

การใช้งานนาฬิกา ดิจิตอล รุ่น ET-BIG CLOCK4 PLUS

การทำงานของ ET-BIG CLOCK4 PLUS

ET-BIG CLOCK4 PLUS เป็นนาฬิกาดิจิตอลขนาด 7 นิ้ว 4 หลัก โดยสามารถแสดงค่าเวลาในหน่วยของ ชั่วโมง และ นาที อย่างละ 2 หลัก และมีเครื่องหมาย “:” แสดงการเปลี่ยนแปลงค่าเวลาในหน่วยของ วินาที ให้เห็นด้วย โดยเครื่องหมาย “:” จะติดและดับในทุกๆ 1 วินาที โดยการทำงานของ ET-BIG CLOCK4 PLUS นี้จะมีโหมดการทำงานอยู่ด้วยกัน 2 โหมด คือ โหมดการตั้งค่าเวลาด้วยสวิตช์ (Setup Clock Mode) และ โหมดแสดงค่าเวลาปัจจุบัน (Digital Clock Mode) โดยเลือกกำหนดจาก SW3 ซึ่งถ้า SW3 อยู่ในตำแหน่ง ON จะเป็น “Setup Clock Mode” แต่ถ้า SW3 อยู่ในตำแหน่ง OFF จะเป็น “Digital Clock Mode”

ซึ่งในกรณีที่ ET-BIG CLOCK4 PLUS ทำงานอยู่ภายใต้ Digital Clock Mode นั้น นอกจากจะเป็นการแสดงค่าเวลาตามปกติแล้ว ผู้ใช้ยังสามารถกำหนดเงื่อนไขการทำงานให้ทำหน้าที่เป็น “Slave Display Clock” หรือ สั่งตั้งค่าเวลาให้กับนาฬิกาด้วยพอร์ตสื่อสารอนุกรมแบบ RS422/485 ได้อีกด้วย โดยรูปแบบในการสื่อสารข้อมูลระหว่าง คอมพิวเตอร์ PC กับ ET-BIG CLOCK4 PLUS เป็นดังนี้

- Baudrate = 9600
- Data Bit = 8 Bit
- Parity Bit = None
- Stop Bit = 1 Bit

โดยรูปแบบการสื่อสารจะใช้เป็นแบบ Packet ข้อมูลขนาด 21 Byte โดยใช้รหัส ASCII เป็นรหัสในการสื่อสารกัน ทั้งหมดดังนี้

*	1	:	0	0	=	d	d	m	m	y	y	,	h	h	n	n	s	s	#	↵
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

แสดง รูปแบบคำสั่งสำหรับตั้งค่าเวลาของ ET-BIG CLOCK4 PLUS

*	2	:	0	0	=	d	d	m	m	y	y	,	h	h	n	n	s	s	#	↵
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

แสดง รูปแบบคำสั่งสำหรับสั่งแสดงผลของ ET-BIG CLOCK4 PLUS

ซึ่งตามปกติแล้วทางบริษัท อีทีที จำกัด จะมีโปรแกรมสำหรับใช้ทำหน้าที่สั่งตั้งค่าเวลาให้กับ ET-BIG CLOCK4 PLUS ไว้ให้ใช้งานเรียบร้อยแล้ว (ET_BIG_CLK4_PLUS.EXE)

แต่อย่างไรก็ตามในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการพัฒนาโปรแกรมขึ้นมาใช้งานเอง หรือ ต้องการนำเอาชุด ET-BIG CLOCK4 PLUS ไปประยุกต์ใช้งานอื่นๆก็สามารถทำได้ โดยรายละเอียดของคำสั่งที่จะใช้กับ ET-BIG CLOCK4 PLUS มีดังนี้

- '*' เป็นรหัสเริ่มต้นข้อมูล มีค่ารหัสเป็น 2AH
- '1' เป็นรหัสคำสั่งสำหรับตั้งค่าเวลา มีค่ารหัสเป็น 31H หรือ '2' เป็นรหัสคำสั่งสำหรับสั่งแสดงค่าเวลาของ "Slave Display Clock" มีค่ารหัสเป็น 32H
- ':' เป็นรหัสเริ่มต้นคำสั่ง มีค่ารหัสเป็น 3AH
- '00' เป็นรหัส Option ของคำสั่งมีค่าเป็นรหัส เป็น 30H จำนวน 2 หลัก
- '=' เป็นรหัสเริ่มต้นข้อมูล มีค่ารหัสเป็น 3DH
- 'dd' เป็นค่าวันที่ ขนาด 2 หลัก โดยแต่ละหลักต้องกำหนดเป็นค่ารหัส ASCII ของตัวเลขระหว่าง '0' - '9' โดยสามารถกำหนดค่าวันที่ได้ระหว่าง '01' - '31'
- 'mm' เป็นค่าเดือน ขนาด 2 หลัก โดยแต่ละหลักต้องกำหนดเป็นค่ารหัส ASCII ของตัวเลขระหว่าง '0' - '9' โดยสามารถกำหนดค่าวันที่ได้ระหว่าง '01' - '12'
- 'yy' เป็นค่าปีคศ. ขนาด 2 หลัก โดยแต่ละหลักต้องกำหนดเป็นค่ารหัส ASCII ของตัวเลขระหว่าง '0' - '9' โดยสามารถกำหนดค่าวันที่ได้ระหว่าง '00' - '99'
- ';' เป็นรหัสแบ่งแยกวันกับเวลา มีค่ารหัสเป็น 2CH
- 'hh' เป็นชั่วโมง ขนาด 2 หลัก โดยแต่ละหลักต้องกำหนดเป็นค่ารหัส ASCII ของตัวเลขระหว่าง '0' - '9' โดยสามารถกำหนดค่าวันที่ได้ระหว่าง '00' - '23'
- 'nn' เป็นค่านาที ขนาด 2 หลัก โดยแต่ละหลักต้องกำหนดเป็นค่ารหัส ASCII ของตัวเลขระหว่าง '0' - '9' โดยสามารถกำหนดค่าวันที่ได้ระหว่าง '00' - '59'
- 'ss' เป็นค่าวินาที ขนาด 2 หลัก โดยแต่ละหลักต้องกำหนดเป็นค่ารหัส ASCII ของตัวเลขระหว่าง '0' - '9' โดยสามารถกำหนดค่าวันที่ได้ระหว่าง '00' - '59'
- '#' เป็นรหัสจบคำสั่ง มีค่ารหัสเป็น 23H
- '↵' เป็นรหัสจบของ Frame คำสั่ง มีค่ารหัสเป็น 0DH หรือ Enter

ตัวอย่างเช่น ถ้าส่งข้อมูลให้กับ ET-BIG CLOCK4 ด้วยค่า '*1:00=090206,083000#'+↵ จะหมายถึงการสั่งตั้งค่าเวลาเป็น วันที่ 9 เดือนกุมภาพันธ์ ปีคศ. 2006 และมีค่าเวลาเป็น 8:30:00

โดยทุกๆ 1 วินาที ที่ค่าเวลาใน ET-BIG CLOCK4 PLUS เกิดการเปลี่ยนแปลง จะมีการส่งข้อมูลค่าการแสดงผลเวลาให้กับ "Slave Display Clock" ทางพอร์ต RS422/485 ด้วยเสมอ ดังนั้น ผู้ใช้จึงสามารถนำเอาชุด ET-BIG CLOCK4 PLUS หลายๆตัวมาต่อร่วมกันแบบ Network เพื่อให้การแสดงค่าเวลาของทุกๆชุดมีค่าตรงกันทั้งหมดก็ได้เช่นเดียวกัน

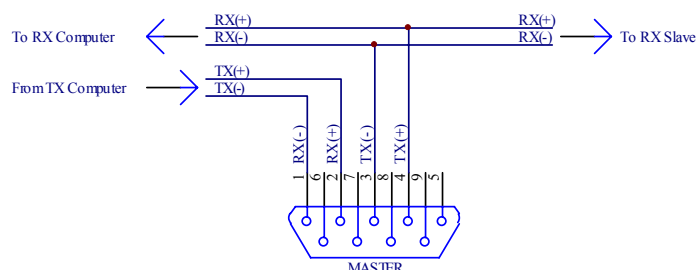
โดยสัญญาของ RS422/485 จะถูกเชื่อมต่อออกมาไปยังหัว DB9 ตัวเมีย โดยมีการ
จัดเรียงสัญญาณไว้ดังนี้

- PIN1 = RX(-) หรือ RXB โดยต้องนำไปต่อกับ TX(-) ของ Converter ที่ต่อมาจาก PC
- PIN2 = RX(+) หรือ RXA โดยต้องนำไปต่อกับ TX(+) ของ Converter ที่ต่อมาจาก PC
- PIN3 = TX(-) หรือ TXB โดยต้องนำไปต่อกับ RX(-) ของ Converter ที่ต่อมาจาก PC
- PIN4 = TX(+) หรือ TXA โดยต้องนำไปต่อกับ RX(+) ของ Converter ที่ต่อมาจาก PC
- PIN5 = NC
- PIN6 = NC
- PIN7 = Slave Enable
- PIN8 = Slave Enable
- PIN9 = NC

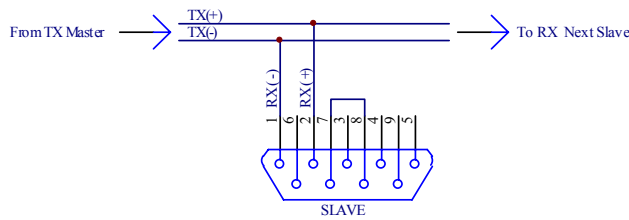
โดยถ้าต้องการใช้ ET-BIG CLOCK4 PLUS ชุดใดทำหน้าที่เป็น “Slave Clock Display” ก็สามารถทำได้โดยการ Close-Loop ขาสัญญาณ PIN7 และ PIN8 เข้าด้วยกัน และต่อสัญญาณ TX(-) และ TX(+) จากชุดที่เป็น Master มายังขาสัญญาณ RX(-) และ RX(+) ของชุดที่เป็น Slave ซึ่งก็จะทำให้ค่าเวลาของชุด “Slave Clock Display” มีค่าตรงกับ Master ตลอดเวลา

การต่อใช้งานแบบ Master ร่วมกับ Slave

ในการต่อใช้งานแบบนี้จะทำให้อุปกรณ์ทุกตัวที่ต้องร่วมกันอยู่แสดงค่าเวลาตรงกันทั้งหมด โดยค่าเวลาจะใช้ของชุดที่เป็น Master เป็นค่าในการแสดงผลแทน ดังนั้นเมื่อต้องการตั้งค่าเวลาให้ทำการตั้งค่าที่ตัว Master เพียงตัวเดียวเท่านั้น โดยตัว Slave ซึ่งเมื่อสั่งตั้งค่าเวลาให้กับ Master ครั้งใด ก็จะทำให้ Slave ได้รับการตั้งค่าเวลาเหมือนกัน Master โดยอัตโนมัติด้วยทุกครั้งเสมอ เพียงแต่ว่า Slave จะไม่ใช่ค่าเวลาจากตัวเองในการแสดงผล แต่จะรอค่าเวลาจาก Master เพื่อนำมาแสดงผลแทน เท่านั้นเอง โดยการเชื่อมต่อสายสัญญาณระหว่าง Master และ Slave สามารถทำได้ดังนี้

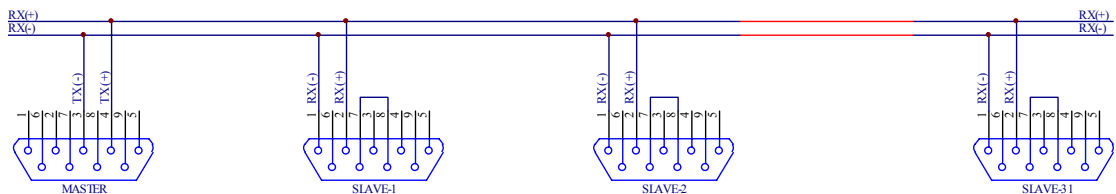


รูปแสดงการต่อสายของ ET-BIG CLOCK4 Pulse ชุด Master (Open Pin 7,8)



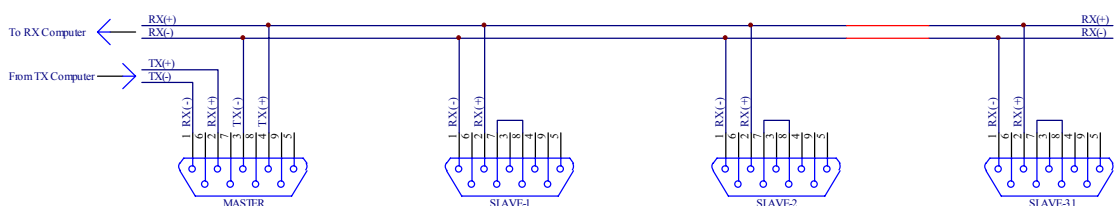
รูปแสดงการต่อสายของ ET-BIG CLOCK4 Pulse ชุด Slave (Close-Loop Pin 7,8)

สำหรับวิธีการเชื่อมต่อสายสัญญาณระหว่าง ET-BG CLOCK4 PLUS ของชุดที่เป็น Master และ Slave นั้น สามารถทำได้ 2 แบบ คือ แบบที่ไม่ต้องการใช้คอมพิวเตอร์สั่งตั้งค่าเวลา ซึ่งแบบนี้ จะสามารถสั่งตั้งค่าเวลาให้กับ ET-BIG CLOCK4 PLUS จากสวิตช์ได้เพียงอย่างเดียว ซึ่งในการเชื่อมต่อสายสัญญาณนั้น ให้ทำการ Close-Loop ขาสัญญาณ Pin7 และ Pin8 ของ DB9 ให้กับอุปกรณ์ Slave ทุกๆตัว ส่วน Master ให้ Open หรือปล่อยว่างไว้ ซึ่งการเชื่อมต่อสัญญาณระหว่าง Master และ Slave นั้นให้ใช้สาย UTP หรือสาย LAN ก็ได้ โดยในกรณีนี้จะใช้สายสัญญาณเพียง 1 คู่เท่านั้น โดยการต่อสายให้ต่อขา 3 ซึ่งเป็น TX(-) จาก Master เข้ากับขา 1 ซึ่งเป็น RX(-) ของ Slave ทุกๆตัว แต่ให้ต่อขา 4 ซึ่งเป็น TX(+) จาก Master เข้ากับขา 2 ซึ่งเป็น RX(+) ของ Slave ทุกๆตัว ดังรูป



รูปแสดง การเชื่อมต่อสัญญาณระหว่าง Master และ Slave (ไม่ใช้คอมพิวเตอร์ตั้งเวลา)

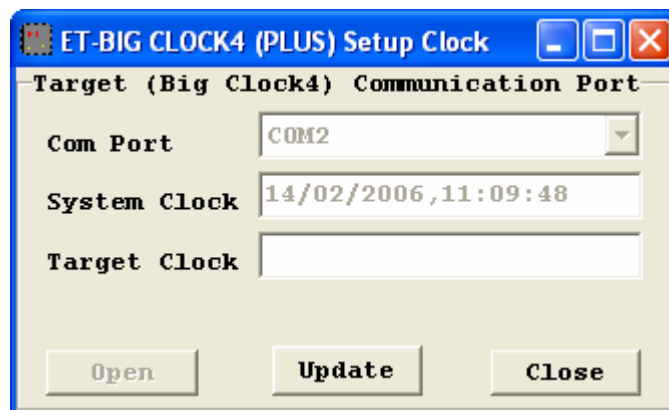
ส่วนกรณีที่มีความต้องการให้สามารถสั่งตั้งค่าเวลาให้กับ ET-BIG CLOCK4 PLUS จากคอมพิวเตอร์ PC ได้ด้วยก็ให้ทำการเชื่อมต่อสัญญาณให้กับชุดที่เป็น Master เพิ่มเติมอีก โดยการต่อสัญญาณ TX(-) จาก RS422 ที่ส่งมาจากคอมพิวเตอร์ PC เข้ากับ ขา1 หรือ RX(-) ของ Master และต่อ TX(+) จาก RS422 ที่ส่งมาจากคอมพิวเตอร์ PC เข้ากับขา 2 หรือ RX(+) ของ Master และถ้าต้องการให้คอมพิวเตอร์ PC สามารถตรวจสอบค่าเวลาจาก ET-BIG CLIOCK4 ได้ด้วยก็ให้ต่อสัญญาณ TX(-) และ TX(+) ของ Master เข้ากับ RX(-) และ RX(+) ของ PC ด้วยดังรูป



รูปแสดง การเชื่อมต่อสัญญาณระหว่าง Master และ Slave (ใช้คอมพิวเตอร์ตั้งเวลา)

คุณสมบัติของ ET-BIG CLOCK4 PLUS

- ตามปกติแล้ว ET-BIG CLOCK4 PLUS ทุกตัวจะทำหน้าที่เป็นตัว Master เสมอ แต่ถ้าผู้ใช้งานต้องการให้ตัวใดทำหน้าที่เป็น Slave ให้ทำการ Close-Loop ขาสัญญาณ Pin7 และ Pin8 ของ DB9 เข้าด้วยกัน ก็จะทำให้อุปกรณ์ตัวนั้นๆทำหน้าที่เป็น Slave ทันที ซึ่งในการ Close-Loop สัญญาณนั้น ขอแนะนำให้ทำกับขั้ว DB9 ตัวผู้ ด้านที่จะนำมาเชื่อมต่อด้วยจะดีกว่า เพราะวิธีการนี้จะสะดวกและเป็นการง่ายที่จะเปลี่ยนการทำงานจาก Slave ให้กลับเป็น Master หรือจาก Master กลับเป็น Slave เนื่องจากสามารถทำได้โดยง่าย ด้วยการ เชื่อมต่อ หรือ ถอดสาย สำหรับเชื่อมต่อกับ ET-BIG CLOK4 PLUS เท่านั้น
- อุปกรณ์ที่เป็น Master หมายถึงอุปกรณ์ที่แสดงค่าเวลาด้วยค่าเวลาจากฐานเวลา RTC ของตัวเอง ส่วนอุปกรณ์ที่เป็น Slave หมายถึงอุปกรณ์ที่แสดงค่าเวลาด้วยค่าเวลาที่ส่งมาจาก Master ซึ่งถ้า Master หยุดทำงานก็จะทำให้ Slave หยุดทำงานตามไปด้วย
- ในกรณีที่ต่อใช้งาน ET-BIG CLOCK4 PLUS เป็นระบบ Master และ Slave อยู่กัน ถ้าอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็น Master หยุดทำงาน ก็จะส่งผลทำให้อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็น Slave ทุกๆตัว หยุดทำงานตามไปด้วย
- สายสัญญาณที่ใช้ในการเชื่อมต่อ Master และ Slave เข้าด้วยกันนั้น ให้ใช้สาย UTP หรือสาย LAN หรือสายคู่ตีเกลียว เท่านั้น โดยสามารถต่อได้ไกลสุดประมาณ 1200 เมตร
- โดยอุปกรณ์ทุกๆตัว สามารถทำการสั่งตั้งค่าเวลาได้จาก Switch หรือ ขาสัญญาณ RX(-) และ RX(+) ได้โดยอิสระตลอดเวลา โดยการสั่งตั้งค่าเวลาให้กับอุปกรณ์ที่เป็น Master แต่ครั้ง ไม่ว่าจะด้วยการใช้ Switch หรือจากขาสัญญาณ RX(-) และ RX(+) จะมีการส่งคำสั่งตั้งเวลาออกไปยังอุปกรณ์ Slave ที่ต่ออยู่กับ Master ในขณะนั้นๆด้วยเสมอ ซึ่งในกรณีที่ต้องการสั่งตั้งค่าเวลาจากคอมพิวเตอร์ PC นั้น ทางอีทีที ได้จัดทำโปรแกรมสำหรับเชื่อมต่อและสั่งตั้งค่าเวลาให้กับ ET-BIG CLOCK4 PLUS ไว้ให้ใช้งานด้วยแล้วดังรูป



การตั้งค่าเวลา ด้วยสวิตช์ (Setup Clock)

ในการตั้งค่าเวลาด้วย สวิตช์นั้น จะใช้ SW1, SW2 และ SW3 ร่วมกันในการตั้งค่าเวลาให้กับนาฬิกา โดยหน้าที่ของสวิตช์ต่างๆมีดังนี้

- SW1 ใช้สำหรับเลือกกำหนดค่าเวลาของหน่วยเวลาที่ถูกรเลือกโดย SW2 ไว้ในขณะนั้นๆ โดยค่าเวลาจะถูกเพิ่มค่าขึ้นจากเดิม 1 ค่า ในการกดสวิตช์แต่ละครั้ง และเมื่อค่าเวลาถูกเพิ่มค่าไปถึงค่าสูงสุดที่เป็นไปได้ ของหน่วยเวลาในขณะนั้นๆ แล้ว ค่าเวลาจะถูกปรับวนกลับมายังค่าต่ำสุดแทน เช่น ถ้าหน่วยของเวลาอยู่ในหน่วยของชั่วโมง ค่าของเวลาจะอยู่ระหว่าง 00-23 แต่ถ้าหน่วยเวลาอยู่ในหน่วยของวันที่ ค่าเวลาจะมีค่าระหว่าง 01-31 เป็นต้น โดย SW1 นี้จะทำงานเฉพาะเมื่อ SW3 อยู่ในตำแหน่ง ON (Setup Clock Mode) เท่านั้น การกดสวิตช์ SW1 ในขณะที่ SW3 อยู่ในตำแหน่ง OFF จะไม่มีผลต่อการทำงานใดๆทั้งสิ้น
- SW2 ใช้สำหรับเลือกหน่วยเวลาที่ต้องการแก้ไขและเปลี่ยนแปลงค่าในขณะนั้นๆ โดยค่าของหน่วยเวลาจะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมครั้งละ 1 หน่วยเวลาตามการกดสวิตช์ ของ SW2 โดยจะสังเกตเห็นค่าการแสดงผลของหน้าจอเปลี่ยนแปลงไปตามค่าหน่วยเวลาที่เลือกไว้ โดย SW2 นี้จะทำงานเฉพาะเมื่อ SW3 อยู่ในตำแหน่ง ON (Setup Clock Mode) เท่านั้น การกดสวิตช์ SW2 ในขณะที่ SW3 อยู่ในตำแหน่ง OFF จะไม่มีผลต่อการทำงานใดๆทั้งสิ้น โดยหน่วยเวลาที่ทำการแก้ไขเปลี่ยนแปลงค่าของนาฬิกาจะมีด้วยกัน 7 หน่วยเวลาดังนี้คือ
 - Yr: = Year เป็นการกำหนดค่าของปี คศ. (00-99)
 - Mt: = Month เป็นการกำหนดค่าของเดือน (01-12)
 - Dt: = Date (01-31) เป็นการกำหนดค่าของวันที่
 - Hr: = Hour (00-23) เป็นการกำหนดค่าของชั่วโมง
 - Mn: = Minute (00-59) เป็นการกำหนดค่าของนาที
 - Sc: = Second (00-59) เป็นการกำหนดค่าของวินาที
- SW3 ใช้สำหรับกำหนดให้ ET-BIG CLOCK4 เข้าสู่โหมดการ Setup ด้วยสวิตช์ และกลับสู่โหมดการแสดงผลค่าเวลาปกติ โดยถ้า SW3 อยู่ในตำแหน่ง ON จะเป็นการเข้าสู่โหมดการตั้งค่าเวลาด้วยสวิตช์ แต่ถ้า SW3 อยู่ในตำแหน่ง OFF จะเป็นการเข้าสู่โหมดการแสดงผลค่าเวลาตามปกติ