ Standing Wave เกิดขึ้นเมื่อเสียงสะท้อนออกจากพื้นผิวขนานเดินทางผ่านไปตามทางและเกิดการแทรกแซงแอมปลิจูดของเสียงในห้องการเดินไปมาในห้องก็ทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นและลดลงของระดับเสียงที่รับได้ ซึ่งอาจทำให้ผู้รับบางครั้งก็ได้รับคลื่นสะท้อนที่หักล้างกันหรือเสริมกันความถี่ซึ่งเพิ่มค่า Standing Wave อธิบายโดย ระยะทางระหว่างตำแหน่งพื้นผิวและความยาวคลื่นของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญญาณ ซึ่งทำให้ความถี่ลดลงและความสามารถในการผลิตจุดสูงสุดหรือจุดต่ำสุด(ประมาณ 20 dB) ในส่วนโค้งของความถี่พื้นฐานที่ได้รับผลกระทบรวมถึงช่วงฮาร์โมนิคด้วย สภาวะเช่นนี้ไม่เกิดขึ้นเพียงในกำแพงขนานเท่านั้น แต่ยังเกิดขึ้นกับพื้นผิดขนานทุกชนิดเช่น ระหว่าง พื้นกับเพดาน หรือระหว่างฉากกั้นที่สะท้อนได้

วิธีที่ได้ผลที่สุดที่จะให้มั่นใจสำหรับสภาวะของ Standing Wave คือการสร้างกำแพงและเพดานซึ่งไม่ขนานหรือทำลายกำแพงที่สะท้อนได้โดยการสร้างตัวแพร่กระจาย ตัวแพร่กระจายเป็นขอบเขตกำแพงอะคูสติกซึ่งสะท้อนคลื่นเสียงกลับที่มุมมากกว่าที่มันรับเข้ามา ซึ่งเป็นการทำลายสภาวะพลังงานของ Standing Wave การใช้กำแพงแบบไม่ขนาน,ตัวแพร่กระจายคลื่น จะสามารถลดสภาวะซึ่งเรียกกันว่า ความถี่เอ็คโค่ได้

Flutter Slap หรือ Echo เป็นสภาวะที่เกิดขึ้นที่กำแพงขนานถูกวางไกลมากพอจากผู้ฟังเพื่อให้ได้ยินเอ็คโค่ที่ดีสดริทต่างๆซึ่งส่วนใหญ่จะใช้ห้องที่เล็กลงให้เหมือนเสียงในโพรงหรือท่อซึ่งจะมีผลต่อลักษณะเสียงเช่นเดียวกับผลตอบสนองของความถี่ ห้องที่ใหญ่ขึ้นจะทำให้เอ็คโค่เกิดการดีเลย์ 1 วินาทีหรือมากกว่า ถ้าเอ็คโค่ที่ระยะห่างของเวลามากพอที่เสียงที่หักเหมาเสริมกันกับเสียงที่เดินทางโดยตรงจะทำให้เกิดการกระโดดของสัญญาณรบกวน

การดูดซับเสียง (Absorption)

อีกวิธีการหนึ่งในการออกแบบห้องเพื่อให้มีผลตอบสนองทางความถี่ราบเรียบตลอดพื้นที่นั้นๆคือ การวัดผลตอบสนองทางความถี่ของห้องนั้นๆโดยใช้ Retime Spectrum Analyzer โดยทำการวัดหลังจากการคำนวณค่าทาง Acoustic โดยประมาณแบะทำการก่อสร้างห้องจนเสร็จเรียบร้อยแล้ว การวัดนี้จะทำให้เราทราบถึงผลตอบสนองความถี่ของห้องนั้นๆได้ทันที่ว่าเกิดความผิดปกติกับผลตอบสนองทางความถี่ของห้องนั้นๆหรือไม่ ถึงแม้ว่าห้องนั้นๆจะผ่านการแก้ไขในส่วนของการสะท้อนเสียง (Reflection) มาแล้วก็ตาม ขั้นตอนต่อไปที่จะต้องทำก็คือแก้ไขผลตอบสนองทางความถี่ของเสียงโดยการดูดซับ (Absorption) ความถี่เสียงที่มีปัญหา

เช่นเดียวกับกระจกสะท้อนแสง พื้นผิวเรียบและแข็งจะทำการสะท้อนที่ตกกระทบลงบนผิวของมันโดยพลังงานที่สะท้อนกลับออกมามีค่าเกือบจะเท่ากับพลังงานที่ตกกระทบพื้นผิวนั้นๆ การดูดซับพลังงานเสียงนั้นคือส่วนกลับของการสะท้อนนั่นเอง เมื่อเสียงตกกระทบกับพื้นผิววัตถุพลังงานส่วนหนึ่งจะถูกดูดซับไว้ และอีกส่วนหนึ่งจะถูกสะท้อนกลับ

การดูดซับเสียงที่มีความถี่สูงๆนั้นสามารถทำได้โดยการใช้วัสดุที่มีรูพรุนมากๆเช่นผ้า,ไย แก้ว หรือพรม เป็นต้น วัสดุเหล่านี้มีคุณสมบัติในการดูดซับเสียงที่มีความถี่สูงๆได้มากทำให้เราสามารถที่จะควบคุมระดับพลังงานของเสียงที่มีความถี่สูงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การดูดซับเสียงที่มีความถี่ต่ำๆ วัสดุที่สามารถทำการดูดซับเสียงที่มีความถี่สูงได้ดีนั้นไม่สามารถดูดซับเสียงที่มีความถี่ได้ดี และในทางกลับกันก็เช่นกัน นี่เป็นเพราะความจริงที่ว่า เสียงที่ความถี่ต่ำนั้นจะสามารถทำให้ลดลงได้ดีที่สุดโดยการยอมให้คลื่นเสียงที่ตกกระทบไปทำให้พื้นผิวของวัสดุนั้นๆบิดหรือโค้งงอ โดยพลังงานบางส่วนของคลื่นตกกระทบจะถูกใช้ในการทำให้วัสดุนั้นๆโค้งงอ ส่งผลให้เกิดการดูดซับเสียงที่ความถี่ต่ำได้

การดังก้องของเสียง (Reverberation)

สิ่งที่สามที่จะต้องคำนึงถึงสำหรับการออกแบบ Studio นั่นคือความสามารถในการแยกแยะเสียง ทั้งภายในห้องและจุดที่ตั้งไมโครโฟน โดยสามารถที่จะจัดการควบคุมและปรับแต่งค่าคงที่การดังก้องของเสียง (Reverberation Constants) ตลอดช่วงความถี่เสียงภายในสภาพแวดล้อมของ Studio การดังก้องของเสียงก็คือความคงทนหรือความต่อเนื่องของสัญญาณในรูปคลื่นสะท้อนหลังจากต้นกำเนิดเสียงหยุดการกำเนิดเสียง ความคงทนของคลื่นสะท้อนนี้มีบทบาทอย่างมากต่อการฟังคนตรีชั้นสูงและการออกแบบ Studio ที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อไปนี้เป็นตารางที่แสดงขนาดความดังของเสียงโดยอยู่ในรูปของเดซิเบลว่าจะมีผลอย่างไรต่อความรู้สึกของคนเราและแสดงว่าเสียงระดับใดเหมาะที่จะใช้เป็นข้อกำหนดในการออกแบบห้องที่จะใช้ในการพักผ่อน

ความดัง (dB)	ผลของความรู้สึกกับความดัง
0	ระดับเสียงต่ำสุดที่มนุษย์ได้ยิน
10	ระดับเสียงที่ใช้ในห้องอัดเสียง
20-30	เป็นระดับเสียงที่เบามากเช่นเสียงนาฬิกาเดิน
40-50	เป็นระดับเสียงที่เหมาะสมสำหรับการพักผ่อนโดยจะไม่ดังหรือเบาเกินไป
60-80	เป็นเสียงที่พอเหมาะสำหรับการจัดงานรื่นเริงโดยการเปิดเพลงจะมีความดังในช่วงนี้จะ เป็นเสียงเมื่อเปิดเพลงค่อนข้างดังแต่สำหรับการพักผ่อนด้วยความดังขนาดนี้จะเริ่มทำให้คนรู้สึกรำคาญ
90-110	
120	เป็นเสียงที่ก่อให้เกิดความรำคาญแก่คนทั่วไปเช่นเสียงยวดยานพาหนะ
130-150	เป็นระดับเสียงที่ทำให้ปวดแก้วหูไม่เหมาะสมอย่างมากในห้องเพื่อการพักผ่อน
200	ระดับเสียงของเครื่องบินเป็นระดับเสียงที่คนรับไม่ได้

ตารางที่ 2.1 แสดงผลของความรู้สึกต่อขนาดความดังของเสียง

- เสียงที่เหมาะสมที่จะใช้ในห้องที่เราออกแบบควรอยู่ในช่วง 40-80 dB ซึ่งขึ้นอยู่กับการใช้งาน ถ้าต้องการใช้เพื่อการพักผ่อนไม่ควรเกิน 50 dB แต่ถ้าใช้สำหรับจัดงานเลี้ยงอาจมีความดังได้ถึง 80 dB ทั้งนี้การจะจัดให้ห้องมีความเงียบเป็นไปตามที่เราต้องการต้องคำนึงถึงอุปกรณ์และลักษณะการจัดการออกแบบห้องด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การจัดระบบแสง

หลอดไฟที่นิยมใช้ในงานบันเทิง

1. Par 64 Medium Flood (M) ขนาด1000 วัตต์ต่อโคม เป็นหลอดขนาด 110 โวลท์ อุณหภูมิแสงประมาณ 3,200 K อายุการใช้งานประมาณ 300 ชั่วโมง ลักษณะของแสงที่ออกมาจะกระจายแต่ไม่ถึงกับบานมากนัก หลอดประเภทนี้ไม่ได้ให้สีสันมากมายแต่อย่างใด
2. Par 64 Very Narrow (VN) คล้ายกับหลอด Par 64 Medium Flood เพียงแต่ลักษณะลำแสงจะบีบแคบลงมา
3. Par 46 Narrow Spot (N) เหมือนกับ Par 64 Medium Flood แต่ให้ลำแสงที่แคบกว่า Medium Flood Very Narrow
4. Par 46 Aircrast Landing (ACL) หลอดพวกนี้เป็นชนิดพิเศษโดยมีกำลังส่องสว่าง 250 วัตต์ 28 โวลท์ 50 เฮิรตซ์ หลอดพวกนี้จะให้ความเข้มของลำแสงสูงมากเพราะมีระบบการบีบลำแสงให้แคบเป็นสายเป็นเส้นออกมาที่เดียวอายุการใช้งานของหลอดประมาณ 200 ชั่วโมง
5. Profile Medium Angle 16-20 (Zoom Spot 1000) โคมละ 100 วัตต์ ที่ 220 โวลท์คุณสมบัติพิเศษของหลอดแบบโปรไฟล์คือ ความสามารถปรับความชัดลึกได้หลอดเหล่านี้จะถูกใช้ในการจัดงานเพื่อความบันเทิงขนาดใหญ่และควบคุมการทำงานโดยบอร์ดควบคุมไฟซึ่งมีราคาสูงมากระบบโดยส่วนใหญ่ มักใช้ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 0 ถึง 10 โวลท์เป็นกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการควบคุมการหรี่ไฟที่ออกมาจากบอร์ด(ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลทั่วๆไป) โดยที่ 0 โวลท์ ดีซีเท่ากับความสว่างของหลอดเป็น 0% และ เราเพิ่มระดับแรงดันขึ้นเรื่อยๆจนถึง 10 โวลท์ ความสว่างของหลอดจะเท่ากับ 100%
6. หลอดทังสเตนฮาโลเจน ในงานบันเทิงทั่วไปตลอดจนถึงงานด้านโทรทัศน์มีหลอดชนิดหนึ่งที่เรา นิยมใช้ในการทำแบล็คกราวด์ของฉากให้เป็นไปตามต้องการ หลอดไฟพวกนั้นเรียกตามลักษณะงานว่าหลอดไซโคลรามา (cyclorama) หลอดฮาโลเจนมีค่าแมเทเนนซ์เพียง 3% อายุการใช้งานขึ้นอยู่กับการปิดเปิดหลักการที่สำคัญของหลอดประเภทนี้คือ การกำเนิดไซเคิลไอโอดีนขึ้นภายในทิวบุลาควอตซ์ซึ่งเป็นแก้วซิลิกาอย่างดี ไอระเหยของไอโอดีนที่ฉาบไว้ภายในจะเป็นตัวช่วยในการเปล่งประกายแสง ณ อุณหภูมิสูงๆหลายร้อยองศาเซลเซียส ทังสเตนวาเปอร์และไอโอดีนวาเปอร์จะทำการผสมกันได้ทังสเตนไอโอไดซ์ จุดนั้นอยู่ประมาณ 250 องศาเซลเซียส ทังสเตนไอโอไดดซ์จะอยู่ใกล้ผนังหลอดที่เป็นหลอดยาวและ เป็นเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กๆก็มิทำให้มันติดผนังหลอดแต่อย่างใด จริงๆแล้วหลอดทังสเตนฮาโลเจนก็คือหลอดไส้ธรรมดาเพียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่เราใช้ยาวๆเล็กๆแล้วเติมไอโอดีนจะทำให้ไซเคิลของการเคลื่อนที่เป็นไปอย่างสม่ำเสมอ ผนังหลอดจะใสเหมือนไม่ได้ใช้งานไส้หลอดจึงจะมีประสิทธิภาพมากกว่าไส้หลอดแบบอื่น

7. พาร์ หลอดไฟพาร์ (par) และ รีเฟล็ก (refret) เป็นหลอดที่ใช้งานมากที่สุดในวงการบันเทิงโดย หลอดทั้งสองประเภทนี้ผิวหน้าจะเป็นรีเฟล็กเตอร์เพื่อบีบลำแสงออกมาเป็นลำแสงแบบนี้เรา เรียกว่าลำแสงแบบออกเป็นจุดหรือที่เราเคยชินกับคำว่า สปีอต หรือถ้ากว้างเราจะเรียกว่าแสง แบบฟลัด หลอดพวกนี้จะออกแบบเพื่อใช้กับไฟต่ำเพียง 120 โวลท์เท่านั้นเพื่อให้ประสิทธิภาพ ของหลอดมากที่สุด ลำแสงของหลอดพาร์จะใช้กับงานคอนเสิร์ตและงานบันเทิงในขณะที่ หลอดรีเฟล็กหรือหลอด R ใช้สำหรับสตูดิโอหรือโรงถ่าย ไส้หลอดนอกจากจะสั้นหรือใหญ่ แล้วยังมีการใช้ไส้แบบคอยล์-คอยล์แสงที่ออกมาของไฟพาร์ จะเป็นลำแสงที่มีความเข้มระบาย ออกมาเป็นจุดๆยิ่งมีการใช้เครื่องพ่นควัน(Smoke Machine) หรือ พ่นน้ำแข็งแห้ง (Dry-Ice) จะ มองเห็นลำแสงชัดเจนยิ่งขึ้น ไฟพาร์ที่ใช้ในงานคอนเสิร์ตคือ ไฟ PAR-64 ซึ่งเป็นไฟมาตรฐาน สากล PAR-64 ยังมีการแบ่งออกประเภทออกไปอีก เช่น แวร์รี่แนร์โรว์ แต่ถ้าเป็นสถานบริการ อย่างร้านอาหารถ้าหากเราใช้โคมไฟที่บรรจุหลอด PAR-64 ซึ่งเป็นหลอด 12 โวลท์อย่างที่เรียก ว่าหลอดพินสปีอต (Pinspot) ส่วนดิสโก้เธคจะใช้ทั้งหลอดชนิดใหญ่ๆและชนิดเล็กๆเพราะมัน เหมือนกับการเอาคอนเสิร์ตกับคาเฟ่หรือร้านอาหารมารวมไว้ด้วยกัน ยังมีอีกประเภทหนึ่งของ ไฟพาร์เป็นหลอด PAR-46 ACL เป็นหลอดที่ใช้แสงสว่างเข้มดุกว่าไฟ PAR ธรรมดาและมีลำ แสงที่แคบมาก การส่องออกมาจะเป็นลำแสงเกือบตรงหรือการบานของลำแสงมีมากน้อยเรา เรียกว่า หลอดแอร์คราฟท์แลนดิ้น (Aircraft Landing) ซึ่งเป็นหลอดไฟที่ใช้นำร่องเครื่องบิน เวลาจะบินลงรันเวย์เราจึงเอามาดัดแปลงใช้กับงานคอนเสิร์ต โดย PAR-46 ACLนี้ใช้ในแรงดัน ไฟฟ้าเพียง 28 โวลท์ ดังนั้นเมื่อเรานำเอามาใช้กับระบบไฟ 220 โวลท์ในบ้านเราจะเห็นว่า หลอดแอร์คราฟท์แลนดิ้งจะติดคราวละ 8 หลอดเป็นอย่างน้อยเพราะต้องเอาหลอดมาอนุกรม กันจึงจะใช้กับไฟ 220 โวลท์ได้ ถ้าไม่นั้นแล้วต้องหาหม้อแปลง มาแปลงไฟอย่างวุ่นวาย และ หม้อแปลงที่ใช้นั้นต้องเป็นหม้อแปลงที่สามารถจ่ายกำลังงานได้มาก

ขั้วฐานหลอดสำหรับไฟพาร์มักใช้ฐานหลอดแบบ Medium Skirecel หรือแบบโมเลกุลซึ่ง เป็นฐานที่ออกแบบสำหรับวัตต์สูงโดยเฉพาะ นอกจากนี้แล้วฐานของขั้วหลอดประเภทนี้เรายัง สามารถจับขั้วเพื่อหมุนปรับลำแสงของหลอดให้แสงออกมาตามต้องการอีกส่วนหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติทางลำแสงของหลอด PAR และ R

อย่างที่กล่าวมาแล้วในตอนต้นว่า หลอดไฟที่เราใช้ในงานบันเทิงมากที่สุดคือหลอด PAR และหลอด R อย่างไรก็ตามมักจะพบน้อยลงไปเรื่อยๆในงานบันเทิงทั่วไปยิ่งที่ต้องเกี่ยวกับแสงสีด้วยจะมีน้อยมากจะพบอยู่แต่ในโรงถ่ายที่เขาใช้ทำลำแสงแบล็กกราวด์อย่างไรก็ตามเราน่าจะมาศึกษากันว่าทำไมถึงมีการใช้หลอดไฟสองประเภทนี้เป็นปัจจัยหลัก ในงานบันเทิงประการหนึ่งก็คือการสามารถคุมพื้นที่แสงในงานได้ ในบางครั้งต้องการความเด่นมากกว่าจุดอื่นๆความโดดเด่นในแต่ละจุดในแต่ละเพลงจะไม่เหมือนกัน แสงที่สาดระบายลงในแต่ละจุดจะเน้นอารมณ์ความรู้สึกของบรรยากาศและสาระที่เกี่ยวข้องกับงานนั้นๆ

สิ่งเหล่านี้มิใช่การนำเอาเทคโนโลยีมาใช้เพียงอย่างเดียวแต่เป็นการผนวกเอาศิลปะเข้ามาไว้ด้วยกัน โคมไฟที่แสงไฟสาดระบายลงมาจึงมิใช่กระดาษลูกกวาด หรือเป็นเพียงการทดแทนฉากลิเกให้คนดูตื่นตาแต่อย่างใด แต่มันต้องผนวกเอาความรู้สึกและอารมณ์ที่สอดคล้องกันไว้ แสงสีที่ระบายลงมาทุกลำแสงจึงมีความหมายเฉพาะตัวของมันเอง

หลอด PAR หรือ R แบ่งออกได้ 2 ประเภทใหญ่ๆ

1. Spotlighting มีการทำให้ลำแสงบีบออกมาเป็นมุมแคบ (Narrow BEAM)
2. Floodlighting มีการทำให้ลำแสงบีบเป็นมุมกว้างกว่าแบบแรกเล็กน้อย (Wide Beam)

คำเต็มของหลอดไฟพาร์ คือ พาราโบลิค อะลูมิไนซ์ รีเฟล็กเตอร์ (Parabolic Aluminize Reflector) เนื่องจากหลอดไฟพวกนี้ไม่เป็นโคมหรือไม่ได้ใส่โคมเราก็ยังเรียกมันว่าไฟพาร์อยู่นั่นเองเพราะพาร์คือหลอดมาตรฐานที่มีตัวสะท้อนแสงสำเร็จรูป ขนาดของไฟพาร์ทั่วไปจะมีอยู่ 5 ขนาดด้วยกันคือ PAR-36,PAR-38,PAR-46,PAR-56 และ PAR-64 ซึ่งแต่ละขนาดจะมีกำลังวัตต์, แรงดัน,ลักษณะลำแสง,อุณหภูมิ,อายุการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
สี

การออกแบบห้องจำเป็นที่จะต้องคำนึงและศึกษาในเรื่องที่เกี่ยวกับสี ทั้งนี้เพราะการกระทบของแสงหรือทางเดินของแสงจะสามารถกระทำได้บนวัตถุใดๆ และวัตถุใดๆเหล่านั้นก็จะทำให้ดวงตาเห็นสีได้ สีไม่ใช้เกิดจากคุณสมบัติของวัตถุ แต่สีเป็นสิ่งที่เกิดจากความแตกต่างของความยาวคลื่นของพลังงานการแผ่รังสีที่ตกกระทบลงบนเรตินา แล้วทำให้บุคคลรู้สึกหรือมองเห็นเป็นสีออกมา ซึ่งเหมือนกับเป็นจิตศาสตร์ที่สั่งการขึ้นมา คุณสมบัติของสเปกตรัมที่กระจายในวัตถุจะเป็นตัวสร้างสีขึ้น ซึ่งจะไปทำให้ตารู้สึกว่าเห็นสีขึ้นบนวัตถุนั้น ถ้าแหล่งกำเนิดแสงหรือวัตถุมีการเปลี่ยนแปลง สีที่ตาจะเห็นก็จะเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าการออกแบบห้องจำเป็นที่จะต้องรู้ถึงคุณสมบัติของสี เพื่อที่จะทำให้งานออกแบบห้องและระบบแสงสว่างเป็นไปอย่างมีคุณภาพ ซึ่งการคำนึงถึงคุณสมบัติของสีจำเป็นคำนึงถึงวัตถุและแหล่งกำเนิดแสงนั่นเอง

ทฤษฎีสี (Colour Theory)

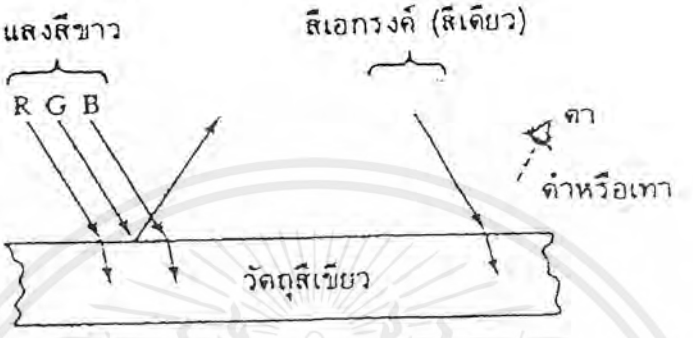
ในศตวรรษที่ 17 นิวตันได้ค้นพบสีขาวขึ้น โดยสีขาวเกิดจากลำแสงที่มีความแตกต่างของสีหลายลำแสงมารวมกัน ในขณะเดียวกัน ถ้าแสงผ่านฉายปริซึม จะได้แสงออกมาซึ่งจะแยกแยะสีได้ ที่เราคุ้นกับวิธีการนี้และให้ชื่อเรียกกันทั่วไปว่า *สเปกตรัม* เมื่อทำการผ่านแสงสเปกตรัมนี้เข้าไปในปริซึมชิ้นที่สอง พลังงานที่ปรากฏออกมาจากปริซึมชั้นที่สองนี้จะเป็นลำแสงเดียวของแสงสีขาวนั่นเอง นิวตันจึงได้สรุปผลการทดลองออกมาคือ สีเจ็ดสีที่ปรากฏในสเปกตรัมเป็นสีพื้นฐานหรือสีปฐมภูมิ

ถ้าแสงที่มีความยาวคลื่นพอเพียงตกกระทบบนเรตินาของดวงตา เช่น ความยาวคลื่น 650 nm ความรู้สึกของสีที่เกิดขึ้นจะชัดเจน และจะกระตุ้นบ่งออกให้รู้ว่าเป็นสีแดง ความรู้สึกของการเห็นสีจะเกิดจากการกระทำของพลังงานแผ่รังสีที่สีความยาวคลื่นจำเพาะต่างๆกระทำลงบนเรตินาของดวงตาบุคคลปกติ

จากการทดลองของนิวตันเป็นการแสดงถึงธรรมชาติของแสง ซึ่งจะมีผลกระทบถึงการเห็นของสี เช่น การมองวัตถุที่มีสภาวะของแสงแตกต่างกันออกไป เช่น ภายใต้แสงเทียน แสงแดด สีที่มองเห็นจะมีความแตกต่างกันออกไปด้วย ทั้งนี้สีที่มองเห็นจะขึ้นอยู่กับแสงที่ตก หรือฉายลงบนวัตถุนั้น ตลอดจนการสะท้อนของวัตถุเองและการตอบสนองของดวงตาด้วยสีที่ เกิดขึ้นนี้จะเป็นปรากฏการณ์ที่เรียกว่า *การเลือกดูดกลืน* ดังแสดงไว้ในรูป 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกดูดกลืนจะเป็นของวัตถุที่แสงมาตกกระทบ บางส่วนก็มีการดูดกลืนเข้าไปในวัตถุ บางส่วนก็มีการสะท้อนออกมา หรือบางส่วนอาจกระจายไป ซึ่งจะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของวัสดุที่เป็นวัตถุนั่นเอง จะเป็นการทำให้เกิดกระบวนการดูดกลืนหรือการลดลงของสี กระบวนการ



รูปที่ 4.1 แสดงปรากฏการณ์การเลือกดูดกลืน

ดังกล่าวจะเป็นสิ่งที่อธิบายถึงเหตุผลที่ว่าความยาวคลื่นของแสงบางช่วงจะสามารถสะท้อนออกไป ซึ่งจะทำให้วัตถุปรากฏสีออกมา วัตถุที่เป็นสีเทาจะมีเปอร์เซนต์ของการดูดกลืนลำแสงที่แน่นอน

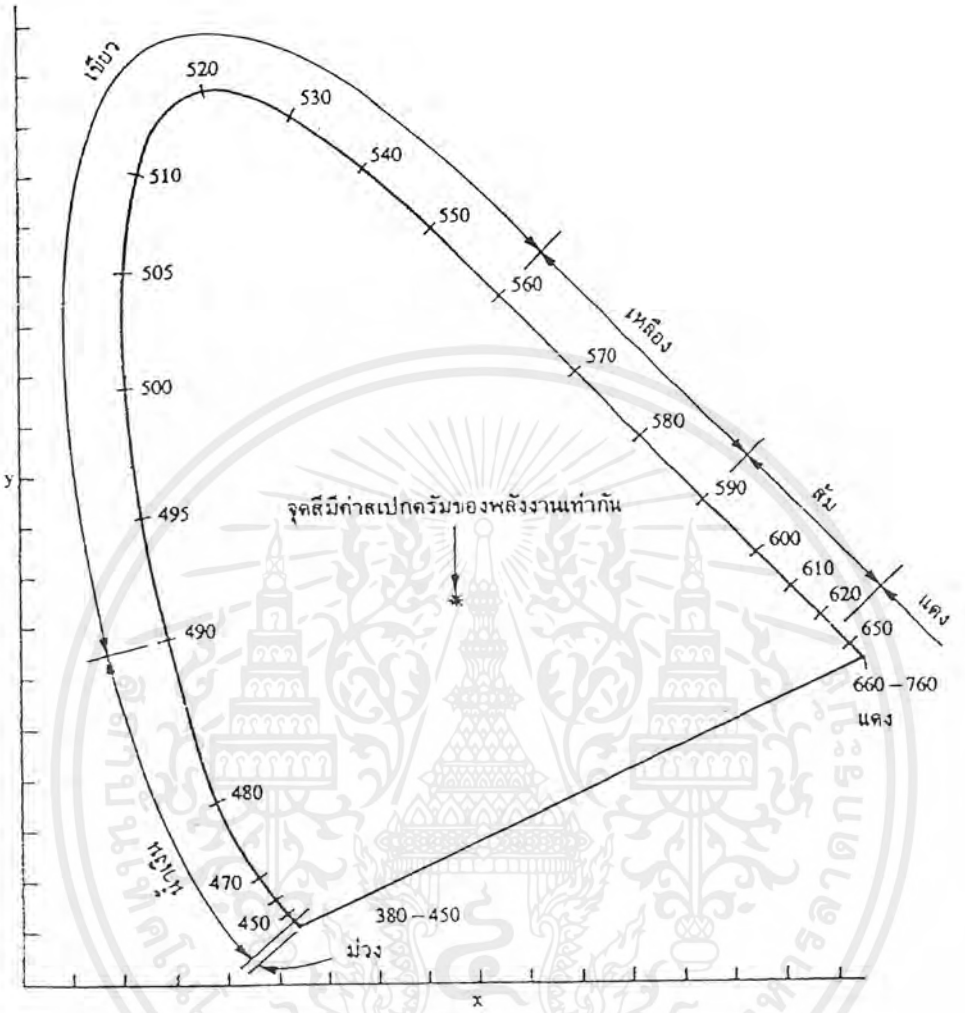
การแยกประเภทของสี (Colour Classification)

ระบบการแยกประเภทของสีได้ถูกนำเสนอมาเป็นเวลานานแล้วและมีจำนวนหลายระบบ แต่ระบบที่สำคัญ คือ ระบบ CIE (CIE chromaticity system) ซึ่งระบบนี้จะใช้ในการวิจัยสี โรงงาน กระบวนการ และการตลาด โดยระบบ CIE จะมีข้อดี คือ จะรวบรวมผลของสีวัตถุ สีของแหล่งกำเนิดแสง และระบบการมองเห็น ซึ่งจะทำให้ได้สีภายใต้สภาวะเงื่อนไขได้

ระบบ CIE ได้เสนอวิธีการกำหนดสีของแสงให้อยู่ในรูปโคออร์ดิเนต (x,y) ใน ไดอะแกรมดังรูปที่ 4.2 ซึ่งค่าโคออร์ดิเนตของสีเหล่านี้ จะสามารถคำนวณได้จากค่าการ กระจายสเปกตรัมในการแผ่รังสีของแหล่งกำเนิดแสง โดยจุดต่างๆที่อยู่ภายในพื้นที่ที่ล้อมรอบโดย เส้นโลกัสจะแทนสีต่างๆ และมีเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างสีแดงกับสีครามและม่วงเพื่อปิดไดอะแกรม

มาตราฐานของแหล่งกำเนิดแสง ตามระบบ CIE แบ่งออกเป็น 3 มาตราฐานด้วยกันดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 แสดงไดอะแกรม CIE

แหล่งกำเนิดแสง	รายละเอียด	จุดโดออร์ดิเนต
มาตราฐาน A	หลอดทังสเตน	X = 0.4476 , Y = 0.4075
มาตราฐาน B	แสงแดดเที่ยงวันเฉลี่ย	X = 0.3485 , Y = 0.3518
มาตราฐาน C	กลางวันเฉลี่ย	X = 0.3101 , Y = 0.3163

ตารางที่ 4.1 แสดงการแบ่งมาตราฐานของแหล่งกำเนิดแสงตามระบบ CIE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อิทธิพลของสีและผลทางจิตวิทยา

การใช้สีจะต้องมีรากฐานในการพิจารณาหลักใหญ่ 4 ประการ คือ

1. ผลต่อร่างกายและจิตใจ (PSYCHO-PHYSIOLGICAL EFFECTS)

จากการวิจัยทางจิตวิทยา พบว่า มนุษย์มีปฏิกิริยาต่อสี โดยจะมีผลกระทบต่อจิตใจ อารมณ์ และ ระบบประสาทอัตโนมัติ เช่น การเต้นของหัวใจ หรือความเครียดตึงของกล้ามเนื้อ รวมไปถึง สุนทรียภาพที่ได้จากการมองเห็นจากข้อเท็จจริงที่กล่าวมาแล้วนั้น ทำให้ต้องมีการ เลือก จัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะต่อการมองเห็น เพื่อให้เกิดความสมดุลย์จิตใจและอารมณ์ตลอดจน สภาพร่างกายของมนุษย์

ความสมดุลย์ระหว่างเอกภาพ และความซับซ้อน (UNITY AND COMPLEXITY BALANCE)

ความสมดุลย์ในเนื้อที่ต่างๆ จะเกิดจากเหตุผล 2 ประการ คือ

ก. ความเป็นเอกภาพ ซึ่งจะมีองค์ประกอบต่างๆ ประสานคล้องเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน

ข. ความซับซ้อน เกิดขึ้นจากความต่างกัน ขององค์ประกอบต่างๆที่อยู่ร่วมกัน

ความเป็นเอกภาพจนเกินไป จะทำให้เกิดการกระตุ้นเร้าทางร่างกายและจิตใจที่น้อยมาก แต่ถ้ามีความซับซ้อนจนเกินไปก็ทำให้เกิดการกระตุ้นเร้าที่เกินไป ซึ่งจะเป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของความถี่ชีพจร, ความดันโลหิต, ความเครียดของกล้ามเนื้อ, ความกระวนกระวาย, การขาดสมาธิ หรืออารมณ์ฉุนเฉียว

2. ผลของสีต่อความรู้สึกทางปริมาตร (COLOUR EFFECTS ON THE PERCEPTION OF VALUE)

โดยถ้าใช้สีอ่อน จะให้ความรู้สึกว่าขนาดห้องใหญ่ขึ้น และจะเกิดความรู้สึกว่าขนาดห้องแคบลง ถ้าใช้สีเข้ม การใช้สีโทนอุ่น และลวดลายขนาดใหญ่ ก็จะทำให้รู้สึกว่าขนาดห้องเล็กลง ในขณะที่การใช้สีเย็น และลายเล็กๆ ก็จะทำให้รู้สึกว่ามีปริมาตรเพิ่มขึ้นเช่นกัน

3. ผลของสีต่อความรู้สึกทางเวลา (PERCEPTION OF TIME)

สภาพแวดล้อมที่เป็นสีอุ่นจะทำให้บุคคลประมาณเวลาว่าผ่านไปช้าลง ส่วนสีเย็นจะกลับกันในทางตรงกันข้าม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ความแรง และ ความแจ่มจ้าของสี (STREGTH OR BRILLIANCE OF COLOUR)

ความจ้าหรือตัดกันมากเกินไปของสีจะทำให้ฟุ้งซ่านและเหนื่อยล้าได้ง่าย สีอ่อนจางทำให้รู้สึกสงบและสีแรงทำให้ห้องดูน่าตื่นเต้น

การใช้สีและความรู้สึกด้านจิตวิทยา

การใช้สี เป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งในการออกแบบห้องเพราะเป็นที่ยอมรับกันว่าสีมีส่วนเกี่ยวข้อง กับอารมณ์ของมนุษย์อย่างมาก ในฐานะที่เป็นสิ่งเร้าอย่างหนึ่ง

ในแง่จิตวิทยา การรับรู้ของจักษุประสาทที่มีต่อสี แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. สีอบอุ่น (WARM COLOUR) ได้แก่ สีแดง เหลือง หรือทั้งสองสีผสมกัน เมื่อจ้องมองจะรู้สึกเหมือนเข้ามาใกล้ ใช้กระตุ้นการทำกิจกรรม

2. สีเย็น (COLD COLOUR) ได้แก่ สีน้ำเงิน เขียว หรือทั้งสองสีผสมกัน เมื่อจ้องมองจะ รู้สึกถอยห่างออกไป

ผลของแสงที่มีต่อสี (LIGHT EFFECT ON COLOUR)

การเกิดความรู้สึกตื่นเต้น หรือสงบ ไม่ได้ขึ้นอยู่กับการใช้สีอุ่น หรือสีเย็นเท่านั้นแต่ขึ้นอยู่กับน้ำหนักของสีด้วย เช่น สีเขียวเข้ม จะให้ความรู้สึกในการมองเห็นตื่นเต้นพอๆกับสีแดงเข้ม

แสงบางประเภท จะให้ผลต่อสีบางสีมากกว่าสีอื่น เช่น สีเขียวอมน้ำเงินในแสง DAYLIGHT จะกลายเป็นสีเขียวอมเหลืองในแสง INCANDESCENT ดังนั้น ก่อนที่จะเลือกใช้สี จึงจำเป็นต้องตรวจดูการเปลี่ยนค่าของสีในแสงประเภทต่างๆ

โครงสี (COLOUR SCHEMES)

การใช้สีที่ประสานกัน จะให้ผลที่น่าดูและนำไปสู่การเกิดอารมณ์หรือบรรยากาศในแบบต่างๆ ต้องอาศัยองค์ประกอบของสภาพแวดล้อม และคำนึงถึงการใช้งาน

ความรู้สึกที่เกิดขึ้นสำหรับสีต่างๆ

สีขาว (WHITE) - เป็นสีที่ถึงแม้จะดูชัดเจน สะอาดตา แต่ไม่อาจให้ผลทางด้านสร้างบรรยากาศใดๆออกมา และทำให้เกิดแสงพร่าตา(GLARE) ทำให้ม่านตาต้องหดตัวการมองเห็น จะมัว เมื่อตัดกับสีมืดจะทำให้ตาล้างอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะที่มีการเพ่งสายตาในการทำงานมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

สีแดง (RED) - สีนี้จะรู้สึกอบอุ่น ร้อนแรง และกระตุ้นทำให้ตื่นตัว แต่ถ้าใช้ในห้องทำงานจะเพิ่มความเครียดทางประสาทและความกระวนกระวาย การนำมาผสมเพื่อลดความรุนแรง จะทำให้นำมาใช้ได้

สีน้ำเงิน (BLUE) - จะให้ความรู้สึกเยือกเย็นกระด้าง สงบเงียบ วังเวง สง่าผ่าเผย ถ้าใช้ในห้องที่กว้างจะก่อให้เกิดความรู้สึกไม่สบายใจแก่ผู้ที่มาใช้ห้องเป็นเวลานาน โดยสีเขียวอม ฟ้าจะเหมาะสมกว่า

สีม่วง (PURPLE) - สีนี้ไม่เหมาะสมที่ใช้ในห้อง เพราะจะรบกวนการปรับความชัดของสายตา ทำให้เมื่อยสายตา และสีนี้ยังดูสงบเงียบ หดหู่ใจ บางครั้งทำให้รู้สึกเฉื่อยฉา

สีเขียว (GREEN) - ให้ความรู้สึกสดชื่น กระปรี้กระเปร่า เหมาะสำหรับการพักผ่อน

สีชมพู (PINK) - ให้ความรู้สึกร่าเริง บริสุทธิ์ ไร้เรียงสา

สีเหลือง (YELLOW) - ให้ความรู้สึกร่าเริง เบิกบาน ปราดเปรียว

ประโยชน์ใช้สอย (FUNCTIONAL FACTORS)

การใช้สีอย่างเหมาะสมกับการใช้สอยก็ขึ้นอยู่กับหลักการพื้นฐานที่กล่าวมาข้างต้น แต่ไม่จำเป็นว่าจะต้องตายตัว ตามหลักการทุกอย่าง ขึ้นอยู่กับความสามารถในการเลือกใช้ การแปลความหมาย และการแก้ไของค์ประกอบต่างๆ ของนักออกแบบแต่ละคน

การวางแปลนสี จะต้องมีความกลมกลืนน่าดูในทุกหน่วย และต้องคำนึงถึงสีที่มาจากอุปกรณ์ที่จะมาอยู่ในบริเวณนั้นๆด้วย การเลือกสีพื้นเป็นสิ่งที่ควรระวังอีกประการ จะเป็นการดีกว่าที่จะเลือกแบบที่เรียบง่าย และดูเป็นแบบ(PATTERN) คล้ายๆ กัน มากกว่าที่จะเลือกพื้นที่มีสีจัดจ้าหรือลวดลายผสมปนเปมากมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
36994

บทที่ 5
ระบบการทำงานและส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์

เครื่องคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย หน่วยที่ทำหน้าที่ต่างๆ ได้แก่

1. หน่วยรับข้อมูล (Input)
2. หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit หรือ CPU)
3. หน่วยแสดงผล (Output)
4. หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage Unit)

หน่วยรับข้อมูล

หน่วยรับข้อมูล (Input) ทำหน้าที่รับข้อมูลต่างๆที่ผู้ใช้เครื่องป้อนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานตามที่ต้องการ การป้อนข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เครื่องรับทราบและทำงานให้ตามที่ต้องการนั้นอาจป้อนได้หลายวิธีเช่น บัตรเจาะรู บัตรระบายสัญญาณจาก เทปแม่เหล็ก สัญญาณจากคีย์บอร์ดหรือแม้แต่สัญญาณจากเสียงพูด อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็น Input จึงได้แก่ เครื่องอ่านบัตรอาจเป็นบัตรเจาะรูหรือเครื่องอ่านบัตรจากการระบาย เครื่องอ่านเทปแม่เหล็ก คีย์บอร์ด เมาส์ เป็นต้น

หน่วยประมวลผลกลาง

หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit : CPU) ประกอบด้วย 3 ส่วนคือ

1. หน่วยควบคุม (Control Unit) ทำหน้าที่ควบคุมส่วนประกอบอื่นให้ทำงานตามคำสั่งที่ป้อนเข้ามา เปรียบเสมือนผู้บริหารของสถาบัน หน่วยนี้จะทำหน้าที่ควบคุมการกระทำของอุปกรณ์ทุกอย่างภายในเครื่อง
2. หน่วยคำนวณและตรรกวิทยา (Arithmetic and logic unit หรือ ALU) ทำหน้าที่รับข้อมูลจากหน่วยความจำ มาทำการคำนวณเปรียบเทียบตามคำสั่งโปรแกรม แล้วส่งผลลัพธ์ไปเก็บไว้ในหน่วยความจำภายใต้การควบคุมของหน่วยควบคุม
3. หน่วยความจำหรือหน่วยเก็บข้อมูลหลัก (memory หรือ primary storage) เป็นส่วนที่จัดเก็บคำสั่งโปรแกรมและข้อมูลที่ต้องการใช้ โดยจะแบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 ส่วนได้แก่
   - input storage area เป็นส่วนที่เก็บข้อมูลซึ่งรับมาจากหน่วยรับข้อมูลเข้าเพื่อรอการดำเนินการตามกรรมวิธีต่อไป
   - working storage area ใช้เก็บข้อมูลเพื่อดำเนินการชั่วคราว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- output storage area เป็นที่เก็บผลลัพธ์จากการดำเนินตามกรรมวิธีแล้ว และพร้อมที่ส่งออกไปยังหน่วยแสดงผล
- program storage area เป็นส่วนที่เก็บคำสั่งโปรแกรมที่ดำเนินการอยู่โดยส่งคำสั่งไปยัง หน่วยควบคุมเพื่อทำการตีความและสั่งการต่อไป

หน่วยความจำหลัก จะมีอยู่ 2 ประเภทคือ

รอม (ROM: Read Only Memory) เป็นหน่วยความจำที่สร้างมาพร้อมกับเครื่องจากบริษัท โดยจะเก็บคำสั่งที่ต้องการใช้เป็นประจำและคำสั่งเฉพาะเอาไว้ ความจำนี้จะอ่านได้อย่างเดียว ไม่อาจไปเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้และเป็นความจำที่มีอยู่อย่างถาวร แม้จะปิดเครื่องคำสั่งนี้ก็จะไม่หายไปหรือถูกลบไป

แรม (RAM: Random Access Memory) เป็นหน่วยความจำที่ใช้ในการจดจำข้อมูลและคำสั่งขณะที่เครื่องทำงาน ส่วนนี้สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลหรือคำสั่งต่างๆได้ตลอดเวลาในขณะที่เครื่องยังปิดอยู่ แต่เมื่อปิดเครื่องแล้ว ข้อมูลหรือโปรแกรมที่เก็บไว้ในส่วนนี้จะหายไปโดยปกติ ขนาดของ RAM จะใช้อ้างอิงถึงขนาดความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วย ซึ่งจะมีขนาดแตกต่างกันออกไป หน่วยความจำชนิดนี้บางครั้งก็เรียกว่า Read Write Memory หมายความว่าสามารถทั้งอ่านและทั้งบันทึกได้

หน่วยแสดงผล

หน่วยแสดงผล (output unit) หรือผลลัพธ์ที่ได้ผ่านการกระทำ หรือดำเนินตามกรรมวิธีเรียบร้อยแล้วจากหน่วยความจำมาแสดงตามที่ผู้ใช้ต้องการ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นส่วนนี้ได้แก่จอภาพ ซึ่งถือว่าเป็นอุปกรณ์แสดงผลมาตรฐาน อุปกรณ์แสดงผลที่ใช้กันมากอีกอย่างหนึ่งคือ เครื่องพิมพ์ และยังมีอุปกรณ์แสดงผลอื่นๆสุดแต่ว่าจะนำเอาคอมพิวเตอร์ไปใช้ในงานใด

หน่วยความจำสำรอง

หน่วยความจำสำรอง (secondary storage หรือ auxillary storage) หน่วยความจำนี้เปรียบเสมือนสมุดบันทึกสำหรับเก็บโปรแกรมและข้อมูลเพื่อใช้ในโอกาสต่อไป หน่วยความจำหลักที่กล่าวมาแล้วนั้น มีขีดจำกัดในการเก็บข้อมูล แต่มีข้อดีตรงที่เป็นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ทำให้การอ่านและบันทึกโปรแกรมเป็นไปอย่างรวดเร็ว แต่การใช้คอมพิวเตอร์ในบางครั้งจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจำนวนมากเกินกว่าจะบรรจุในหน่วยความจำหลักได้ จึงจำเป็นต้องเก็บโปรแกรมและข้อมูลไว้ในหน่วยความจำสำรองบง อันจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการจดจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของหน่วยความจำประเภทนี้ได้แก่ แผ่นบันทึกข้อมูล (diskette) จานแม่เหล็ก (Hard disk) และเทปแม่เหล็ก (magnetic tape)

พอร์ตคอมพิวเตอร์

พอร์ตแบบขนาน

พอร์ตแบบขนานทำหน้าที่เป็นช่องส่งข้อมูลเข้าและออกโดยสามารถส่งข้อมูลได้คราวละ 8 บิต (หรือ 1 ไบต์) โดยส่งผ่านทางสายสัญญาณ 8 เส้นในหลายๆครั้งที่เราจะเรียกพอร์ตนี้ว่าเป็นพอร์ตเครื่องพิมพ์ เพราะมันจะใช้งานร่วมกับเครื่องพิมพ์เสียเป็นส่วนใหญ่และในบางครั้งก็มีคนเรียกพอร์ตแบบขนานว่าเซ็นทรอนิกส์ (centronics) อันเป็นชื่อของบริษัทที่กำหนดมาตรฐานการใช้พอร์ตแบบขนานขึ้นมา

คำว่า "พอร์ต" จะให้ความหมาย 2 อย่างคือ อย่างแรกพอร์ตจะทำหน้าที่เสมือนเป็นประตูเข้า-ออกของข้อมูลระหว่างเมนบอร์ดและอุปกรณ์พ่วงต่างๆเช่นพอร์ตขนานที่ใช้กับเครื่องพิมพ์เป็นต้น ส่วนความหมายที่ 2 จะเป็นฟังก์ชั่นที่ทำหน้าที่ให้กับโปรเซสเซอร์ในการติดต่อกับอุปกรณ์ I/O นั่นก็หมายความว่าอุปกรณ์ I/O แต่ละตัวจะมีหมายเลขพอร์ตเฉพาะตัว (เป็นเลขฐานสิบหก) เอาไว้และโปรเซสเซอร์สามารถควบคุมการทำงานของอุปกรณ์เหล่านี้ได้โดยการอ่านและเขียนข้อมูลไปยังพอร์ตหมายเลขต่างๆ

การติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ และ เครื่องพิมพ์ผ่านทางพอร์ตขนานนี้ไม่มีอะไรหรูหรามากนักเพราะมันเพียงแต่ทำหน้าที่รับส่งข้อมูลพร้อมทั้งรหัสพิเศษ 2-3 ตัวเท่านั้น โดยทั่วๆไปแล้วคอมพิวเตอร์สามารถส่งข้อมูลออกเพียง 2 อย่าง ได้แก่ ข้อมูลที่ต้องการใช้และสัญญาณพิเศษที่ใช้ในการบอกอุปกรณ์ให้สร้างสภาวะเริ่มต้นการทำงาน (Initialization Signal) ในขณะเดียวกันอุปกรณ์เช่น เครื่องพิมพ์ ก็ไม่ได้ติดต่อส่งข้อมูลให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์มากนัก กล่าวคือ เครื่องพิมพ์จะส่งสัญญาณให้แก่คอมพิวเตอร์เพียง 2 ประเภทเท่านั้น คือ สัญญาณ acknowledgement เป็นสัญญาณที่บ่งบอกว่า เครื่องพิมพ์ได้รับสัญญาณเรียบร้อยแล้ว สัญญาณ busy (out-of-paper signal) สัญญาณสุดท้ายนี้จะมีใช้เฉพาะในเครื่องพิมพ์ที่ใช้กับพอร์ตขนานเท่านั้น โดยจะไม่มีใช้สำหรับ เครื่องพิมพ์ที่ต่อด้วยพอร์ตอนุกรม

พอร์ตอนุกรม

ส่วนที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งในการส่งผ่านข้อมูลได้แก่ พอร์ตแบบอนุกรม (serial port) หรือการสื่อสารแบบอนุกรม (serial interface) ในบางครั้งเราจะเรียกการสื่อสารข้อมูลแบบนี้ว่า การสื่อสารแบบอสมวาร หรือ asynchronous communications interface) การสื่อสารแบบอนุกรมนี้มีจุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เด่นที่ความสามารถในการส่งข้อมูลได้ทั้ง 2 ทิศทางซึ่งยึดมาตรฐาน RS-232 ในการรับ-ส่งข้อมูล การส่งข้อมูลแบบอสมวารนี้จะไม่มีการปรับสัญญาณนาฬิกาของตัวรับและตัวส่งให้ตรงกัน แต่จะใช้หลักการของการ "หยุดรอและตามให้ทัน" (catch-as-catch-can) ส่วนความหมายของการส่งแบบอนุกรมคือการส่งข้อมูลคราวละ 1 บิต

ตรงกันข้ามการสื่อสารแบบขนานมีความเรียบง่ายและรูปแบบที่คงที่แน่นอน การสื่อสารแบบอนุกรมจะมีการออกแบบที่หลากหลายยิ่งขึ้น ซึ่งแม้จะให้ความยืดหยุ่นในการทำงานมากกว่า แต่การควบคุมการทำงานให้สมบูรณ์และเหมาะสมตามความต้องการนั้นจะต้องกระทำโดยการเซตค่าพารามิเตอร์ต่างๆให้ถูกต้อง ซึ่งเป็นเรื่องที่วุ่นวายพอสมควร แต่เราจะพยายามอธิบายกันไว้ในที่นี้

ค่าของพารามิเตอร์ในการสื่อสารเป็นตัวกำหนดคุณลักษณะที่เครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์แต่ละจุดใช้ในการสื่อสารกัน พูดถึงเรื่องการสื่อสารโดยทั่วๆไป ซึ่งรวมถึงการสื่อสารแบบอนุกรมนั้นจะมีการติดต่อกัน 2 ทางดังนั้นอุปกรณ์ที่อยู่ ณ จุดปลายทั้ง 2 นี้จะต้องพยายามปรับค่าให้ตรงกันด้วย แต่เนื่องจากเครื่องพีซีที่เราใช้กันอยู่ยังไม่มีความสามารถในการปรับค่าพารามิเตอร์เหล่านี้ได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นการเชื่อมเครื่องพีซีเข้ากับสายสื่อสารนั้น จึงมีความจำเป็นที่ผู้ใช้จะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์เหล่านี้ ซึ่งก็คงไม่ใช่เรื่องยากเย็นสำหรับผู้ใช้ที่มีประสบการณ์และความรู้ แต่สำหรับผู้ใช้ใหม่ก็คงก่อให้เกิดความสับสนพอสมควรอย่างไรก็ดี ปัญหาในส่วนนี้จะไม่มีอะไรเกี่ยวข้องกับทางอิเล็กทรอนิกส์แต่อย่างใด หน้าที่ของเราก็ยังคงเพียงแต่เสียบอุปกรณ์ และเซตค่าต่างๆเท่านั้น

ความเร็วที่พอร์ตแบบอนุกรมสามารถรองรับได้มีตั้งแต่ 110 bps (ใช้ในอุปกรณ์เก่าๆ) จนถึง 19.2 kbps หรือ 19,200 bps โดยมีความเร็วทั่วไปที่ใช้ต่อกับสายโทรศัพท์คือ 2,400 bps และ 9,600 bps

เวลาเราพูดว่าอัตราเร็วเป็น bps อาจจะทำให้มองภาพไม่ออกว่า การรับส่งข้อมูลนั้นจะทำได้เร็วขนาดไหนเราสามารถคำนวณให้เป็นจำนวนไบต์ต่อวินาทีโดยนำ 10 ไปหารก็จะได้ความเร็วในการสื่อสารเช่น ถ้ามีอัตราเร็ว 2,400 bps จะสามารถรับ-ส่งข้อมูลได้ 240 อักขระต่อวินาที

การใช้ประโยชน์จากพอร์ตแบบอนุกรมนั้น แบ่งหลักๆได้เป็น 2 อย่าง อย่างแรกก็ได้แก่การต่อเครื่องพิมพ์แบบอนุกรม และอย่างหลัง ได้แก่การต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 2 เครื่องเข้าด้วยกันโดยอาจต่อกันโดยตรงเลยก็ได้ หรือถ้าทั้งสองเครื่องอยู่ห่างกันเกินไปก็ต้องต่อผ่านทางสายโทรศัพท์ซึ่งในกรณีหลังนี้ เราต้องใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า โมเด็ม (modem) ต่อไว้ตรงกลางระหว่างคอมพิวเตอร์กับสายโทรศัพท์เมื่อถึงปลายทางก็จะแปลงสัญญาณกลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

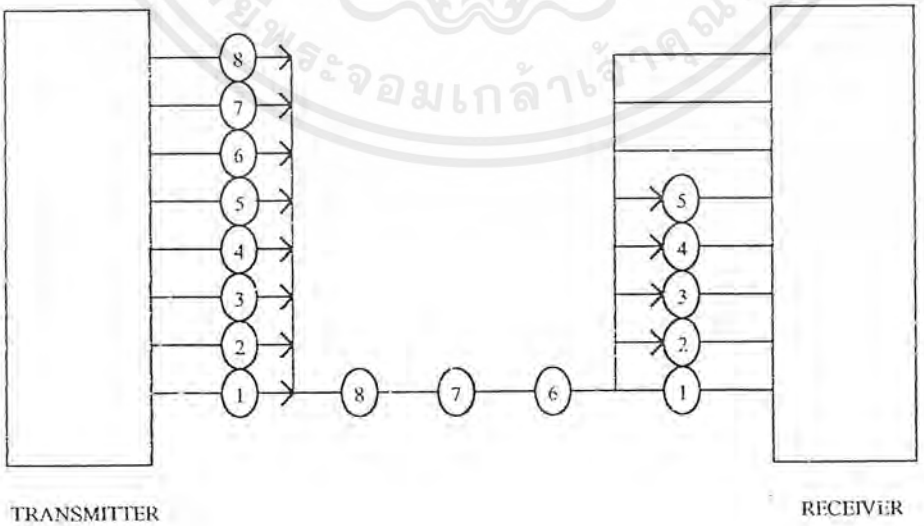
นอกเหนือจากการติดต่อเครื่องพิมพ์และสายโทรศัพท์แล้ว พอร์ตแบบอนุกรมก็ยังใช้ต่อกับอุปกรณ์อื่นๆอีก ที่จะเห็นมากก็คงได้แก่ พล็อตเตอร์ (plotter) และเมาส์ แต่ในที่นี้เราจะนำไปต่อกับดีไลท์บอกซ์

การใช้คอมพิวเตอร์ทำงานร่วมกับเครื่องมือ ทางวิทยาศาสตร์ก็มักจะต่อผ่านทางพอร์ตอนุกรมทั้งนั้น จึงเห็นได้ชัดว่า เรามีแนวโน้มที่จะใช้พอร์ตแบบอนุกรมกันอย่างมากมายและในพีซีมาตรฐานก็ได้อนุญาตให้เรามีพอร์ตอนุกรมได้ไม่เกิน 4 พอร์ต ถ้าต้องการต่อกับอุปกรณ์มากกว่านี้ต้องไปหาตัวอะแดปเตอร์พิเศษที่มีโปรเซสเซอร์ I/O ในตัวมาเสียบเพิ่มให้มีพอร์ตอนุกรมใช้เพิ่มมากขึ้น

การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม

การเชื่อมต่อระบบไมโครคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ภายนอก ส่วนใหญ่จะใช้การเชื่อมต่อแบบขนานแต่จะถูกจำกัดระยะทาง แต่การเชื่อมต่อแบบอนุกรมสามารถส่งได้ระยะทางไกลกว่าแบบขนานมาก

วิธีการถ่ายโอนข้อมูลแบบอนุกรมนั้น ข้อมูลจะได้รับการส่งออกมาครั้งละ 1 บิตระหว่างจุดส่งและจุดรับ จะเห็นว่าการส่งข้อมูลแบบอนุกรมนี้จะช้ากว่าการส่งผ่านข้อมูลแบบขนานแต่ยังคงใช้การส่งข้อมูลแบบนี้อยู่ก็เพราะว่า ตัวกลางการสื่อสารมีอยู่เพียงช่องเดียวหรือมีสายอยู่คู่เดียวค่าใช้จ่ายในการส่งข้อมูลก็เป็นเรื่องที่ง่านเพราะสามารถสื่อสารทางสายโทรศัพท์ได้หรือจะออกแบบให้สื่อสารผ่านทางคลื่นวิทยุซึ่งสามารถนำมาใช้ในการส่งข้อมูลแบบอนุกรมนี้ได้



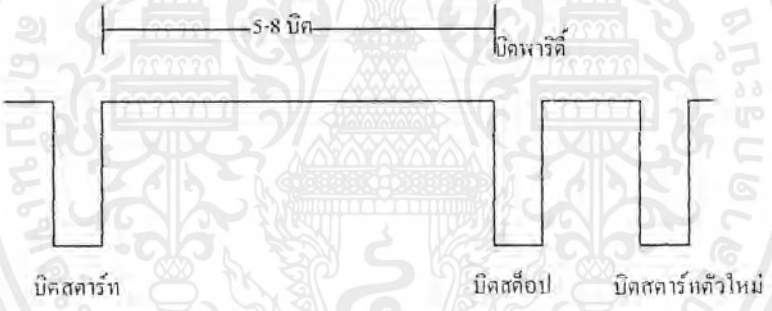
รูปที่ 5.1 แสดงการรับและการส่งข้อมูลแบบอนุกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 5.1 แสดงให้เห็นการส่งข้อมูลแบบอนุกรม ข้อมูลจากชุดส่งจะถูกเปลี่ยนให้เป็นแบบอนุกรมเสียก่อนแล้วค่อยทยอยส่งทีละ 1 บิต ไปยังจุดรับที่จุดรับจะต้องมีกลไปในการเปลี่ยนข้อมูลที่ส่งมาทีละบิต ให้เป็นสัญญาณแบบขนาน การที่จะทำให้การที่จะทำการแปลงสัญญาณจากอนุกรมครั้งละบิตให้ลงพอดีน้นจำเป็นต้องมีกลไกที่เหมาะสมเพื่อป้องกันการผิดพลาดในการรับ กลไกที่ว่านั้นแบ่งออกเป็น 2 แบบคือ แบบซิงโครนัส (Synchronous) และแบบอะซิงโครนัส (Asynchronous) แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงการสื่อสารแบบอะซิงโครนัส

การสื่อสารแบบอะซิงโครนัส (Asynchronous)

การสื่อสารแบบนี้จะประกอบด้วยบิตเริ่มต้นหรือบิตสตาร์ท (start bit) และบิตสุดท้าย (stop bit) ดังรูปที่ 3.2



รูปที่5.2 แบบของการสื่อสารแบบอะซิงโครนัส

ขณะที่สถานะของการส่งเป็นแบบว่างหรือไอเดิล(Idel) คือยังไม่มีสัญญาณส่งออกมาจะมีสัญญาณหรือแรงดันตลอดเวลา เพื่อความแน่ใจว่าฝ่ายรับยังติดต่ออยู่กับฝ่ายส่ง ฝ่ายส่งจะเริ่มส่งข้อมูลบอกจุดเริ่มต้น สัญญาณของอะซิงโครนัสจะเป็น “0” หนึ่งหน่วยสัญญาณนาฬิกา บิตนี้เรียกว่าบิตสตาร์ท ข้อมูล 1 ตัวอักษรที่ตามหลังบิตสตาร์ทจะมีขนาดตั้งแต่ 5 บิต จนถึง 8 บิต โดยที่บิตที่มีค่าน้อยสุด (LSB) จะถูกส่งออกมาก่อนและจะไล่ไปจนถึงบิตที่มีค่ามากที่สุด (MSB) การเข้ารหัสอักขระนี้ส่วนมากจะนิยมใช้รหัสแอสกี (ASCII code)

รูปแบบของการติดต่อสื่อสารแบบอนุกรม

การติดต่อแบบอนุกรมอาจแบ่งตามรูปลักษณะการส่งข้อมูลได้ 3 แบบ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. แบบซิมเพล็กซ์ (Simplex) เป็นการส่งข้อมูลได้ทางเดียวเท่านั้น
2. แบบฮาร์ฟเพล็กซ์ (Half Duplex) เป็นการส่งและรับข้อมูลได้ทั้งสองสถานีแต่ต้องผลัดกันรับและผลัดกันส่ง จะส่งพร้อมกันไม่ได้
3. แบบฟูลดูเพล็กซ์ (Full Duplex) ทั้งสองสถานีสามารถรับส่งได้ในเวลาเดียวกัน

(ก) แบบซิมเพล็กซ์

(ข) แบบฮาล์ฟดูเพล็กซ์

(ค) แบบฟูลดูเพล็กซ์

รูปที่ 5.3 ประเภทของการติดต่อสื่อสารแบบอนุกรม

ความเร็วในการถ่ายโอนข้อมูลแบบอนุกรม

ความเร็วในการถ่ายโอนข้อมูลแบบอนุกรมมีหน่วยวัดเป็นบิตต่อวินาที หรือเรียกว่า bps แต่เรายังมีหน่วยที่นิยมใช้กันมากคือ บอดเรท หรืออัตราบอด (baud rate) ซึ่งหมายถึงการเปลี่ยนแปลงสัญญาณใน 1 วินาที อาจจะแสดงถึงการส่งข้อมูลแบบอนุกรมมากกว่า 1 บิต อัตราการส่งข้อมูลเป็นจำนวนบิตจึงเท่ากับ อัตราบอดคูณกับจำนวนบิตที่ส่งได้ในหนึ่งบอด

การเริ่มใช้พอร์ตอนุกรมจึงจำเป็นต้องตั้งค่าต่างๆสำหรับการสื่อสาร ซึ่งมีค่าดังต่อไปนี้ คือ

1. ความเร็วการส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความยาวของรหัสอักขระ 1 อักขระ
3. จำนวนบิตตรวจสอบ
4. จำนวนบิตสต็อป

การตั้งค่าพอร์ตของดีไลท์บอกซ์

```
MSComm1.CommPort = 2
MSComm1.Settings = "4800,n,8,1"
MSComm1.InputLen = 1
MSComm1.PortOpen = True
Public Function senddata(boxnumber As String, cmd As String, channelnumber As String)
Dim flamedata(11) As String
Dim i%, j%, k%
flamedata(1) = &HEA
flamedata(2) = &H0
flamedata(3) = &H0
flamedata(4) = &H0
flamedata(5) = boxnumber
flamedata(6) = &HA2
flamedata(7) = cmd
flamedata(8) = &H0
flamedata(9) = channelnumber
flamedata(10) = &HAA
flamedata(11) = &HE8
outbuff$ = Chr$(0) - Chr$(0) + Chr$(0) + Chr$(&HFF)
For j = 1 To 11
outbuff$ = outbuff$ + Chr$(flamedata(j))
Next j
MSComm1.Output = outbuff$
End Function
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
การปรับตั้งช่องสถานีโทรทัศน์

หน้าที่และคุณสมบัติของจูนเนอร์

วงจรจูนเนอร์เครื่องรับโทรทัศน์เป็นส่วนรับคลื่นสัญญาณโทรทัศน์เข้ามาเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกรับรายการของช่องต่างๆได้ วงจรจูนเนอร์จะทำงานแบบซูเปอร์เฮเทอโรดายน์ แบนวิดท์ของสัญญาณที่ผ่านเข้าและผ่านออกจากวงจรจูนเนอร์มีความกว้างตามมาตรฐานของระบบโทรทัศน์ที่รับเช่น ตามมาตรฐานของระบบ CCIR (PAL-B) ที่ใช้อยู่ในประเทศไทยมีแบนด์วิดท์ของสัญญาณ 7 MHz

หน้าที่ของวงจรจูนเนอร์ มีดังนี้

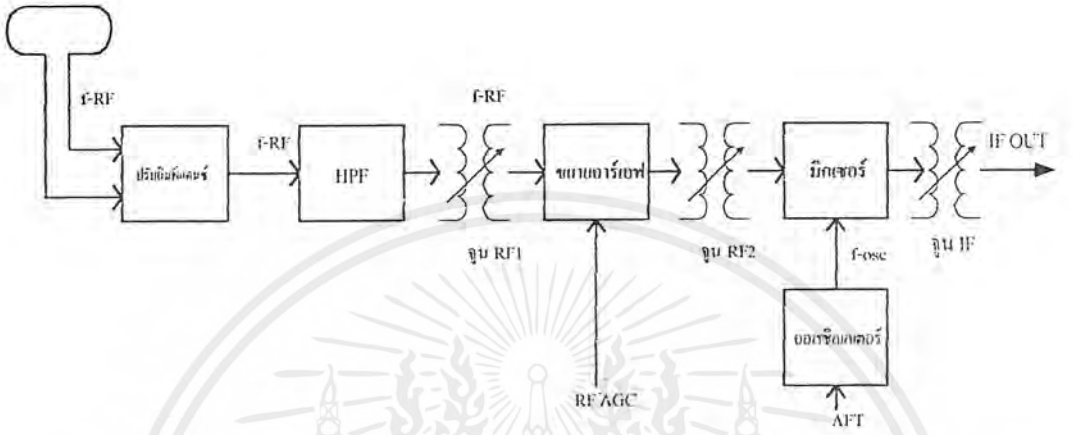
1. ปรับอิมพีแดนซ์ของเครื่องรับโทรทัศน์ให้แมตช์พอดีกับอิมพีแดนซ์ของสายนำสัญญาณ
2. ทำการแยกทางไฟฟ้า (Electrical Isolation) ของสายอากาศออกจากระบบกราวน์และไฟฟ้าของเครื่องรับ
3. ให้ผู้ชมสามารถเลือกรับสัญญาณจากสถานีส่งในช่องที่ต้องการได้
4. ขยายสัญญาณโทรทัศน์ช่องที่รับเข้ามาให้มีความแรงพอกับความต้องการที่จะส่งให้ภาคขยายความถี่ปานกลางโดยจำกัดสัญญาณรบกวนออกไป
5. เปลี่ยนความถี่คลื่นพาหะของสัญญาณโทรทัศน์ช่องที่รับเข้ามาให้เป็นความถี่ปานกลาง

คุณสมบัติที่ดีของวงจรจูนเนอร์ที่ดี มีดังนี้

1. ขยายสัญญาณโทรทัศน์ได้อัตราการขยายสูงและไม่ผิดเพี้ยน
2. ลดและขจัดสัญญาณรบกวนได้ดี
3. ความถี่มีเสถียรภาพและไม่เกิดอาการออสซิลเลตในตัวเอง (Parasitic Oscillation)
4. ขยายความถี่ได้กว้างพอตามมาตรฐานช่องที่รับครอบคลุมความถี่พาหะภาพและพาหะเสียงของช่องที่รับ
5. ให้ระดับสัญญาณไอเอฟเอาต์พุทที่สม่ำเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของจูนเนอร์เครื่องรับโทรทัศน์



รูปที่ 6.1 บล็อคไดอะแกรมการทำงานของจูนเนอร์เครื่องรับโทรทัศน์

จากบล็อกไดอะแกรมจูนเนอร์เครื่องรับโทรทัศน์มีหลักการทำงานดังต่อไปนี้

1. สายอากาศโทรทัศน์รับสัญญาณโทรทัศน์ช่องต่างๆ ส่งเข้ามาตามสายนำสัญญาณเพื่อให้ตัวปรับอิมพีแดนซ์รับสัญญาณนี้ส่งเข้าภาคขยายอาร์เอฟ เนื่องจากสายนำสัญญาณที่ใช้จะมีอยู่ 2 แบบคือ สายแบนทวินลีดมีอิมพีแดนซ์ 300 โอห์ม กับสายกลมโคแอกเชียลมีอิมพีแดนซ์ 75 โอห์ม เพื่อประสิทธิภาพการถ่ายทอดกำลังสัญญาณโทรทัศน์ได้สูงสุด ตัวปรับอิมพีแดนซ์จะทำหน้าที่ปรับอิมพีแดนซ์ของสายนำสัญญาณให้พอดีกลับอินพุตของจูนเนอร์ซึ่งมีอิมพีแดนซ์ประมาณ 75 โอห์ม ขณะเดียวกันตัวปรับอิมพีแดนซ์นี้จะถูกออกแบบให้ทำหน้าที่เป็นตัวแยกไฟฟ้าภายในเครื่องกับสายอากาศด้วย

2. สัญญาณโทรทัศน์ที่ปรับอิมพีแดนซ์แล้วจะเข้าสู่วงจรกรองความถี่สูงผ่าน (HPF: high pass filter) ทำหน้าที่กรองกั้นความถี่อาร์เอฟอื่นๆ ที่มีแถบใกล้เคียงกับสัญญาณโทรทัศน์เช่น ความถี่วิทยุ AM วิทยุ FM และวิทยุสื่อสาร ไม่ให้เข้ามารบกวนความถี่ของสัญญาณโทรทัศน์ภายในเครื่องรับ ดังนั้นจึงมีเพียงความถี่ของสัญญาณโทรทัศน์เท่านั้นที่ผ่านเข้าไปถึงวงจรขยายอาร์เอฟ

3. สัญญาณโทรทัศน์ที่ผ่านวงจรกรองความถี่สูงผ่านมาแล้วจะถูกวงจรจูน RF1 จูนคัดเลือกเฉพาะความถี่สัญญาณของช่องที่ต้องการรับเท่านั้นให้ผ่านมายังวงจรขยายอาร์เอฟเพื่อขยายสัญญาณโทรทัศน์ให้แรงขึ้น สัญญาณโทรทัศน์ที่ขยายแล้วจะถูกจูนออกทางวงจรจูน RF2 ให้เข้าไปยังวงจรมิกเซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. อัตราการขยายของวงจรขยายอาร์เอฟถูกควบคุมด้วยแรงดันเอจีซีเพื่อให้ทำการขยายอย่างพอเหมาะวงจรเอจีซีที่ควบคุมการขยายของภาคอาร์เอฟจะเป็นดีเลย์เอจีซี (Delay AGC) ถ้าหากสัญญาณที่เข้าทางสายอากาศมีความแรงต่ำกว่า 60 dB แรงดันที่เอจีซีจ่ายไบแอสแก่วงจรขยายอาร์เอฟจะมีค่าคงที่พอเหมาะที่จะทำให้ภาคขยายอาร์เอฟของสัญญาณได้แรงสุด แต่ถ้าสัญญาณที่รับเข้ามาทางสายอากาศมีความแรงเกินกว่า 60 dB วงจรเอจีซีจะจ่ายแรงดันไบแอสมาควบคุมการขยายของวงจรขยายอาร์เอฟให้ลดอัตราการขยายลงเพื่อรักษาระดับสัญญาณเอาต์พุตให้สม่ำเสมอไม่ให้การขยายสัญญาณมีเอาต์พุตแรงเกินไปอันจะเกิดผลให้เครื่องรับคือ เกิดอาการภาพดำเข้มจัด มีเสียงครางและภาพคดหรือถูกดึงได้

5. วงจรออสซิลเลเตอร์โลคอลออสซิลเลเตอร์ทำหน้าที่สร้างคลื่นความถี่ VHF (หรือ UHF) ที่มีความถี่สูงกว่าความถี่สัญญาณโทรทัศน์ของช่องที่รับเข้ามาเท่ากับความถี่ปานกลางหรือไอเอฟ (IF: intermediate frequency) ความถี่ออสซิลเลเตอร์สร้างขึ้นเป็นความถี่ที่บริสุทธิ์มียอดแอมปลิจูดสม่ำเสมอและมีความถี่คงที่ ความถี่ออสซิลเลเตอร์นี้จะถูกส่งเข้าภาคมิกเซอร์ในจูนเนอร์บางเครื่องจะมีการควบคุมความถี่ของออสซิลเลเตอร์ให้คงที่ด้วยวงจรเอเอฟที

6. วงจรมิกเซอร์จะรับสัญญาณโทรทัศน์ช่องที่ขยายจากภาคขยายอาร์เอฟ และจูนผ่านวงจรจูน RF2 เข้ามา แล้วนำมาผสมกับสัญญาณความถี่ของออสซิลเลเตอร์เพื่อเปลี่ยนคลื่นพาหะของสัญญาณภาพและพาหะของสัญญาณเสียงให้เป็นสัญญาณความถี่ไอเอฟภาพและไอเอฟเสียงซึ่งจะถูกจูนออกด้วยวงจรจูน IF เพื่อส่งออกไปเข้าภาคขยายไอเอฟรวมต่อไป

7. สัญญาณไอเอฟเอาต์พุตที่จูนออกจากวงจรมิกเซอร์จะยังคงมีรูปร่างเหมือนกับสัญญาณโทรทัศน์ของช่องที่รับมาจากสายอากาศและต่างกันเฉพาะคลื่นความถี่พาหะ โดยความถี่พาหะภาพและพาหะเสียงจะถูกเปลี่ยนให้มีความถี่ต่ำลงเป็นความถี่ไอเอฟ ไม่ว่าจะรับสัญญาณโทรทัศน์จากช่องใดก็ตามความถี่ไอเอฟภาพและเสียงจะมีค่าเท่ากันหมดและความถี่ไอเอฟภาพจะสูงกว่าความถี่ไอเอฟเสียงเท่ากับ 5.5 MHz ในระบบ CCIR (625 เส้น) และเท่ากับ 4.5 MHz ในระบบ FFC (525 เส้น)

ความถี่ไอเอฟจะหาได้จากสูตรต่อไปนี้

$$f_{IF} = f_{OSC} - f_{RF}$$

โดยที่ f_{IF} คือ ความถี่ไอเอฟ

f_{OSC} คือ ความถี่ออสซิลเลเตอร์

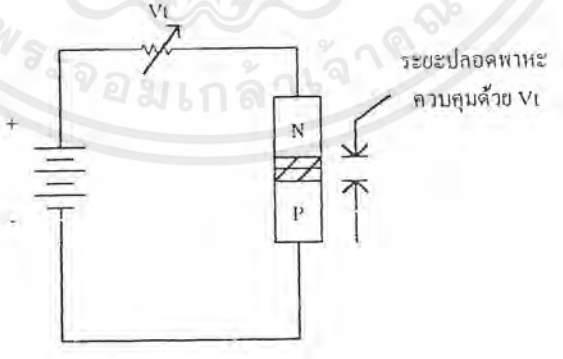
f_{RF} คือ ความถี่พาหะภาพ (หรือพาหะเสียง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการของอิเล็กทรอนิกส์จูนเนอร์

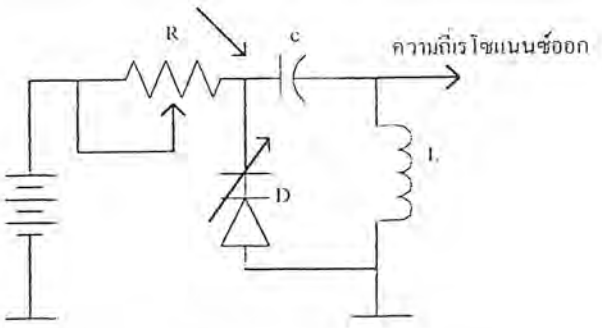
อิเล็กทรอนิกส์จูนเนอร์ คือจูนเนอร์ที่ใช้วาแรกเตอร์ไดโอด (varactor diode) หรือวาริแคปไดโอด (varicap diode) ต่อเป็นวงจรเรโซแนนซ์รวมอยู่กับขดลวดและตัวเก็บประจุ การเปลี่ยนแปลงค่าความถี่เรโซแนนซ์ใช้เปลี่ยนแปลงแรงดันไปแอสกลับที่คร่อมตัววาริแคปไดโอดเพื่อให้ค่าความจุภายในวาริแคปไดโอดเปลี่ยนแปลง อิเล็กทรอนิกส์จูนเนอร์จึงสามารถเลือกความถี่หรือเลือกรับสถานีช่องต่างๆด้วยการป้อนแรงดันที่เหมาะสมเข้าในจูนเนอร์ โดยปกติแรงดันที่ป้อนเข้าไปเลือกช่องจะถูกตั้งไว้ล่วงหน้าไว้พอเหมาะกับช่องที่ต้องการรับ แล้วใช้ปุ่ม วิธีสัมผัส หรือการควบคุมระยะไกลเพื่อเปลี่ยนช่องที่ต้องการ จูนเนอร์แบบอิเล็กทรอนิกส์จึงแพร่หลายมากเพราะลดกลไกการจูนและมีขนาดเล็กลง สามารถติดตั้งไว้บนแผ่นวงจรพิมพ์ที่ไกลจากปุ่มเปลี่ยนช่องได้

วาริแคปไดโอดมีลักษณะของโครงสร้างที่ประกอบจากสารกึ่งตัวนำ N และ P เชื่อมติดกันแต่สร้างให้รอยต่อ PN (PN junction) มีค่าความจุของประจุสูงเป็นพิเศษ โดยค่าความจุนี้สามารถควบคุมให้เปลี่ยนแปลงได้ในขอบเขตหนึ่งด้วยการป้อนแรงดันไบแอสกลับคร่อมตัวไดโอด จำนวนของแรงดันที่มากน้อยคร่อมตัวไดโอดจะทำให้ระยะปลอดพาหะ (depletion region) ตรงรอยต่อกว้างหรือแคบได้ (ทางไฟฟ้า) ตัววาริแคปไดโอดจึงมีลักษณะเป็นตัวเก็บประจุที่สารกึ่งตัวนำ P และ N ทำหน้าที่เป็นแผ่นเพลตมีระยะปลอดพาหะเป็นฉนวนไดอิเล็กตริก (dielectric) ดังนั้นเมื่อระยะห่างของแผ่นเพลตถูกควบคุมด้วยแรงดันที่ทำให้ระยะปลอดพาหะกว้างหรือแคบได้ ค่าความจุที่เกิดในตัววาริแคปไดโอดจึงสามารถควบคุมให้มีค่าความจุตามที่ต้องการได้ด้วยการป้อนแรงดันไบแอสจากภายนอกเข้าไปบังคับ การเกิดค่าความจุและการใช้งานวาริแคปไดโอด แสดงดังรูป



(ก) การเกิดค่าความจุที่รอยต่อ PN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ข) การใช้วาริแคปในวงจรเรโซแนนซ์

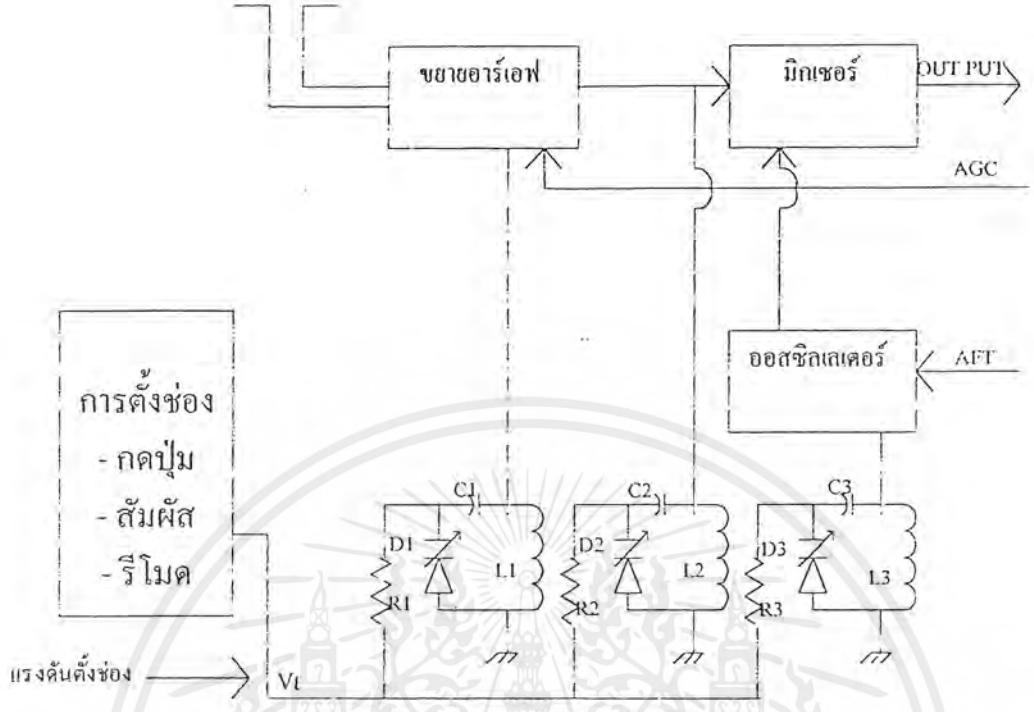
รูปที่ 6.2 การเกิดค่าความจุและการใช้งานวาริแคปไดโอด

จากรูป 6.2 (ข) จะเห็นว่าขดลวด L ต่อเป็นวงจรเรโซแนนซ์ร่วมกับตัวเก็บประจุ C และวาแรกเตอร์ไดโอด D แรงดันไฟตรง V_T จะผ่านตัวต้านทาน R เข้าไปไบแอสกลับแก่วาริแคป นอกจากตัวเก็บประจุ C จะทำหน้าที่เรโซแนนซ์แล้วยังกั้นไฟบวกไม่ให้ลงกราวด์ผ่านทางขดลวด เมื่อปรับค่าแรงดัน V_T จะทำให้ค่าความจุของวาริแคปเปลี่ยน ค่าความถี่ของวงจรเรโซแนนซ์ก็จะเปลี่ยนแปลง จึงทำให้วงจรนี้จูนความถี่ค่าต่างๆตามต้องการได้โดยการปรับค่าแรงดัน V_T ที่ป้อนเข้าวงจร

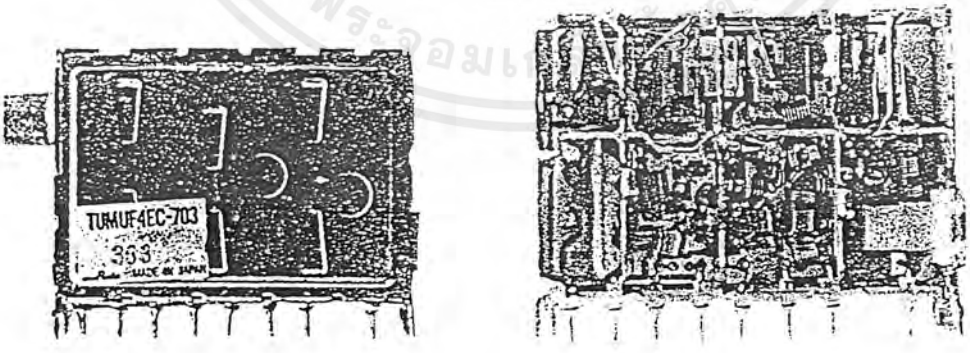
ในการนำวาริแคปไดโอดไปใช้งานในอิเล็กทรอนิกส์จูนเนอร์นั้นต้องใช้วาริแคปไดโอดที่ทางโรงงานสร้างมาเป็นชุดมีคุณสมบัติเหมือนกัน นำมาต่อไว้ในวงจรเรโซแนนซ์ของภาคขยายอาร์เอฟ ภาคมิกเซอร์ และภาคออสซิลเลเตอร์ การจูนมีแรงดันที่ใช้จูนป้อนเข้าร่วมกันการเปลี่ยนค่าความถี่ที่จูนได้จึงมีอัตราส่วนสัมพันธ์กัน

จากรูปที่ 6.3 จะเห็นว่าการใช้งานอิเล็กทรอนิกส์จูนเนอร์มีส่วนประกอบอยู่ 2 ชุด คือ ชุดแรกเป็นชุดจูนเนอร์ที่มีวาริแคปไดโอดประกอบอยู่ในวงจรเรโซแนนซ์ทั้ง 3 ภาค กับชุดที่สองเป็นชุดเลือกแบนด์และจูนเลือกช่อง สามารถติดตั้งไว้ห่างจากตัวอิเล็กทรอนิกส์จูนเนอร์ได้แล้วต่อสายไฟเข้าหากัน แรงดันจูนเลือกช่อง V_T ป้อนเข้าจูนเนอร์ แรงดันนี้จะเข้า R_1,R_2,R_3 เท่าๆกันเป็นไบแอสแก่วาริแคป วงจรจูนทั้ง 3 ชุดแรกจะได้แรงดันไบแอสเท่ากัน ความถี่เรโซแนนซ์จึงสัมพันธ์กันหมด ทำให้เกิดความถี่ไอเอฟออกทางเอาท์พุต ในวงจรส่วนอื่นของอิเล็กทรอนิกส์จูนเนอร์มีแรงดันเอจีซีมาควบคุมอัตราการขยายของวงจรขยายอาร์เอฟ และมีแรงดันเอเอฟทีมาล็อคความถี่ของออสซิลเลเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.3 แสดงบล็อกไดอะแกรมของอิเล็กทรอนิกส์จูนเนอร์



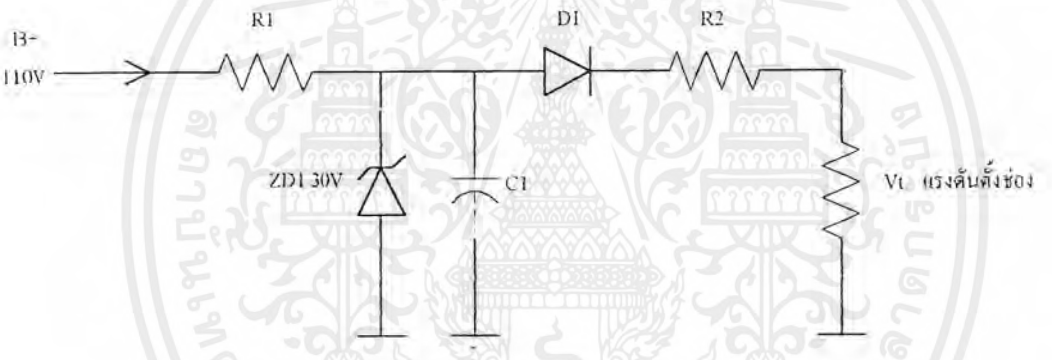
รูปที่ 6.4 แสดงรูปร่างภายนอกและส่วนประกอบภายในของอิเล็กทรอนิกส์จูนเนอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วงจรควบคุมการเลือกช่อง

วงจรควบคุมการเลือกช่องของอิเล็กทรอนิกส์จูนเนอร์มีหน้าที่จัดค่าแรงดันไบแอสกลับป้อนเข้าวาริแคปทุกตัวในวงจรจูนของอิเล็กทรอนิกส์จูนเนอร์ แรงดันเหล่านี้จะถูกปรับค่าให้มีแรงดันพอเหมาะกับความถี่แต่ละช่องที่ต้องการรับโดยต้องมีการปรับตั้งแรงดันตั้งช่อง (tuning voltagc) ไว้ล่วงหน้า แรงดันตั้งช่องจะต้องเป็นแรงดันไฟตรงที่สม่ำเสมอมีเสถียรภาพและปราศจากการรบกวนปกติจะใช้แรงดันประมาณ 0.5-30 V มีการทำวงจรเรกูเลเตอร์ไว้โดยเฉพาะ

การสร้างแรงดัน V_T ต้องใช้ไฟตรง +110 V ป้อนเข้า R1 เพื่อคงค่าแรงดันให้ได้ 30 V ด้วยซีเนอร์ไดโอด ZD 30 V สัญญาณรบกวนที่ปนมากับไฟตรงจะถูกบายพาสลงดินด้วย C1 แรงดัน 30 V นี้จะจ่ายผ่าน D1 และ ผ่าน R2 เป็นแรงดัน V_T สำหรับแรงดันเพื่อเลือกช่องต่อไป



รูปที่ 6.5วงจรเรกูเลเตอร์เพื่อสร้างแรงดัน V_T

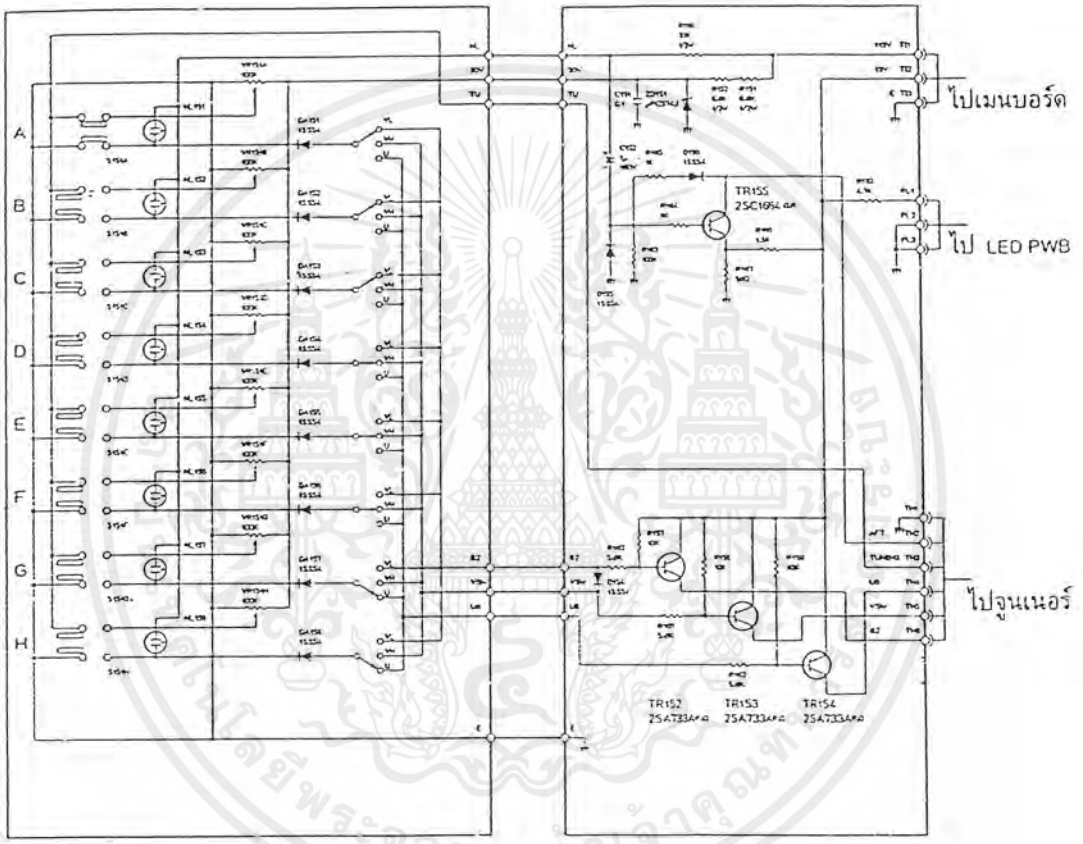
ก่อนที่แรงดัน V_T จะส่งไปเข้าวาริแคปไดโอดต้องผ่านวงจรปรับตั้งแรงดันเพื่อปรับตั้งเลือกช่องไว้ล่วงหน้า (pre set) ซึ่งมีการเลือกไว้หลายช่องเช่นช่อง 6 ช่อง 8 ช่อง 15 เป็นต้น ในการเลือกช่องจะทำได้หลายลักษณะ เช่น แบบกดปุ่ม แบบสัมผัส แบบควบคุมจากระยะไกลด้วยรีโมตคอนโทรล หรือการควบคุมผ่านทางไมโครคอมพิวเตอร์เป็นต้น

การเลือกช่องแบบกดปุ่ม

การเลือกช่องแบบกดปุ่ม (Push button) จะใช้สวิตช์กลไก แบบกดเรียงกันหลายชุดอาจมี 8 หรือ 10 ปุ่มสวิทช์แต่ละตัวจะมีล็อครวมกัน คือเมื่อกดสวิตช์ปุ่มใดปุ่มนั้นจะตัดล็อคและทำงานปุ่มอื่นๆจะเด้งออกจึงกดเลือกช่องได้ทีละช่องแต่ละปุ่มจะมีหมายเลขกำกับไว้ เมื่อกดปุ่มสวิตช์จะต่อวงจรกับตัวต้านทานแบบปรับค่าได้เพื่อปรับแรงดันเลือกช่องที่ต้องการรับได้แรงดัน V_T ออกไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยังจูนเนอร์ แรงดัน V_T ออกไปยังจูนเนอร์ แรงดัน V_T ของแต่ละช่องจะปรับออกได้ประมาณ 0-30 V ดังนั้นจะปรับตั้งช่องใดไว้ที่ปุ่มหมายเลขใดก็ได้ดังรูปที่ 6.6



รูปที่ 6.6 วงจรเลือกช่องแบบกดปุ่ม

ตัวอย่างวงจรกดปุ่มเลือกช่องโทรทัศน์ในรูปที่ 6.6 สวิตช์ S151A-S151H มี 8 ชุดกดเลือกได้ 8 ช่อง VR151A-VR151H เป็นตัวปรับแรงดันเพื่อตั้งช่องล่วงหน้า หลอดนีออน NL151-NL158 เป็นหลอดแสดงช่องที่ถูกกดเลือกสวิตช์แบนด์ก็มี 8 ตัว เลือกได้ 3 แบนด์ คือ VL สำหรับ VHF แบนด์ต่ำ VH สำหรับ VHF แบนด์สูงและ U สำหรับแบนด์ UHF

การทำงานเริ่มด้วยไฟบวก 115 V จ่ายเข้า T11 ทางหนึ่งผ่าน R156 เข้า NL เพื่อเป็นแรงดันจุดหลอดนีออนแสดงช่อง อีกทางหนึ่งผ่าน R151 ,R152 แล้วเรกูเลตด้วย ZD151 ให้เป็นแรงดันคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับเป็นแรงดันจูนนิ่ง 30 V ออกไปเข้าออกเข้าไป VR151A-VR151H ตามรูปสวิตช์เลือกช่อง S151A ถูกกด หน้าสัมผัสตัวล่างจะต่อหลอดนีออน NL151 ลงกราวด์ครบวงจรจึงติดสว่างแสดงให้รู้ว่าโปรแกรม A ถูกกด หน้าสัมผัสตัวบนจะต่อวงจรเพื่อนำแรงดันที่ปรับด้วย VR151A ตรงขากลางออกไปเป็นแรงดันตั้งช่องที่ขั้ว TU ไปเข้าจูนเนอร์ทางขั้ว TH3 กรณีสวิตช์เลือกช่องตัวอื่นถูกกด สวิตช์จะต่อปุ่มที่ถูกกดใหม่เข้าไปพร้อมกับปล่อยสวิตช์ที่กดไว้เดิมเด้งออกมา การทำงานจึงเป็นของปุ่มที่ถูกกดหลังสุดเพียงปุ่มเดียวซึ่งจะต่อหลอดนีออนให้สว่างและส่งแรงดันตั้งช่องออกไปที่จูนเนอร์ทาง TH3 เหมือนกัน

หน้าสัมผัสของสวิตช์ S151A ตัวล่างนอกจากจะต่อหลอดนีออนลงกราวด์แล้วยังต่อแคโทดของ DA151 ลงกราวด์ด้วย สวิตช์เลือกแบนด์ VL ต่ออยู่กับเบสของ TR152 VH ต่ออยู่กับเบสของ TR152 VH ต่ออยู่กับเบสของ TR153 และ U ต่ออยู่กับเบสของ TR154 ตามรูปที่ 6.6 สวิตช์ S151A ถูกกดไว้ และสวิตช์แบนด์เลือกที่ VL ทำให้แรงดันไบแอสขาเบสของ TR152 ลงกราวด์ผ่านทาง R160 ผ่าน DA151 และผ่านสวิตช์ S151A แรงดันบวกที่เบสจึงลดลง ทำให้ TR152 นำกระแสไฟบวกจาก TI2 ผ่านทางขา EC ออกเป็นแรงดัน B2 ออกจากแผงวงจรที่จุด TH6 เพื่อไปเลี้ยงวงจรจูนเนอร์ VHF แบนด์ต่ำให้รับช่อง 2-3-4

กรณีเลือกสวิตช์แบนด์ที่ตำแหน่ง VH เบสของ TR152 กับ TR153 จะได้รับการต่อลงกราวด์โดยใช้ D154 เป็นทางผ่านกระแสเบสของ TR 152 แรงดันไบแอสที่เบสจึงต่อลงกราวด์ผ่านทาง DA151 ทรานซิสเตอร์ทั้งสองตัวจึงนำกระแสพร้อมๆกัน TR152 นำกระแสให้แรงดันไปเลี้ยงวงจร VHF จูนเนอร์ทางขา TH6 ตามปกติ ส่วน TR153 จะนำกระแสเพื่อเอาแรงดัน VSW ผ่านออกทาง TH5 ไปเลี้ยงไดโอดสวิตชิ่งสำหรับเลือกขดลวดในจูนเนอร์ให้เลือกความถี่เรโซแนนซ์ที่แบนด์สูง กรณีเลือกสวิตช์แบนด์ที่ตำแหน่ง U ทรานซิสเตอร์ TR154 จะนำกระแสเพียงตัวเดียวให้แรงดัน UB ออกไปเลี้ยง UHF จูนเนอร์ทาง TH4 ส่วน TR152 และ TR153 จะคัดออฟไม่นำกระแส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

ระบบและรูปแบบโดยรวมของโปรแกรม

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในข้างต้นว่ารูปแบบของโครงงานนี้เป็นการจำลองระบบควบคุมต่างๆที่ใช้เพื่อความบันเทิงได้แก่การควบคุมระบบแสงสว่างรวมถึงระบบแสงสว่างที่ใช้สำหรับงานรื่นเริง,ระบบโทรทัศน์และเครื่องเสียง โดยจะเน้นการควบคุมและแสดงผลผ่านจอคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล(Internal Interfacing Control & Display) โดยรูปแบบการควบคุมจะถูกออกแบบไว้ให้ง่ายและสะดวกต่อการใช้ อีกทั้งการแสดงผลจะค่อนข้างชัดเจนและง่ายต่อการเข้าใจ เพื่อผู้ใช้ที่ต้องการความสะดวกสบายและรวดเร็วในการพักผ่อนอย่างแท้จริง สำหรับรูปแบบและการแสดงผลการควบคุมของตัวโปรแกรมรวมถึงแผนผังที่แบ่งลำดับขั้นตอนการทำงานสามารถดูได้จากด้านหลังของบท

นอกเหนือจากการจำลองระบบควบคุมต่างๆที่กล่าวมาแล้วนั้นทางกลุ่มได้นำเสนอระบบควบคุมโดยการประยุกต์ใช้งานโดยนำอุปกรณ์ (Delite Box) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ทำหน้าที่ควบคุมการเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ซึ่งรายละเอียดของดีไลท์บอกซ์สามารถสามารถดูได้จากภาคผนวก

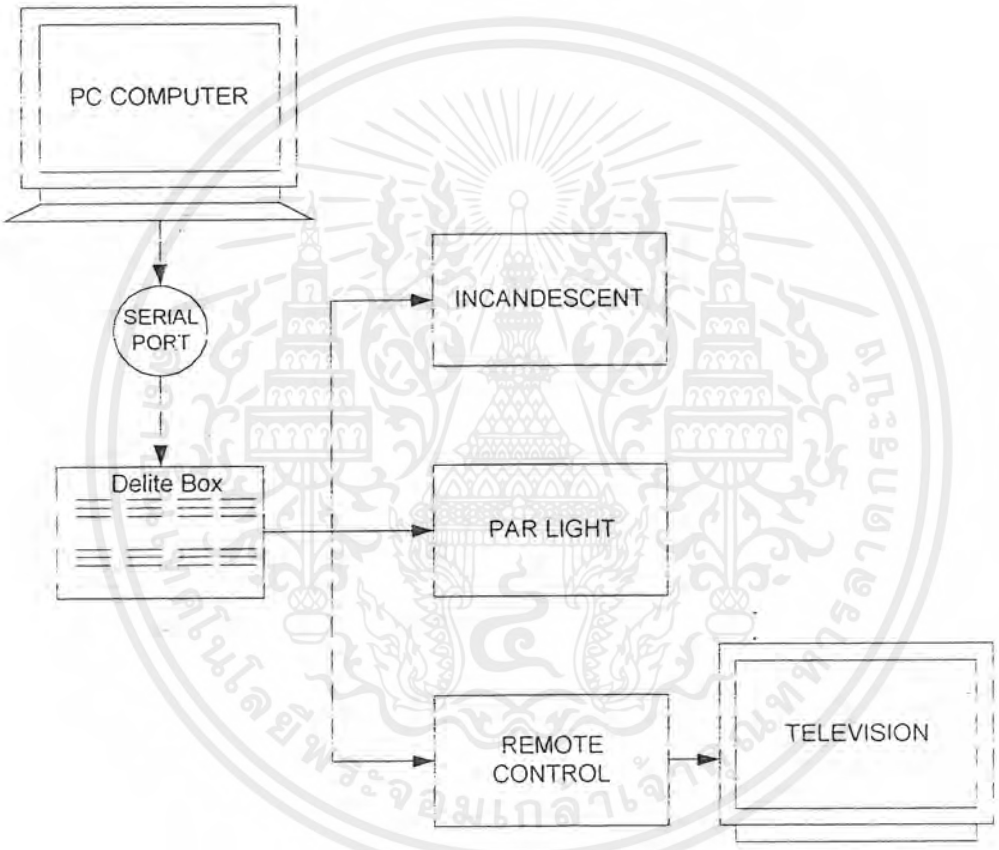
การนำดีไลท์บอกซ์มาใช้ร่วมกับระบบจำลองที่ถูกออกแบบไว้ในโครงงานทำให้การแสดงผลและระบบควบคุมต่างๆไม่ใช่เพียงการจำลองผ่านจอคอมพิวเตอร์เพียงอย่างเดียวอีกต่อไป แต่เป็นการทำให้การแสดงผลและการควบคุมด้วยโปรแกรมดังกล่าวสามารถเป็นแนวทางการนำไปใช้งานได้จริง (Actual & Practical Control) สำหรับโครงงานนี้จะใช้หลอดไฟและสถานะของหลอดไฟเป็นตัวบ่งบอกสถานะการควบคุม หลอดไฟและการเปลี่ยนช่องสถานีโทรทัศน์

ในโครงงานนี้ได้นำดีไลท์บอกซ์มาทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์ดังรูปที่ 7.1

การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยดีไลท์บอกซ์ (สำหรับโครงงานนี้ใช้หลอดไฟ 8 หลอด สำหรับ 8 แชนแนลของเอาท์พุทพอร์ทของดีไลท์บอกซ์จำเป็นต้องอาศัยโปรโตคอลเฉพาะซึ่งถูกกำหนดไว้ใน specification ของอุปกรณ์ดังกล่าวของบริษัทผู้ผลิตการประยุกต์ใช้งานของโปรโตรคอลขึ้นอยู่กับวิจารณญาณและรูปแบบอัลกอริทึมของผู้ออกแบบโปรแกรมนอกเหนือไปจากข้อดีของดีไลท์บอกซ์ดังกล่าวที่กล่าวไว้ในภาคผนวก ก. จุดเด่นของดีไลท์บอกซ์อีกข้อหนึ่งซึ่งทำให้การตอบสนองผลของการควบคุมผ่านอุปกรณ์ดังกล่าวมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น(แต่โปรแกรมของทางกลุ่มโครงงานมิได้ครอบคลุมจุดเด่นข้อนี้เอาไว้) นั่นคืออุปกรณ์ดีไลท์นี้เป็นอุปกรณ์แบบ"การส่งข้อมูลสองทาง" กล่าวคือนอกจากจะสามารถรับคำสั่งจากคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลยังสามารถส่งผลกลับมายังคอมพิวเตอร์ที่ควบคุมมันอีกด้วย เพื่อที่จะให้ผู้ควบคุมคอมพิวเตอร์ได้ทราบสถานะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานที่แท้จริงของอุปกรณ์ไฟฟ้านั้นๆจึงทำให้เกิดความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้นเช่น หากมีการสั่งเปิดไฟจากคอมพิวเตอร์แล้วหลอดไฟดวงนั้นไม่ติดทั้งนี้เนื่องจากเหตุผลใดก็ตาม ดีไลท์บอกซ์ก็จะส่งค่ากลับมายังคอมพิวเตอร์ผ่านชุดโปรโตคอล(โดยทางกลุ่มไม่ได้ทำโปรโตคอลชุดนี้) เพื่อให้ผู้ทำการควบคุมสามารถตรวจเช็คอุปกรณ์ไฟฟ้านั้นๆได้



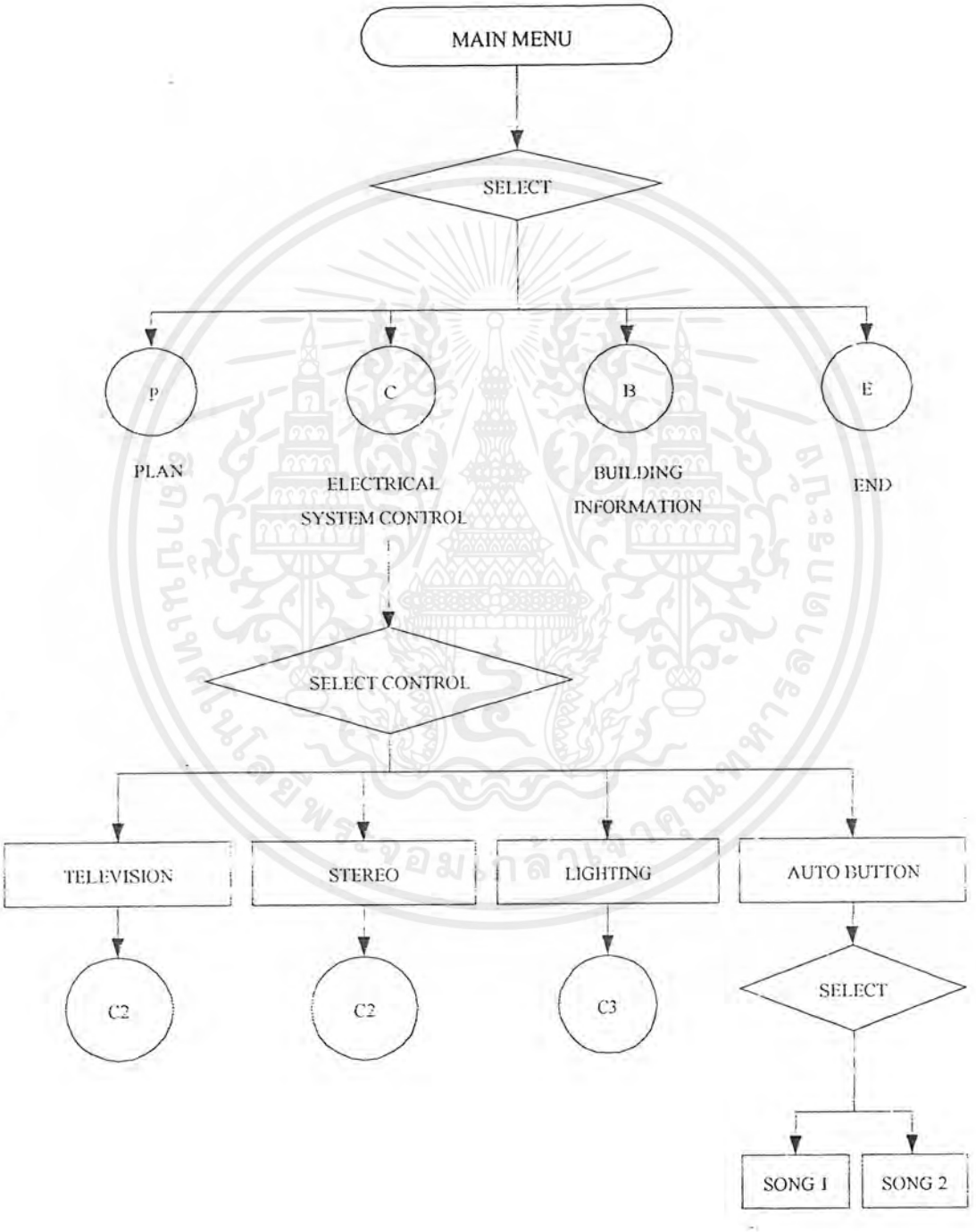
รูปที่ 7.1 แสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์กับดีไลท์บอกซ์

ต่อไปเป็นแผนผังแสดงรูปแบบและลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FLOW CHART

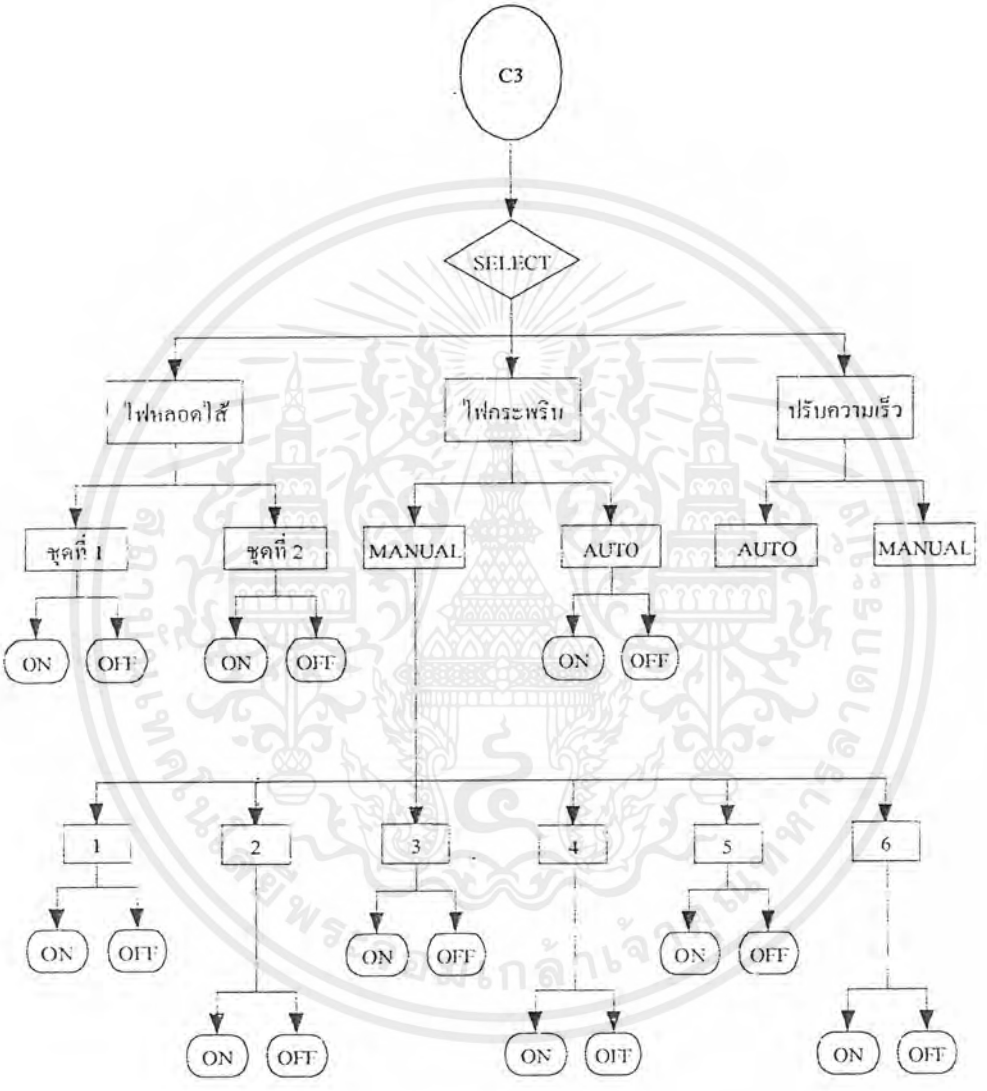
MAIN FORM



รูปที่ 7.2 แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมควบคุม

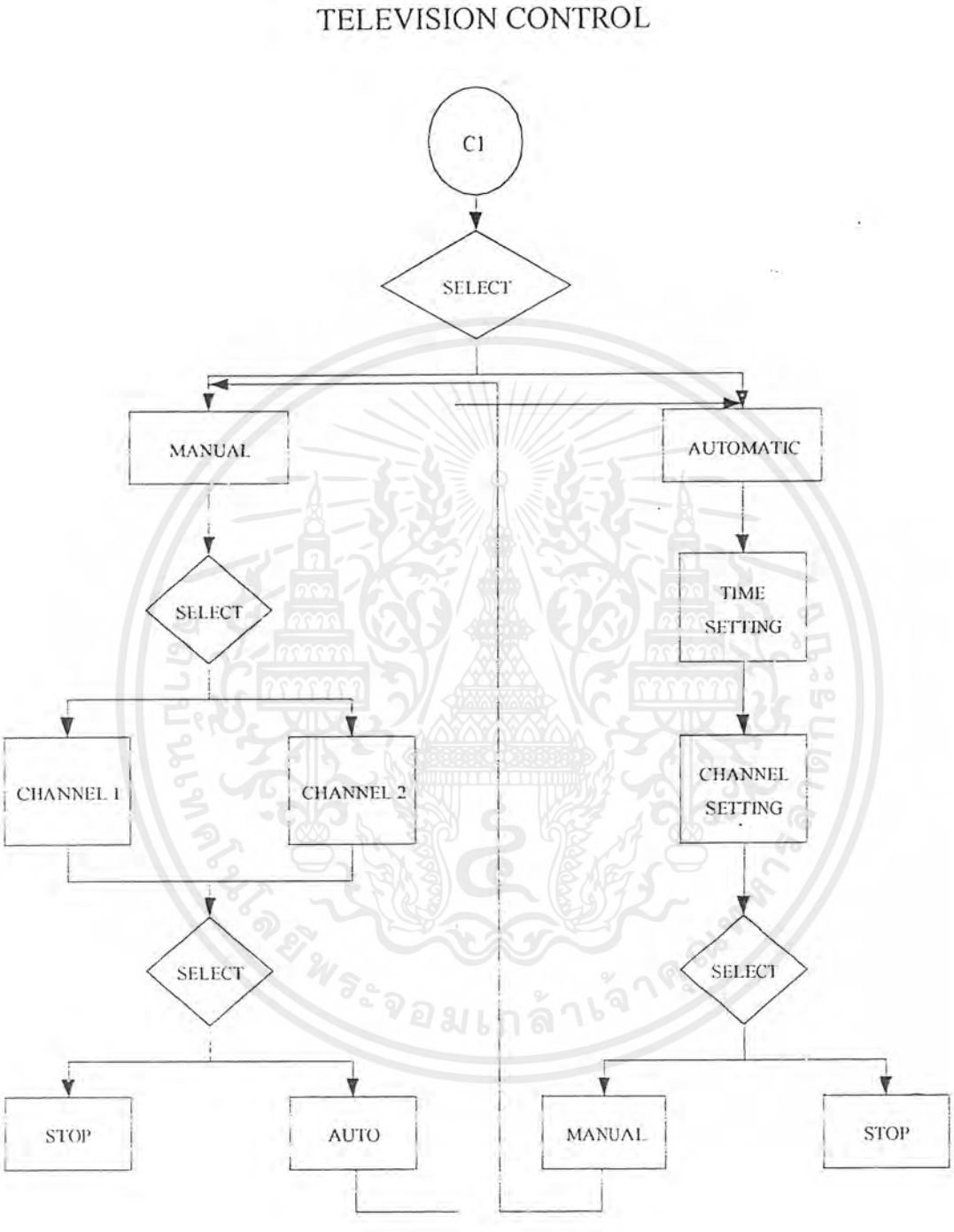
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LIGHTING CONTROL



รูปที่ 7.3 แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมควบคุมระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

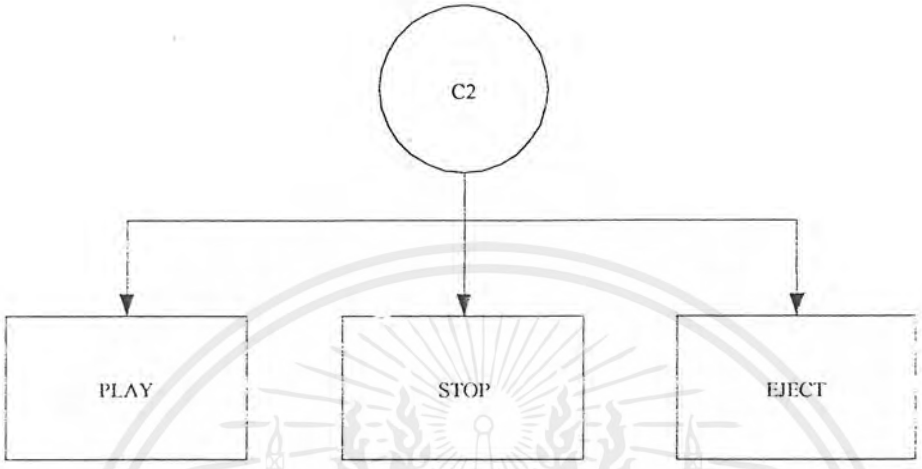
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.4 แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมควบคุมโทรทัศน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RADIO CONTROL



รูปที่ 7.5 แสดงลำดับขั้นตอนการควบคุมวิทยุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี-ข้อเสียของระบบที่นำเสนอ

ข้อดี

1. เป็นนววัตกรรมใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อนอีกทั้งมีราคาไม่มากนักถ้าจะนำไปประยุกต์ใช้งานกับระบบกับอุปกรณ์ไฟฟ้าเดิมที่มีอยู่ซึ่งเป็นจุดเด่นของโครงงานนี้
2. สามารถนำการควบคุมนี้ไปใช้ในการจัดงานหรือเพื่อการพักผ่อนได้ง่ายขึ้นและสะดวกสบายต่อผู้ใช้เป็นอย่างมากและเป็นนวัตกรรมที่สร้างขึ้นเพื่อรองรับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ซึ่งนับวันจะมีส่วนเข้ามาร่วมกับชีวิตประจำวันมากขึ้น
3. ในการควบคุมใช้ดีไลท์บอกซ์จะใช้การเดินสายที่ค่อนข้างสะดวกและง่ายในการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับตัวดีไลท์บอกซ์หรือระหว่างกล่องดีไลท์ด้วยกันเองโดยจะใช้สายโทรศัพท์ในการเชื่อมต่อภายในระหว่างกล่อง ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่หาได้ง่าย
4. อุปกรณ์แต่ละส่วนไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ที่ควบคุมตัวดีไลท์และอุปกรณ์ที่เราจะควบคุมสามารถแยกออกจากกันได้อย่างอิสระเมื่อต้องการทำการตรวจเช็คหรือซ่อมแซม
5. การใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมการประมวลผลที่เป็นการควบคุมอัตโนมัติจะสามารถทำงานได้ตรงตามที่ตั้งไว้ได้อย่างแม่นยำและถูกต้อง
6. การแสดงผลของระบบควบคุมอยู่ในรูปกราฟฟิกจึงง่ายต่อการเข้าใจของผู้ควบคุมไม่ค่อยประสบปัญหาในการควบคุมนั่นเอง
7. ชุดประมวลผลและควบคุมอยู่ในรูปของซอฟท์แวร์จึงง่ายต่อการแก้ไขข้อมูลภายในรวมถึงการสำรองข้อมูลภายในด้วย
8. จากการควบคุมในโครงงานนี้เราสามารถใช้เป็นแนวทางที่จะควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่ใช่เพียงแต่เพื่อความบันเทิงเพียงอย่างเดียวแต่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์ทั้งหมดภายในบ้าน

ข้อเสีย

1. การที่นำอุปกรณ์ดีไลท์บอกซ์มาประยุกต์ใช้ในการควบคุมอุปกรณ์บางชนิดเช่นการควบคุมการกะพริบของไฟจะเกิดปัญหาเนื่องมาจากคุณสมบัติของตัวดีไลท์เองที่ไม่สามารถประมวลผลได้ทันการประมวลผลของคอมพิวเตอร์
2. อุปกรณ์ไฟฟ้าบางชิ้นส่วนในโครงงานนี้มีราคาสูงมากดังนั้นจึงไม่มีการทดลองจริงกับอุปกรณ์เหล่านี้ทำให้โครงงานนี้เป็นเพียงการเสนอแนวความคิดซึ่งบางครั้งในการปฏิบัติงานจริงอาจพบปัญหาว่าบางอุปกรณ์อาจไม่สามารถทำงานร่วมกับดีไลท์บอกซ์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เราต้องทำการเปิดคอมพิวเตอร์ไว้ตลอดเวลาทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในส่วนนั้นและคอมพิวเตอร์ก็ถือเป็นเครื่องไฟฟ้าชนิดหนึ่งในกรณีที่ไม่มีผู้ควบคุมหรือไม่มีผู้ดูแลอยู่ในบ้านจะมีความเป็นอันตรายที่ต้องเปิดเครื่องทิ้งไว้ตลอดเวลา
4. ในโครงงานนี้การควบคุมโทรทัศน์ยังมีข้อเสียตรงที่เราต้องนำรีโมตคอนโทรลที่ถูกดัดแปลงตั้งไว้อยู่ที่หน้าเครื่องโทรทัศน์ตลอดเวลาซึ่งทำให้ไม่สวยงามและไม่มีความยืดหยุ่นเท่าที่ควร
5. ถ้าเกิดความขัดข้องเนื่องจากตัวโปรแกรมอาจเป็นการลำบากที่จะแก้ไขสำหรับผู้ควบคุมที่ไม่มีความรู้ด้านซอฟท์แวร์ที่ใช้เขียน (Visual Basic)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแสดงผลของโปรแกรมผ่านทางจอคอมพิวเตอร์

LIGHT VISUAL AND SOUND FOR FAMILY ENTERTAINMENT

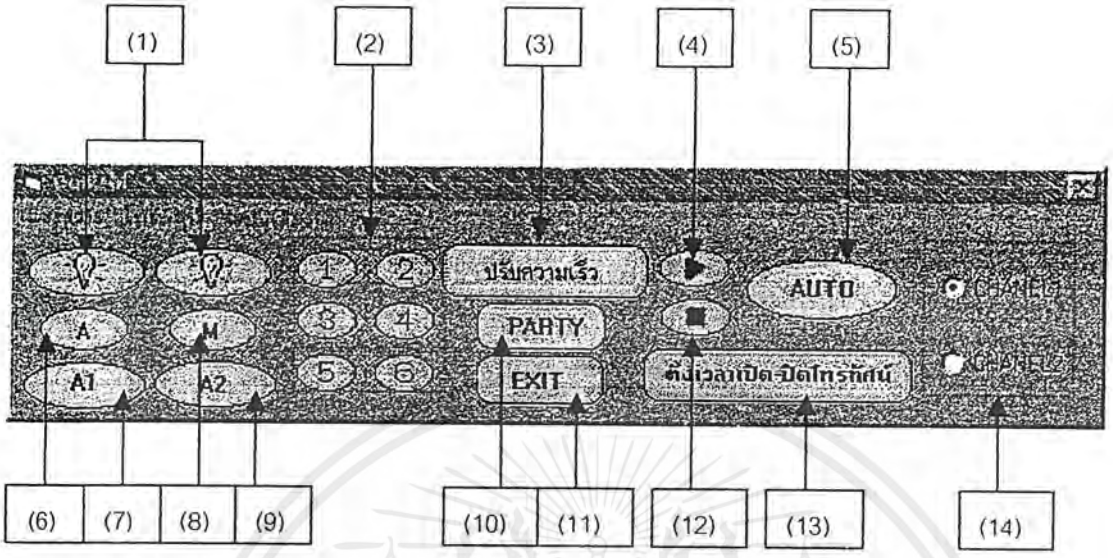
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 7.6 แสดงหน้าจอการทำงานหลัก

ส่วนประกอบของหน้าจอการทำงานหลัก

1. ปุ่มแบบแปลนห้อง
2. ปุ่มการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า
3. ปุ่มข้อมูลห้อง
4. ปุ่มออกจากโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.7 แสดงหน้าจอการควบคุม

ส่วนประกอบของหน้าจอคอนโทรล

(1) สวิทช์เปิด-ปิด ไฟชุด1กับชุด2

(2) สวิทช์เปิด-ปิดไฟกะพริบ หลอด1-6

(3) ปุ่มเรียกหน้าจอปรับความเร็วของไฟกะพริบ

(4) ปุ่มเปิดโทรทัศน์

(5) ปุ่มฟังก์ชั่นเปิดโทรทัศน์ตามเวลาที่ตั้งไว้

(6) ปุ่มเลือกฟังก์ชั่นไฟกะพริบอัตโนมัติ

(7) ปุ่มเลือกฟังก์ชั่นไฟกะพริบอัตโนมัติชุดที่ 1

(8) ปุ่มเลือกฟังก์ชั่นไฟกะพริบควบคุมด้วยตนเอง

(9) ปุ่มเลือกฟังก์ชั่นไฟกะพริบอัตโนมัติชุดที่ 2

(10) ปุ่มเรียกหน้าจอการจัดไฟตามจังหวะเพลง

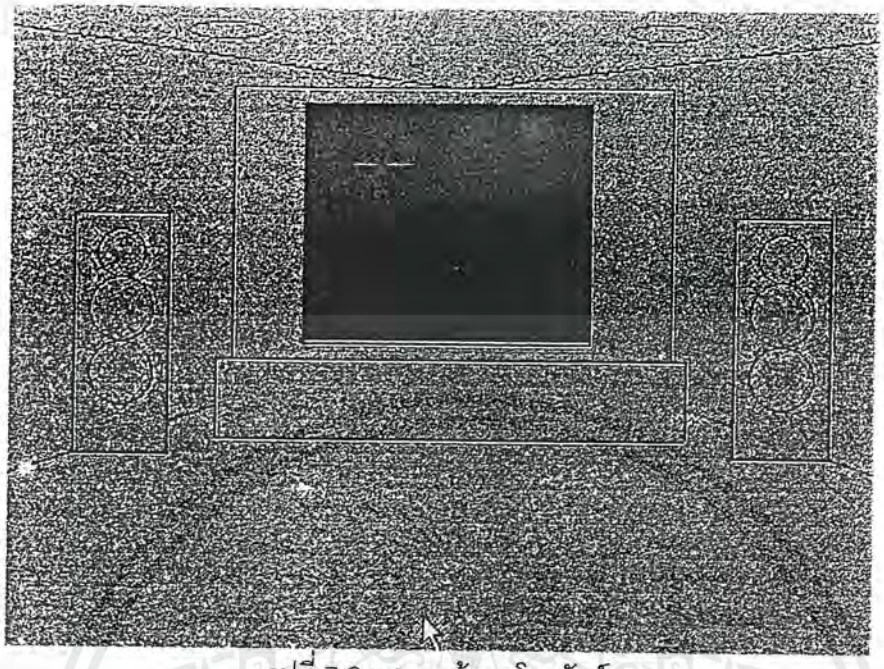
(11) ปุ่มกลับไปหน้าจอการทำงานหลัก

(12) ปุ่มปิดโทรทัศน์

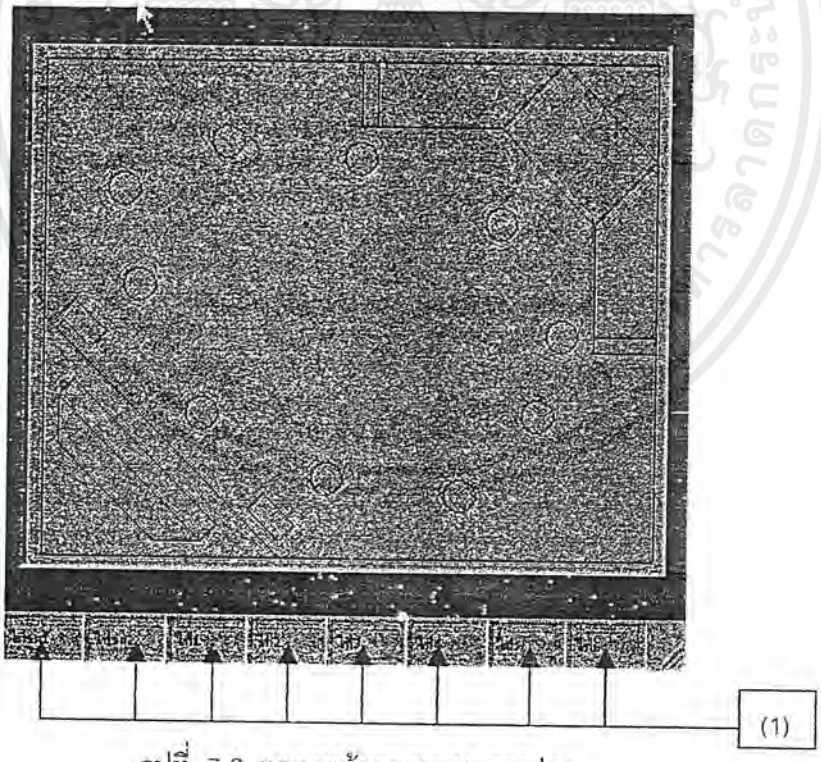
(13) ปุ่มเรียกฟังก์ชั่นการตั้งเวลาการทำงานของโทรทัศน์

(14) ปุ่มเลือกช่องโทรทัศน์ 1 และ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.8 แสดงหน้าจอโทรทัศน์

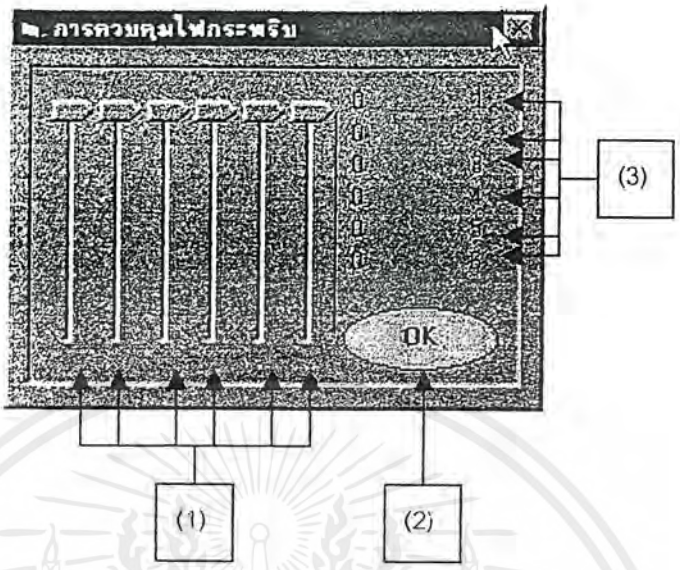


รูปที่ 7.9 แสดงหน้าจอระบบแสงสว่าง

ส่วนประกอบของหน้าจอระบบแสงสว่าง

1. แสดงสถานะของหลอดไฟชุด1-2 และ ไฟกะพริบ 1-6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.10 ชุดควบคุมความเร็วไฟกระพริบแบบควบคุมด้วยมือ

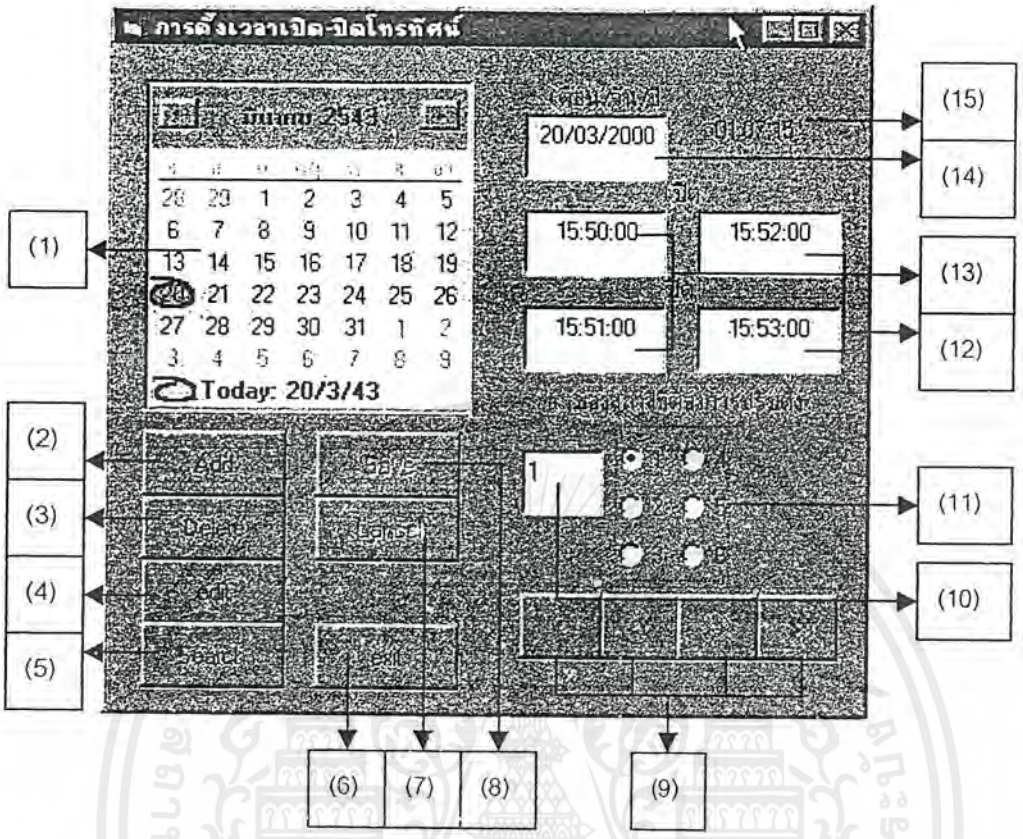
ส่วนประกอบของหน้าจอควบคุมความเร็วไฟกะพริบด้วยมือ

(1) ชุดเลื่อนเปลี่ยนความเร็วของไฟกะพริบด้วยมือหลอด 1-6

(2) ปุ่มตกลงเปลี่ยนความเร็วตามค่าที่ทำการเปลี่ยนแปลง

(3) ตัวเลขแสดงความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปแต่ละหลอดตั้งแต่หลอดที่ 1-6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.11 การตั้งเวลาเปิดปิดโทรทัศน์แบบอัตโนมัติ

ส่วนประกอบของหน้าจอการตั้งเวลาเปิดปิดโทรทัศน์แบบอัตโนมัติ

(1) ปฏิทินแสดงวันเดือนปีต่างๆ

(2) ปุ่มรับคำสั่งในการรับข้อมูลในการตั้งเวลาเปิดปิดโทรทัศน์เพิ่มเติม

(3) ปุ่มลบข้อมูลวันเดือนปีที่ได้ทำการตั้งค่าไปแล้ว

(4) ปุ่มทำการปรับเปลี่ยนวันเดือนปีที่ได้ทำการตั้งค่าไปแล้ว

(5) ปุ่มทำการหาวันเดือนปีที่ต้องการทราบการตั้งค่า

(6) ปุ่มออกจากการทำงานหน้าจอการตั้งเวลาเปิดปิดโทรทัศน์แบบอัตโนมัติ

(7) ปุ่มทำการยกเลิกค่าต่างๆที่ตั้งแต่ยังไม่ได้ทำการบันทึก

(8) ปุ่มทำการบันทึกข้อมูลวันเดือนปีและเวลาที่ต้องการตั้งเวลาเปิดปิดโทรทัศน์

(9) ชุดเลื่อนดูข้อมูลที่ได้ทำการตั้งเวลาเปิดปิดโทรทัศน์ที่เป็นข้อมูลเดิม

(10) แสดงสถานีที่ต้องการตั้งเวลาเปิดปิด

(11) ชุดเลือกสถานีที่ต้องการตั้งเวลาเปิดปิด

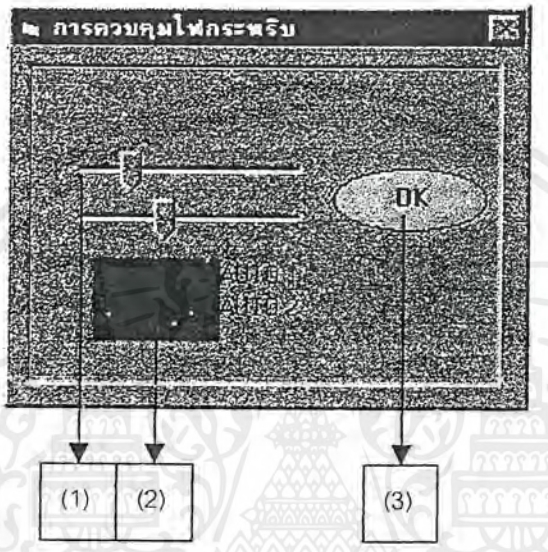
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(12) ช่องสำหรับตั้งค่าเวลาปิดโทรทัศน์ช่วงที่1และช่วงที่2

(13) ช่องสำหรับตั้งค่าเวลาเปิดโทรทัศน์ช่วงที่1และช่วงที่2

(14) ช่องสำหรับตั้งวันเดือนปีแปิดปิดโทรทัศน์ (ใช้ปี ค.ศ.)

(15) แสดงเวลา ณ เวลาปัจจุบัน



รูปที่ 7.12 ชุดควบคุมความเร็วอัตโนมัติ

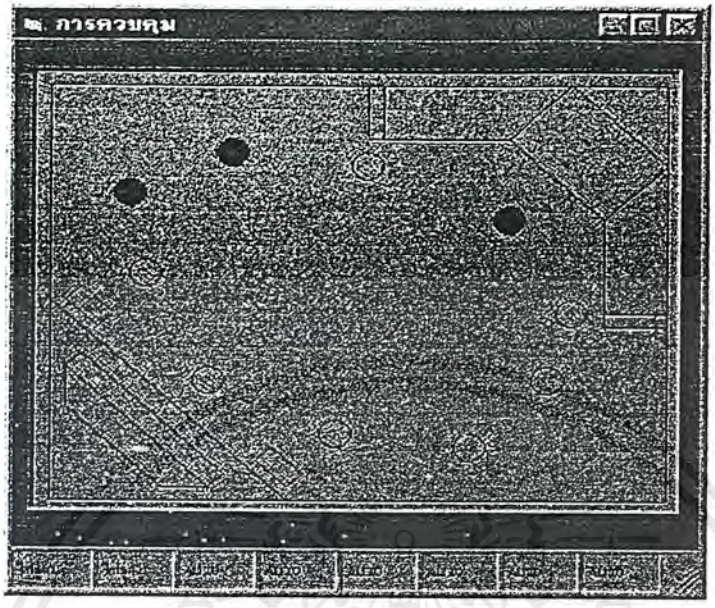
ส่วนประกอบของหน้าจอชุดควบคุมความเร็วอัตโนมัติ

(1) ตัวเลื่อนเปลี่ยนความเร็วชุดอัตโนมัติ1 และ 2

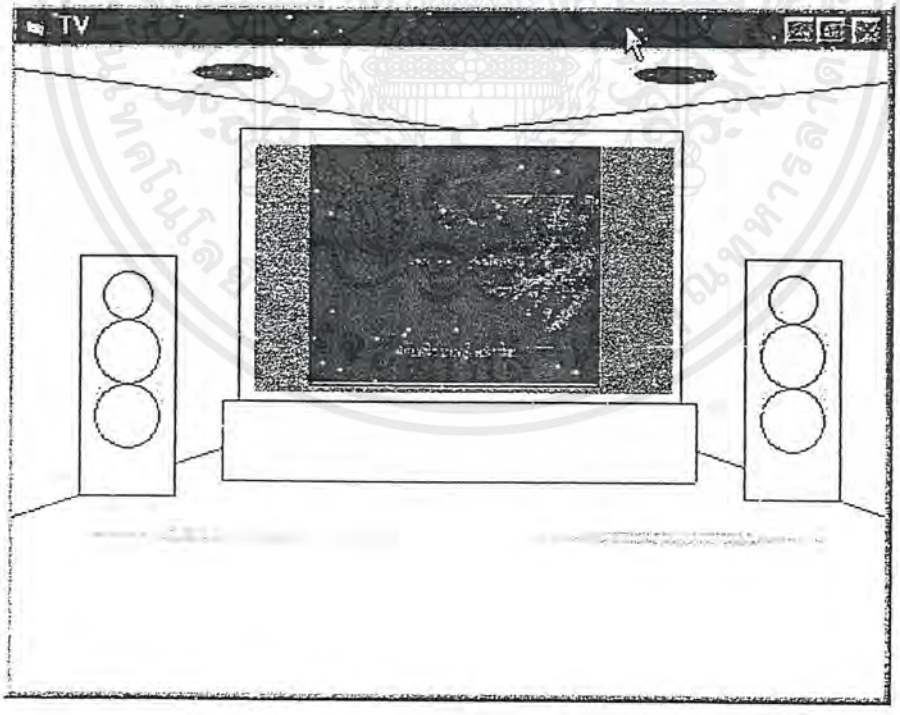
(2) ชุดแสดงความเร็วของไฟกระพริบอัตโนมัติที่ตั้งค่าใหม่

(3) ปุ่มตกลงเปลี่ยนค่าความเร็วตามค่าที่ทำการเปลี่ยนแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.13 แสดงการทำงานของไฟพาร์



รูปที่ 7.14 แสดงการทำงานของโทรทัศน์และระบบแสงสว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่8
สรุปและวิจารณ์

โครงงานที่ทางกลุ่มนำเสนอนี้ เป็นการแสดงถึงแนวความคิดที่จะจัดระบบและสร้างสรรค์ชิ้นงานขึ้นมาเพื่อใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้เพื่อความบันเทิงและเพื่อการจัดงานเลี้ยงเบื้องต้นโดยจะสามารถควบคุมและจำลองระบบลงบนคอมพิวเตอร์ ให้เห็นผลของการควบคุมได้อย่างชัดเจนและสะดวกต่อการใช้งานและครอบคลุมรูปแบบตามที่กำหนดไว้ในขอบข่ายของโครงงานที่ได้กำหนดไว้ อย่างไรก็ตามการออกแบบที่ทางกลุ่มได้ออกแบบการควบคุมไว้บางอุปกรณ์ยังเป็นเพียงแนวความคิดที่ไม่ได้ทำการทดลองจริงจะมีก็แต่การควบคุมหลอดไฟที่มีการประยุกต์ใช้ควบคุมจริงโดยการนำอุปกรณ์ดีไลท์บอกซ์เพิ่มเติมเข้ามา ซึ่งทำให้แนวความคิดในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆผ่านตัวประมวลผลกลาง คือ คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมีความเป็นไปได้จริงในทางปฏิบัติ ซึ่งเป็นจุดเริ่มของแนวความคิดที่จะนำอุปกรณ์ดีไลท์บอกซ์ไปประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อความบันเทิงอื่นๆต่อไป ดังเช่นในโครงงานนี้ได้เกิดแนวความคิดที่จะนำอุปกรณ์ดีไลท์บอกซ์ไปใช้ในการควบคุมการปรับเปลี่ยนช่องสถานีของโทรทัศน์ผ่านทางรีโมทคอนโทรล

เนื่องจากขอบข่ายของโครงงานเป็นการเน้นในส่วนของการออกแบบการควบคุมและจำลองระบบ เพื่อแสดงผลดังนั้นการประยุกต์ใช้งานดีไลท์บอกซ์ดังกล่าวจึงเป็นการประยุกต์ในการควบคุมเบื้องต้นเท่านั้นแต่ในความเป็นจริงการที่จะนำดีไลท์บอกซ์ไปควบคุมอุปกรณ์อื่นๆนอกเหนือจากนี้ยังมีความซับซ้อนและปัจจัยอีกหลายประการที่ทางกลุ่มไม่ได้นำมาพิจารณาและคาดไม่ถึง ไม่ว่าจะเป็นด้วยเหตุผลจากตัวอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือจากตัวดีไลท์บอกซ์เองจึงควรที่จะมีการพัฒนาถึงการนำดีไลท์บอกซ์ไปประยุกต์ใช้งานกับอุปกรณ์ชนิดอื่นๆที่ยังไม่ได้ศึกษาในโครงงานนี้ ในส่วนของดีไลท์บอกซ์ตามที่กำหนดไว้ในภาคผนวก ก. ยังมีความสามารถมากกว่าที่ทางกลุ่มได้นำเสนอมา เช่น สามารถนำอุปกรณ์ดีไลท์บอกซ์มาต่อกันเพื่อใช้งานในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าได้มากกว่า 1 กลุ่ม แต่เนื่องจากปัญหาของความไม่เพียงพอของตัวดีไลท์บอกซ์ทำให้ทางกลุ่มทำการควบคุมได้เพียง 1 กล่องเท่านั้นจึงควรมีการศึกษาถึงความสามารถของตัวดีไลท์บอกซ์ในการนำมาใช้งานให้เกิดประสิทธิผลสูงสุด

และจากผลของการออกแบบและแนวความคิดในการควบคุมทางกลุ่มได้ศึกษาถึงราคาและโอกาสความเป็นจริงที่จะทำให้ผลงานชิ้นนี้เป็นจริงขึ้นมา แต่เนื่องจากปัญหาด้านงบประมาณและเทคโนโลยีของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่กล่าวมาแล้วในข้างต้นที่ยังไม่เอื้ออำนวยต่อการที่จะนำมาสร้างให้ระบบนั้นเป็นจริงขึ้นมา ดังนั้นโครงงานนี้จึงเป็นเพียงการเสนอเค้าโครงในการที่จะนำไปประยุกต์เพื่อสร้างสรรค์ผลงานจริง ส่วนในด้านงบประมาณในการจัดสร้างห้องที่ใช้เพื่อการพัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผ่อนและความบันเทิงในโครงงานนี้ทางกลุ่มได้ศึกษาถึงราคาของอุปกรณ์ราคาแต่ละชนิดซึ่งได้งบประมาณในการสร้างห้องนี้ประมาณ 200,000-500,000 บาท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับยี่ห้อและความสามารถของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชิ้นที่นำมาประกอบในการทำห้องนี้

ปัญหาที่พบระหว่างการทำงาน

1. ปัญหาเนื่องจากการเริ่มต้นคิดรูปแบบและระบบควบคุมที่จะทำการจำลองเพราะเป็นระบบใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน
2. ปัญหาเนื่องจากอุปกรณ์ไฟฟ้าที่นำมาประกอบแนวความคิดไม่รองรับการใช้งานกับคอมพิวเตอร์
3. ปัญหาด้านอุปกรณ์ดีไลท์บอกซ์ไม่เหมาะสมกับการทำงานของไฟกระพริบที่กระพริบด้วยความเร็วสูงๆ
4. ปัญหาด้านคอมพิวเตอร์ต้องใช้คอมพิวเตอร์ที่มีความเร็วในการประมวลผลสูงๆเพราะมีการใช้งานด้านกราฟฟิกมาก
5. ปัญหาด้านการหาข้อมูลของการทำงานของอุปกรณ์เนื่องจากบริษัทต่างชาติที่ผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าไม่ยอมให้ข้อมูลและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่จะศึกษา
6. ปัญหาจากการเริ่มต้นใช้โปรแกรมวิชวลเบสิก

แนวทางการพัฒนา

1. ศึกษาถึงการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้ากับคอมพิวเตอร์สำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ยังเป็นแนวความคิดในโครงงานนี้และปรับปรุงการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ได้ศึกษาไปแล้วให้มีความง่ายและยืดหยุ่นในการควบคุมมากยิ่งขึ้น
2. พัฒนาความสามารถของโปรแกรมให้มีความสามรถในการควบคุมอุปกรณ์มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

แนะนำระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่าน DELITE BOX

ระบบควบคุมไฟฟ้า DELITE SYSTEM

Delite System คือระบบที่ประกอบด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้พัฒนาขึ้นโดยมีพื้นฐานมาจากระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์เพื่อที่จะนำมาใช้ในการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆเช่น หลอดไฟฟ้าระบบแสงสว่าง เครื่องปรับอากาศ เครื่องจักรกลไฟฟ้า

อุปกรณ์หลักของ Delite System จะประกอบด้วยกล่องควบคุม (Delite Box) และสวิทช์สั่งงาน (Delite Switch) ซึ่งอุปกรณ์แต่ละชุดของอุปกรณ์หลักสามารถควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ 8 จุด

Delite System สามารถขยายจำนวนอุปกรณ์หลักให้มีจำนวนมากขึ้นได้สูงสุดถึง 25 ชุดต่อ 1 ระบบ (200 จุด) โดยเชื่อมต่ออุปกรณ์หลักแต่ละชุดเข้าด้วยกันเป็นระบบเครือข่าย (Networks) ผู้ใช้สามารถควบคุมการทำงานและตรวจสอบสถานะภาพการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกจุดที่ต่อเชื่อมอยู่ในระบบเครือข่ายเดียวกันได้ จากสวิทช์สั่งงาน (Delite Switch) ที่ติดตั้งอยู่ในบริเวณต่างๆได้ทุกจุด

Delite System สามารถเพิ่มอุปกรณ์สำหรับใช้ควบคุมการทำงาน จากรีโมทคอนโทรลไร้สาย,โทรศัพท์,คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และมีอุปกรณ์สำหรับการควบคุมการทำงานอัตโนมัติในรูปแบบต่างๆเช่น การตั้งเวลาการทำงานอัตโนมัติ (Timer Program) การกำหนดกลุ่มในการทำงานอัตโนมัติ (One Touch Command) โดยขั้นตอนการกำหนดระบบการทำงานอัตโนมัติในรูปแบบต่างๆผู้ใช้สามารถกำหนดและแก้ไขได้โดยง่าย

Delite System ให้ความปลอดภัยสูงเนื่องจาก ใช้กระแสไฟฟ้าตรงเพียง 5 โวลท์ ในการทำงานจึงสามารถป้องกันอันตรายที่เกิดขึ้นจากกระแสไฟฟ้าดูด หรือ การเกิดประการไฟจากการใช้งานดังนั้นผู้ใช้งานจะได้รับความปลอดภัยจากการใช้งานอย่างเต็มที่

การติดตั้งสามารถติดตั้งโดยช่างไฟฟ้าทั่วไป ทำงานอย่างรวดเร็วและมีส่วนในการลดปริมาณการใช้สวิทช์ สายไฟฟ้า ท่อร้อยสายและอุปกรณ์ต่างๆที่เกี่ยวข้อง

Delite System สามารถนำไปติดตั้งและควบคุมการทำงานในสถานที่ต่างๆตั้งแต่อาคารที่มีขนาดเล็ก เช่น อาคารบ้านพักอาศัยทั่วไป จนถึงอาคารขนาดใหญ่ เช่น สำนักงาน ห้องชุดพักอาศัย โรงงานอุตสาหกรรม และทุกๆที่ที่มีการใช้ไฟฟ้าเป็นพลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ของอุปกรณ์ Delite System ได้คิดค้นและออกแบบโดยวิศวกรชาวไทย ทำการผลิตในประเทศไทยและเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มีการจดสิทธิบัตรเพื่อป้องกันการลอกเลียนแบบจึงนับเป็นเทคโนโลยีของคนไทย

ประโยชน์จากการติดตั้ง Delite System

1. การใช้งานง่าย ระบบการทำงานของ Delite System ได้ถูกออกแบบเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถควบคุมการทำงาน หรือกำหนดระบบการทำงานอัตโนมัติในส่วนต่างๆได้ด้วยตนเอง โดยขั้นตอนการกำหนดระบบ การทำงานในรูปแบบต่างๆสามารถทำการกำหนดและแก้ไขได้โดยง่าย

2. ประสิทธิภาพสูงอุปกรณ์ของ Delite System มีระบบการทำงานอัตโนมัติในรูปแบบต่างๆเช่น การตั้งเวลาการทำงานอัตโนมัติ (Timer Program)การกำหนดกลุ่มในการทำงานอัตโนมัติ (One Touch Command) การสั่งงานจากโทรศัพท์ รีโมทคอนโทรลไร้สาย

3. ระบบเครือข่าย ผู้ใช้สามารถควบคุมการทำงานและตรวจสอบผลการทำงานของทุกๆจุดของอุปกรณ์ที่ต่อเชื่อมอยู่ในระบบเดียวกัน ได้จากอุปกรณ์ควบคุมของ Delite System เนื่องจาก Delite System เป็นระบบอัตโนมัติระบบที่สามารถต่อเชื่อมแต่ละหน่วยของอุปกรณ์ส่งจ่ายเข้าด้วยกันโโญใช้เทคโนโลยีของระบบเครือข่ายแบบ LAN (Local Area Networks)

4. ความปลอดภัยสูง อุปกรณ์ควบคุมของ Delite System ใช้พลังงานในการทำงานด้วยกระแสไฟฟ้าตรงเพียง 5 โวลท์ ผู้ใช้งานจะได้รับความปลอดภัยจากการใช้งานอย่างเต็มที่ โดยสามารถป้องกันผู้ใช้งานจากอันตรายที่เกิดขึ้นจากกระแสไฟฟ้าดูดหรือการเกิดประการไฟจากการใช้งานได้

5. ลดค่าใช้จ่าย Delite System จะช่วยลดปริมาณการใช้ สวิตช์ สายไฟฟ้าท่อร้อยสายและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ลงเป็นจำนวนมาก รวมถึงการลดจำนวนแรงงานและเวลาที่ใช้ในการติดตั้งเนื่องจากระบบของ Delite System จะใช้สายอุปกรณ์สายโทรศัพท์เป็นอุปกรณ์หลักที่ใช้ในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ส่วนต่างๆเข้าด้วยกัน โดยสายโทรศัพท์เพียงสายเดียวสามารถนำไปควบคุมการทำงานได้หลายจุด

6. ติดตั้งง่าย ขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์ และการกำหนดระบบอัตโนมัติของ Delite System สามารถติดตั้งจากช่างไฟฟ้าทั่วไป ที่ได้รับคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่ของบริษัท หรืออาจจะศึกษาจากคู่มือการติดตั้งที่บริษัทจัดขึ้น

7. Delite System สามารถนำไปติดตั้งและควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งในอาคารบ้านพักอาศัยทั่วไปจนถึงอาคารขนาดใหญ่ เช่นอาคารสำนักงาน ห้องชุดพักอาศัย โรงงานอุตสาหกรรม และในสถานที่ต่างๆได้ตามความต้องการ

Delite System ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มอุปกรณ์หลัก อุปกรณ์หลักของ Delite system จะประกอบด้วยกล่องควบคุม (Delite Box) และสวิทช์สั่งงาน (Delite Switch) ซึ่งแต่ละชุดของอุปกรณ์หลักสามารถควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ 8 จุด

Delite Box คือ อุปกรณ์หลักที่ใช้ในการส่งจ่ายกระแสไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายพลังงาน (Power Supply) ไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆเช่น เครื่องใช้ไฟฟ้า ระบบแสงสว่าง หรือเครื่องจักรกลต่างๆที่ใช้ไฟฟ้าเป็นพลังงาน โดยที่ Delite Box 1 หน่วยสามารถควบคุมการส่งจ่ายกระแสไฟฟ้าต่างๆได้ถึง 8 วงจร Delite Box แต่ละหน่วยสามารถเชื่อมต่อกันเป็นระบบเครือข่าย (Network)เพื่อเพิ่มจำนวนการควบคุมและประสิทธิภาพของการทำงานให้สูงขึ้น โดยในการเชื่อมต่อแต่ละหน่วยเข้าด้วยกันจะใช้เพียงสายสัญญาณ RS 422 ที่มีขนาดเล็กหรือใช้สายโทรศัพท์ทั่วไปเพียง 1 เส้น เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อ

Delite Switch จะเชื่อมต่อกับ Delite Box ด้วยสายโทรศัพท์ โดยมีหน้าที่ในการควบคุมการทำงานของ Delite Box และสามารถควบคุมการทำงานของ Delite Box หน่วยอื่นๆที่ต่อพ่วงอยู่ในระบบเครือข่ายเดียวกันได้ Delite Switch มีหลายแบบให้เลือกใช้โดยจะมีคุณสมบัติแตกต่างกันตามลักษณะการใช้งานและความต้องการของผู้ใช้

กลุ่มอุปกรณ์เสริม นอกจากการควบคุมการทำงานจาก Delite Switch แล้ว ระบบของ Delite System ยังสามารถควบคุมการทำงานจากอุปกรณ์บางประเภทเช่น สวิทช์เดี่ยว รีโมทคอนโทรลไร้สายระบบโทรศัพท์ โดยต่อพ่วงอุปกรณ์เหล่านี้เข้ากับอุปกรณ์เสริมตามประเภทของการใช้งานกลุ่มของอุปกรณ์เสริมประกอบด้วย

Delite Adapter Switch (DAS) เป็นอุปกรณ์เสริมสำหรับเชื่อมต่อกับสวิทช์แบบเดี่ยวได้ถึง 8 สวิทช์ โดยแต่สวิทช์สามารถ ใช้ควบคุมการทำงานของแต่ละจุดของ Delite Box การเชื่อมต่อระหว่าง DAS กับสวิทช์แต่ละจุด จะใช้สายโทรศัพท์ทั่วไป หรือสายสัญญาณแรงดันต่ำขนาดเล็กในการเชื่อมต่อ

Delite Phone Control (DPC) คืออุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่ออุปกรณ์การทำงานของ Delite System เข้ากับโทรศัพท์ โดยการเชื่อมต่อดังกล่าวจะทำให้ผู้ใช้สามารถควบคุมระบบการทำงานของ Delite System ได้จากเครื่องโทรศัพท์ภายในบ้าน หรือ ควบคุมการทำงานจากภายนอกบ้านโดยการใช้โทรศัพท์ทั่วๆไป และจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยผู้ใช้สามารถควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านได้จากทุกสถานที่

Delite Infrared Receiver (DIR) คืออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รับสัญญาณจาก ลำแสงอินฟาเรดที่ส่งมาจาก รีโมทคอนโทรล เพื่อใช้ควบคุมการทำงานในส่วนของการทำงานของ Delite Box ผู้ใช้สามารถนำ Remote Control มาใช้ควบคุมการทำงานแทนสวิทช์เปิดปิดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ระบบของ Delite System สามารถใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์ทั่วๆไปที่มีการติดตั้งโปรแกรมปฏิบัติการ Microsoft Window ซึ่งในปัจจุบันนี้โปรแกรมดังกล่าวเป็น โปรแกรมที่ได้รับการยอมรับและใช้งานกันอย่างแพร่หลายโดยจะใช้ควบคู่กับ ลมุนภัณฑ์ (Software) ที่ทางบริษัทจัดทำขึ้นหรืออาจพัฒนาขึ้นเองจากผู้มีมีความชำนาญเฉพาะ

Delite Computer Control (DCC) คืออุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อระบบของ Delite System กับคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันโดยจะใช้สายโทรศัพท์ต่อพ่วงโดยมีหน้าที่ในการรับส่งข้อมูลในการทำงานที่ได้จัดทำขึ้นจากลมุนภัณฑ์

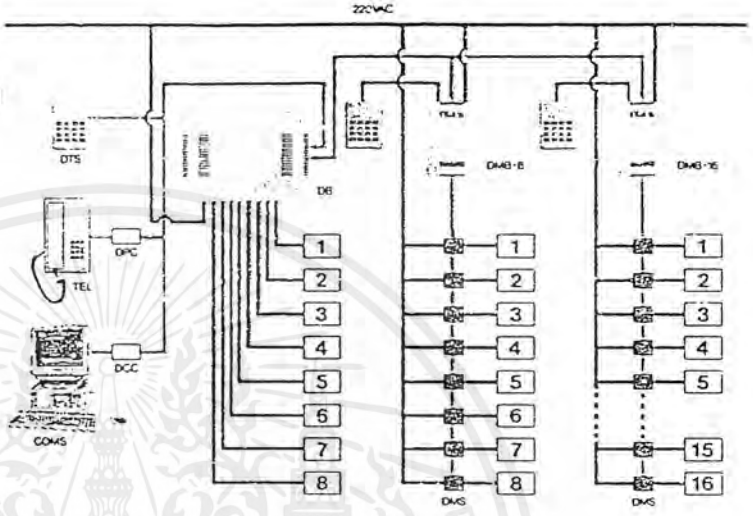
Delite Switch Programmable (DS-TP) คืออุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อระบบของ Delite System ในส่วนของการควบคุมการทำงานอัตโนมัติที่มีจำนวนหน่วยของการทำงานมาก ความละเอียดข้อมูลการทำงานสูง จากลักษณะภายนอกของ Delite Switch Programmable จะมีรูปลักษณ์และการใช้งานบางส่วนที่เหมือนกับ Delite Switch แต่สำหรับ Delite Switch Programmable จะมีระบบการทำงานอัตโนมัติที่มีคุณสมบัติและประสิทธิภาพในการควบคุมและสั่งงานที่สูงกว่า Delite Switch Timer

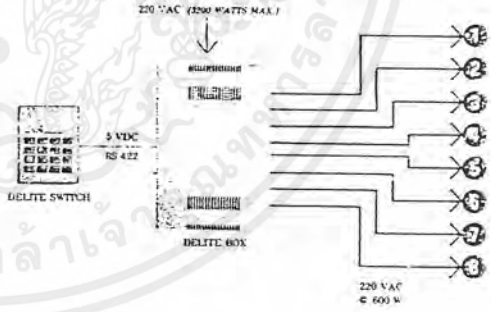
Delite Adapter Switch Programmable (DAS-P) จากรูปลักษณ์ภายนอก DAS-Pจะมีลักษณะเหมือนกับ DAS แต่จะมีคุณสมบัติในการทำงานที่สูงกว่า DAS คือ สามารถทำการกำหนดระบบอัตโนมัติในรูปแบบต่างๆได้ โดยจะมีรูปแบบของระบบอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติของดีไลท์บอกซ์

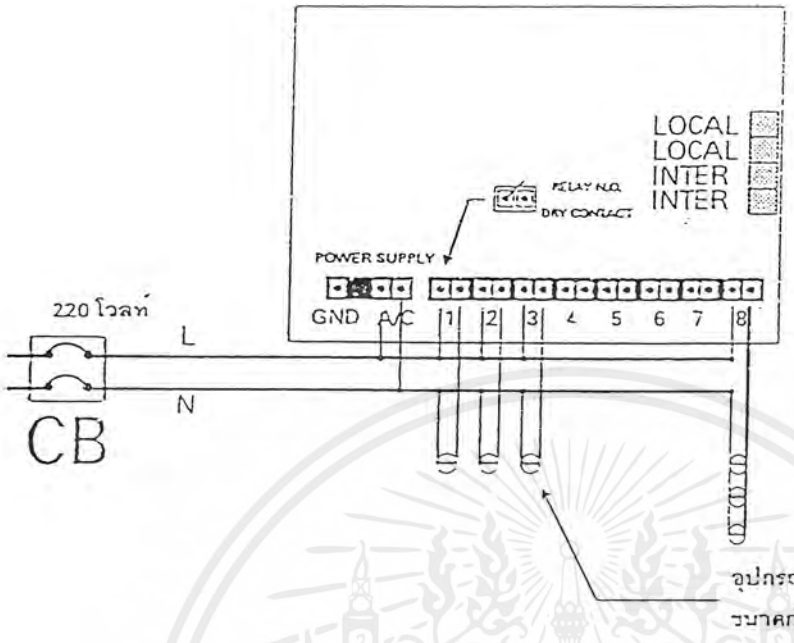
1. การสื่อสารข้อมูล
   - การสื่อสารระหว่างเครือข่าย
   - การสื่อสารภายในเครือข่าย
2. การเดินสายในระบบ
   - ใช้การเดินสายแบบสองสาย (RS422)
   - ความเร็วในการส่ง 4800 Baud
3. การควบคุมควบคุมด้วย
   - ควบคุมด้วย CPU ความเร็วสูง
   - หน่วยความจำที่สามารถลบได้
   - แสดงผลด้วยหลอด LED 8 หลอด
   - Opto isolator 8 ช่องทาง
   - สนับเบอร์เซอร์กิต
   - ควบคุมการเปิด-ปิดที่แรงดันเท่ากับศูนย์
   - Watchdog Timer
   - Real time clock
   - สามารถตั้งรหัสประจำเครื่องตั้งแต่ 0-9999
4. ความสามารถในการรับภาระ
   - 110/220 VAC
   - Triac 400 VAC @ 6 AMP จำนวน 8 ช่อง
   - กำลังงานสูงสุด 600 วัตต์ต่อช่อง
   - กำลังงานสูงสุด 3200 วัตต์ต่อดีไลท์ 1 กล่อง
5. อัตราการใช้กำลัง
   - 110/220 VAC
   - ใช้กำลังสูงสุด 20 วัตต์

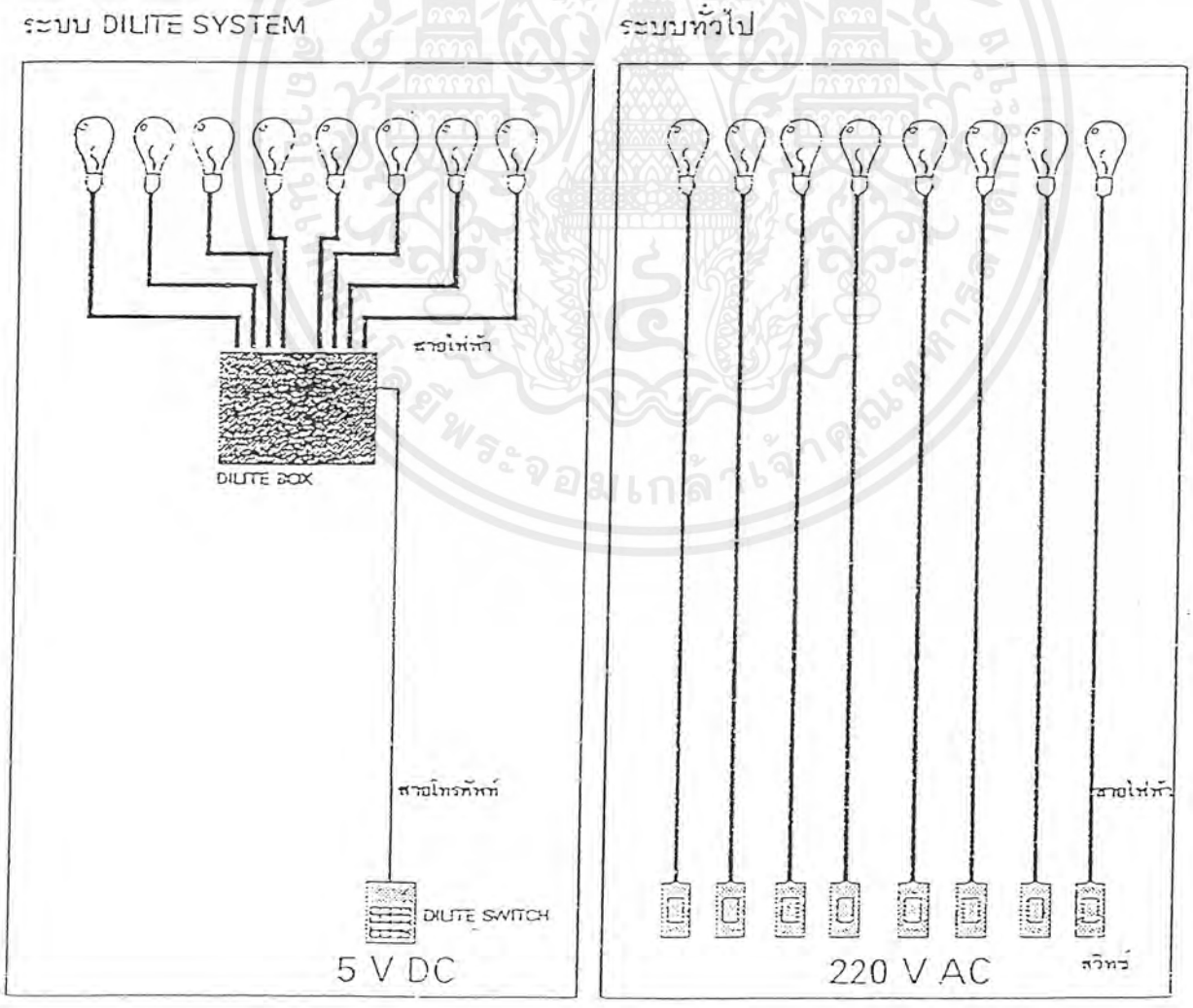




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังแสดงการเปรียบเทียบระบบไฟฟ้า

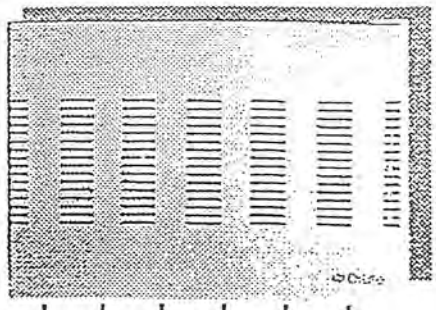




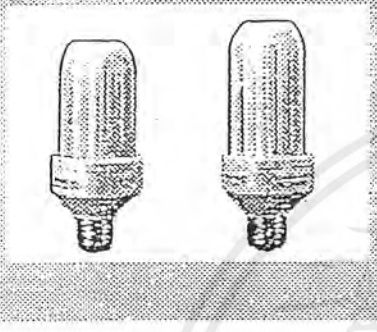
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DILITE CONTROL SYSTEM

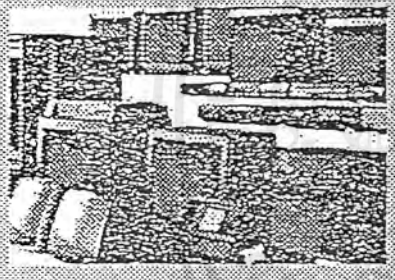
ELECTRICAL CONTROL



LIGHTING SYSTEM

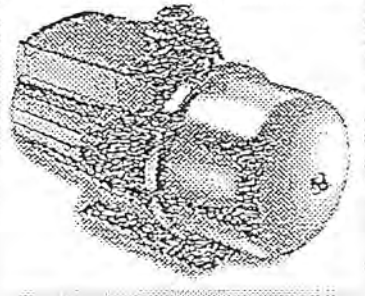


ELECTRICAL APPLIANCES



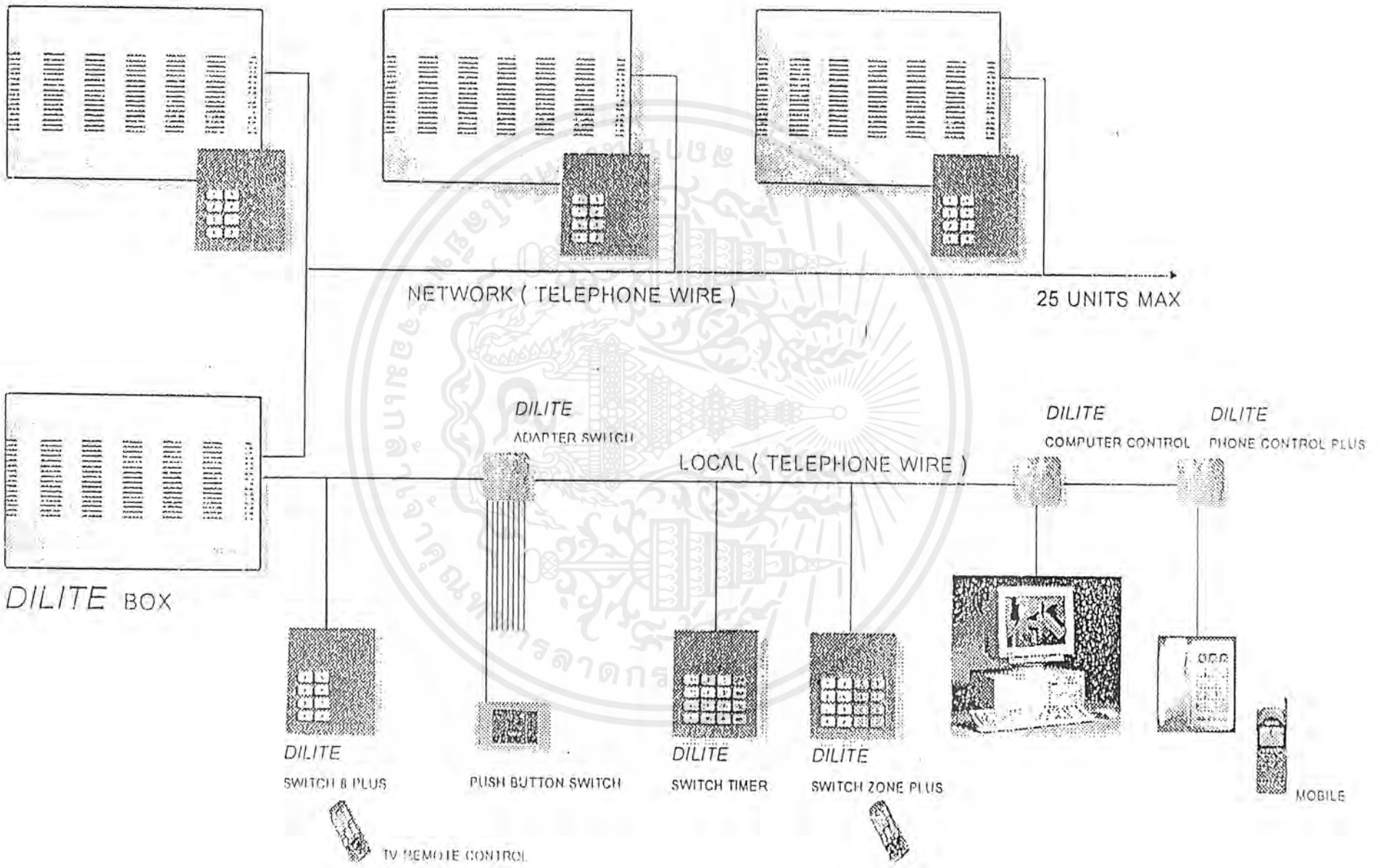
AIR CONDITION

MACHINE



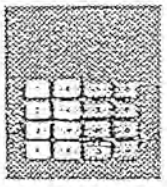
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DILITE CONTROL SYSTEM

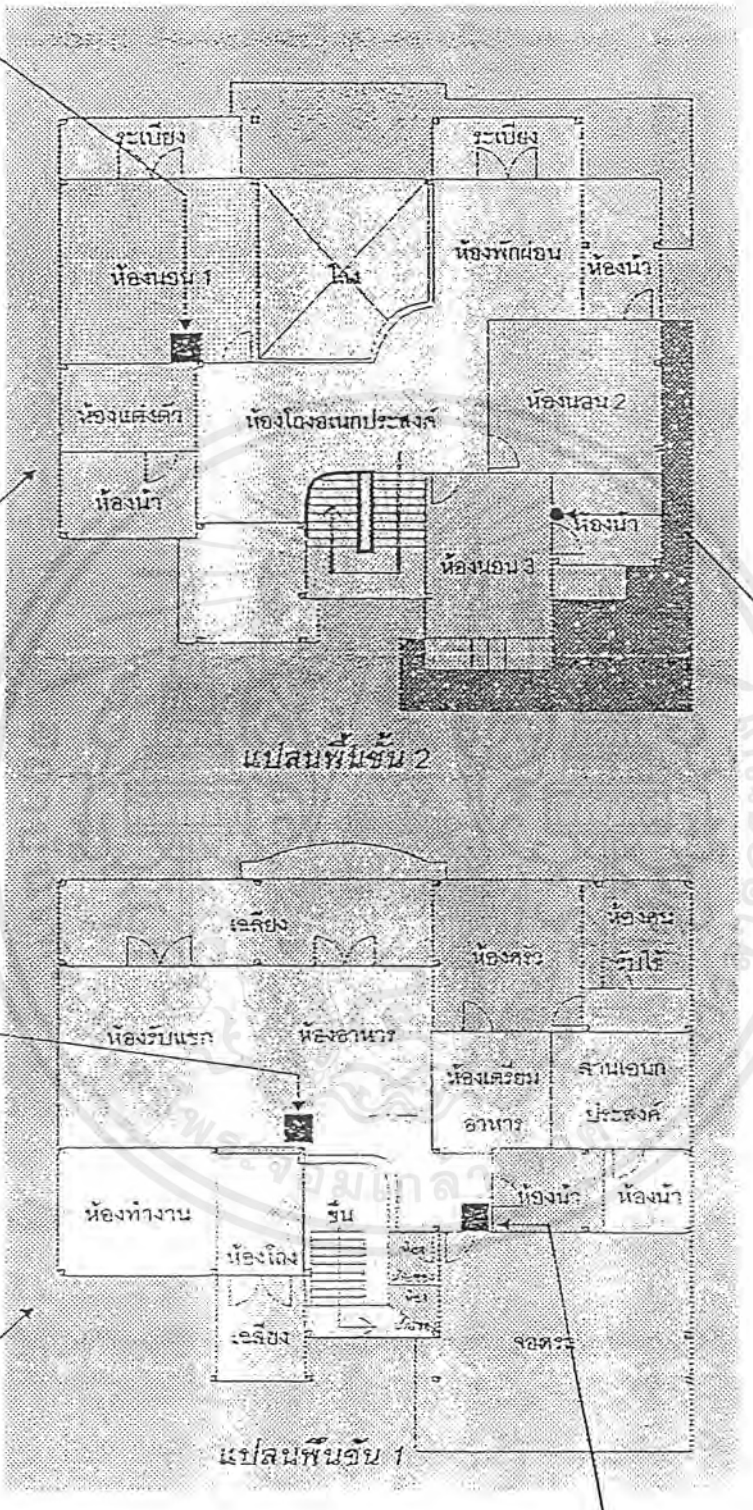


DILITE CONTROL SYSTEM

HOME AUTOMATION



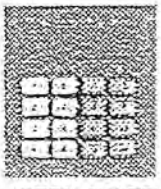
MASTER SWITCH = 1



REMOTE CONTROL

SAFETY SWITCH

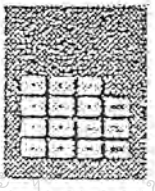
(NO VOLTAGE)



MASTER SWITCH = 2

TELEPHONE CONTROL

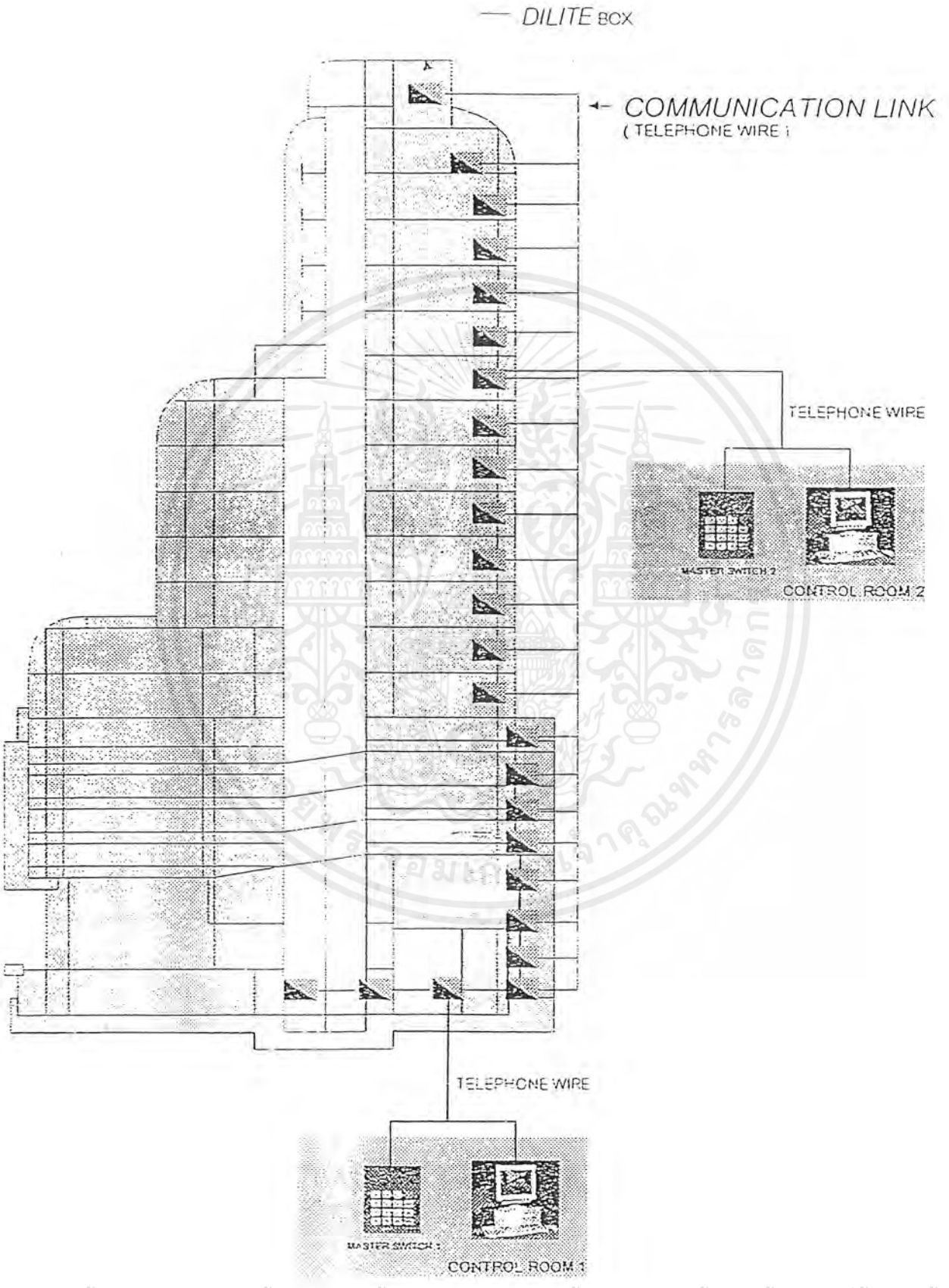
(NORMAL , PUBLIC , MOBILE)



SWITCH TIMER PROGRAM

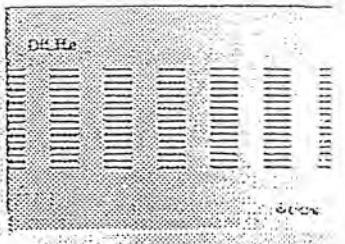
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DILITE CONTROL SYSTEM
CENTRAL LIGHTING FOR BUILDING



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DILITE CONTROL SYSTEM
DILITE CONTROLLER



DILITE BOX RELAY2 PLUS (DB-R2P)

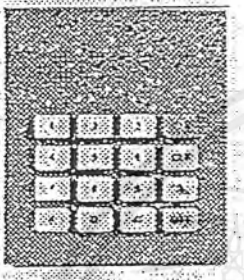
OUTPUT : 8 CIRCUIT (DRY CONTACT N.O 220 V AC 600 W MAX)

INPUT : FROM DILITE CONTROLLER

MANUAL SWITCH : 8 SWITCH (ON CIRCUIT BOARD)

SIZE W*D*H : 230*55*170 MM

WEIGHT : 2200 G



DILITE SWITCH - TIMER (DS-T)

MAXIMUM CONTROL 25 DILITE BOX (200 CIRCUITS)

LED. DISPLAY

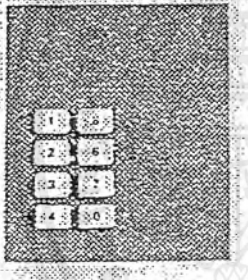
TIMER PROGRAM 8 CIRCUIT (6 TIMES/DAY/CIRCUIT)

GROUP CONTROL

LOCAL NETWORK CONTROL

SIZE W*D*H : 108*15*127 MM

WEIGHT : 150 G



DILITE SWITCH - 8 PLUS (DS-8P)

MAXIMUM CONTROL 1 DILITE BOX (8 CIRCUIT)

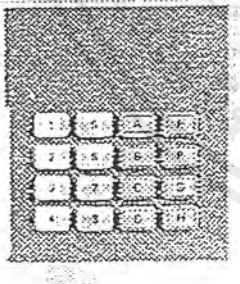
LED DISPLAY

INFRARED REMOTE CONTROL

LOCAL CONTROL

SIZE W*D*H : 108*15*127 MM

WEIGHT : 150 G



DILITE SWITCH -ZONE PLUS (DS-ZP)

MAXIMUM CONTROL 8 DILITE BOX (64 CIRCUIT)

LED DISPLAY

INFRARED REMOTE CONTROL

LOCAL NETWORK CONTROL (8 DILITE BOX)

SIZE W*D*H : 108*15*127 MM

WEIGHT : 150 G

DILITE ADAPTER SWITCH (DAS)

EXPAND TO 8 INDIVIDUAL SWITCH

LOW VOLTAGE (5 V DC)

LOCAL CONTROL

SIZE W*D*H : 70*25*77 MM

WEIGHT : 100 G

DILITE TELEPHONE CONTROL PLUS (DPC-P)

MAXIMUM CONTROL 25 DILITE BOX (200 CIRCUIT)

INDOOR & OUT DOOR TELEPHONE CONTROL

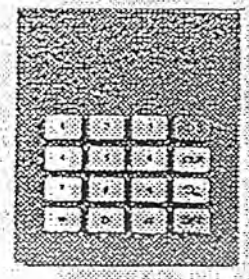
MONITOR FROM SOUND

SIZE W*D*H : 100*22*94 MM

WEIGHT : 150 G

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DILITE CONTROL SYSTEM
DILITE COMPUTER GROUP



DILITE SWITCH PROGRAMMABLE (DS-PT)

MAXIMUM CONTROL 25 DILITE BOX (200 CIRCUITS)

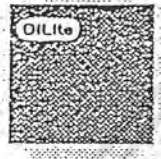
LED. DISPLAY

TIMER PROGRAM 8 GROUP/8 BOX MAX (PC PROGRAM DOWNLOAD

LOCAL NETWORK CONTROL

SIZE W*D*H : 108*15*127 MM

WEIGHT : 150 G



DILITE ADAPTER SWITCH PROGRAMMABLE (DAS-P

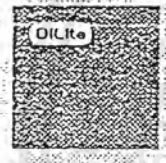
INPUT : 4 INPUT

TYPE INPUT : SOFTWARE PROGRAM (NC,NO,P)

OUT PUT : 4 * 56 MAX

SIZE W*D*H : 70*25*77 MM

WEIGHT : 100 G



DILITE COMPUTER CONTROL (DCC)

MAXIMUM CONTROL 25 DILITE BOX (200 CIRCUIT)

OPERATION : MS WINDOWS 3.11 & 95

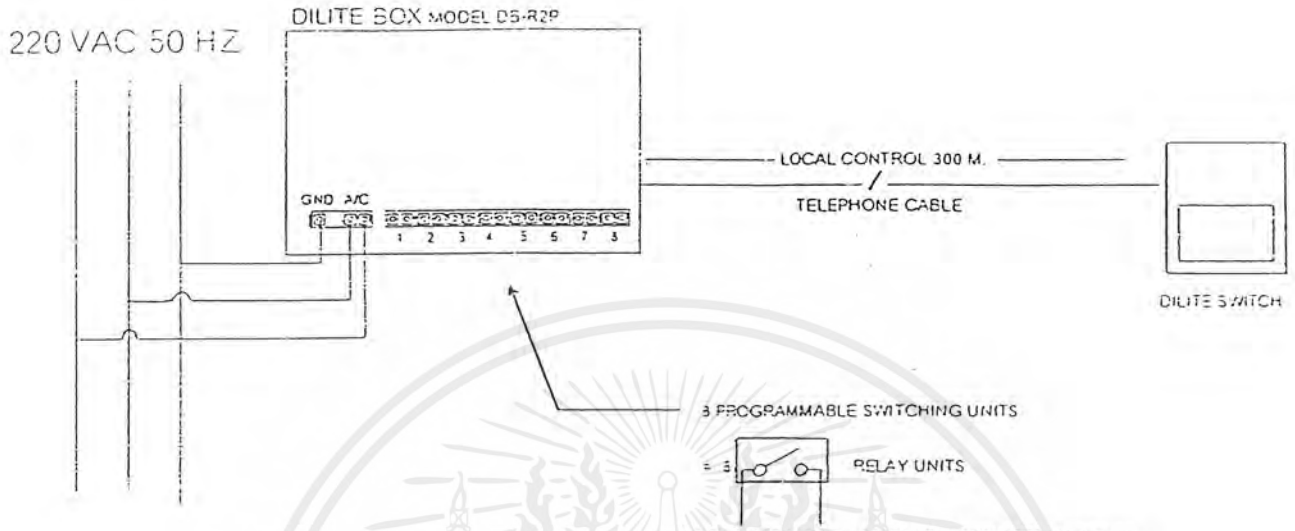
SIZE W*D*H : 70*22*64 MM

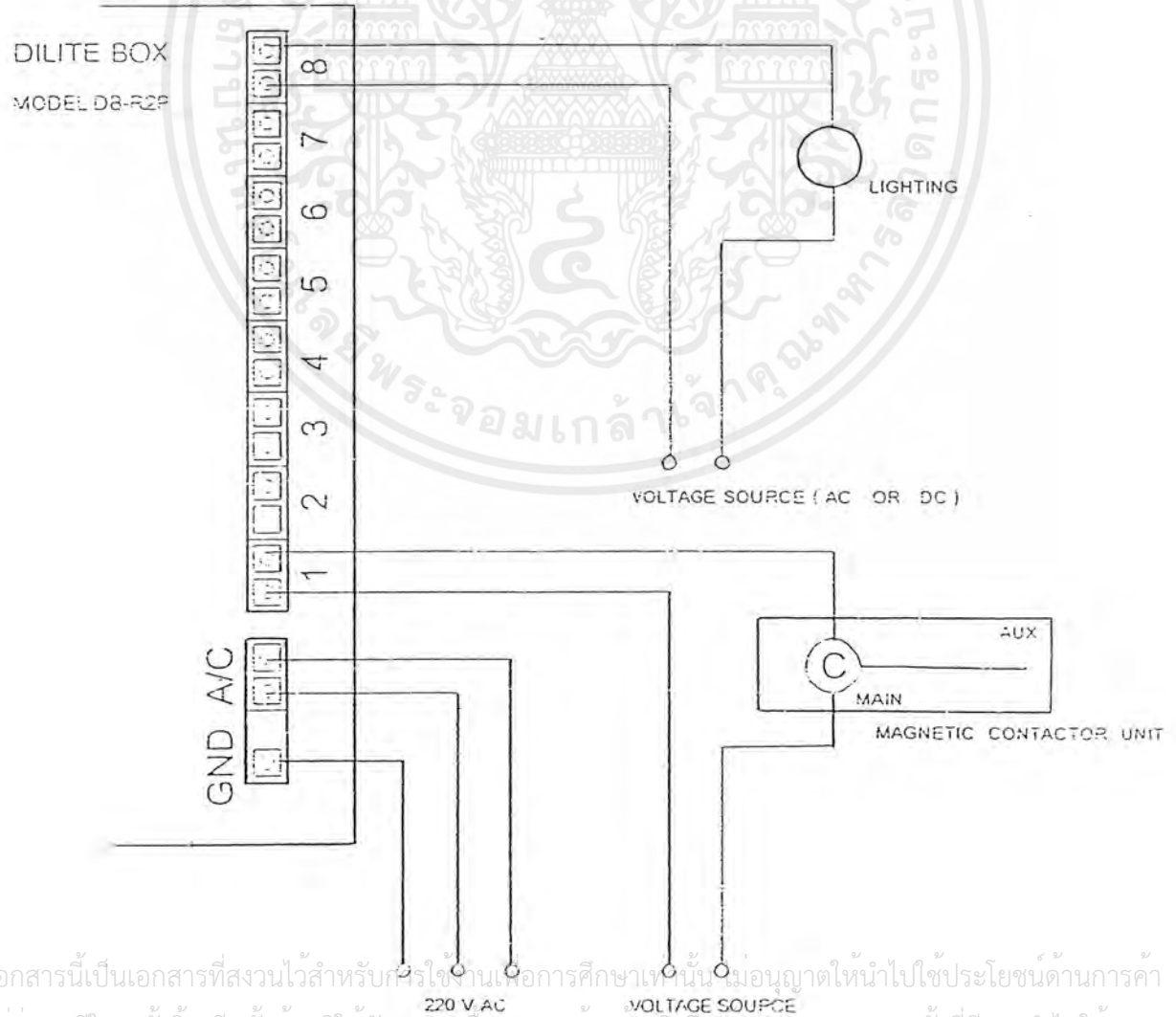
WEIGHT : 100 G

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DILITE CONTROL SYSTEM

LOCAL CONTROL





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAR 25,92

COMMUNICATION PROTOCOL

KEYPAD

					SOR1	SOR2	DES1	DES2	DEV	CMD	INF1	INF2	
1 ST	2 ND	3 RD	4 TH		SYNC	SID1	SID2	DID3	DID4	CMD1	CMD2	LG1	LG2	CRC
CLR	CLR	CLR	CLR	CLEAR										
1-8				ON/OFF LIGHT (1-8)	EA					55H	10H	0	(1-8)	
ON				RECALL LOCAL MEMORY [ON]						55H	0DH			
OFF				RECALL LOCAL MEMORY [OFF]						55H	0FH			
#	ON			TURN ON THAT BOX						55H	0DH		FFH	
#	OFF			TURN OFF THAT BOX						55H	0FH		FFH	
*	ON			RECALL INTER MEMORY [ON]						AAH	50H			
*	OFF			RECALL INTER MEMORY [OFF]						AAH	60H			
#	#	ON		TURN ON ALL BOX						AAH	0DH		FFH	
#	#	OFF		TURN OFF ALL BOX						AAH	0FH		FFH	
STORE	1,2,3	STORE		WR 123 TO EE STORE LOCAL MEMORY [REQ STATUS]						55H CCH	90H		STATUS (1,2,3)	
STORE	1,2,3	*	STORE	STORE INTER MEMORY						55H	40H		07H	
#	1,2	3,4	RECALL	RECALL BOX 1 2 3 4 STATUS				12H	34H	A0H	01H			
				(IF ITS OWN BOX-RETURN)						CCH			STATUS	
				(IF OTHER BOX-RETURN)						CDH			STATUS	
				(AFTER RECALL OTHER BOX ON)										
1-8				ON/OFF RECALLED BOX LIGHT				12H	34H	A0H	02H		(1-8)	
				(IF ITS OWN BOX-RETURN)						CCH			STATUS	
				(IF OTHER BOX-RETURN)						CDH			STATUS	
CLR				RETURN TO LOCAL BOX STATUS						55H	90H			
STORE	#	1,2,3	STORE	SET ID 1 2 3 TO THAT BOX				41H	23H	55H	41H			

MAR 25,92

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PC PROTOCOL

	SYNC	SID1	SID2	DID3	DID4	CMD1	CMD2	LG1	LG2	CRC
	EAH	0	0					0		AAH
TURN BOX 12; ALL LIGHT ON				0	12H	A2H	0DH		FFH	
TURN BOX 12; ALL LIGHT OFF				0	12H	A2H	0FH		FFH	
TURN BOX 1234, LIGHT 1,2,3 ON				12H	34H	A2H	0DH		07H	
TURN BOX 1234, LIGHT 1,2,3 OFF				12H	34H	A2H	0FH		07H	
COMPLEMENT BOX 540, LIGHT (1-8)				05H	40H	A2H	10H		(1-8)	
RECALL INTER MEMORY ON				0	0	AAH	50H			
RECALL INTER MEMORY OFF				0	0	AAH	60H			
RECALL BOX 540 STATUS				05H	40H	A2H	90H			
(IF ITS OWN BOX THEN RETURN)		05H	40H	X	X	CCH			STATUS	
(IF OTHER BOX THEN RETURN)		05H	40H	X	X	CEH			STATUS	
(X = BOX ID WHICH PC IS LINKED)										

LIGHT NO. 8 7 6 5 4 3 2 1

BIT 7 6 5 4 3 2 1 0

BIT VALUE 8 4 2 1 | 8 4 2 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DILITE-SMART SWITCH SYSTEM

PEACE OF MIND

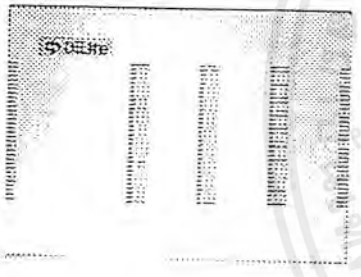
DILITE SMART SWITCH

DILITE เป็นระบบควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า มีคุณสมบัติที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้กับงานควบคุมหลายๆประเภท โดยเฉพาะอย่างยิ่งการประยุกต์ใช้กับระบบควบคุมแสงสว่าง(LIGHTING CONTROL SYSTEM) และระบบบริหารการใช้พลังงานไฟฟ้า (ENERGY MANAGEMENT SYSTEM)

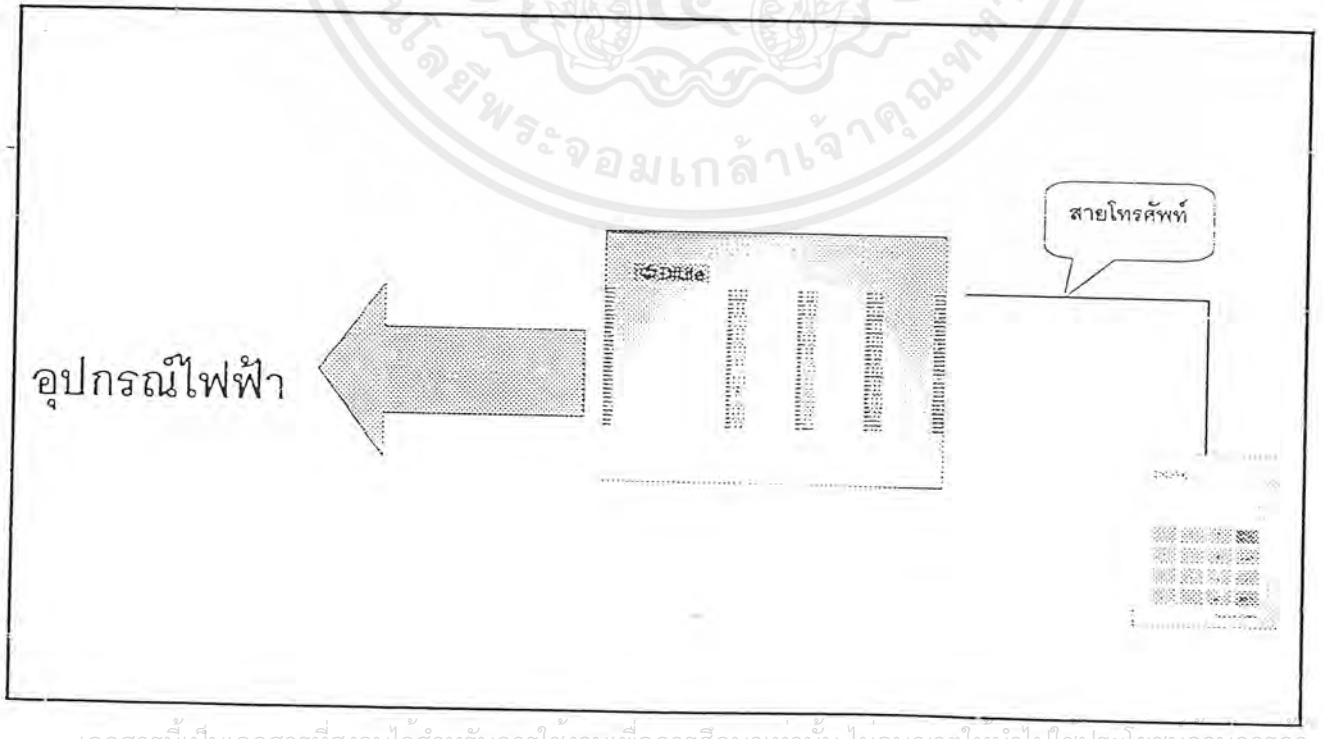
DILITE : PRINCIPAL

ระบบการควบคุมพื้นฐานของ DILITE จะประกอบด้วย 2 ส่วน คือ SWITCH KEY PAD และ RELAY CONTROL UNIT โดยทั้ง 2 ส่วนจะ ต่อเชื่อมกันด้วยสายโทรศัพท์ โดยทั้ง 2 ส่วนประกอบด้วยวงจรอิเล็คโทรนิคและหน่วยความจำ CPU

การควบคุมการเปิดปิดและแสดงผลการทำงาน สามารถทำได้โดยการสั่งงานจาก SWITCH KEY PAD คำสั่งจะถูกส่งผ่านสายโทรศัพท์ไปยัง RELAY CONTROL UNIT เมื่อ ได้รับคำสั่ง RELAY ใน CONTROL UNIT จะทำงาน และส่งข้อมูลการทำงานกลับไปที่ SWITCH KEY PAD เพื่อทำการแสดงผลการทำงาน



RELAY CONTROL UNIT สามารถต่อเชื่อมแต่ละชุดเข้าด้วยกันเป็นระบบเครือข่าย โดยการใช้สายโทรศัพท์เชื่อมต่อแต่ละชุดเข้าด้วยกัน ระบบเครือข่ายที่ได้เชื่อมต่อกันจะทำให้ผู้ใช้สามารถใช้ SWITCH KEY PAD ควบคุมและตรวจสอบสถานะภาพการทำงาน RELAY CONTROL UNIT ทุกชุด ผ่าน NETWORK ได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SAN SWANG CO., LTD
2210/11 NARADHIWASRAJANAGARINDRA ROAD. CHONGNONSEE, YANNAWA BANGKOK. 10120
TEL: 678-2031-3 FAX: 678-2035

DILITE-SMART SWITCH SYSTEM

PEACE OF MIND

DILITE : FEATURE

คุณสมบัติของ DILITE-SMART SWITCH SYSTEM พัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการ ในการควบคุมการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าในรูปแบบต่างๆ ตามความต้องการของผู้ใช้งาน

- *INDIVIDUAL CONTROL* ควบคุมการเปิดปิด อุปกรณ์ไฟฟ้า 1 สวิตช์ ต่อ 1 อุปกรณ์
- *MONITORING* แสดงผลการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าว่ามีการเปิด ปิดอยู่หรือไม่
- *GROUP CONTROL* การเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าพร้อมกันหลายจุดจาก 1 สวิตช์
- *TIMER CONTROL* การเปิด-ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าจาก การตั้งเวลาการทำงานล่วงหน้า
- *INFRARED CONTROL* การเปิด- ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าจาก การใช้ REMOTE CONTROL ไร้สาย
- *TELEPHONE CONTROL* การเปิด- ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าจาก โทรศัพท์
- *COMPUTER CONTROL* การเปิด- ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าจาก คอมพิวเตอร์
- อุปกรณ์พิเศษ นอกจากนี้DILITE ยังมีอุปกรณ์พิเศษอื่นๆ ที่ได้ออกแบบเฉพาะงาน

DILITE : CONTROL & MONITORING

การควบคุมการเปิดปิดและแสดงผลการทำงาน สามารถทำได้โดยการกดปุ่มบน SWITCH KEY PAD คำสั่งจะถูกส่งผ่านสายโทรศัพท์ไปยัง CONTROL UNIT เมื่อ ได้รับคำสั่ง RELAY ใน CONTROL UNIT จะทำงาน และส่งข้อมูลการทำงานกลับไปที่ SWITCH KEY PAD เพื่อทำการแสดงผลการทำงานด้วยไฟเรืองแสงของปุ่มที่กด

DILITE : GROUP COMMAND FUNCTION

DILITE มี SWITCH KEY PAD* ที่ผู้ใช้สามารถกำหนด โปรแกรมการเปิด-ปิดได้หลายรูปแบบ คือ

- เลือกจุดที่ต้อง เปิด ปิด พร้อมกัน
- เปิด-ปิด ทุกจุดของ RELAY CONTROL UNIT พร้อมกัน
- เปิด-ปิด ทุกจุดและทุกชุด ของ RELAY CONTROL UNIT พร้อมกัน

* MODEL : DS-T

DILITE : TIMER COMMAND FUNCTION

DILITE มี อุปกรณ์ ที่ผู้ใช้สามารถกำหนด โปรแกรมการเปิด-ปิด ตามเวลาที่กำหนดล่วงหน้าได้ คือ

- SWITCH KEY PAD MODEL: DS-T สามารถโปรแกรมการเปิด ปิด ตามเวลาได้สูงสุด 3 รอบ/วัน
- คอมพิวเตอร์ การตั้งเวลาการทำงานล่วงหน้าจากคอมพิวเตอร์ จะทำงานร่วมกับ SOFTWARE ของ DILITE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SAN SWANG CO., LTD

2210/11 NARADHIWASRAJANAGARINDRA ROAD. CHONGNONSEE, YANNAWA BANGKOK. 10120

DILITE-SMART SWITCH SYSTEM

PEACE OF MIND

DILITE : TELEPHONE COMMAND FUNCTION

ระบบการควบคุมการทำงานทางโทรศัพท์ ของ DILITE จะทำให้สามารถควบคุมการทำงานและตรวจสอบสถานะภาพการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกจุดในอาคารได้ โดยสามารถใช้ได้ ตั้งแต่ โทรศัพท์พื้นฐานทั่วไป หรือจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยวิธีการควบคุมจะใช้การกดปุ่มบนเครื่องโทรศัพท์

การแสดงผลการทำงาน เมื่อทำการควบคุมผ่านเครื่องโทรศัพท์แต่ละครั้ง อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ควบคุม จะส่งผลการทำงานกลับไปที่เครื่องโทรศัพท์ด้วยเสียงพูดที่ได้มีการบันทึกไว้ในหน่วยความจำ ผู้ควบคุมจะสามารถทราบว่า การควบคุมที่ได้สั่งงานไปนั้นได้มีการทำงานเกิดขึ้นจริง

DILITE : REMOTE COMMAND FUNCTION

เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายในการควบคุมให้แก่ผู้ใช้ DILITE มี SWITCH KEY PAD* ที่สามารถควบคุมการทำงานร่วมกับ INFRARED REMOTE CONTROL** ได้

* MODEL : DS-8P , DS-ZP ** SONY TV : REMOTE

DILITE : COMPUTER COMMAND FUNCTION

คอมพิวเตอร์ * สามารถนำมาใช้ควบคุมและแสดงผลการการทำงาน รวมถึงการ กำหนดโปรแกรมการทำงาน เช่น การตั้งเวลาการทำงานล่วงหน้าที่มี จำนวนจุดควบคุมมาก มีช่วงเวลาการทำงานที่มีรายละเอียดสูง รวมถึงต้องการเก็บรายละเอียดของอุปกรณ์ไฟฟ้า การควบคุมการทำงานจาก คอมพิวเตอร์จะช่วยให้การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า ที่มีจำนวนมาก เป็นไปได้โดยง่าย โดยสามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดจากห้องควบคุมกลาง

- ใช้งานร่วมกับ SOFTWARE ของ DILITE

DILITE : ENERGY MANAGEMENT SYSTEM

การต่อ อุปกรณ์วัดค่าการใช้พลังงาน* (DEMAND SWITCH KEY PAD) พ่วงเข้ากับคอมพิวเตอร์จะทำให้สามารถวิเคราะห์การใช้พลังงาน และควบคุมการใช้พลังงานให้เป็นอย่างมีประสิทธิภาพ

* อุปกรณ์เสริมเฉพาะ รายละเอียดเพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

SAN SWANG CO., LTD

2210/11 NARADHIWASRAJANAGARINDRA ROAD. CHONGNONSEE, YANNAWA BANGKOK. 10120

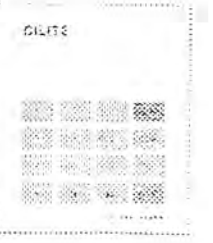
TEL: 678-2031-3 FAX: 678-2035

DILITE : LOCAL AREA NETWORK SYSTEM

การออกแบบระบบควบคุมของ DILITE ใช้เทคโนโลยีการควบคุม แบบ LAN (LOCAL AREA NETWORK) กล่าวคือชุดควบคุมแต่ละชุด สามารถใช้ควบคุมการทำงานแบบแยกส่วนแบบอิสระต่อกัน แต่ทุกๆชุดสามารถต่อเชื่อมกัน โดยใช้การสื่อสาร ระบบเครือข่าย(NETWORK) โดยสามารถขยายได้สูงสุดถึง 32 ชุดควบคุม (CONTROL UNIT) ซึ่งแต่ละชุดควบคุมสามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ 8 วงจร ด้วยเหตุนี้ ระบบเครือข่ายของ DILITE จึงนำมาใช้ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าได้สูงสุด 256 วงจร

การควบคุมการเปิดปิดและแสดงผลการทำงานในระบบเครือข่าย DILITE สามารถต่อเชื่อมแต่ RELAY CONTROL UNIT แต่ละชุดเข้าด้วยกันเป็นระบบเครือข่าย โดยการใช้สายโทรศัพท์

ระบบเครือข่ายที่ได้เชื่อมต่อกันจะทำให้ผู้ใช้สามารถใช้ SWITCH KEY PAD ทุกชุดทำการควบคุมและตรวจสอบสถานะภาพการทำงาน RELAY CONTROL UNIT ทุกชุด ผ่าน NETWORK ทางสายโทรศัพท์ ผู้ควบคุมสามารถควบคุมการเปิด ปิด และตรวจสอบสถานะภาพของ อุปกรณ์ไฟฟ้าได้ทุกจุด จาก SWITCH KEY PAD ทุกชุด

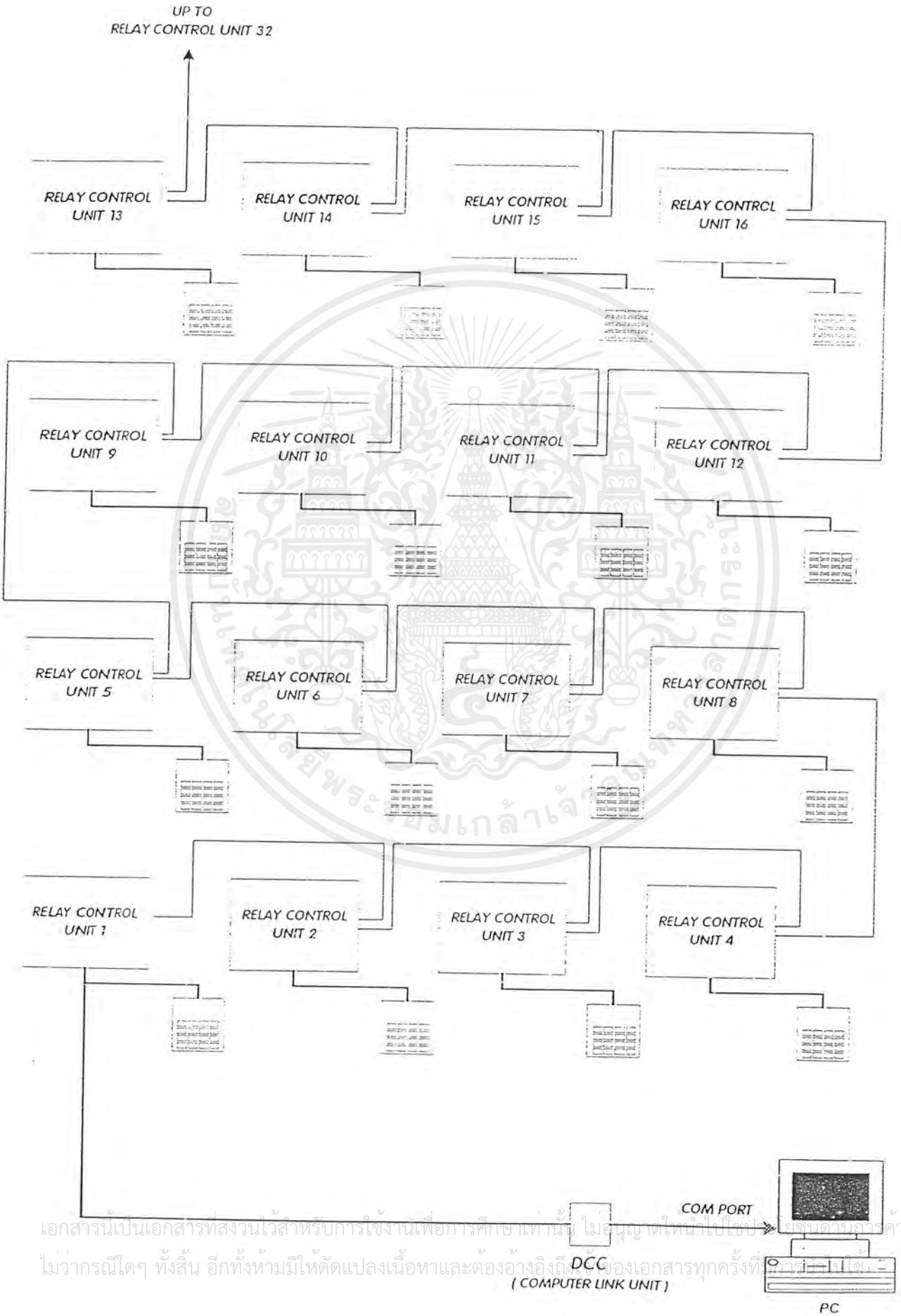


SAN SWANG CO., LTD
2210/11 NARADHIWASRAJANAGARINDRA ROAD, CHONGNONSEE, YANNAWA BANGKOK, 10120
TEL: 678-2031-3 FAX: 678-2035

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DILITE SMART SWITCH

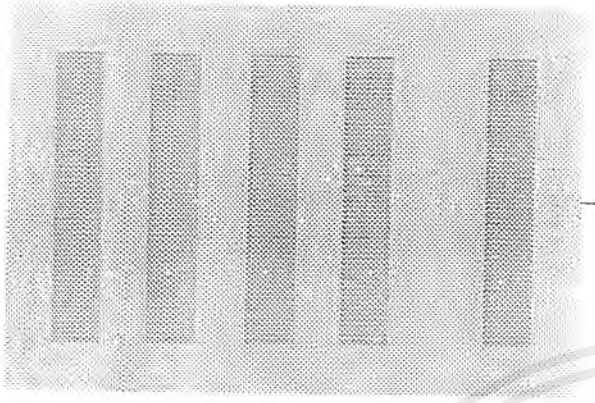
COMPUTER COMMUNICATION FUNCTION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DILITE SMART SWITCH

BASIC WIRING



RELAY CONTROL UNIT : DB-R2P
8 RELAY CONTROLLER

SWITCH KEY PAD : DS-8
LOCAL CONTROL

SWITCH KEY PAD : DS-8P
LOCAL CONTROL
REMOTE CONTROL

SWITCH KEY PAD : DS-ZP
LOCAL &NETWORK CONTROL

SWITCH KEY PAD : DS-ZP
LOCAL &NETWORK CONTROL
REMOTE CONTROL

SWITCH KEY PAD : DS-T
LOCAL & NET WORKCONTROL
TIMER FUNCTION

TELEPHONE COMMAND UNIT : DPC-P
TELEPHONE CONTROL
VOICE MONITORING

COMPUTER LINK UNIT : DCC

ADAPTER INDIVIDUAL SWITCH : DAS

INDIVIDUAL SWITCH : PUSH BUTTON

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SAN SWANG CO.,LTD
2210/11 NARAPHIWASRAJANAKARINDRA RD.

DILITE-SMART SWITCH SYSTEM

PEACE OF MIND

PRODUCT LIST 1999

MODEL	PRODUCT NAME	DESCRIPTION	PRICE
DB-R2P	RELAY CONTROL UNIT	8 CIRCUITS RELAY CONTROLLER 2 PORTS LOCAL LINK RJ-11 FEMALE SOCKET 2 PORTS NETWORK LINK RJ-11 FEMALE SOCKET	11,800
DS-8	LOCAL SWITCH KEY PAD	8 KEYS CONTROL & MONITORING SWITCH 1 PORT LINK RJ-11 MALE PLUG	2,700
DS-8P	LOCAL SWITCH KEY PAD WITH INFRARED RECEIVER	8 KEYS CONTROL & MONITORING SWITCH 1 PORT LOCAL LINK RJ-11 MALE PLUG	2,800
DS-Z	LOCAL& NETWORK SWITCH KEY PAD	8 KEYS CONTROL & MONITORING SWITCH 8 KEYS NETWORK CONTROL 1 PORT LOCAL LINK RJ-11 MALE PLUG	3,500
DS-ZP	LOCAL& NETWORK SWITCH KEY PAD WITH INFRARED RECEIVER	8 KEYS NETWORK CONTROL 8 KEYS NETWORK CONTROL 1 PORTLOCAL LINK RJ-11 MALE PLUG	3,600
DS-T	LOCAL& NETWORK SWITCH KEY PAD WITH TIMER FUNCTION	8 KEYS CONTROL & MONITORING 8 KEYS FUNCTION SWITCH 1 PORT LOCAL LINK RJ-11 MALE PLUG	2,950
DPC-P	TELEPHONE COMMAND UNIT	1 PORT LOCAL LINK RJ-11 FEMALE SOCKET 2 PORTS LINK RJ-11 FEMALE SOCKET LINE IN & TELEPHONE UNIT	5,950
DCC	COMPUTER LINK UNIT	1 PORT LOCAL LINK RJ-11 FEMALE SOCKET RS 232 CONNETOR DB-9 PIN FEMALE PLUG	4,400
DAS	ADAPTER SWITCH	1 PORT LOCAL LINK RJ-11 FEMALE SOCKET 8 PORT INDIVIDUAL SWITCH * LINK RJ-11 FEMALE * PUSH BUTTON TYPE	2,400
ACCESSORIES			
RJ-11 M	TELELPHONE JACK MALE	50 PCs : PACK	600
TEL.CABLE	4*0.5 MM	100 M.	800
C-2	2 WAY CONNECTOR FEMALE		60
C-3	3 WAY CONNECTOR FEMALE		80

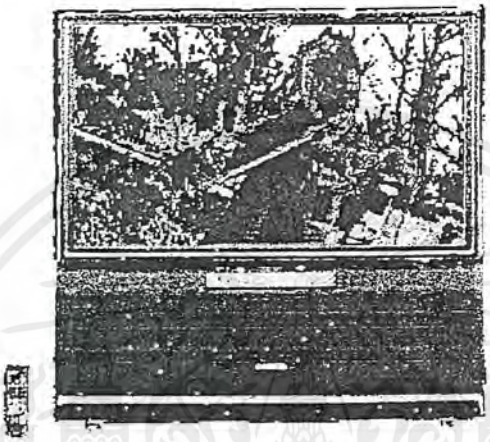
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SAN SWANG CO., LTD
2210/11 NARADHIWASRAJANAGARINDRA ROAD. CHONGNONSEE, YANNAWA BANGKOK. 10120
TEL: 678-2031-3 FAX: 678-2035

ภาคผนวก ข.

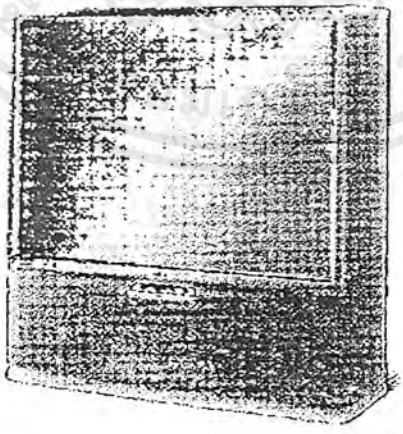
ตัวอย่างของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่สามารถนำมาใช้ประกอบแนวความคิดในการออกแบบห้อง

ตัวอย่างรุ่นของเครื่องโทรทัศน์ชนิดต่างๆ



รุ่น Pioneer SD-T50W1

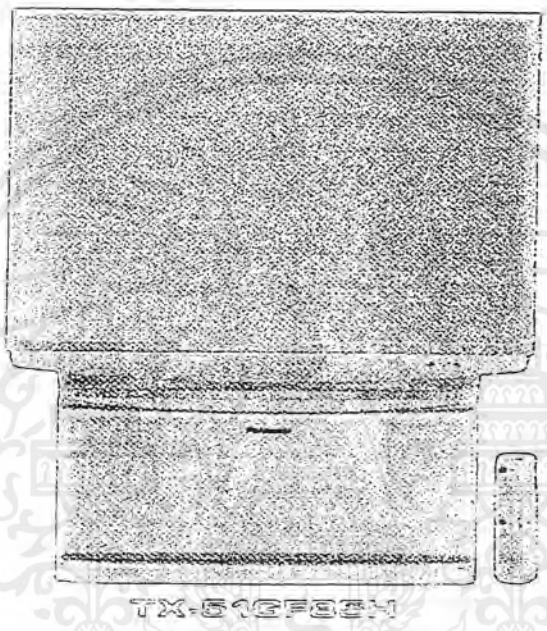
ขนาด 50"



รุ่น SONY KP-EF61 Rear-Projection Television

ขนาด 61"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

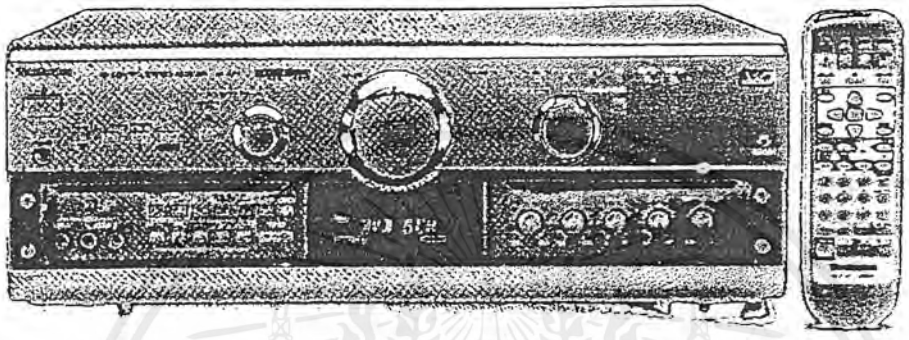


รุ่น Panasonic TX-51GF85H

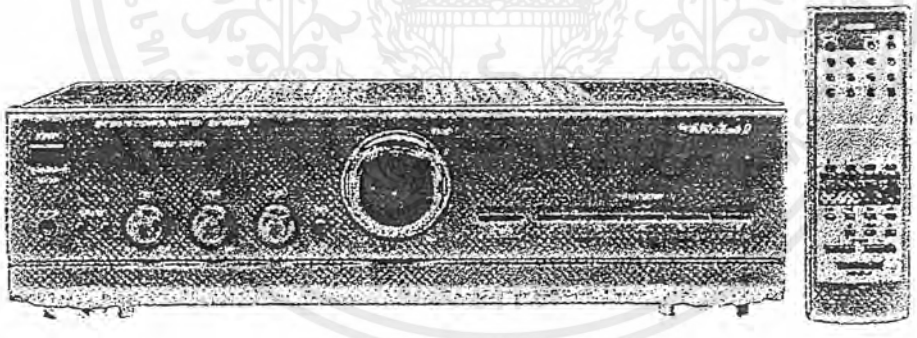
ขนาด 51"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้กับ Home Theatre ชนิดต่างๆ

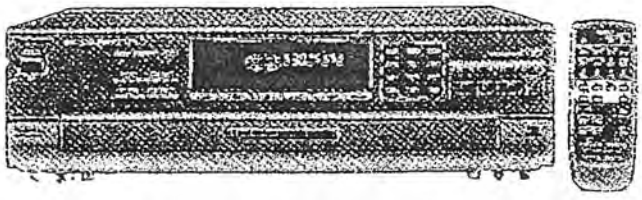


รุ่น Technics SA-AX7 Home Theater Receiver



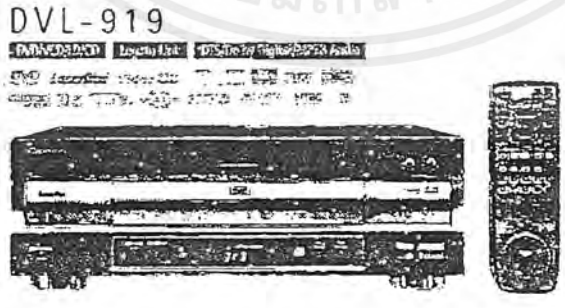
รุ่น Technics SU-V620M2 Stereo Integrated Amplifier

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



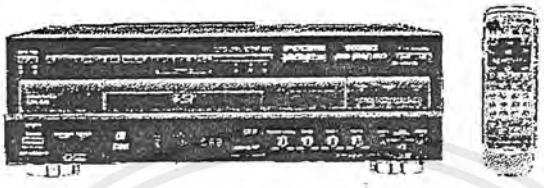
รุ่น Technics SL-PD8 Rotary Compact Disc Changer

รุ่น Technics ST-K55 Stereo Synthesizer Tuner



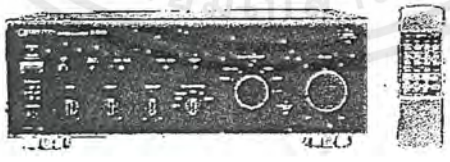
รุ่น Pioneer DVL-919 DVD Player

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



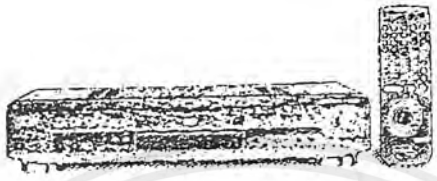
รุ่น Pioneer DVL-K88 DVD Player (Karaoke)

รุ่น Pioneer F-403 Tuners

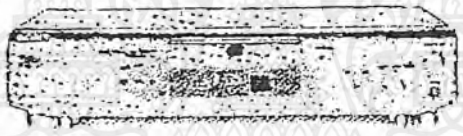


รุ่น Pioneer A-705R Integrated Amplifiers

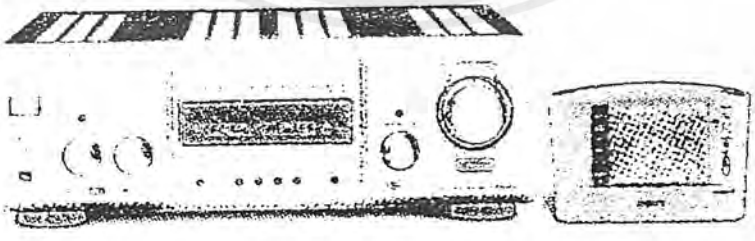
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รุ่น SONY DVP-K800D Digital Versatile Disc Player

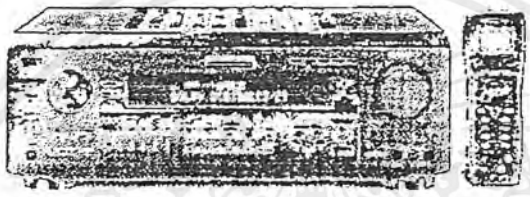


รุ่น SONY CDP-XE500 Compact Disc Player



รุ่น SONY TA-E9000ES AV Pre-Amplifier

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



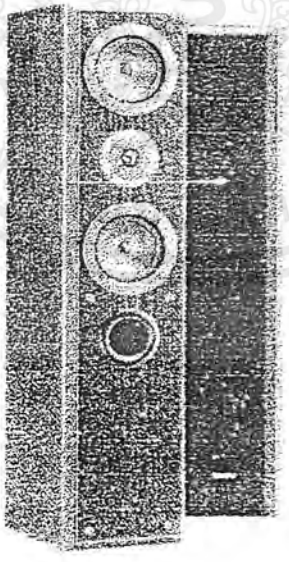
รุ่น SONY STR-DE925 Integrated AV Receiver

รุ่น SONY STR-DE525 Integrated AV Receiver

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างชนิดของลำโพงชนิดต่างๆ

รุ่น Pioneer S-HF7 และ Pioneer S-F505



รุ่น Technics SB-T200

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ

ผศ. นิทัศน์ กฤษณจินดา	อาจารย์ที่ปรึกษาในการทำปริญญานิพนธ์
บริษัท แสนสว่าง จำกัด	
คุณ สุวิชิต ทัตวิริยะ	บริษัท แสนสว่าง จำกัด
คุณ วีระพันธ์ บุญญะสิทธิ์	บริษัท แสนสว่าง จำกัด
คุณ ยอร์ช	ทอรัสผับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] กิตติ ภักดีวัฒนะกุล, จำลอง ครูอุตสาหะ, "วิชวลเบสิก 6 ฉบับโปรแกรมเมอร์"

[2] บริษัท แสนสว่าง จำกัด, "คู่มือการติดตั้งและการใช้งาน DELITE BOX"

[3] ธาริน สิทธิธรรมชารี, สุรสิทธิ์ คิวประสพศักดิ์, "วิชวลเลบสิก 6 ฉบับเพื่อการประยุกต์ใช้งาน"

[4] ศุลี บรรจงจิต, "การออกแบบระบบแสงสว่าง"

[5] บุญชัด เนติศักดิ์, "เครื่องรับโทรทัศน์เล่ม 1 ทฤษฎีและปฏิบัติ"

[6] Howard,M. Tremaine, "Audio Encyclopedia"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้