

## บอร์ดวัดอุณหภูมิด้วย Thermocouple

ส่วนประกอบสินค้า ... บอร์ด, หม้อแปลงพร้อมสายปลั๊ก, ซีทคู่มือ

Option บนบอร์ด ... MAX232 หรือ MAX3082

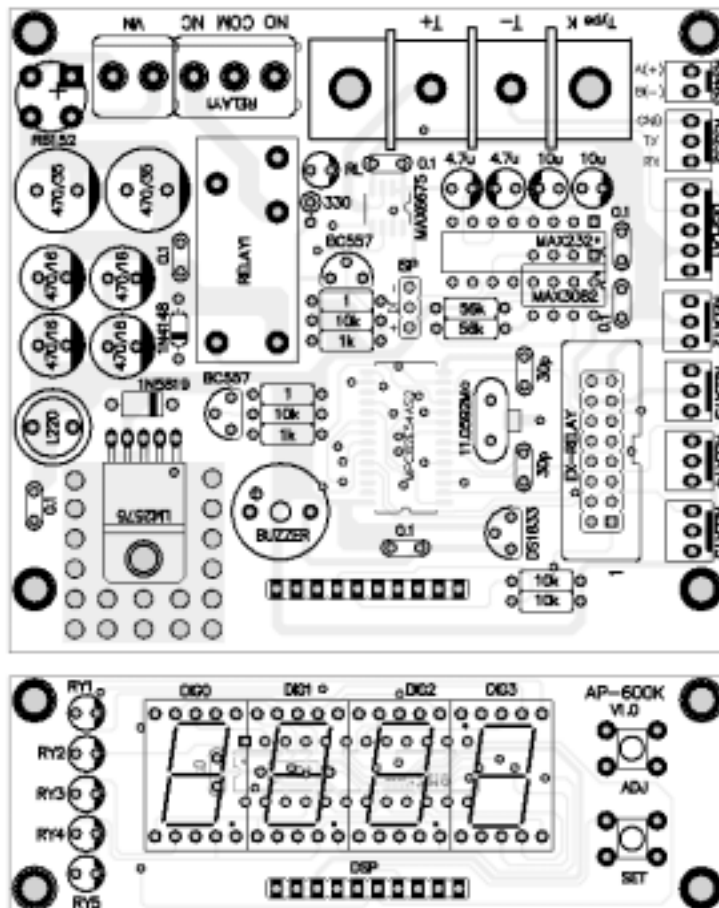
อาจต้องซื้อเพิ่ม ... สายหัววัด Type-K รุ่น JB-10

AP-600K เป็นบอร์ดวัดอุณหภูมิแบบประสงค์ โดยจะใช้หัววัดเป็น Thermocouple Type K มีช่วงการวัดอุณหภูมิที่ 0-600 องศาเซลเซียส ความละเอียด 1 องศาเซลเซียส สามารถตั้งควบคุมรีเลย์ได้ถึง 5 ตัว (บนบอร์ดมีให้ 1 ตัว นอกจากนั้นจะต้องขยายเพิ่ม) สามารถตั้งค่า High และ Low ได้อย่างอิสระ ใช้ควบคุมอุณหภูมิแบบ step ได้ สามารถตั้งค่าการควบคุมเป็นแบบคุมร้อน (Hot) หรือ คุมเย็น (Cool) ได้ด้วย นอกจากนี้ยังมีพอร์ตการสื่อสาร RS232(485) เพื่อรับส่งข้อมูลกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และต่อเป็นระบบ Network ได้ การใช้งานง่ายด้วยปุ่มกดบนหน้าปัดเพียง 2 ปุ่ม สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานวัดอุณหภูมิได้

### คุณสมบัติทั่วไป

- จอแสดงผล 7-Segment สีแดง ความสูง 0.56 นิ้ว แสดงผลอุณหภูมิ 3 หลัก และมี LED 5ดวง แสดงสถานะของ RELAY
- มีคีย์ 2 คีย์ สำหรับการตั้งค่า สามารถตั้งค่าการควบคุมแบบคุมร้อน คุมเย็น และตั้งค่า High, Low ของรีเลย์ทั้ง 5 ตัว
- รองรับหัววัดอุณหภูมิ Thermocouple Type K ช่วงการวัดอุณหภูมิ 0 - 600 องศาเซลเซียส ความละเอียด 1 องศาเซลเซียส
- มี Relay Output บนบอร์ด 1 ตัว 220VAC 10A ต่อใช้งานแบบ NO หรือ NC ได้และสามารถขยาย Relay ได้อีก 4 ตัว ผ่าทางขั้วต่อ 3 Pin จำนวน 4 จุด เพื่อเพิ่มบอร์ด Relay 1 ตัวต่อจุด (MM-RELAY) หรือต่อผ่านทางขั้ว 16 Pin เพื่อเพิ่มบอร์ด Relay 4 ตัวในบอร์ดเดียว (EX-RELAY)
- มีพอร์ตสื่อสาร RS232 หรือ RS485 (ตัวชิพ MAX232,MAX3082 เป็น Option)
- มีพอร์ต 3B สำหรับการขยายตัวเลขขนาดใหญ่ ด้วยบอร์ดตัวเลขของซิลลา

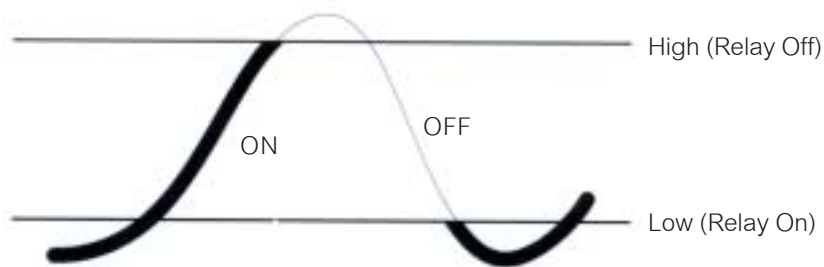
### ภาพบอร์ด



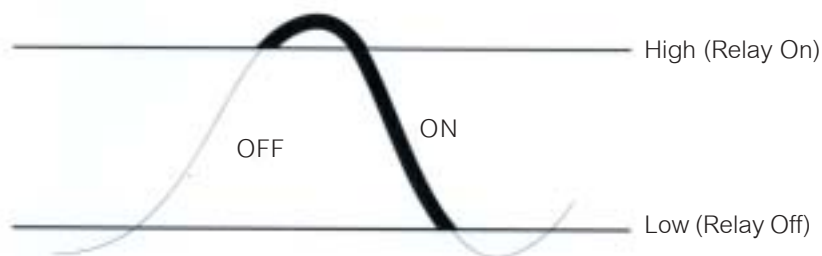


## การใช้งาน

ในการตั้งค่า High, Low จะต้องให้ค่า High มากกว่าค่า Low เสมอ ปกติแล้วสินค้าที่ผลิตออกมาจะตั้งค่า High/Low = 0 ทั้งหมด ซึ่งถ้าผู้ใช้ต้องการใช้งาน Relay ก็ตัว ก็ยังสามารถตั้งค่าใหม่ได้ตามต้องการ ส่วนที่ไม่ได้ใช้ก็ให้ High/Low = 0 ไว นั้นคือไม่ได้ใช้งานนั่นเอง ถ้าตั้งค่าแบบควบคุมร้อน(Hot) ซึ่งหมายถึง ควบคุมเครื่องทำความร้อน Relay จะเป็น On (Close) เมื่ออุณหภูมิต่ำกว่าหรือเท่ากับ Low และ Relay จะเป็น Off (Open) เมื่ออุณหภูมิมากกว่าหรือเท่ากับ High



ถ้าตั้งแบบควบคุมเย็น (Cool) ซึ่งหมายถึงควบคุมเครื่องทำความเย็น Relay จะเป็น On (Close) เมื่ออุณหภูมิมากกว่าหรือเท่ากับ High และ Relay จะเป็น Off (Open) เมื่ออุณหภูมิต่ำกว่าหรือเท่ากับ Low



เนื่องจาก AP-600K สามารถควบคุม Relay ได้ถึง 5 ตัว จึงทำให้ตั้งการควบคุมแบบ Step ได้ หรือใช้ควบคุมเครื่องทำความเย็นหรือร้อนได้หลายตัว ตามลำดับของอุณหภูมิที่ตั้งไว้ซึ่งจะทำให้ประยุกต์ใช้งานได้กว้างขึ้น ขณะเดียวกัน ถ้าผู้ใช้ใช้ Relay เพียงตัวเดียว ก็ยังคงใช้งานได้ปกติและไม่เป็นการสิ้นเปลือง เนื่องจาก Relay ตัวที่ 2-5 เป็นส่วนขยายที่ต้องเพิ่มเติมอีกที ในกรณีที่หัววัดเสียหรือสายขาด เครื่องจะแสดงคำว่า Er\_S บนหน้าปัด และจะกำหนดให้ Relay ทุกตัวเป็น Off

## การตั้งค่า (Setup)

การตั้งค่าทำได้โดยกดปุ่ม SET บนหน้าปัด วิธีการตั้งค่าต่างๆจะเป็นแบบที่ละหลัก คือหลักที่กระพริบจะเป็นหลักที่สามารถเปลี่ยนแปลงค่าได้ด้วยปุ่ม Adj เมื่อได้ค่าที่ต้องการแล้วให้กดปุ่ม SET เพื่อเลื่อนไปลำดับต่อไป ลำดับการตั้งค่าจะเป็นดังนี้ (ค่า x ที่แสดงจะหมายถึงค่าที่ตั้งได้)

HC\_X สำหรับตั้งอุณหภูมิ (Hot) หรือ คุมเย็น (Cool) โดยเลือกเป็น H หรือ C

oP\_X สำหรับตั้งหมายเลข Relay ที่ต้องการจะตั้งค่า High และ Low อีกที โดยเลือกเป็น 0-5 ซึ่ง 0 หมายถึงออกจากการ Setup ส่วน 1-5 หมายถึงให้ตั้งต่อไป

ถ้าเลือกเป็น 1-5 จะให้ตั้งดังต่อไปนี้

xxxH คือตั้งช่วงอุณหภูมิสูง

xxxL คือตั้งช่วงอุณหภูมิต่ำ

หลังจากตั้งช่วงอุณหภูมิมาแล้วหน้าจอจะกลับเข้าสู่การเลือกหมายเลข Relay (oP\_x) เพื่อตั้งค่า Relay ตัวต่อไป และถ้าต้องการออกจาก Setup ก็ให้เลือกเป็น oP\_x เป็น 0 เพื่อออกจากการ SETUP

การเข้าสู่ตั้งค่า Setup นี้ เครื่องจะหยุดการทำงานของระบบสื่อสารข้อมูล ผ่าน RS232 หรือ RS485 ไว้ก่อน ในกรณีที่ผู้ใช้กดตั้งค่า และไม่ได้กดคีย์ใดๆภายในเวลา 30 วินาที เครื่องจะกลับเข้าสู่การทำงานปกติโดยอัตโนมัติ

ทั้งนี้เพื่อป้องกันการกดคีย์แบบไม่ได้ตั้งใจ นอกจากนี้ AP-600K ยังมีระบบตรวจสอบค่าอุณหภูมิที่ตั้งด้วย เพื่อป้องกันความผิดพลาดของข้อมูล โดยจะแสดงความผิดพลาดที่หน้าปัดได้ 2 รูปแบบคือ

Er\_t หมายถึงค่าอุณหภูมิไม่อยู่ในช่วง 0 - 600 องศาเซลเซียส ต้องทำการตั้งค่าใหม่

Er\_r หมายถึงค่า High น้อยกว่า Low คือเงื่อนไขที่เป็นไปไม่ได้ ต้องทำการตั้งค่าใหม่ ทั้งค่า High และ Low ส่วนกรณีตั้งเป็น High = Low เครื่องจะอนุญาตให้ผ่านไปได้ ซึ่งก็หมายถึงการ Disable การทำงาน ของ Relay ตัวนั้นๆนั่นเอง

## การสื่อสารผ่านพอร์ท RS232 หรือ RS485

■ สำหรับการอ่านข้อมูลหรือตั้งค่าต่างๆผ่านการสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อื่นๆ ถ้าเป็น RS232 ก็จะเป็นการสื่อสารแบบจุดต่อจุดเท่านั้น แต่ถ้าเป็น RS485 ก็สามารถพ่วงกันเป็น Network ได้หลายตัวโดยผ่านสายสัญญาณเพียงคู่เดียว ซึ่งจะต้องทำการตั้งค่า Address ของแต่ละตัวให้แตกต่างกันด้วย เพื่อให้เกิดการสื่อสารกับแต่ละตัวได้

■ RS232 จะต้องใช้ชิพ MAX232 เพิ่ม ส่วน RS485 จะต้องใช้ชิพ MAX3082 เพิ่ม และจะต้องเลือกโซ่อย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น

■ คุณสมบัติการสื่อสารที่กำหนดไว้คือ Data = 8, Stop Bit = 1, Parity = None, ส่วน Baud Rate จะสามารถตั้งค่าได้เป็น 1200bps, 2400bps, 4800bps, 9600bps, 19200bps ส่วนการตั้งค่าจะเป็นดังนี้ กดปุ่ม Set ค้างไว้ แล้วเข้าไปเข้าบอร์ด หน้าจอจะแสดงค่าว่า bAud แล้วให้ปล่อยปุ่ม Set หลังจากนั้นให้เลือกค่า Baud Rate โดยกดปุ่ม Adj โดยค่าที่ให้เลือกจะมี 12 = 1200bps, 24 = 2400bps, 48 = 4800bps, 96 = 9600bps, 19 = 19200bps เมื่อได้ค่าที่ต้องการแล้วให้กดปุ่ม Set หน้าจอจะเปลี่ยนเป็น Addr เพื่อให้ตั้งค่า Address ของบอร์ด โดยถ้าใช้ RS232 ก็ให้ตั้งเป็น 00 แต่ถ้าใช้ RS485 ให้ตั้งค่าตามที่ต้องการ ซึ่งสามารถตั้งได้ตั้งแต่ 00 - 99

■ ลักษณะการสื่อสารจะต้องเริ่มด้วยชุดคำสั่งจาก PC มาถึง AP-600K จากนั้น AP-600K จะตอบสนองต่อคำสั่งนั้นๆ โดยถ้าไม่มีการตั้ง Address ก็จะไม่ตอบสนองทันที (สำหรับการสื่อสารแบบจุดต่อจุด) แต่ถ้ามีการตั้ง Address ก็เฉพาะ AP-600K ตัวที่ตั้ง Address ตรงกับคำสั่งเท่านั้น ที่จะตอบสนองกับคำสั่งนั้น

รูปแบบคำสั่งจะเป็นรหัส Ascii ดังนี้

:AACXX...X<cr> กรณีมี Address

:Cxx...X<cr> กรณีไม่มี Address

: คือรหัสนำหน้าของชุดคำสั่ง (3AH)

AA คือ Address ของบอร์ด 01-99

C คือ รหัสคำสั่ง 0-4

xx...x คือข้อมูลติดตาม ซึ่งจะมีหรือไม่มีขึ้นอยู่กับคำสั่งนั้นๆ

<cr> คือรหัสลงท้าย (0DH)

■ AP-600K จะตอบสนองคำสั่งการส่งข้อมูลต่างๆตามต้องการ และลงท้ายด้วย <cr> เช่นกัน ในกรณีที่เป็นการ setup คือไม่มีการถามข้อมูลใดๆ AP-600K จะส่งคำว่า OK<cr> กลับไปให้แทน

■ สรุปตารางคำสั่งของ AP-600K (แสดงตัวอย่างแบบไม่มี Address)

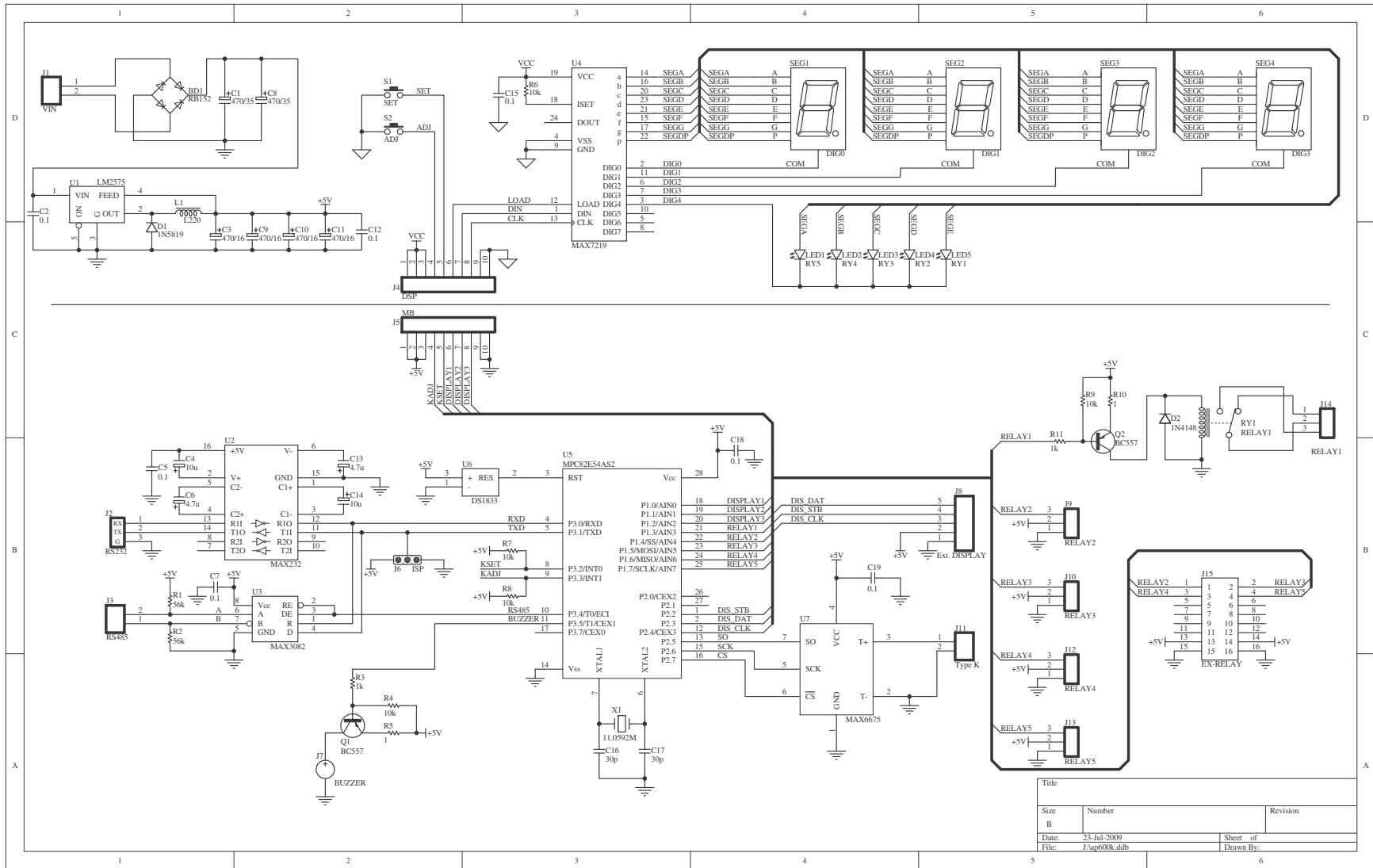
## สรุปตารางคำสั่งของ AP-600K (แสดงตัวอย่างแบบไม่มี Address)

คำสั่ง	RX (PC -> AP-600K)	TX (PC <- AP-600K)	Comment
Check	: 0 <cr>	AP101 v1.0 <cr>	ใช้ตรวจสอบการสื่อสาร
Read Temp	: 1 <cr>	XXX <cr> หรือ ER <cr>	อ่านค่าอุณหภูมิขณะนั้น (ER หมายถึง หัววัดเสีย หรือสายขาด)
Read Relay	: 2 <cr>	RRRRR <cr>	อ่านสถานะของ Relay 1-5 โดยถ้าเป็น 0 หมายถึง OFF ถ้าเป็น 1 หมายถึง ON
Read Config	: 3 <cr>	CON=X <cr> 1HXXX <cr> 1LXXX <cr> 2HXXX <cr> 2LXXX <cr> 3HXXX <cr> 3LXXX <cr> 4HXXX <cr> 4LXXX <cr> 5HXXX <cr> 5LXXX <cr>	อ่านค่า Config ต่างๆ ที่กำหนดไว้ คือตั้งคุมรอน (H) หรือคุมเย็น (C) และค่า High, Low ของ Relay ทั้ง 5 ตัว
Set Config	: 4 CON=X <cr> หรือ : 4RHXXX <cr> หรือ : 4RLXXX <cr>	OK <cr> หรือ ER <cr>  OK <cr> หรือ ER <cr>  OK <cr> หรือ ER <cr>	กำหนดค่า Config ต่างๆ ซึ่งก็คือค่าที่อ่านได้จากคำสั่ง Read Config นั้นเอง การกำหนดค่าอุณหภูมิจะทำได้ทีละค่า และต้องใส่ตัวเลขตามรูปแบบ XXX เท่านั้น เช่น 030, 100, 500 ส่วน R คือหมายเลข Relay 1-5 กรณีตั้งได้เรียบร้อย เครื่องจะตอบ OK กลับมา แต่ถ้าไม่เป็นไปตามเงื่อนไข ก็ตอบ ER กลับมาให้

หมายเหตุ การตั้งค่าผ่านคำสั่ง Set Config จะไม่มีการตรวจสอบค่า High มากกว่า Low คือถ้าผู้ใช้ตั้งค่า High น้อยกว่าหรือเท่ากับ Low ก็หมายถึงการ Disable ตัว Relay หมายเลขนั้นๆ

### ระบบทดสอบตัวเอง Self-Test

AP-600K มีระบบเพื่อทดสอบตัวเอง Self-test สำหรับในการผลิตและตรวจซ่อม การเข้าสู่ระบบทำได้โดยการกดปุ่ม Adj ค้างไว้ก่อน แล้วจ่ายไฟเข้าบอร์ดรอสักครู่แล้วค่อยปล่อยคีย์ หน้าจอจะขึ้นคำว่า tEst เครื่องจะเข้าสู่ระบบ Self-test โดยจะทำการทดสอบ Display ตามด้วยทดสอบ Relay และจะแสดงอุณหภูมิกระพริบ การออกจาก Self-test จะทำได้โดยกดปุ่ม Adj แล้วเครื่องจะกลับเข้าสู่โหมด Run



Title		
Size	Number	Revision
B		
Date:	23-Jul-2009	Sheet of
File:	J:\ap600k.ddb	Drawn By:
1	2	6