

บอร์ดวัดอุณหภูมิด้วย Thermocouple

ส่วนประกอบสินค้า ... บอร์ด, หม้อแปลงพร้อมสายปลั๊ก, ซีทคู่มือ

Option บนบอร์ด ... MAX232 หรือ MAX3082

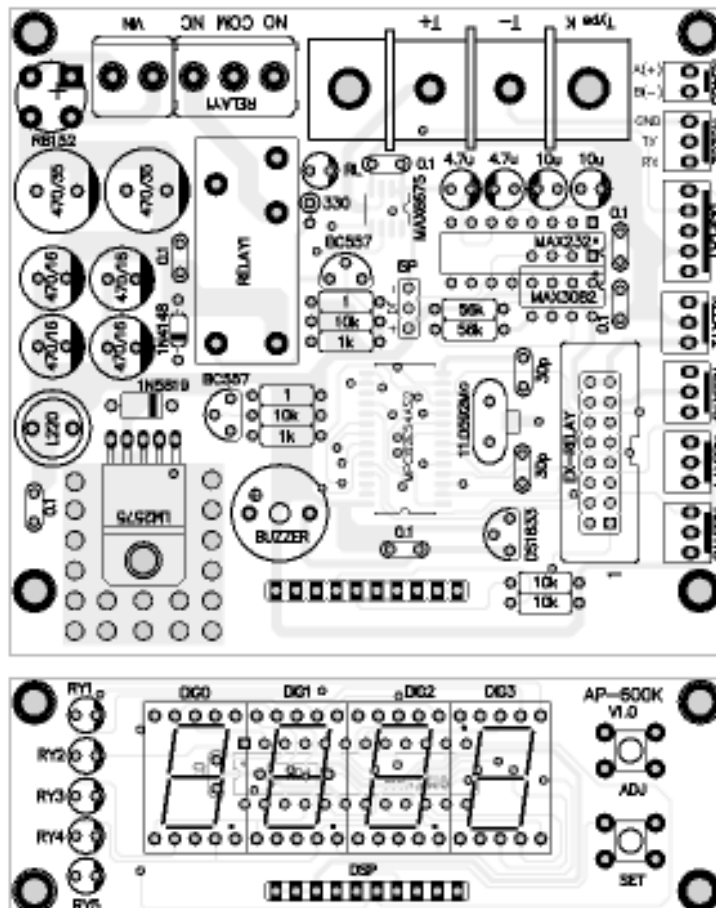
อาจต้องซื้อเพิ่ม ... สายหัววัด Type-K รุ่น JB-10

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 ผ่านทางหัวต่อ 3 Pin จำนวน 4 จุด เพื่อเพิ่มบอร์ด Relay 1 ตัวต่อจุด (MM-RELAY) หรือต่อผ่านทางหัว 16 Pin เพื่อเพิ่มบอร์ด Relay 4 ตัวในบอร์ดเดียว (EX-RELAY)
- มีพอร์ตสื่อสาร RS232 หรือ RS485 (ตัวชิพ MAX232,MAX3082 เป็น Option)
- มีพอร์ต 3B สำหรับการขยายตัวเลขขนาดใหญ่ ด้วยบอร์ดตัวเลขของซิลลา

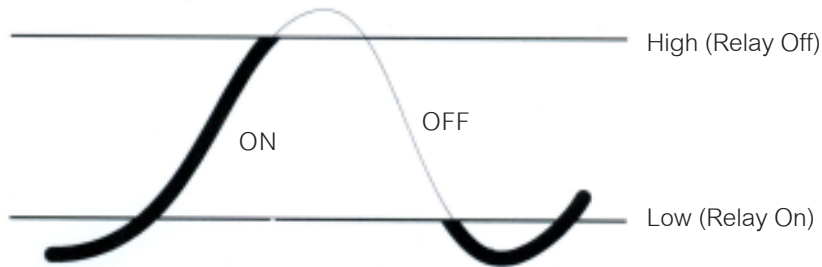
ภาพบอร์ด



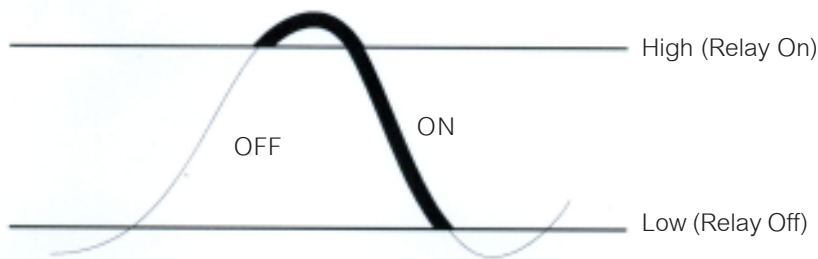


การใช้งาน

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



ถ้าตั้งแบบคุมเย็น (Cool) ซึ่งหมายถึง ควบคุมเครื่องทำความเย็น 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 ตามลำดับของอุณหภูมิที่ตั้งไว้ ซึ่งจะทำให้ประยุกต์ใช้งานได้กว้างขึ้น ขณะเดียวกัน ถ้าผู้ใช้ใช้ Relay เพียงตัวเดียว ก็ยังคงใช้งานได้อย่างปกติและไม่เป็นการสิ้นเปลือง เนื่องจาก Relay ตัวที่ 2-5 เป็นส่วนขยายที่ต้องเพิ่มเติมอีกที ในกรณีนี้ที่หัววัดเสียหรือสายขาด เซอร์วิ่งจะแสดงคำว่า Er_S บนหน้าปัด และจะกำหนดให้ Relay ทุกตัวเป็น Off

การตั้งค่า (Setup)

การตั้งค่าทำได้ด้วยปุ่ม SET บนหน้าปัด วิธีการตั้งค่าต่างๆจะเป็นแบบทีละหลัก คือหลักที่กระพริบจะเป็นหลักที่สามารถเปลี่ยนแปลงค่าได้ด้วยปุ่ม Adj เมื่อได้ค่าที่ต้องการแล้วให้กดปุ่ม SET เพื่อเลื่อนไปลำดับต่อไป ลำดับการตั้งค่าจะเป็นดังนี้ (ค่า x ที่แสดงจะหมายถึงค่าที่ตั้งได้)

HC_X สำหรับตั้งคุมร้อน(Hot) หรือ คุมเย็น (Cool) โดยเลือกเป็น H หรือ C

oP_X สำหรับตั้งหมายเลข Relay ที่ต้องการจะตั้งค่า High และ Low อีกที โดยเลือกเป็น 0-5 ซึ่ง 0 หมายถึงออกจาก การ Setup ส่วน 1-5 หมายถึงให้ตั้งต่อไป

ถ้าเลือกเป็น 1-5 จะให้ตั้งดังต่อไปนี้

xxxH คือตั้งช่วงอุณหภูมิสูง

xxxL คือตั้งช่วงอุณหภูมิต่ำ

หลังจากตั้งช่วงอุณหภูมิแล้วหน้าจอจะกลับเข้าสู่การเลือกหมายเลข Relay (oP_x) เพื่อตั้งค่า Relay ตัวต่อไป และถ้าต้องการออกจาก Setup ก็ให้เลือกเป็น oP_x เป็น 0 เพื่อออกจาก การ 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

การตั้งค่าเริ่มต้น Initial Variable (Power-Up + Set)

สำหรับการตั้งค่าต่างๆ ที่เกี่ยวกับการทำงานของ AP-600K ที่ไม่ใช่เรื่องการควบคุม Relay ที่ตั้งในโหมด Setup ทั้งนี้การเข้าสู่โหมดนี้ จะทำได้โดยการกดปุ่ม Set ค้างไว้ จากนั้นจึงเปิดเครื่อง รอสักครู่เมื่อได้ยินเสียง BEEP ครั้งที่สองจึงปล่อยมือ เครื่องก็จะเข้าสู่การตั้งค่าทันที โดยจะมีลำดับค่าต่างๆ ดังนี้

- bAUd -XX- ตั้งความเร็วการสื่อสาร (Baud-Rate) โดยตั้งได้ 5 ค่าดังนี้
12=1200 24=2400 48=4800 96=9600 19=19200
- Addr -XX- ตั้งค่า Address เพื่อการสื่อสารทาง RS232 (RS485) ตั้งได้ 00 ถึง 99
โดยถ้าตั้งเป็น 00 หมายถึงการไร้ชุดคำสั่งแบบไม่มี address
- tC SXXc ตั้งค่า Temperature Calibrate โดยตั้งได้ -10 ถึง 10
S คือ - หรือ 0
XX คือ Temperature Calibrate คือ 00 ถึง 10
เช่น -05c หมายถึง Temperature Calibrate เท่ากับ -5 องศา
หรือ 005c หมายถึง Temperature Calibrate เท่ากับ +5 องศา
ค่า Calibrate มีไว้สำหรับปรับตัวเลขให้ถูกต้องเหมาะสมมากขึ้น

เมื่อทำการตั้งค่าจนสิ้นสุดแล้ว เครื่องจะแสดงคำว่า SA_F ซึ่งหมายถึง Save Flash คือทำการเขียนข้อมูลลงใน Flash Memory ในตัว MCU นั่นเอง จากนั้นก็จะเข้าสู่การไทม์ตามปกติต่อไป

การสื่อสารผ่านพอร์ท RS232 หรือ RS485

- สำหรับการอ่านข้อมูลหรือตั้งค่าต่างๆ ผ่านการสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อื่นๆ ถ้าเป็น RS232 ก็จะเป็นการสื่อสารแบบจุดต่อจุดเท่านั้น แต่ถ้าเป็น RS485 ก็สามารถพ่วงกันเป็น Network ได้หลายๆตัวโดยผ่านสายสัญญาณเพียงคู่เดียว ซึ่งจะต้องทำการตั้งค่า Address ของแต่ละตัวให้แตกต่างกันด้วย เพื่อให้เกิดการสื่อสารกับแต่ละตัวได้
- RS232 จะต้องใช้ชิพ MAX232 เพิ่ม ส่วน RS485 จะต้องใช้ชิพ MAX3082 เพิ่ม และจะต้องเลือกใช้อย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น
- คุณสมบัติการสื่อสารที่กำหนดไว้คือ Data = 8, Stop Bit = 1, Parity = None, ส่วน Baud Rate จะสามารถตั้งค่าได้เป็น 1200bps, 2400bps, 4800bps, 9600bps, 19200bps ส่วนการตั้งค่าจะเป็นดังนี้ กดปุ่ม Set ค้างไว้ แล้วเข้าไปเข้าบอร์ด หนาจอจะแสดงคำว่า bAUd แล้วให้ปล่อยปุ่ม Set หลังจากนั้นให้เลือกค่า Baud Rate โดยกดปุ่ม Adj โดยค่าที่ให้เลือกจะมี 12 = 1200bps, 24 = 2400bps, 48 = 4800bps, 96 = 9600bps, 19=19200bps เมื่อได้ค่าที่ต้องการแล้วให้กดปุ่ม Set หนาจอจะเปลี่ยนเป็น Addr เพื่อให้ตั้งค่า Address ของบอร์ด โดยถ้าเป็น RS232 ก็ให้ตั้งเป็น 00 แต่ถ้าเป็น RS485 ให้ตั้งค่าตามที่ต้องการ ซึ่งสามารถตั้งได้ตั้งแต่ 00 - 99
- ลักษณะการสื่อสารจะต้องเริ่มด้วยชุดคำสั่งจาก PC มายัง AP-600K จากนั้น AP-600K จะตอบสนองต่อคำสั่งนั้นๆ โดยถ้าไม่มีการตั้ง Address ก็จะต้องส่งทันที (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 ซึ่งจะมีหรือไม่ก็ขึ้นอยู่กับคำสั่งนั้นๆ
<cr> คือรหัสลงท้าย (0DH)
- AP-600K จะตอบสนองคำสั่งการส่งข้อมูลต่างๆตามต้องการ และลงท้ายด้วย <cr> เช่นกัน ในกรณีที่เป็นการ setup คือไม่มีการถามข้อมูลใดๆ AP-600K จะส่งคำว่า OK<cr> กลับไปให้แทน
- สรุปตารางคำสั่งของ AP-600K (แสดงตัวอย่างแบบไม่มี Address)

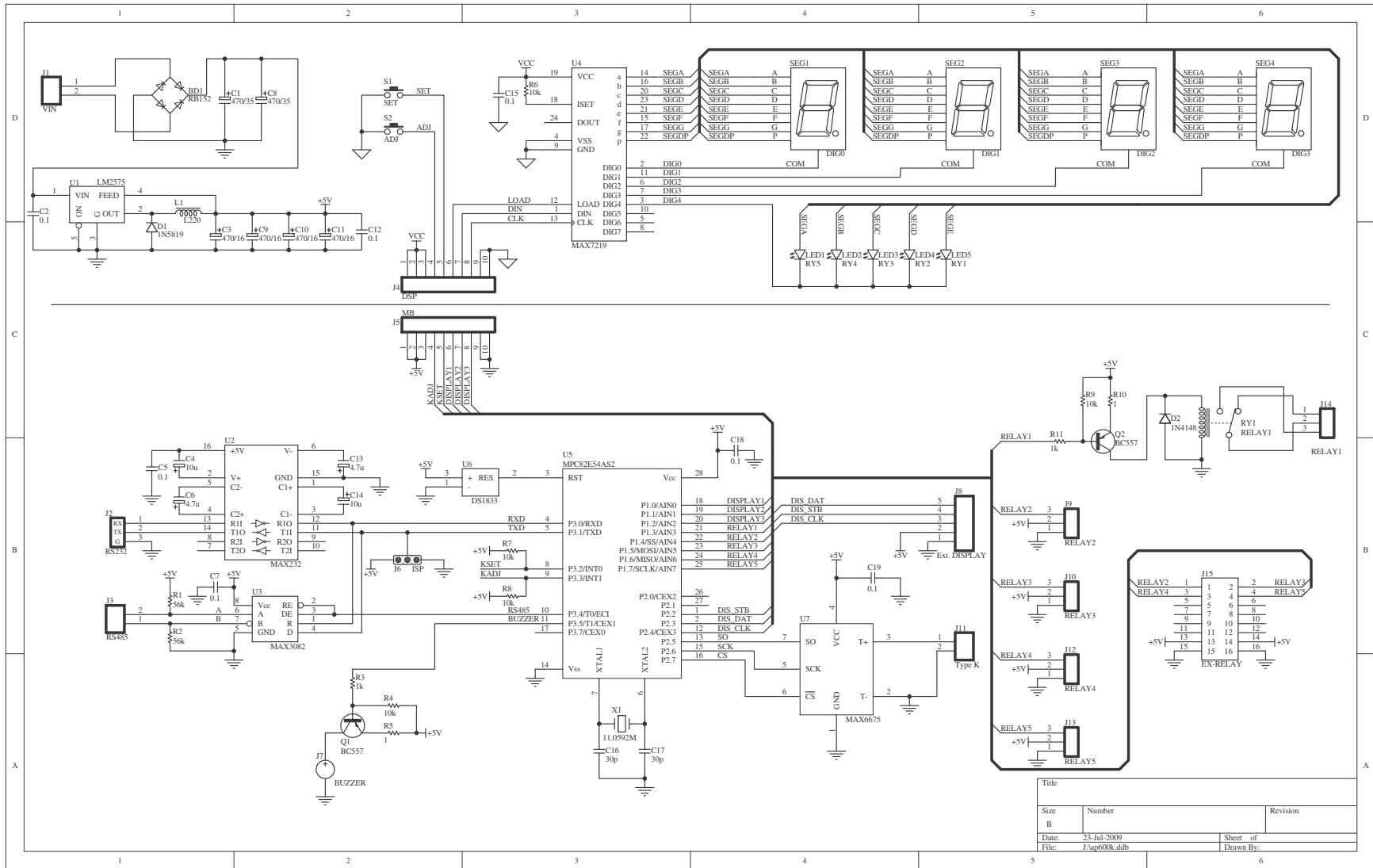
สรุปตารางคำสั่งของ AP-600K (แสดงตัวอย่างแบบไม่มี Address)

คำสั่ง	RX (PC -> AP-600K)	TX (PC <- AP-600K)	Comment
Check	: 0 <cr>	AP-600K v1.1 <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 คือตั้งคัมรอน (H) หรือคัมเย็น (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 ก็จะตอบ ER กลับมาให้
Read Initial Variable	:5 <cr>	TC=SXX <cr>	S คือ - หรือ 0 XX คือ Temperature Calibrate คือ 00 ถึง 10 เช่น -05 หมายถึง Temperature Calibrate เท่ากับ -5 องศา หรือ 005 หมายถึง Temperature Calibrate เท่ากับ +5 องศา
Write Initial Variable	:5TC=SXX <cr>	OK <cr> หรือ ER <cr>	S คือ - หรือ 0 XX คือ Temperature Calibrate คือ 00 ถึง 10 เช่น :5TC=-05 ;:5TC=005 กรณีตั้งได้เรียบร้อย เครื่องจะตอบ OK กลับมา แต่ถ้าไม่เป็นไปตามเงื่อนไข ก็จะตอบ 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 สำหรับในการผลิตและตรวจสอบ การเข้าสู่ระบบทำได้โดยการกดปุ่ม Adj ค้างไว้ก่อนแล้ว
จ่ายไฟเข้าบอร์ดรอสักครู่แล้วคอยปลดอยคีย์ หน่าจอจะขึ้นคำว่า tEST เครื่องจะเข้าสู่ระบบ Self-test โดยจะทำการทดสอบ Display ตาม
ด้วยทดสอบ 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: