



คู่มือทางเทคนิคเซอร์โวดрайฟ์ XDQ1X -EtherCAT

สารบัญ

เกี่ยวกับคู่มือ	1
สรุป	1
เอกสารที่เกี่ยวข้อง	1
หมายเหตุ	1
คำศัพท์และตัวย่อ	1
บันทึกการเปลี่ยนแปลงเวอร์ชันคู่มือ	2
1.ภาพรวม	3
1.1 ภาพรวม EtherCAT	3
1.2 ภาพรวมผลิตภัณฑ์	3
1.3 องค์ประกอบของระบบ (องค์ประกอบมาสเตอร์และสเลฟ)	3
1.4 คำศัพท์ทางเทคนิค	4
1.5 ชนิดข้อมูล	6
1.6 รายการข้อกำหนดการสื่อสาร	7
2.การกำหนดค่าฮาร์ดแวร์	9
2.1 การกำหนดขั้วต่อ	9
2.2 การเดินสายไดรฟ์	10
2.3 ข้อกำหนดสายเคเบิล	11
2.4 การกำหนดขั้วต่อ CN1	11
2.4.1 การจัดเรียงขาคอนเนคเตอร์ CN1	11
2.4.2 วงจรอินพุต-เอาต์พุต	14
2.4.3 คำอธิบายสัญญาณของคอนเนคเตอร์ CN1	15
2.4.4 การกำหนดสัญญาณ IO อินพุตและเอาต์พุต	16
2.5 การแสดงผลการสื่อสาร EtherCAT	21
2.5.1 การแสดงผล LED บนแผงควบคุม	21
2.5.3 การมอนิเตอร์สถานะการสื่อสาร EtherCAT	24
2.5.4 การแสดงผล LED ของ CN4/CN5	25

3. การสื่อสาร EtherCAT	25
3.1 แบบจำลองอ้างอิง CANopen over EtherCAT (CoE)	25
3.2 โครงสร้างเฟรม EtherCAT	26
3.3 สเตตแมชชีน EtherCAT (ESM)	27
3.4 ข้อมูลสเลฟ EtherCAT	30
3.5 การแมปข้อมูลกระบวนการ PDO	30
3.5.1 ออบเจกต์การแมป PDO	30
3.5.2 ออบเจกต์การกำหนด PDO	31
3.5.3 การแมป PDO ที่กำหนดไว้ล่วงหน้า	32
3.5.4 การกำหนดการแมป PDO ใหม่	33
3.6 การซิงโครไนซ์เครือข่ายด้วยนาฬิกาแบบกระจาย	34
3.6.1 การซิงโครไนซ์ Sync Manager 2/3 (1C32h, 1C33h)	34
3.6.2 โหมด DC (การซิงโครไนซ์ด้วยเหตุการณ์ SYNC0)	40
3.6.3 Free-Run	41
3.7 ข้อความฉุกเฉิน (Emergency Messages)	41
4. โปรไฟล์อุปกรณ์ CiA402	43
4.1 สเตตแมชชีน CANopen over EtherCAT (CoE)	43
4.1.1 สเตตแมชชีน CANopen over EtherCAT (CoE)	43
4.2 พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมอุปกรณ์	44
4.2.1 Controlword(0x6040)	44
4.2.2 Statusword (0x6041)	46
4.3 โหมดควบคุม	48
4.4 โหมดโฮมมิ่ง	48
4.4.1 คำอธิบายพื้นฐาน	48
4.4.2 พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับโหมดกลับจุดศูนย์	48
4.4.3 Controlword (0x6040) ของโหมดโฮมมิ่ง	50
4.4.4 Statusword (0x6041) ของโหมดโฮมมิ่ง	50
4.4.5 วิธีการกลับจุดศูนย์	51
4.4.6 ตัวอย่างการใช้งาน	54

4.5 โหมดตำแหน่งแบบซิงโครนัสตามรอบ	55
4.5.1 คำอธิบายพื้นฐาน	55
4.5.2 ฟังก์ชันของโหมด CSP	56
4.5.3 รายการออบเจกต์ที่เกี่ยวข้องกับโหมด	56
4.5.4 Controlword (0x6040) ของโหมด CSP	57
4.5.5 Statusword (0x6041) ของโหมด CSP	58
4.5.6 ตัวอย่างการใช้งาน	58
4.6 โหมดความเร็วแบบซิงโครนัสตามรอบ	59
4.6.1 คำอธิบายพื้นฐาน	59
4.6.2 ฟังก์ชันของโหมด CSV	59
4.6.3 รายการออบเจกต์ที่เกี่ยวข้องกับโหมด	59
4.6.4 Controlword (0x6040) ของโหมด CSV	60
4.6.5 Statusword (0x6041) ของโหมด CSV	61
4.6.6 ตัวอย่างการใช้งาน	61
4.7 โหมดแรงบิดแบบซิงโครนัสตามรอบ	62
4.7.1 คำอธิบายพื้นฐาน	62
4.7.2 ฟังก์ชันของโหมด CST	62
4.7.3 ตัวอย่างการใช้งาน	62
4.7.4 รายการออบเจกต์ที่เกี่ยวข้องกับโหมด	63
4.8 โหมดควบคุมตำแหน่งแบบโปรไฟล์ (PROFILE POSITION MODE)	65
4.8.1 Controlword ของโหมดตำแหน่งแบบโปรไฟล์	65
4.8.2 Statusword ของโหมดตำแหน่งแบบโปรไฟล์	65
4.8.3 พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมตำแหน่งแบบโปรไฟล์	66
4.8.4 คำอธิบายฟังก์ชัน	69
4.9 ฟังก์ชันการจำกัดแรงบิด	71
4.10 ฟังก์ชันซอฟต์แวร์ลิมิต	72
4.11 ฟังก์ชันทัชโพรบ	73
4.11.1 คำอธิบายพื้นฐาน	73
4.11.2 รายการออบเจกต์ที่เกี่ยวข้อง	73

4.11.3 การควบคุมแลตซ์ของทัชโพรบ	74
4.11.4 การทริกเกอร์ทัชโพรบ	76
4.11.5 สถานะแลตซ์ของทัชโพรบ	77
4.11.6 การเก็บตำแหน่งที่แลตซ์ของทัชโพรบ	79
4.11.7 การตั้งค่าสัญญาณทัชโพรบ	80
4.12 ดิจิทัลอินพุต/เอาต์พุต (DIGITAL INPUT /OUTPUT)	81
4.12.1 ดิจิทัลเอาต์พุต (60FEh)	81
4.12.2 ดิจิทัลอินพุต (60FDh)	81
5. ออบเจกต์ดิกชันนารี	82
5.1 คำอธิบายข้อกำหนดออบเจกต์	82
5.2 สรุพออบเจกต์ดิกชันนารี 1000h	83
5.3 รายการออบเจกต์ดิกชันนารีเฉพาะผู้ผลิต 2000~3000h	83
5.4 สรุพออบเจกต์ดิกชันนารี 6000h	88
5.5 รายละเอียดออบเจกต์ดิกชันนารี	91
6. ตัวอย่างการใช้งานการสื่อสาร EtherCAT	123
6.1 หมายเหตุที่เกี่ยวข้อง	123
6.2 การตั้งค่าโปรเจกต์	124
7. หมายเหตุอื่นๆ	130
7.1 คำอธิบายพารามิเตอร์ Pn	130
7.1.1 การใช้งานแกนโมดูลของ PLC และการกำหนดค่าพารามิเตอร์เซอร์โว	138
7.1.2 ประเด็นที่ต้องทำความเข้าใจ	139
7.2 คำอธิบายมอนิเตอร์ Un	139
7.3 คำอธิบายออบเจกต์ดิกชันนารีพิเศษ	143
8. การแก้ไขปัญหาและการวินิจฉัย	144
8.1 รายการข้อผิดพลาดการสื่อสาร EtherCAT	144
8.2 ข้อผิดพลาดการสื่อสาร EtherCAT และพารามิเตอร์การจัดการของไดรฟ์	145
8.2.1 เซอร์โวไดรฟ์ซีรีส์ XDQ1E	145
8.2.2 เซอร์โวไดรฟ์ซีรีส์ XDQ1EX	146
8.3 รายการลอการึมของไดรฟ์	147

8.4 รายการคำเตือนของไครฟ์	153
8.5 รายการข้อความข้อผิดพลาด SDO	154

เกี่ยวกับคู่มือ

สรุป

คู่มือนี้อธิบายการใช้งาน EtherCAT ของเซอร์โวดрайฟ์ซีรีส์ XDQ1 และมีข้อมูลวิธีที่ระบบควบคุมการเคลื่อนที่ที่ใช้การสื่อสาร EtherCAT

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

CiA DS 301 V 4.01: โพรไฟล์การสื่อสาร CANopen สำหรับระบบอุตสาหกรรม -
อ้างอิง CAL CiA DSP 402 V 2.0: โพรไฟล์อุปกรณ์ CANopen

ดูข้อมูลเพิ่มเติมได้ในเอกสาร EtherCAT ของสมาคมผู้ใช้และผู้ผลิตระบบอัตโนมัติระหว่างประเทศ (www.can-cia.de)

หมายเหตุ

โปรดติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันและความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องระหว่างการทดสอบเดินเครื่องและการทำงาน ไดรฟ์ เราไม่รับผิดชอบต่อความเสียหายพิเศษ ความเสียหายทางอ้อม หรือความเสียหายอื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเกิดจากผลิตภัณฑ์ของเรา

ข้อมูลในคู่มือนี้เป็นเพียงคำอธิบายหรือลักษณะทั่วไป ซึ่งในทางปฏิบัติอาจไม่ตรงกับที่อธิบายไว้ทุกประการ หรืออาจใช้ไม่ได้ทั้งหมดเนื่องจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพิ่มเติม

คำศัพท์และตัวย่อ

EtherCAT ชื่อเต็มคือ "Controller Area Network"

ETG EtherCAT ในสมาคมผู้ใช้และผู้ผลิตระบบอัตโนมัติของ
Automation.

COB ออบเจกต์การสื่อสาร หน่วยการส่งข้อมูลบนเครือข่าย EtherCAT ข้อมูล
ถูกส่งไปทั่วทั้งเครือข่ายภายใน COB ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเฟรมข้อความ EtherCAT

XML สเปรตซีต ไฟล์รูปแบบ ASCII เฉพาะโหนดที่ใช้ในการกำหนดค่า
เครือข่าย EtherCAT ไฟล์ XML มีข้อมูลทั่วไปของโหนดและออบเจกต์ดิกชันนารี
(พารามิเตอร์) OD RO RW PDO

จัดเก็บออบเจกต์การสื่อสาร (COB) ทั้งหมดที่อุปกรณ์รู้จักไว้ใน ระบุ
 การเข้าถึงแบบอ่านอย่างเดียว ระบุการเข้าถึงแบบอ่าน-เขียน

Process Data Object ซึ่งเป็น COB ใช้ส่งข้อมูลที่ต้องการความเร็วตามเวลา เช่น คำสั่ง
ควบคุม คำสั่งและค่าจริง

พารามิเตอร์ SDQ พารามิเตอร์ Service Data Object ซึ่งเป็น COB ใช้ส่งข้อมูลที่ไม่เร่งด่วนด้านเวลา เช่น

พารามิเตอร์คือคำสั่งการทำงานของไดรฟ์ สามารถอ่านและ
 แก้ไขพารามิเตอร์ได้ผ่านแผงควบคุมของไดรฟ์หรือผ่าน EtherCAT

บันทึกการเปลี่ยนแปลงเวอร์ชันคู่มือ

วันที่	เวอร์ชัน ที่แก้ไข	การเปลี่ยนแปลง
พฤษภาคม 2025	V1.00	ฉบับแรก;

1.ภาพรวม

1.1 ภาพรวม EtherCAT

EtherCAT ย่อมาจาก Ethernet for Control Automation Technology เป็นการสื่อสารเครือข่ายแบบเปิดระหว่างมาสเตอร์และสเลฟสำหรับอีเธอร์เน็ตแบบเรียลไทม์ พัฒนาโดย Beckhoff Automation GmbH และดูแลโดย ETG (EtherCAT Technology Group)

1.2 ภาพรวมผลิตภัณฑ์

เซอร์โวไดรฟ์สื่อสาร EtherCAT ซีรีส์ XDQ1X (เรียกว่าเซอร์โวไดรฟ์ XDQ1EX) รองรับการสื่อสาร EtherCAT (การสื่อสารอีเธอร์เน็ตแบบเรียลไทม์) และ CANopen Drive Profile (CiA402) ในชั้นแอปพลิเคชัน

เซอร์โวไดรฟ์ซีรีส์ XDQ1X เป็นรุ่นอัปเกรดของซีรีส์ XDQ1 รูปลักษณ์ พารามิเตอร์ ฯลฯ โดยพื้นฐานเหมือนกัน ซีรีส์ XDQ1X มีฟังก์ชันทั้งหมดของซีรีส์ XDQ1 แต่บางฟังก์ชันไม่มีในซีรีส์ XDQ1 เช่น เนื้อหาในส่วน 4.9, 4.10, 7.1, 7.4 เป็นต้น ความแตกต่างระบุด้วยสีน้ำเงินในคู่มือนี้

ไดรฟ์นี้รองรับโหมดควบคุม เช่น HM, PP, CSP, CSV และ CST

เอกสารนี้อธิบายข้อกำหนดของ EtherCAT ซึ่งเป็นอินเทอร์เฟซเครือข่ายที่เชื่อมต่อเซอร์โวไดรฟ์ซีรีส์ XDQ1 (สเลฟ) กับอุปกรณ์โฮสต์ (มาสเตอร์)

สำหรับคำแนะนำการใช้งานไดรฟ์โดยละเอียดนอกเหนือจากการสื่อสาร โปรดดู "คู่มือทางเทคนิคเซอร์โวไดรฟ์ซีรีส์ XDQ1 - Pulse Analog"

1.3 องค์ประกอบของระบบ (องค์ประกอบมาสเตอร์และสเลฟ)

รูปแบบการเชื่อมต่อของ EtherCAT คือระบบเครือข่ายที่มาสเตอร์ (ตัวควบคุม FA) และสเลฟหลายตัวเชื่อมต่อกันด้วยสาย

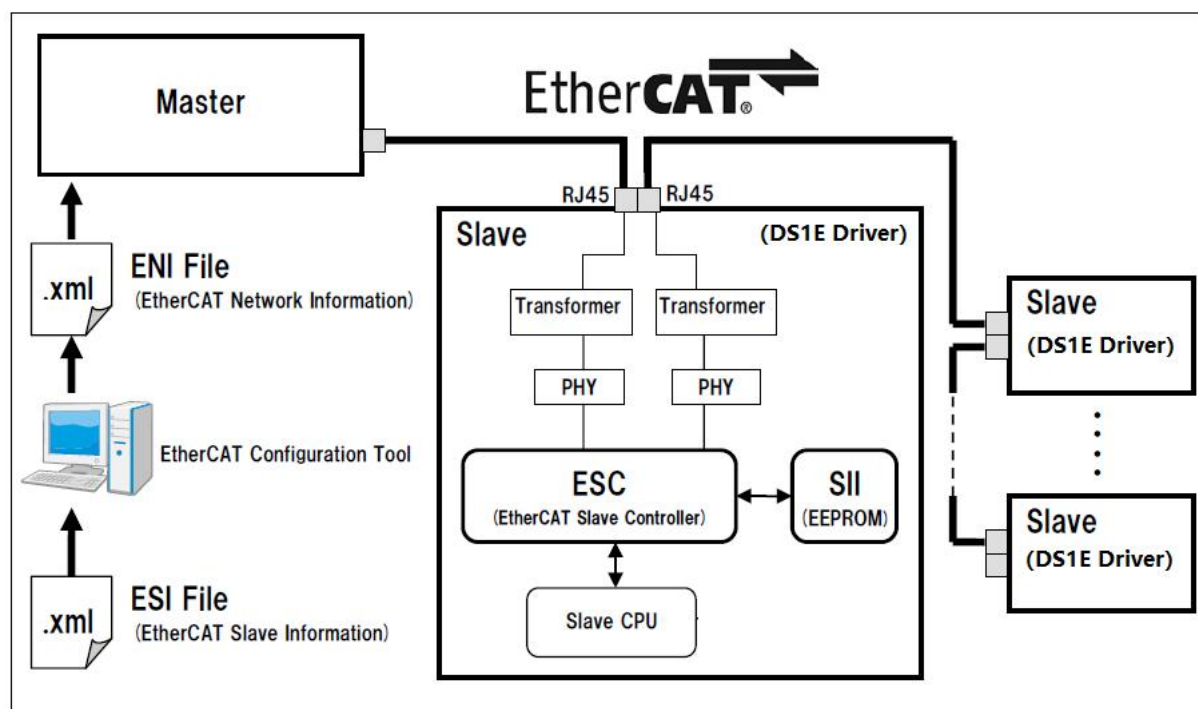
จำนวนโหนดสเลฟที่เชื่อมต่อได้ขึ้นอยู่กับการประมวลผลหรือรอบการสื่อสารของมาสเตอร์ จำนวนไบต์ที่ส่ง ฯลฯ

โปรดตรวจสอบโดยอ้างอิงข้อกำหนดของมาสเตอร์ที่ใช้งานร่วมกัน

มาสเตอร์ใช้ข้อมูล EtherCAT Slave Information (ESI) ที่บริษัทของเราจัดให้ (ผ่าน

เครื่องมือกำหนดค่า) เพื่อสร้าง EtherCAT

Network Information (ENI) ซึ่งใช้ในการสร้างเครือข่าย EtherCAT



1.4 คำศัพท์ทางเทคนิค

ตารางต่อไปนี้แสดงคำศัพท์ที่ใช้ใน EtherCAT และ CANopen

ตัวย่อ	คำอธิบาย
APRD	การอ่านแบบ Auto-increment physical: เลือกพื้นที่หน่วยความจำของสเลฟตามตำแหน่งของสเลฟในเซกเมนต์เครือข่าย
APWR	การเขียนแบบ Auto-increment physical: เลือกหน่วยความจำของสเลฟตามตำแหน่งของสเลฟในเซกเมนต์เครือข่าย
APRW	การอ่านและเขียนแบบ Auto-increment physical ไปยังสเลฟตัวเดียว
ARMW	การอ่านและเขียนแบบ Auto-increment physical ไปยังสเลฟหลายตัว
BRD	การอ่านแบบบรอดคาสต์ อ่านพื้นที่หน่วยความจำของสเลฟในเครือข่าย

BRW	การเขียนแบบบรอดคาสต์ไปยังพื้นที่หน่วยความจำของสเลฟในเครือข่าย
CiA	CAN in Automation
CoE	CANopen over EtherCAT
DC	Distribute Clock นาฬิกาแบบกระจาย ทำให้สเลฟทุกตัวมีเวลาเดียวกัน
ECAT	EtherCAT
EEPROM	หน่วยความจำอ่านอย่างเดียวที่ลบได้
SII	Slave Information Interface ESC เชื่อมต่อกับ EEPROM ที่เก็บข้อมูล SII โดย EEPROM (SII) นี้มีข้อมูล เช่น ข้อมูลเริ่มต้นของ ESC ค่าข้อกำหนดสำหรับการสื่อสารแอปพลิเคชันของสเลฟ (ขนาดข้อมูลเมลบีท็อกซ์) และการแมปข้อมูลกระบวนการ
ENI	EtherCAT Network Information เอกสารที่สร้างขึ้นทางฝั่งมาสเตอร์ ENI มีข้อมูลสำหรับระบุสเลฟ (ข้อมูลผู้ผลิต ฯลฯ) และสำหรับเริ่มต้นสเลฟแต่ละตัว มาสเตอร์จะเริ่มต้นและสร้างเครือข่ายตามข้อมูลที่บันทึกใน ENI
ESC	EtherCAT Slave Controller
ESI	EtherCAT Slave Information เราจัดเอกสารในรูปแบบ XML การกำหนดข้อมูลเฉพาะของสเลฟ (ข้อมูลผู้ผลิต ข้อมูลผลิตภัณฑ์ โปรไฟล์ ออบเจกต์ ข้อมูลกระบวนการ การซิงโครไนซ์ การตั้งค่า SyncManager ฯลฯ)
ESM	สเตทแมชชีนเครือข่าย EtherCAT
ETG	องค์กรโปรโตคอล EtherCAT
EtherCAT	มาตรฐานอีเธอร์เน็ตอุตสาหกรรมแบบเรียลไทม์
FMMU	หน่วยจัดการหน่วยความจำฟิลด์บัส

INIT	สแตทแมชชีน EtherCAT: สถานะเริ่มต้น
LRD	อ่านหน่วยความจำของสเลฟหนึ่งตัวหรือมากกว่าที่เลือกตามแอดเดรสลอจิคัล
LWR	เขียนข้อมูลไปยังพื้นที่สเลฟที่เลือกตามแอดเดรสลอจิคัล
LRW	อ่านหรือเขียนข้อมูลไปยังหน่วยความจำของสเลฟที่เลือกตามแอดเดรสลอจิคัล
OP	สแตทแมชชีน EtherCAT: สถานะทำงาน
OD	ออบเจกต์ดิกชันนารี
PDO	ข้อมูลกระบวนการ
PREOP	สแตทแมชชีน EtherCAT: สถานะก่อนทำงาน
RXPDO	PDO รับ
SAFEOP	สแตทแมชชีน EtherCAT: สถานะทำงานแบบปลอดภัย
SDO	Service Data Objects
SyncManager	ตัวจัดการการซิงโครไนซ์สำหรับควบคุมการเข้าถึงพื้นที่หน่วยความจำของแอปพลิเคชัน
TXPDO	PDO ส่ง
PUU	หน่วยพัลส์ผู้ใช้ (หน่วยระบบ)

1.5 ชนิดข้อมูล

ตารางต่อไปนี้แสดงชนิดข้อมูลและช่วงค่าที่ใช้ในเอกสารนี้

รหัส	ชนิดข้อมูล	ช่วงค่า
UINT8	U8	8 บิตไม่มีเครื่องหมาย 0~ 255
INT8	I8	8 บิตมีเครื่องหมาย -128~ +127
UINT16	U16	พารามิเตอร์ 16 บิต ไม่มีเครื่องหมาย 0~ 65535

INT16	I16	พารามิเตอร์ 16 บิตมีเครื่องหมาย	-32768~ +32767
UINT32	U32	พารามิเตอร์ 32 บิต ไม่มีเครื่องหมาย	0~ 4294967295
INT32	I32	พารามิเตอร์ 32 บิตมีเครื่องหมาย	-2147483648~ +2147483627
STR	STR	สตริง	-

หมายเหตุ: สำหรับช่วงการตั้งค่าของแต่ละพารามิเตอร์ โปรดดูคำอธิบายพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องในเอกสารนี้

1.6 รายการข้อกำหนดการสื่อสาร

รายการ	ข้อกำหนด
ชั้นกายภาพ	100BASE-TX (IEEE802.3)
อัตราบอด	100 [Mbps] (ฟูลดูเพล็กซ์)
โทโพโลยีเครือข่าย	แบบเส้นตรง
สายเชื่อมต่อ	สายคู่บิดเกลียวมีชีลด์ CAT5e
ความยาวสาย	ระหว่างโหนด: สูงสุด 100 [m]
จำนวนสเลฟ (แกน) ที่เชื่อมต่อ	สูงสุด 65535
พอร์ตสื่อสาร	2 พอร์ต (คอนเนคเตอร์ RJ45) CN4 (RJ45): สัญญาณ EtherCAT IN CN5 (RJ45): สัญญาณ EtherCAT OUT
ไฟแสดงสถานะ EtherCAT (LED)	[RUN] ไฟแสดง RUN (สีเหลือง) [L/A IN] ไฟแสดง Link/Activity ของ Port0 (สีเขียว)
โปรไฟล์อุปกรณ์	CoE (CANopen over EtherCAT)

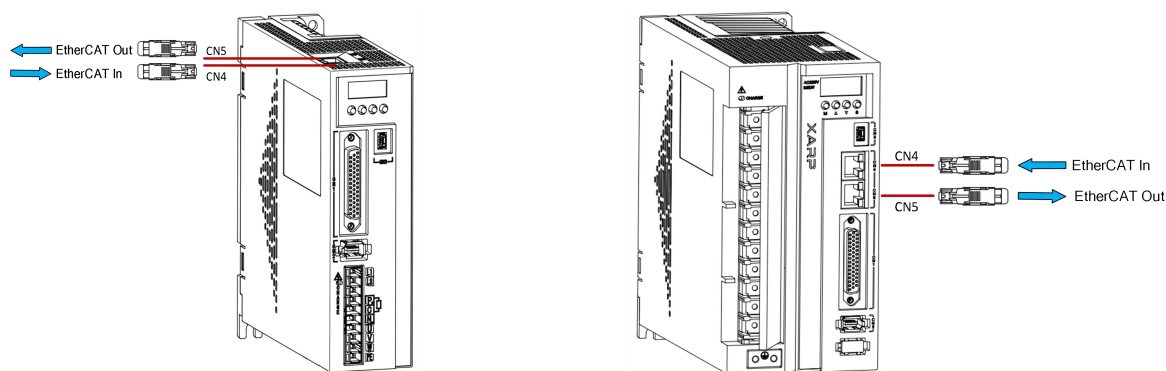
SyncManager	4															
FMMU	3															
Modes of Operation (โหมดควบคุม) ตัวย่อ: Op-mode	Modes of Operation <table><tr><td>การควบคุมตำแหน่งแบบซิงโครนัสตามรอบ</td><td>csp</td><td>Cyclic synchronous position mode (โหมดควบคุมตำแหน่งตามรอบ)</td></tr><tr><td>การกลับจุดศูนย์</td><td>hm</td><td>Homing mode (โหมดควบคุมตำแหน่งกลับจุดอ้างอิง)</td></tr><tr><td>การควบคุมความเร็วแบบซิงโครนัสตามรอบ</td><td>csv</td><td>Cyclic synchronous velocity mode (โหมดควบคุมความเร็วตามรอบ)</td></tr><tr><td>การควบคุมแรงบิดแบบซิงโครนัสตามรอบ</td><td>cst</td><td>Cyclic synchronous torque mode (โหมดควบคุมแรงบิดตามรอบ)</td></tr><tr><td>ตำแหน่งแบบโปรไฟล์</td><td>pp</td><td>Profile position mode (โหมดควบคุมตำแหน่งแบบโปรไฟล์)</td></tr></table>	การควบคุมตำแหน่งแบบซิงโครนัสตามรอบ	csp	Cyclic synchronous position mode (โหมดควบคุมตำแหน่งตามรอบ)	การกลับจุดศูนย์	hm	Homing mode (โหมดควบคุมตำแหน่งกลับจุดอ้างอิง)	การควบคุมความเร็วแบบซิงโครนัสตามรอบ	csv	Cyclic synchronous velocity mode (โหมดควบคุมความเร็วตามรอบ)	การควบคุมแรงบิดแบบซิงโครนัสตามรอบ	cst	Cyclic synchronous torque mode (โหมดควบคุมแรงบิดตามรอบ)	ตำแหน่งแบบโปรไฟล์	pp	Profile position mode (โหมดควบคุมตำแหน่งแบบโปรไฟล์)
การควบคุมตำแหน่งแบบซิงโครนัสตามรอบ	csp	Cyclic synchronous position mode (โหมดควบคุมตำแหน่งตามรอบ)														
การกลับจุดศูนย์	hm	Homing mode (โหมดควบคุมตำแหน่งกลับจุดอ้างอิง)														
การควบคุมความเร็วแบบซิงโครนัสตามรอบ	csv	Cyclic synchronous velocity mode (โหมดควบคุมความเร็วตามรอบ)														
การควบคุมแรงบิดแบบซิงโครนัสตามรอบ	cst	Cyclic synchronous torque mode (โหมดควบคุมแรงบิดตามรอบ)														
ตำแหน่งแบบโปรไฟล์	pp	Profile position mode (โหมดควบคุมตำแหน่งแบบโปรไฟล์)														
โหมดซิงโครนัส	DC (การซิงโครไนซ์ด้วยเหตุการณ์ SYNC0) SM2 (การซิงโครไนซ์ด้วยเหตุการณ์ SM2) FreeRUN (อะซิงโครนัส)															
เวลารอบ (รอบการสื่อสาร DC)	125[μs] × n (n=1, 2...128)															
ออบเจกต์การสื่อสาร	SDO (Service Data Object), PDO (Process Data Object)															
ข้อมูล SDO	รองรับ: SDO Request, SDO Response, SDO information, ข้อความฉุกเฉิน (Emergency) ไม่รองรับ: complete access															

การแมป PDO แบบอิสระ	รองรับ
จำนวนการกำหนด PDO สูงสุด	RxPDO: 4 [ตาราง] TxPDO: 4 [ตาราง]
ความยาวข้อมูล PDO สูงสุด	RxPDO: 32 [byte] TxPDO: 32 [byte]

2.การกำหนดค่าฮาร์ดแวร์

2.1 การกำหนดขั้วต่อ

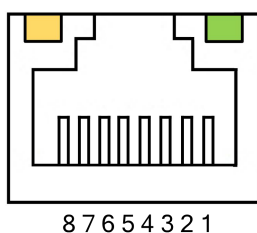
แผนภาพของเซอร์โวลีไตรฟ์ XDQ1EX แสดงด้านล่าง ขั้วต่อ CN4 และ CN5 เป็นขั้วต่อ EtherCAT โดย CN4 คือ EtherCAT IN และ CN5 คือ EtherCAT OUT



คอนเนคเตอร์ EtherCAT สำหรับต่อสายอีเธอร์เน็ตแบบคู่บิดเกลียว คุณลักษณะทางไฟฟ้า: ตามมาตรฐาน IEEE802.3

กลไกคอนเนคเตอร์: คอนเนคเตอร์โมดูลาร์ 8 ขาสำหรับ RJ45 (ตาม ISO

■ 8877) รูปร่างขั้วต่อ

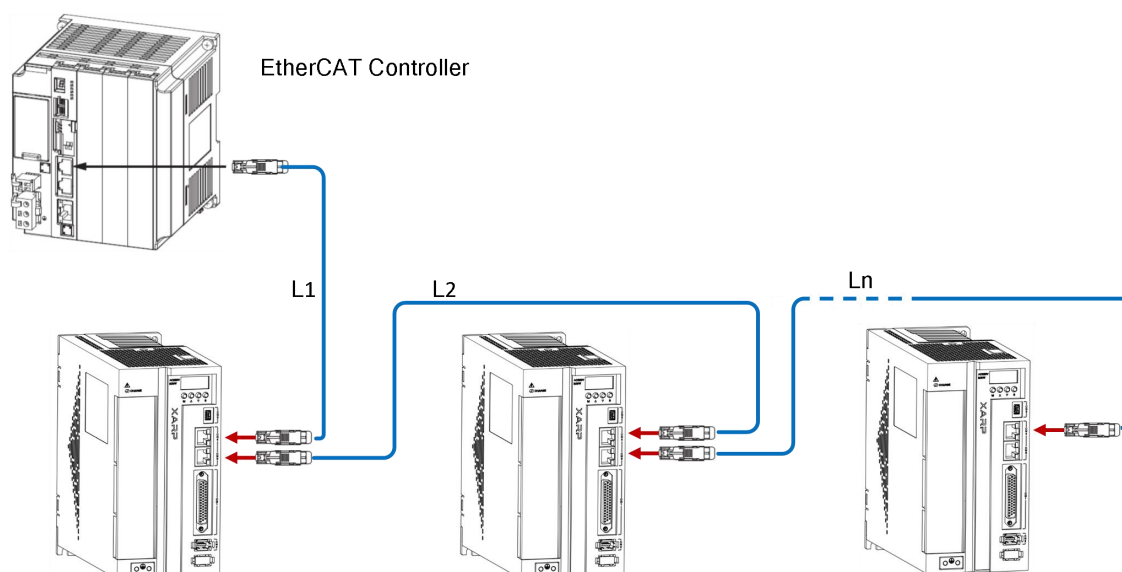


■ การกำหนดสัญญาณขั้วต่อ

ไดรฟ์ XDQ1EX		
เครื่องหมายขั้วต่อ	ชื่อ	ฟังก์ชัน
1	TX+	ส่งข้อมูล +
2	TX-	ส่งข้อมูล -
3	RX+	รับข้อมูล +
4	NC	ว่าง ห้ามต่อสาย
5	NC	ว่าง ห้ามต่อสาย
6	RX-	รับข้อมูล -
7	NC	ว่าง ห้ามต่อสาย
8	NC	ว่าง ห้ามต่อสาย
เปลือกคอนเนคเตอร์	FG	สายชิลด์
หมายเหตุ: ไม่ใช่ NC		

2.2 การเดินสายไดรฟ์

โดยทั่วไปเครือข่าย EtherCAT ประกอบด้วยมาสเตอร์ (เช่น PLC) และสเลฟหลายตัว (เช่น เซอร์โวล์ไดรฟ์ XDQ1EX ฯลฯ) สเลฟ EtherCAT แต่ละตัว (เช่น เซอร์โวล์ไดรฟ์ XDQ1EX ฯลฯ) มีอินเทอร์เฟซอีเธอร์เน็ตมาตรฐาน 2 ช่อง แผนภาพการเดินสายแสดงด้านล่าง



2.3 ข้อกำหนดสายเคเบิล

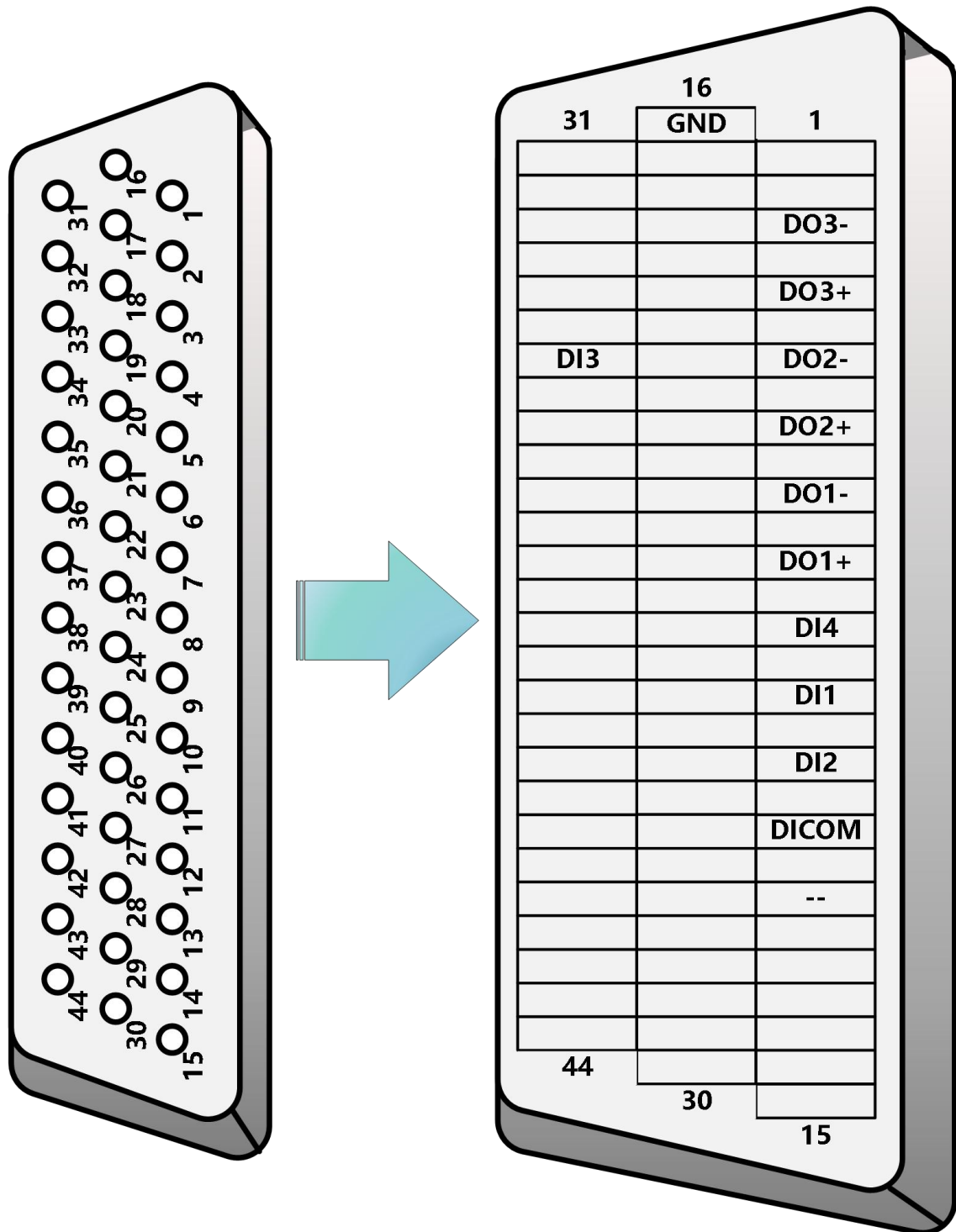
ใช้สายชีลด์ Category 5 ขึ้นไป

หมายเหตุ: เมื่อเลือกคอนเนคเตอร์ให้ตรวจสอบว่าสายที่ใช้เหมาะสมกับคอนเนคเตอร์ รายการที่ต้องตรวจสอบได้แก่ ข้อกำหนดตัวนำ ตัวนำแบบเดี่ยว/แบบตีเกลียว 2 คู่/4 คู่ และเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก

2.4 การกำหนดขั้วต่อ CN1

IO ของไดรฟ์ XDQ1EX แตกต่างจาก IO ของไดรฟ์ XDQ1 แบบพัลส์

2.4.1 การจัดเรียงขาคอนเนคเตอร์ CN1



						15	--	--
			30	--	--	14	--	--
44	--	--	29	--	--	13	--	--
43	--	--	28	--	--	12	--	--
42	--	--	27	--	--	11	DICOM	External digital input power supply
41	--	--	26	--	--	10	D12	Digital input 2
40	--	--	25	--	--	9	D11	Digital input 1
39	--	--	24	--	--	8	D14	Digital input 4
38	--	--	23	--	--	7	DO1+	Digital output 1 (+)
37	--	--	22	--	--	6	DO1-	Digital output 1 (-)
36	--	--	21	--	--	5	DO2+	Digital output 2 (+)
35	--	--	20	--	--	4	DO2-	Digital output 2 (-)
34	DI3	Digital input 3	19	--	--	3	DO3+	Digital output 3 (+)
33	--	--	18	--	--	2	DO3-	Digital output 3 (-)
32	--	--	17	--	--	1	--	--
31	--	-	16	--	--			

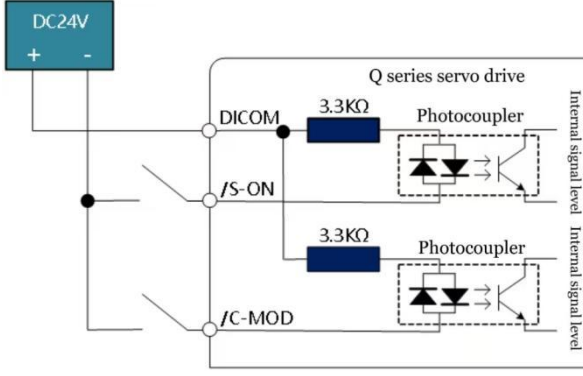
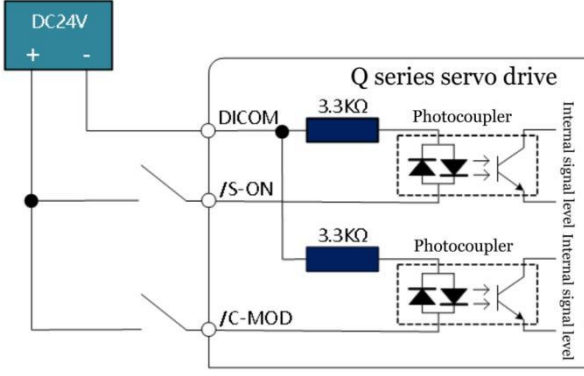
หมายเหตุ:

1.ห้ามใช้ขั้วต่อที่ว่าง

2.ต่อซีลด์ของสายสัญญาณอินพุตและเอาต์พุตเข้ากับเปลือกคอนเนคเตอร์ ทำการต่อกราวด์โครง (FG) ผ่านคอนเนคเตอร์ทางฝั่งเซอร์โวดрайฟ์ 3.ขาอินพุตและเอาต์พุตทั้งหมดสามารถกำหนดสัญญาณได้ด้วยพารามิเตอร์

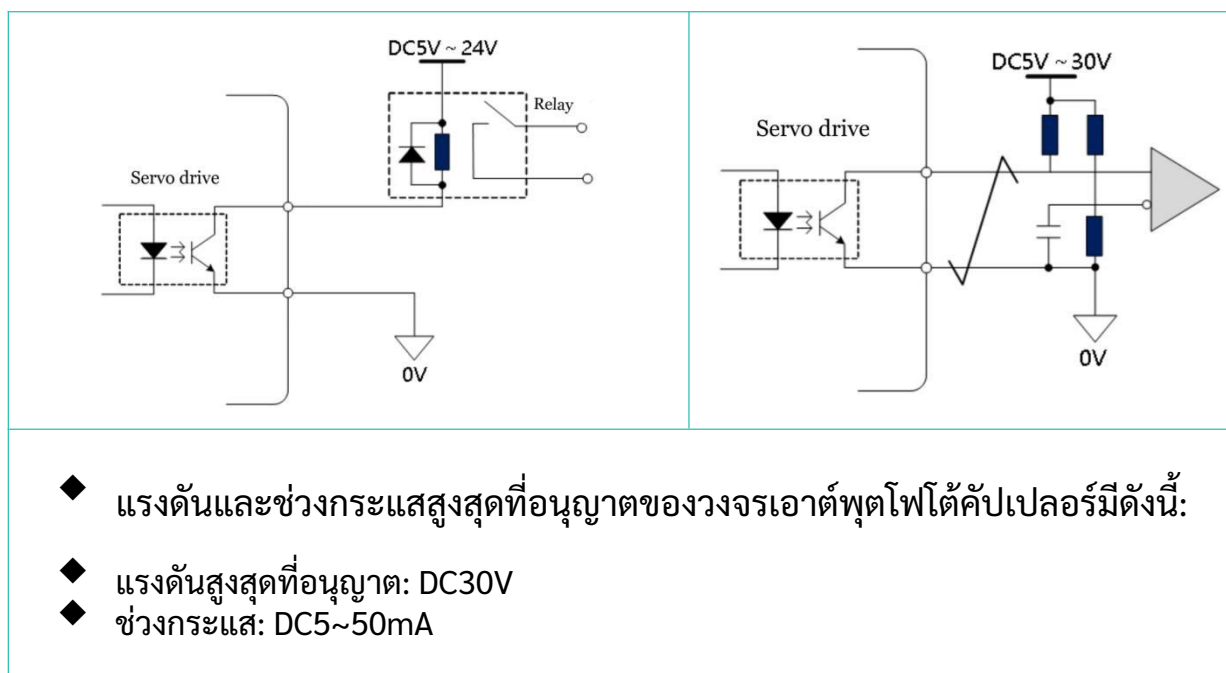
2.4.2 วงจรอินพุต-เอาต์พุต

- วงจรทั่วไปของสัญญาณอินพุตแสดงด้านล่าง (เป็นแผนภาพเท่านั้น ชื่อสัญญาณของรุ่นสื่อสารอาจแตกต่างกัน)

วงจรคอมมอนคอลเลกเตอร์		วงจรคอมมอนอิมิตเตอร์	
			
ขั้วสัญญาณอินพุต		ขั้วสัญญาณอินพุต	
โฟโตคัปเปิลอร์	สัญญาณภายในระดับ	โฟโตคัปเปิลอร์	สัญญาณภายในระดับ
ON	ระดับ L	ON	ระดับ L
OFF	ระดับ H	OFF	ระดับ H

- วงจรทั่วไปของสัญญาณเอาต์พุตแสดงด้านล่าง
- ◆ วงจรเอาต์พุตโฟโตคัปเปิลอร์

ตัวอย่างวงจรรีเลย์	ตัวอย่างไลน์รีซีฟเวอร์ วงจร
--------------------	--------------------------------



สัญญาณเอาต์พุตลอจิกเซอร์โวลำดับ (ALM) สัญญาณเอาต์พุตเซอร์โวลำดับพร้อม (S-RDY) และสัญญาณเอาต์พุตควบคุมอื่นๆ เป็นวงจรเอาต์พุตไฟโด้คัปเปิลอร์

2.4.3 คำอธิบายสัญญาณของคอนเนคเตอร์ CN1

■ ชื่อสัญญาณอินพุตและฟังก์ชัน (พร้อมการกำหนดขาเริ่มต้น)

ควบคุม โหมด	สัญญาณ ชื่อ	พิน หมายเลข	ฟังก์ชัน
ทั่วไป	DI1:/S-ON	9	เซอร์โวลำดับ ON: มอเตอร์ได้รับกระแสไฟ โปรดทราบว่าภายใต้การสื่อสาร EtherCAT ให้ใช้ Controlword ของ CiA402 สำหรับการเปิดใช้งานเซอร์โวลำดับ สัญญาณนี้ใช้ได้ภายใต้การควบคุมความเร็วด้วยค่าตั้ง ภายใน
	DI2:/C-SE L	10	การสลับโหมดควบคุม: สลับระหว่างโหมดควบคุม ต่างๆ (สำรองไว้) โปรดทราบว่าภายใต้การสื่อสาร EtherCAT การสลับ โหมดควบคุมทำผ่าน CiA402

	DI3: POT DI4: NOT	34 8	ห้ามขับเคลื่อนด้าน หมุนเดินหน้า ห้าม ขับเคลื่อนด้านหมุน ถอยหลัง	ห้ามโอเวอร์แทรเวล: หยุด เซอร์โวมอเตอร์เมื่อ สัญญาณ ON
	DICOM	11	แหล่งจ่ายไฟสัญญาณ I/O ผู้ใช้ต้องจัดหาแหล่งจ่ายไฟ 24VDC	

■ ชื่อสัญญาณเอาต์พุตและฟังก์ชัน

ควบคุม โหมด	สัญญาณ ชื่อ	พิน หมายเลข	ฟังก์ชัน
ทั่วไป	DO1: ALM+	7	อลาร์มเซอร์โว: OFF เมื่อตรวจพบสถานะผิดปกติ
	ALM-	6	
	DO2: CZ+	5	โฟโต้คัปเปิลอร์ส่งออกพัลส์เฟส Z
	CZ-	4	
	DO3: BK+	3	เอาต์พุตสัญญาณเบรกภายนอก
	BK-	2	

2.4.4 การกำหนดสัญญาณ IO อินพุตและ เอาต์พุต 1. การกำหนดสัญญาณอินพุต

โดยทั่วไปสามารถใช้สัญญาณอินพุตตามค่าจากโรงงาน หรือกำหนดใหม่ได้
ตามต้องการ

① เมื่อใช้งานตามค่าจากโรงงาน

- สามารถตรวจสอบสถานะการกำหนดสัญญาณอินพุตจากโรงงานได้ที่ Pn500~Pn504 โปรดทราบว่าคำอธิบายสัญญาณอินพุตของไดรฟ์ XDQ1EX เหมือนกับไดรฟ์ XDQ1 แบบพัลส์ แต่เนื่องจากไดรฟ์ XDQ1EX ควบคุมผ่านการสื่อสาร โปรดใช้เนื้อหาที่กำหนดโดยโปรโตคอล CiA402 ในการควบคุม

พารามิเตอร์ หมายเลข	ชื่อ	การตั้งค่า ช่วงค่า	หน่วย	ค่าจาก โรงงาน	มีผล เมื่อ
Pn500	h.xx□□: การเลือกสัญญาณ อินพุตพอร์ต DI1 (CN1-9) [00] เปิดใช้งานเซอร์โว (/S-ON) [01] สลับโหมดควบคุม (/C-SEL) [02] ห้ามขับเคลื่อนด้านเดินหน้า (P-OT) [03] ห้ามขับเคลื่อนด้านถอยหลัง (N-OT) [04] ล้างค่าความคลาดเคลื่อนตำแหน่ง (/CLR) [05] รีเซ็ตอลาร์ม (/ALM-RST) [06] การล็อกความเร็วศูนย์ (ZEROSPD) [07] กลับทิศคำสั่ง (/CMDINV) [08] สลับตัวคูณพัลส์คำสั่งอินพุต (/PSEL) [09] ห้ามพัลส์คำสั่งอินพุต (/INHIBIT) [0A] จำกัดแรงบิดภายนอกด้านเดินหน้า (/P-CL) [0B] จำกัดแรงบิดภายนอกด้านถอยหลัง (/N-CL) [0C] สลับเกน (/G-SEL) [0F] เลือกความเร็วคำสั่งภายใน 0 (/INSPD0) [10] เลือกความเร็วคำสั่งภายใน 1 (/INSPD1) [13] เลือกแรงบิดคำสั่งภายใน 0 (/INTOR0) [14] เลือกแรงบิดคำสั่งภายใน	h.0000~311F	~	h.0000	ทันที

	1 (/INTOR1) [15] สัญญาณ สวิตช์กลับจุดศูนย์ (HOMESWITCH) [31] อินพุตโพรบ 1 (TouchProbe1) [32] อินพุตโพรบ 2 (TouchProbe2) h.x□xx: การกลับซ้ำ สัญญาณอินพุตพอร์ต DI1 [0] ไม่กลับซ้ำสัญญาณ [1] กลับซ้ำสัญญาณ h.□xxx: สถานะสัญญาณอินพุตพอร์ต DI1 [0] สถานะสัญญาณอินพุตควบคุม โดย IO ภายนอก [1] สัญญาณทำงานตลอด [2] สัญญาณไม่ทำงานตลอด				
Pn501	การเลือกสัญญาณอินพุตพอร์ต DI2 (CN1-10)	h.0000~ 311F	~	h.0001	ทันที
Pn502	การเลือกสัญญาณอินพุตพอร์ต DI3 (CN1-34)	h.0000~ 311F	~	h.0002	ทันที
Pn503	การเลือกสัญญาณอินพุตพอร์ต DI4 (CN1-8)	h.0000~ 311F	~	h.0003	ทันที

- ขาที่สอดคล้องและชื่อสัญญาณเริ่มต้นของพอร์ตอินพุต DI1 ถึง DI4 มีดังนี้:

พารามิเตอร์ หมายเลข	ชื่อพอร์ต	ขาพอร์ต CN1	สัญญาณเริ่มต้น
Pn500	DI1	9	/S-ON
Pn501	DI2	10	/C-SEL
Pn502	DI3	34	POT

Pn503	DI4	8	NOT
-------	-----	---	-----

②การตรวจสอบสัญญาณอินพุต

สามารถตรวจสอบสถานะสัญญาณอินพุตได้ด้วยมอนิเตอร์สัญญาณอินพุต (Un010) สำหรับการมอนิเตอร์สัญญาณอินพุต (Un010) โปรดดู "5.3 การมอนิเตอร์สัญญาณอินพุต" ใน "คู่มือทางเทคนิคเซอร์โวดрайฟ์ซีรีส์ XDQ1 - Pulse Analog"

③หมายเหตุที่เกี่ยวข้อง

- เมื่อกำหนดขา IO สองขาให้เป็นสัญญาณเดียวกัน สถานะที่มีผลของสัญญาณนี้จะเข้าไปตามสัญญาณ DI ที่มีหมายเลขสูงกว่า หากตั้งทั้ง DI1 และ DI2 เป็น 0 (สัญญาณ /S-ON) สถานะของสัญญาณ /S-ON ของไดรฟ์จะถูกกำหนดโดย DI1 (ขา CN1-9)
- ### 2.การกำหนดสัญญาณเอาต์พุต

สัญญาณเอาต์พุตถูกกำหนดให้กับคอนเนคเตอร์สัญญาณอินพุต/เอาต์พุต (CN1) ตามการตั้งค่าของ Pn510 ถึง Pn512

①การตรวจสอบสถานะการกำหนดจากโรงงาน

สามารถตรวจสอบสถานะการกำหนดสัญญาณเอาต์พุตจากโรงงานได้ด้วยพารามิเตอร์ต่อไปนี้

พารามิเตอร์ หมายเลข	ชื่อ	ช่วงการตั้งค่า	หน่วย	ค่าจาก ค่า	มีผลเมื่อ วันที่
	การกำหนดค่าสัญญาณเอาต์พุตพอร์ต DO1 (CN1-7, CN1-6)	h.0000~311F	--	h.0000	ทันที
Pn510	h.xx□□: การเลือกสัญญาณเอาต์พุตพอร์ต DO1 [00] เอาต์พุตสัญญาณออลาร์ม (ALM) [01] สัญญาณคอลเล็กเตอร์พัลส์ Z (CZ) [02] สัญญาณควบคุมเบรก (BK) [03] กำหนดตำแหน่งเสร็จสิ้น (COIN): เอาต์พุตเมื่อค่าความคลาดเคลื่อนตำแหน่งน้อยกว่าค่าของ Pn606 [04] เอาต์พุตสัญญาณคำเตือน (WARN) [05] เอาต์พุตเซอร์โวลพร้อม (S-RDY) [06] เอาต์พุตความเร็วตรงกัน (VCMP) [07] ตรวจจบการหมุนของมอเตอร์ (TGON)				

	[08] สัญญาณตรวจจับการจำกัดแรงบิด (TLC) [09] สัญญาณตรวจจับการจำกัดความเร็ว (VLC) [0A] ตำแหน่งใกล้จุดเป้าหมาย (NEAR): เอาต์พุตเมื่อค่าความคลาดเคลื่อนตำแหน่งน้อยกว่าค่าของ Pn608 [0B] แรงบิดถึงค่า (TREACH): เอาต์พุตเมื่อแรงบิดป้อนกลับถึงค่าของ Pn525 [13] สัญญาณเอาต์พุตกลับจุดศูนย์เสร็จสิ้น (HomeEnd) h.x□xx: การกลับซ้ำสัญญาณเอาต์พุตพอร์ต DO1 [0] ไม่กลับซ้ำสัญญาณ [1] กลับซ้ำสัญญาณ h.□xxx: สถานะสัญญาณเอาต์พุตพอร์ต DO1 [0] สถานะสัญญาณเอาต์พุตควบคุมโดยไดรฟ์ [1] สัญญาณทำงานตลอด [2] สัญญาณไม่ทำงานตลอด				
Pn511	การกำหนดค่าสัญญาณเอาต์พุตพอร์ต DO2 (CN1-5, CN1-4)	h.0000~311F	--	h.0000	ทันที
	เช่นเดียวกับข้างต้น				
Pn512	การกำหนดค่าสัญญาณเอาต์พุตพอร์ต DO3 (CN1-3, CN1-2)	h.0000~311F	--	h.0000	ทันที
	เช่นเดียวกับข้างต้น				

ขาที่สอดคล้องและชื่อสัญญาณเริ่มต้นของพอร์ตเอาต์พุต DO1 ถึง DO3 มีดังนี้:

พารามิเตอร์ หมายเลข	ชื่อ	ขาพอร์ต CN1	สัญญาณเริ่มต้น
------------------------	------	-------------	----------------

Pn510	DO1	7, 6	ALM
Pn511	DO2	5, 4	CZ
Pn512	DO3	3, 2	BK

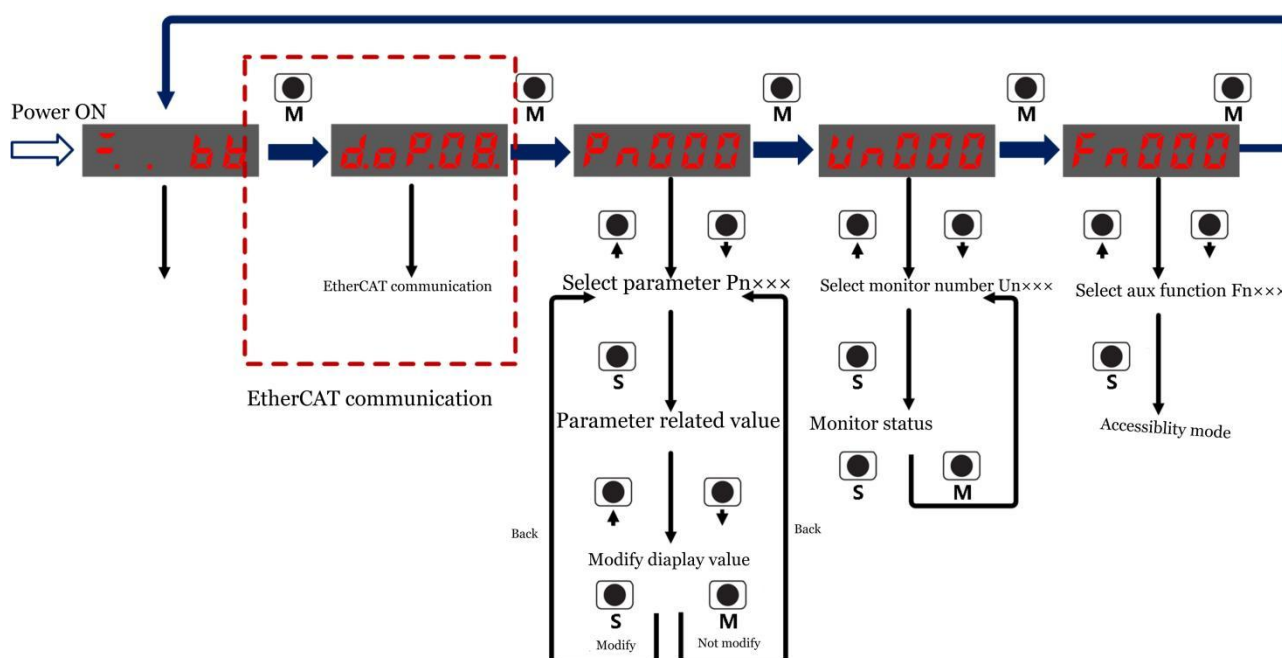
②เมื่อใช้สัญญาณเอาต์พุตหลังเปลี่ยนการกำหนด

-สัญญาณที่ไม่ได้ตรวจจับจะเป็น "ไม่มีผล" เช่น ในการควบคุมตำแหน่ง สัญญาณกำหนดตำแหน่งเสร็จสิ้น (COIN) จะ "ไม่มีผล"

2.5 การแสดงผลการสื่อสาร EtherCAT

2.5.1 การแสดงผล LED บนแผงควบคุม

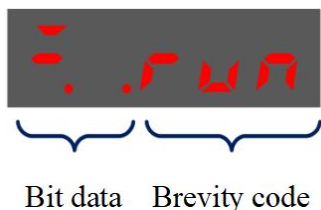
สำหรับปุ่มและการแสดงผลของแผงควบคุม โปรดดูคู่มือทางเทคนิคเซอร์โวดрайฟ์ซีรีส์ XDQ1 - Pulse Analog การแสดงผลบนแผงไดรฟ์ในโหมดสื่อสารมีความแตกต่างดังนี้:
▲XDQ1EX เพิ่มหน้าจอแสดงสถานะที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสาร กดปุ่ม MODE เพื่อสลับฟังก์ชันดังนี้



2.5.2 การมอนิเตอร์สถานะ

เมื่อเปิดเครื่อง แผงควบคุมจะแสดงสถานะปัจจุบันของไดรฟ์ ข้อมูลบนหน้าจอแสดงสถานะแบ่งออกเป็นสองส่วนดังแสดงด้านล่าง

- สองหลักแรกเป็น "ข้อมูลบิต" แสดงสัญญาณทั่วไปบางส่วนของการทำงานไดรฟ์ สามหลัก
- สุดท้ายเป็น "รหัสย่อ" แสดงสถานะการทำงานปัจจุบันของไดรฟ์



	รหัสย่อ	ความหมาย	รหัสย่อ	ความหมาย
		เบสบล็อก (Base block) แสดงสถานะเซอร์โว OFF (เซอร์โวมอเตอร์ไม่ได้รับกระแสไฟ)		สถานะห้ามขับเคลื่อนถอยหลัง แสดงว่าสัญญาณอินพุต (N-OT) เปิดวงจร
		กำลังทำงาน แสดงสถานะเซอร์โว ON (เซอร์โวมอเตอร์ได้รับกระแสไฟ)		สถานะอลาร์มหมายเลข อลาร์มกะพริบ
		สถานะห้ามขับเคลื่อนเดินหน้า แสดงว่าสัญญาณอินพุต (P-OT) เปิดวงจร		สถานะคำเตือนหมายเลข คำเตือนกะพริบ

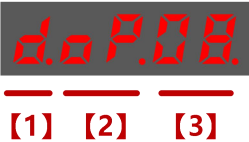
การแสดงผล	ความหมาย
	การแสดงผลแหล่งจ่ายไฟควบคุม ON ติดสว่างเมื่อแหล่งจ่ายไฟควบคุมของเซอร์โวไดรฟ์ ON ดับเมื่อแหล่งจ่ายไฟควบคุมของเซอร์โวไดรฟ์ OFF

	การแสดงผลเบสบล็อก ติดสว่างในสถานะเบสบล็อก (เซอร์โว OFF) ดับเมื่อเซอร์โว ON
	การควบคุมตำแหน่ง: แสดงการกำหนดตำแหน่งเสร็จสิ้น (COIN) ไฟติดเมื่อค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างคำสั่งตำแหน่งกับตำแหน่งจริงของมอเตอร์อยู่ภายในค่าที่กำหนด (ตั้งผ่าน Pn606 ค่าจากโรงงานคือ 10 หน่วยคำสั่ง) และดับเมื่อเกินค่าที่กำหนด การควบคุมความเร็วและแรงบิด: การแสดงผล V-CMP ติดสว่างเมื่อผลต่างระหว่างความเร็วเซอร์โวมอเตอร์กับความเร็วคำสั่งอยู่ภายในค่าที่กำหนด (ตั้งผ่าน Pn522 ค่าจากโรงงานคือ 10 min-1) และดับเมื่อเกินค่าที่กำหนด
	การแสดงผลตรวจจบการหมุน (TGON) ติดสว่างเมื่อความเร็วรอบของเซอร์โวมอเตอร์สูงกว่าค่าที่กำหนด (ตั้งผ่าน Pn521 ค่าจากโรงงานคือ 20 min-1) และดับเมื่อต่ำกว่าค่าที่กำหนด
	การควบคุมตำแหน่ง: แสดงเป็นอินพุตพัลส์คำสั่ง ติดสว่างเมื่อมีพัลส์คำสั่งอินพุต ดับเมื่อไม่มีพัลส์คำสั่งอินพุต การควบคุมความเร็วและแรงบิด: แสดงเป็นอินพุตคำสั่งความเร็ว ติดสว่างเมื่อคำสั่งความเร็วอินพุตมากกว่าค่าที่กำหนด (ตั้งผ่าน Pn521 ค่าจากโรงงาน 20 min-1) และดับเมื่อน้อยกว่าค่าที่กำหนด
	การควบคุมตำแหน่ง: แสดงอินพุตสัญญาณล้าค่า ติดสว่างเมื่อมีสัญญาณล้าค่าอินพุต ดับเมื่อไม่มีสัญญาณล้าค่าอินพุต การควบคุมความเร็วและแรงบิด: แสดงเป็นอินพุตคำสั่งแรงบิด ติดสว่างเมื่อคำสั่งแรงบิดอินพุตมากกว่าค่าที่กำหนด (10% ของแรงบิดพิกัด) และดับเมื่อน้อยกว่าค่าที่กำหนด
	การแสดงผลไฟพร้อม ติดสว่างเมื่อแหล่งจ่ายไฟวงจรหลัก ON ดับเมื่อแหล่งจ่ายไฟวงจรหลัก

OFF

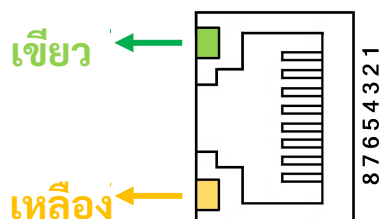
2.5.3 การมอนิเตอร์สถานะการสื่อสาร EtherCAT

ความหมายของโหมดการมอนิเตอร์การสื่อสาร EtherCAT มีดังนี้:

		
ลำดับ หมายเลข	ตัวย่อ สัญลักษณ์	ความหมาย
[1]	"F"	โหมดอัปเดตข้อมูล EtherCAT แบบ FreeRun
	"S"	โหมดอัปเดตข้อมูล EtherCAT ในโหมด SM
	"d"	โหมดอัปเดตข้อมูล EtherCAT ในโหมด DC
[2]	"In"	สถานะเครือข่ายเป็น Init
	"Po"	สถานะเครือข่ายเป็น Pre-Operational
	"So"	สถานะเครือข่ายเป็น Safe-Operational
	"oP"	สถานะเครือข่ายเป็น Operational
[3]	1~99	เวลารอบของโหมด DC - เมื่อเวลา DC < 12ms หน่วยการแสดงผลคือ 125us (LED 2 หลักไม่แสดงจุด) ตัวอย่างเช่น หากแสดง "08" เวลารอบของโหมด DC คือ $T = 8 \times 125\mu s = 1\text{ms}$; - เมื่อเวลา DC > 12ms หน่วยการแสดงผลคือ ms (LED 2 หลักแสดงจุด) ตัวอย่างเช่น หากแสดง "1.6." เวลารอบ $T = \text{โหมด}; 16 \times 1\text{ms} = 16\text{ms}$ สำหรับ DC

2.5.4 การแสดงผล LED ของ CN4/CN5

ไฟ RJ45 ของ CN4 และ CN5 สามารถแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารได้

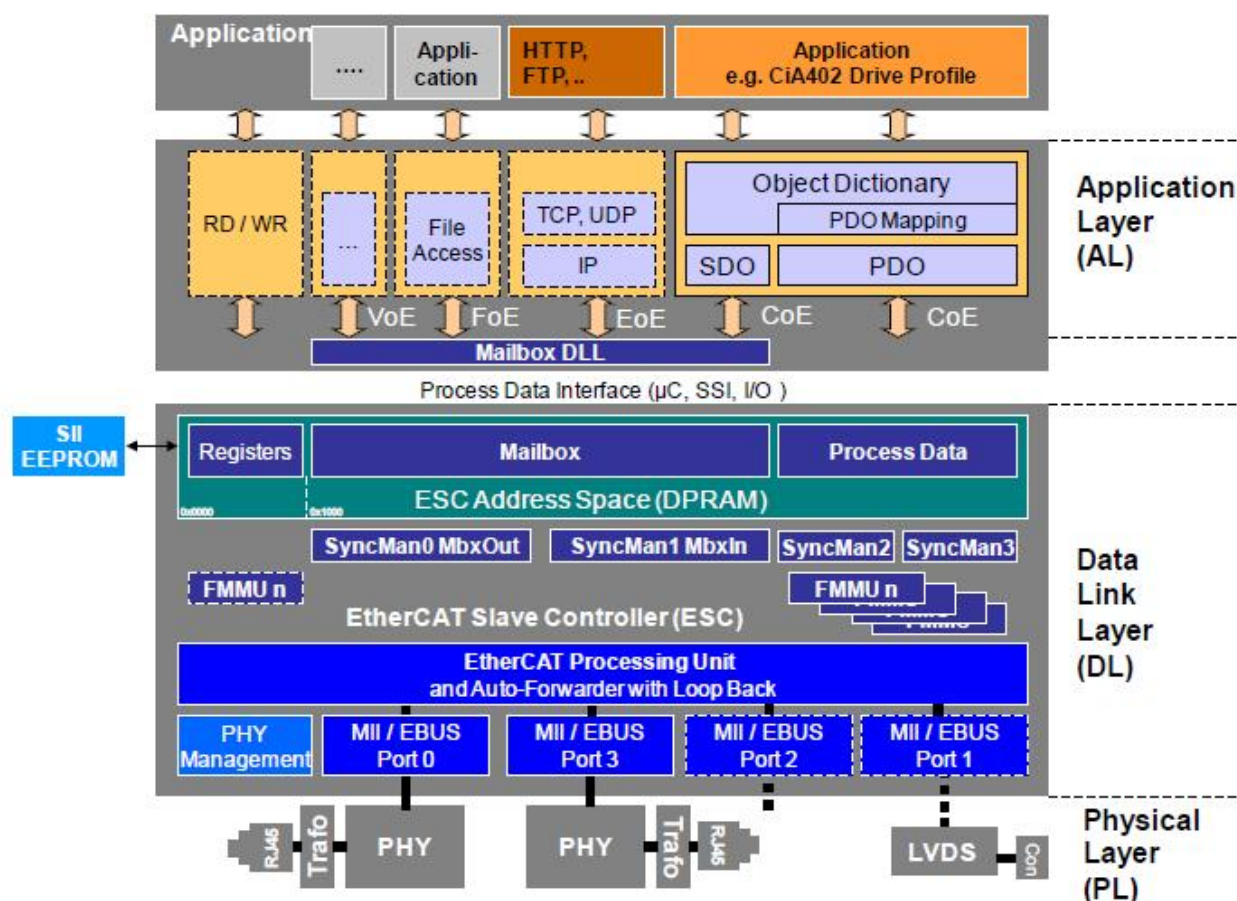


ไฟ RJ45	การแสดงผล	ความหมาย
ไฟสีเหลือง	ดับ	ไม่ได้เชื่อมต่อการสื่อสารหรือการเชื่อมต่อผิดพลาด
	กะพริบ	ลิงก์การสื่อสาร
	ติดค้าง	การสื่อสารปกติ เชื่อมต่อที่อัตราบอด 100M
ไฟสีเขียว	ดับ	ไม่ได้เชื่อมต่อการสื่อสาร
	กะพริบ	กำลังแลกเปลี่ยนข้อมูลการสื่อสาร

3. การสื่อสาร EtherCAT

3.1 แบบจำลองอ้างอิง CANopen over EtherCAT (CoE)

EtherCAT อธิบายตามหลักการของ ISO/IEC 7498 ข้อกำหนด EtherCAT กำหนดโปรโตคอลสแต็ก OSI แบบบนลงล่างที่สมบูรณ์และฟังก์ชันผู้ใช้ตั้งแต่จำนวนหนึ่ง ชั้นแอปพลิเคชันของ EtherCAT มีคุณสมบัติผู้ใช้ที่ใช้ร่วมกับชั้นแอปพลิเคชันของฟิลด์บัส

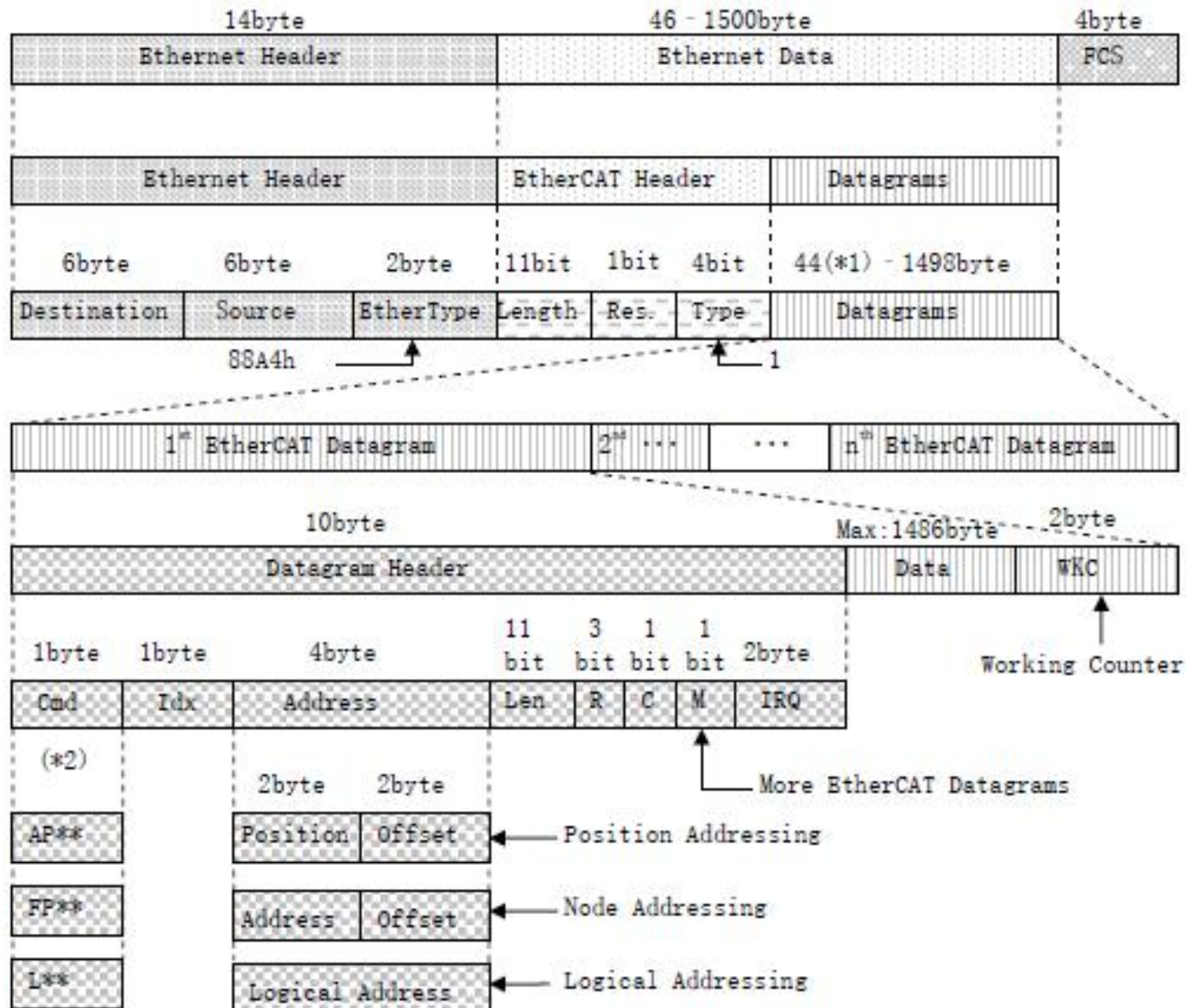


แบบจำลองอ้างอิงเครือข่าย EtherCAT (CoE) ประกอบด้วยสองส่วนหลัก คือ ชั้นดาต้าลิงก์ และชั้นแอปพลิเคชัน ชั้นดาต้าลิงก์รับผิดชอบโปรโตคอลการสื่อสาร EtherCAT และชั้นแอปพลิเคชันฝังโปรโตคอลการสื่อสาร CANopen drive Profile (DS402)

3.2 โครงสร้างเฟรม EtherCAT

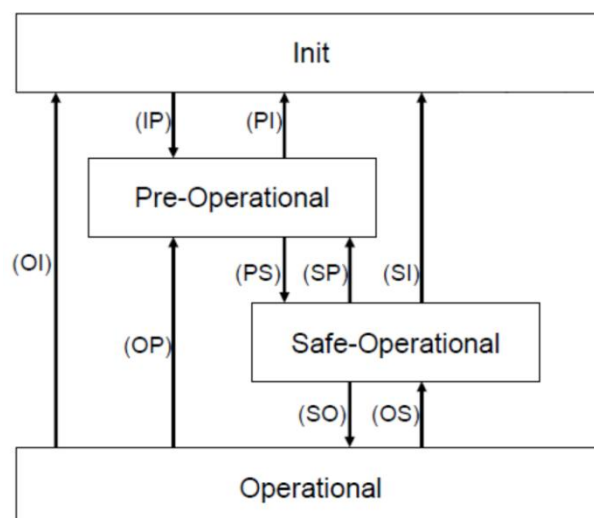
EtherCAT เป็นโปรโตคอลการสื่อสารทางอุตสาหกรรมที่ใช้ Ethernet สำหรับการควบคุมแบบเรียลไทม์ โดยเพียงขยายข้อกำหนด Ethernet IEEE 802.3 และไม่เปลี่ยนแปลงโครงสร้างพื้นฐาน จึงสามารถส่งต่อข้อมูลภายในเฟรม Ethernet มาตรฐานได้

เนื่องจาก EtherType ของ Ethernet Header คือ "88A4h" ข้อมูล Ethernet ที่ตามมาจะถูกประมวลผลเป็นเฟรม EtherCAT เฟรม EtherCAT ประกอบด้วย EtherCAT header และข้อความย่อย EtherCAT ตั้งแต่หนึ่งข้อความขึ้นไป ซึ่งแบ่งย่อยลงไปอีกเป็นข้อความย่อย EtherCAT เฉพาะเฟรม EtherCAT ที่มี Type=1 ใน EtherCAT header เท่านั้นที่ถูกประมวลผลโดย ESC โครงสร้างเฟรม Ethernet/EtherCAT แสดงดังด้านล่าง:



3.3 สเตตแมชชีน EtherCAT (ESM)

แผนภาพการเปลี่ยนสถานะของชั้นแอปพลิเคชัน EtherCAT (สถานะ ESM) แสดงดังด้านล่าง



สถานะ	คำอธิบาย
Init	■ ไม่มีการสื่อสารแบบเมล ■ บ็อกซ์ ไม่มีการสื่อสาร PDO
Init→ Pre-Operational (IP)	■ มาสเตอร์กำหนดค่าแอดเดรสขั้นลิงก์และช่อง SM เพื่อเริ่มการสื่อสารแบบเมลบ็อกซ์ มาสเตอร์ ■ เริ่มต้นการซิงโครไนซ์นาฬิกา DC มาสเตอร์ ■ ร้องขอการเปลี่ยนสถานะเป็น Pre-Op มาสเตอร์ ■ ตั้งค่ารีจิสเตอร์ AL Control ■ สเลฟตรวจสอบว่าเมลบ็อกซ์เริ่มต้นอย่างถูกต้องหรือไม่
Pre-Operational (Pre-Op)	■ การสื่อสารแบบเมลบ็อกซ์ทำงาน ไม่ ■ สามารถสื่อสารข้อมูลกระบวนการ (PDO) ได้
Pre-Operational Safe-Operational (PS)	■ มาสเตอร์กำหนดค่าช่อง Sync Manager และ FMMU สำหรับข้อมูลกระบวนการ ■ มาสเตอร์กำหนดค่าการแมปข้อมูล PDO และการตั้งค่าพารามิเตอร์ PDO ของ Sync Manager ผ่าน SDO มาสเตอร์ร้องขอการเปลี่ยนสถานะเป็น Safe-Op สเลฟตรวจสอบว่า Sync Manager

	ที่รับผิดชอบข้อมูล PDO ได้รับการกำหนดค่าอย่างถูกต้องหรือไม่ และหากสเลฟส่งคำขอเริ่มการซิงโครไนซ์ จะตรวจสอบว่าตั้งค่านาฬิกาแบบกระจายถูกต้องหรือไม่
Safe- Operational (Safe-Op)	■ แอปพลิเคชันของสเลฟจะส่งข้อมูลอินพุตจริงและจะไม่ควบคุมเอาต์พุต เอาต์พุตถูกตั้งเป็น "สถานะปลอดภัย"
Safe-Operational→ Operational (SO)	■ มาสเตอร์ส่งข้อมูลเอาต์พุตที่ถูกต้อง ■ มาสเตอร์ร้องขอการเปลี่ยนสถานะเป็น Op
Operational (Op)	■ สื่อสารแบบเมลบ็อกซ์ได้ ■ สามารถสื่อสาร PDO ได้

ESM ทำหน้าที่ประสานงานระหว่างมาสเตอร์กับสเลฟระหว่างการเริ่มต้นและการทำงานของอุปกรณ์สถานะ ESM อธิบายไว้ในตารางต่อไปนี้

ออบเจกต์ดิกชันนารีใน CoE ประกอบด้วยพารามิเตอร์ ข้อมูลแอปพลิเคชัน และข้อมูลการแมป PDO

ออบเจกต์ข้อมูลกระบวนการ (PDO) ประกอบด้วยออบเจกต์ในออบเจกต์ดิกชันนารีที่สามารถแมป PDO ได้ และเนื้อหาของข้อมูล PDO กำหนดโดยการแมป PDO การอ่านและเขียนข้อมูล PDO เป็นแบบวนรอบและไม่ต้องค้นหาออบเจกต์ดิกชันนารี ส่วนการสื่อสารแบบเมลบ็อกซ์ (SDO) เป็นแบบไม่วนรอบและต้องค้นหาออบเจกต์ดิกชันนารีเมื่ออ่านหรือเขียน

หมายเหตุ: ต้องกำหนดค่า FMMU และ Sync Manager เพื่อให้แยกวิเคราะห์ข้อมูล SDO และ PDO บนชั้นดาต้าลิงก์ EtherCAT ได้อย่างถูกต้อง

Sync Manager	การกำหนด	ขนาด
Sync Manager 0	กำหนดให้เป็นเมลบ็อกซ์รับ	32 ~ 256Byte
Sync Manager 1	กำหนดให้เป็นเมลบ็อกซ์ส่ง	32 ~ 256Byte
Sync Manager 2	กำหนดให้เป็น PDO รับ	1 ~ 128Byte
Sync Manager 3	กำหนดให้เป็น PDO ส่ง	1 ~ 128Byte

3.4 ข้อมูลสเลฟ EtherCAT

มาสเตอร์อ่านไฟล์ข้อมูลสเลฟ EtherCAT (ไฟล์ XML) และใช้สร้างการกำหนดค่ามาสเตอร์-สเลฟ

ไฟล์ XML มีข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการตั้งค่าการสื่อสาร EtherCAT ไฟล์ xml ที่มาพร้อมกับไดรฟ์ XDQ1EX คือ "XDQ1EX-EtherCAT-V101.xml"

3.5 การแมปข้อมูลกระบวนการ PDO

RxPDO และ TxPDO ของออบเจกต์การแมป PDO อยู่ที่อินเดกซ์ 0x1600 ถึง 0x1603 และ 0x1A00 ถึง 0x1A03 ตามลำดับในออบเจกต์ดิกชันนารี

3.5.1 ออบเจกต์การแมป PDO

การแมป PDO หมายถึง การแมปออบเจกต์แอปพลิเคชันจากออบเจกต์ดิกชันนารีไปยัง PDO

สามารถใช้ออบเจกต์การแมป 1600h ถึง 1603h สำหรับ RxPDO และ 1A00h ถึง 1A03h

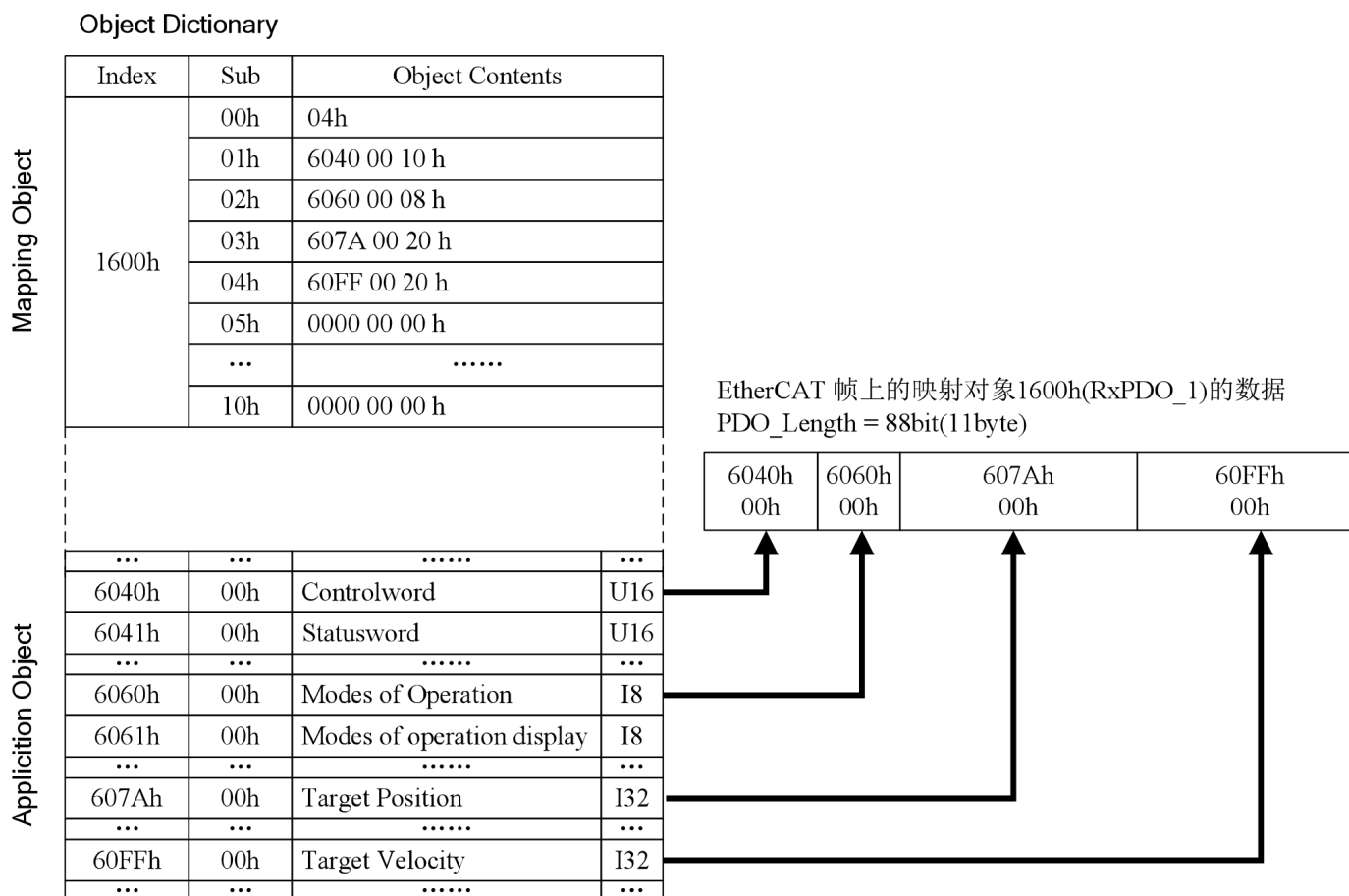
สำหรับ TxPDO จำนวนสูงสุดของออบเจกต์แอปพลิเคชันที่แมปได้ด้วยออบเจกต์การแมปแสดง

ดังด้านล่าง

PDO สูงสุด ความยาวข้อมูล	RxPDO: 32 [byte]
	TxPDO: 32 [byte]

ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างการตั้งค่าการแมป PDO สามารถเพิ่มออบเจกต์ได้สูงสุด 16 รายการในแต่ละออบเจกต์การแมป PDO และจำนวนไบต์รวมต้องไม่เกิน 32 ไบต์ ตัวอย่างการตั้งค่า

การกำหนดออบเจกต์แอปพลิเคชัน 6040h,6060h,607Ah,60FFh ให้กับออบเจกต์การแมป 1600h (Receive PDO mapping 1:RxPDO_1)



3.5.2 ออบเจ็กต์การกำหนด PDO

เพื่อให้แลกเปลี่ยนข้อมูล PDO ได้ ต้องจัดสรรตารางการแมป PDO ให้กับ SyncManager

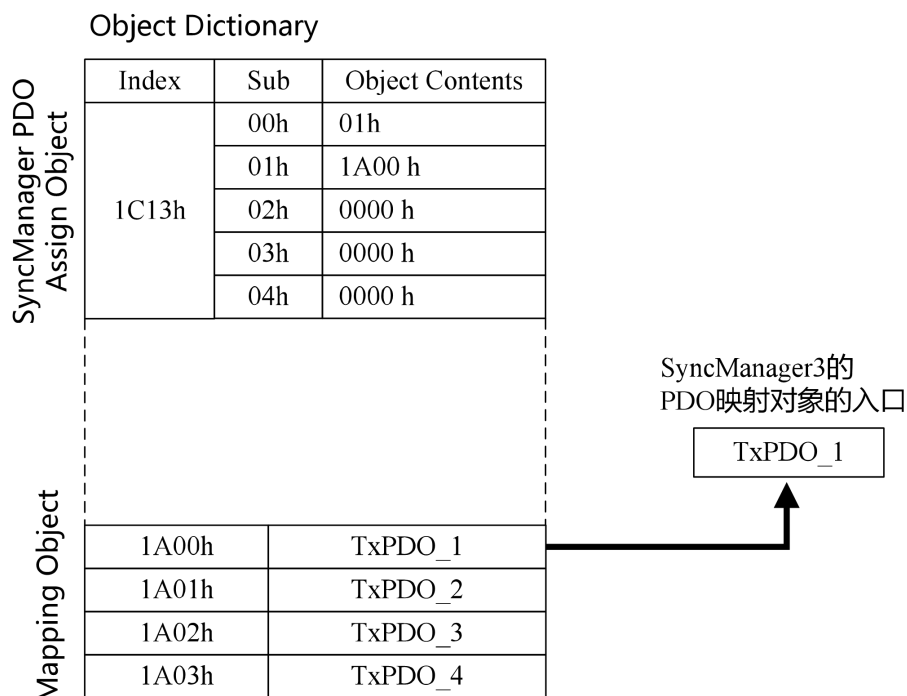
ดริฟซีรี่ส์ XDQ1EX ใช้ 1C12h สำหรับ RxPDO (SyncManager2) และ 1C13h สำหรับ TxPDO (SyncManager3) เป็นออบเจ็กต์การกำหนด PDO ของ SyncManager

จำนวนสูงสุดของออบเจ็กต์แอปพลิเคชันที่แมปได้ด้วยออบเจ็กต์การแมปแสดงดังด้านล่าง

จำนวนการจัดสรร PDO สูงสุด	RxPDO: 4 [ตาราง]
	TxPDO: 4 [ตาราง]

โดยปกติออบเจ็กต์การแมปเพียง 1 รายการก็เพียงพอ จึงไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนค่าเริ่มต้น ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างการตั้งค่าออบเจ็กต์การกำหนด PDO ของ SyncManager ตัวอย่างการตั้งค่า

กรณีจัดสรรออบเจ็กต์การแมป 1A00h ให้กับออบเจ็กต์การกำหนด 1C13h (Sync manager channel 3)



ข้อควรระวัง:

ออบเจ็กต์การแมป PDO (0x1600~0x1603, 0x1A00~0x1A03) และออบเจ็กต์ SM PDO Assign (0x1C12, 0x1C13) จะไม่มีผลจนกว่าจะมีการเขียนในสถานะ Pre-Op

3.5.3 การแมป PDO ที่กำหนดไว้ล่วงหน้า

ตารางต่อไปนี้แสดงการแมป PDO (ค่าที่กำหนดไว้ล่วงหน้า) ของไดรฟ์ XDQ1EX ที่ใช้สำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูล

- การแมป PDO ที่กำหนดไว้ล่วงหน้าชุดที่หนึ่ง (การกำหนด PDO เริ่มต้น))

RxPDO1 (0x1600)	Controlword (0x6040)	ตำแหน่ง เป้าหมาย (0x607A)	ความเร็ว เป้าหมาย (0x60FF)	แรงบิด เป้าหมาย (0x6071)	โหมดการทำงาน (0x6060)
TxPDO1 (0x1A00)	Statusword (0x6041)	ค่า ตำแหน่ง จริง (0x6064)	ค่าความเร็ว จริง (0x606C)	ค่าแรงบิด จริง (0x6077)	การแสดงผลโหมด การทำงาน (0x6061)

- การแมป PDO ที่กำหนดไว้ล่วงหน้าชุดที่สอง

RxPDO2 (0x1601)	Controlword (0x6040)	ตำแหน่งเป้าหมาย (0x607A)
TxPDO2 (0x1A01)	Statusword (0x6041)	ค่าตำแหน่งจริง (0x6064)

- การแมป PDO ที่กำหนดไว้ล่วงหน้าชุดที่สาม

RxPDO3 (0x1602)	Controlword (0x6040)	ความเร็วเป้าหมาย (0x60FF)	
TxPDO3 (0x1A02)	Statusword (0x6041)	ค่าตำแหน่งจริง (0x6064)	ค่าความเร็วจริง (0x606C)

- การแมป PDO ที่กำหนดไว้ล่วงหน้าชุดที่สี่

RxPDO4 (0x1603)	Controlword (0x6040)	แรงบิดเป้าหมาย (0x6071)	ความเร็วโปรไฟล์ สูงสุด (0x607F)
TxPDO4 (0x1A03)	Statusword (0x6041)	ค่าตำแหน่งจริง (0x6064)	ค่าแรงบิดจริง (0x6077)

หมายเหตุ: ข้อมูลการแมป PDO โดยละเอียดดูได้ในไฟล์ xml

3.5.4 การกำหนดการแมป PDO ใหม่ ขั้นตอนการแมป PDO ใหม่:

1. หยุดฟังก์ชันการจัดสรร PDO (ตั้งบิตอินเด็กซ์ 0 ของ 0x1C12 และ 0x1C13 เป็น 0);
2. หยุดฟังก์ชันการแมป PDO (ตั้งบิตอินเด็กซ์ 0 ของ 0x1600~0x1603 และ 0x1A00~0x1A03 ทั้งหมด to 0);
3. ตั้งค่ารายการแมปของออบเจกต์การแมป PDO (0x1600~0x1603 และ 0x1A00~0x1A03);

4. ตั้งค่าของรายการแมปสำหรับออบเจ็กต์การแมป PDO (0x1600~0x1603 และ 0x1A00~0x1A03);
5. ตั้งค่าออบเจ็กต์การจัดสรร PDO (ตั้งซ้ำอินเด็กซ์ 1 ของ 0x1C12 และ 0x1C13);
6. เปิดใช้งานฟังก์ชันการจัดสรร PDO อีกครั้ง (ตั้งซ้ำอินเด็กซ์ 0 ของ 0x1C12 และ 0x1C13 เป็น 1) ข้อควรระวัง:

ออบเจ็กต์การแมป PDO (0x1600~0x1603, 0x1A00~0x1A03) และออบเจ็กต์ SM PDO Assign (0x1C12, 0x1C13) จะไม่มีผลจนกว่าจะมีการเขียนในสถานะ Pre-Op

3.6 การซิงโครไนซ์เครือข่ายด้วยนาฬิกาแบบกระจาย

นาฬิกาแบบกระจาย (DC) ช่วยให้อุปกรณ์ EtherCAT ทั้งหมดใช้เวลาระบบเดียวกัน จึงควบคุมการทำงานของแต่ละอุปกรณ์ให้ซิงโครไนซ์กันได้ นาฬิกาของสเลฟตัวแรกที่มีฟังก์ชันนาฬิกาแบบกระจายซึ่งเชื่อมต่อกับมาสเตอร์ในเครือข่าย EtherCAT ทำหน้าที่เป็นนาฬิกาอ้างอิงของทั้งเครือข่าย และสเลฟกับมาสเตอร์ที่เหลือจะซิงโครไนซ์โดยใช้นาฬิกาอ้างอิงเป็นเกณฑ์

EtherCAT การสื่อสาร of ของ XDQ1EX ไดรฟ์ is รองรับ ของ ดังต่อไปนี้
โหมดการซิงโครไนซ์ ทั้งนี้ การสลับโหมดการซิงโครไนซ์สามารถกำหนดค่าได้ผ่านรีจิสเตอร์ควบคุมการซิงโครไนซ์ (ESC 0x980, 0x981)

3.6.1 การซิงโครไนซ์ Sync Manager 2/3 (1C32h, 1C33h)

การตั้งค่า Sync manager2 ดำเนินการตาม 1C32h (Sync manager 2 synchronization)
การตั้งค่า Sync manager3 ดำเนินการตาม 1C33h (Sync manager 3 synchronization)

◆ การซิงโครไนซ์ Sync manager 2

อินเด็กซ์	ซ้ำ	ชื่อ / คำอธิบาย	หน่วย	ช่วงค่า	ชนิดข้อมูล	การเข้าถึง	PDO
1C32h	00h	จำนวนออบเจ็กต์ย่อย	--	0~255	U8	ro	No
		แสดงจำนวนซ้ำอินเด็กซ์ของออบเจ็กต์นี้ ค่าคงที่เป็น 20h					

		Sync mode	--	0~65535	U16	rw	No
		ตั้งค่าโหมดการซิงโครไนซ์ของ Sync Manager 2 00h: FreeRun (ไม่ซิงโครไนซ์) 01h: SM2 (ซิงโครไนซ์กับ SM 2 Event) 02h: DC SYNC0 (ซิงโครไนซ์กับ Sync0 Event) 03h: ไม่รองรับ (ตั้งค่าไม่ได้) ขึ้นอยู่กับค่าการตั้งค่าร่วมกับรีจิสเตอร์ ESC 0981h (DC-Activation) (ตารางด้านล่าง) ค่าการตั้งค่าของออบเจกต์นี้จะถูกตั้งโดยอัตโนมัติเมื่อเปลี่ยนจาก PreOP เป็น SafeOP					
	01h	รีจิสเตอร์ ESC 0981h สถานะการตั้งค่า	การตั้งค่า 1C32h-01h จุด		⇒	ค่า 1C32h-01h ที่เปลี่ยน ระหว่างการเปลี่ยน PreOP→SafeOP	
		DC enable ON	00h: FreeRun			02h: DC SYNC0	
			01h: SM2			02h: DC SYNC0	
			02h: DC SYNC0			02h: DC SYNC0	
		DC enable OFF	00h: FreeRun			00h: FreeRun	
			01h: SM2			01h: SM2	
			02h: DC SYNC0			00h: FreeRun	
		Cycle time	ns	0~0xFFFFFFFF	U32	rw	No
	02h	ตั้งค่าคาบของ Sync Manager					
		Sync Mode (1C32h-01h)		ฟังก์ชัน			
		00h (FreeRun)		ตั้งช่วงเวลาของอีเวนต์ตามนาฬิกาภายใน			

	01h (ซิงโครไนซ์กับ SM2)		ตั้งช่วงเวลาต่ำสุดของอีเอนต์ SM2			
	02h (DC SYNC0)		ตั้งค่า Sync0 Cycle Time (รีจิสเตอร์ ESC: 09A0h)			
	ตั้งค่า 125000(125μs)*n (n=1,2,3...16) หากตั้งค่าอื่นนอกเหนือจากนี้ จะเกิด E.Exx (การป้องกันความผิดปกติของการตั้งค่ารอบการซิงโครไนซ์)					
03h	Shift time					
	ไม่รองรับ					
04h	Sync modes supported	--	0~65535	U16	ro	No
	ตั้งค่าประเภทการซิงโครไนซ์ที่รองรับ BIT0: รองรับโหมด FreeRun 0: ไม่รองรับ, 1: รองรับโหมด FreeRun เซอร์โวลาย์นี้ตั้งเป็น 1 BIT1: รองรับโหมดซิงโครไนซ์ SM 0: ไม่รองรับ, 1: รองรับการซิงโครไนซ์อีเอนต์ SM2 เซอร์โวลาย์นี้ตั้งเป็น 1 BIT4-2: รองรับโหมดซิงโครไนซ์ DC 000b: ไม่รองรับ 001b: รองรับอีเอนต์ DC sync0 เซอร์โวลาย์นี้ตั้งเป็น 001b BIT6-5: รองรับออฟเซตเอาต์พุต 00b: ไม่รองรับ 01b: รองรับออฟเซตของนาฬิกาภายใน เซอร์โวลาย์นี้ตั้งเป็น 00b BIT15-7: สงวนไว้					

	05h	Minimum cycle time	ns	0~0xFFFFFFFF	U32	ro	No
		ค่าต่ำสุดของคาบการสื่อสารที่ตั้งได้ (125000 สำหรับเซอร์โวล์ไดรฟ์นี้ *1) 1C32h-02h กรุณาตั้งค่า 125000 (125μs)*n (n=1,2,3...16) หากตั้งค่าอื่นนอกเหนือจากนี้ จะเกิด E.Exx (การป้องกันความผิดปกติของการตั้งค่ารอบการซิงโครไนซ์)					
	06h	Calc and copy time	ns	0~0xFFFFFFFF	U32	ro	No
		เวลาดังแต่อีเอนต์ SM2, อีเอนต์ SYNC0 จนถึงการอ่าน ESC เสร็จสิ้น เวลานี้อาจยาวขึ้นได้เมื่อสัญญาณมีความคลาดเคลื่อน เซอร์โวล์ไดรฟ์นี้คือ 25000					
	0Ah	Sync0 cycle tim	ns	0~0xFFFFFFFF	U32	ro	No
		ค่าของรีจิสเตอร์ ESC 09A0h ถูกตั้งเมื่อเป็น DC SYNC0 (1C32h-01h=02h) ตั้งเป็น 0 เมื่อไม่ใช่ DC SYNC0					
	20h	Sync error	--	0~1	Bool	ro	No
		ไม่รองรับ					

◆ การซิงโครไนซ์ Sync manager 3

อินเด็กซ์	ซับ	ชื่อ / คำอธิบาย	หน่วย	ช่วงค่า	ชนิดข้อมูล	การเข้าถึง	PDO
1C33h	00h	จำนวน ออบเจกต์ย่อย	--	0~255	U8	ro	No
		แสดงจำนวนซับอินเด็กซ์ของออบเจกต์นี้ ค่าคงที่เป็น 20h					

		Sync mode	--	0~65535	U16	rw	No																				
		ตั้งค่าโหมดการซิงโครไนซ์ของ Sync Manager 3 กรุณาตั้งเป็นโหมดเดียวกับ Sync Manager 2 00h: FreeRun (ไม่ซิงโครไนซ์) 01h: SM2 (ซิงโครไนซ์กับ SM 2 Event) 02h: DC SYNC0 (ซิงโครไนซ์กับ Sync0 Event) 03h: ไม่รองรับ (ตั้งค่าไม่ได้) ขึ้นอยู่กับค่าการตั้งค่าร่วมกับรีจิสเตอร์ ESC 0981h (DC-Activation) (ตารางด้านล่าง) ค่าการตั้งค่าของออบเจกต์นี้จะถูกตั้งโดยอัตโนมัติเมื่อเปลี่ยนจาก PreOP เป็น SafeOP																									
	01h	<table><tr><th>รีจิสเตอร์ ESC 0981h สถานะการตั้งค่า</th><th>การตั้งค่า 1C32h-01h จุด</th><th></th><th>ค่า 1C32h-01h ที่เปลี่ยน ระหว่างการเปลี่ยน PreOP→ SafeOP</th></tr><tr><td rowspan="3">DC enable ON</td><td>00h: FreeRun</td><td rowspan="3">⇒</td><td>02h: DC SYNC0</td></tr><tr><td>01h: SM2</td><td>02h: DC SYNC0</td></tr><tr><td>02h: DC SYNC0</td><td>02h: DC SYNC0</td></tr><tr><td rowspan="3">DC enable OFF</td><td>00h: FreeRun</td><td rowspan="3"></td><td>00h: FreeRun</td></tr><tr><td>01h: SM2</td><td>01h: SM2</td></tr><tr><td>02h: DC SYNC0</td><td>00h: FreeRun</td></tr></table>						รีจิสเตอร์ ESC 0981h สถานะการตั้งค่า	การตั้งค่า 1C32h-01h จุด		ค่า 1C32h-01h ที่เปลี่ยน ระหว่างการเปลี่ยน PreOP→ SafeOP	DC enable ON	00h: FreeRun	⇒	02h: DC SYNC0	01h: SM2	02h: DC SYNC0	02h: DC SYNC0	02h: DC SYNC0	DC enable OFF	00h: FreeRun		00h: FreeRun	01h: SM2	01h: SM2	02h: DC SYNC0	00h: FreeRun
รีจิสเตอร์ ESC 0981h สถานะการตั้งค่า	การตั้งค่า 1C32h-01h จุด		ค่า 1C32h-01h ที่เปลี่ยน ระหว่างการเปลี่ยน PreOP→ SafeOP																								
DC enable ON	00h: FreeRun	⇒	02h: DC SYNC0																								
	01h: SM2		02h: DC SYNC0																								
	02h: DC SYNC0		02h: DC SYNC0																								
DC enable OFF	00h: FreeRun		00h: FreeRun																								
	01h: SM2		01h: SM2																								
	02h: DC SYNC0		00h: FreeRun																								
		Cycle time	ns	0~0xFFFFFFFF	U32	rw	No																				
	02h	ตั้งค่าคาบของ Sync Manager ตั้งเป็นค่าเดียวกับ 1C32h-02h																									
	03h	Shift time	ns	0~0xFFFFFFFF	U32	rw	No																				
		ตั้งเวลาตั้งแต่อีเวนต์ Sync0, อีเวนต์ SM2 จนถึงเมื่อ CPU ของสเลฟเขียน																									

	ค่า RxPDO ไปยัง ESC ตั้งค่าเป็นผลคูณของ 125000 และน้อยกว่า Cycle time โดยปกติเป็น 0					
04h	Sync modes supported	--	0~65535	U16	ro	No
	ตั้งค่าประเภทการชิงโครไนซ์ที่รองรับ BIT0: รองรับโหมด FreeRun 0: ไม่รองรับ, 1: รองรับโหมด FreeRun เซอร์โวลาย์นี้ตั้งเป็น 1 BIT1: รองรับโหมดชิงโครไนซ์ SM 0: ไม่รองรับ, 1: รองรับการชิงโครไนซ์อีเวนต์ SM2 เซอร์โวลาย์นี้ตั้งเป็น 1 BIT4-2: รองรับโหมดชิงโครไนซ์ DC 000b: ไม่รองรับ 001b: รองรับอีเวนต์ DC sync0 เซอร์โวลาย์นี้ตั้งเป็น 001b BIT6-5: รองรับออฟเซตเอาต์พุต 00b: ไม่รองรับ 01b: รองรับออฟเซตของนาฬิกาภายใน เซอร์โวลาย์นี้ตั้งเป็น 00b BIT15-7: สงวนไว้					
05h	Minimum cycle time	ns	0~0xFFFFFFFF	U32	ro	No
	ค่าต่ำสุดของคาบการสื่อสารที่ตั้งได้ ค่าเดียวกับ 1C32h-05					
06h	Calc and copy time	ns	0~0xFFFFFFFF	U32	ro	No

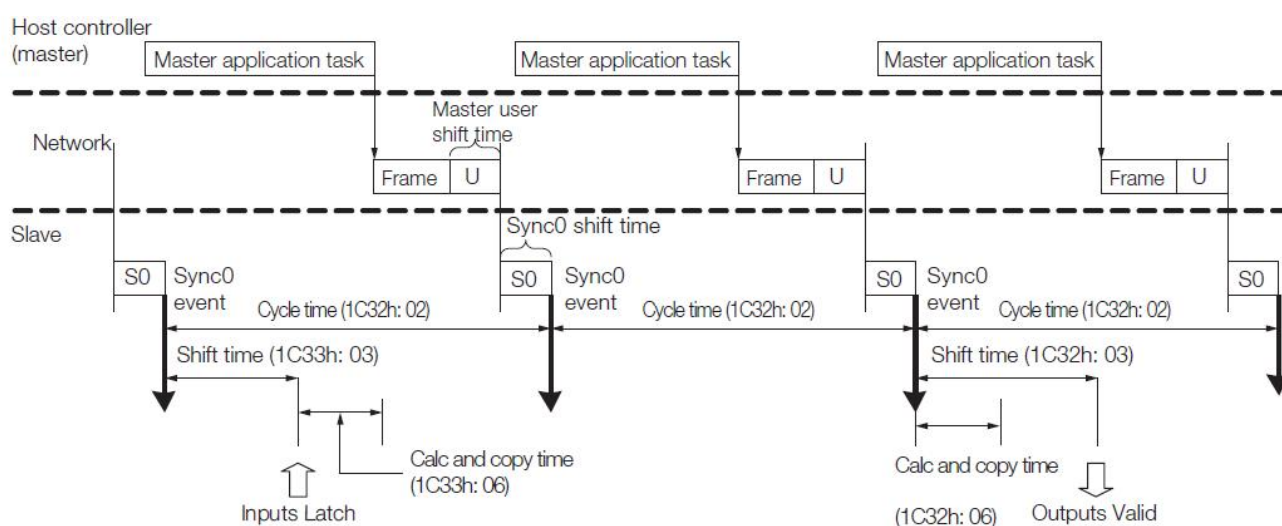
	เวลาตั้งแต่อีเวนต์ SM2, อีเวนต์ SYNC0 จนถึงการเขียนรีจิสเตอร์ ESC เสร็จสิ้น					
	0Ah	Sync0 cycle tim	ns	0~0xFFFFFFFF	U32	No
		ค่าเดียวกับ 1C32h-0Ah				
	20h	Sync error	--	0~1	Bool	No
		ไม่รองรับ				

3.6.2 โหมด DC (การซิงโครไนซ์ด้วยเหตุการณ์ SYNC0)

ในโหมดนี้ แอปพลิเคชันภายในจะซิงโครไนซ์กับเวลา Sync0

วิธีการซิงโครไนซ์	คุณลักษณะ
ซิงโครไนซ์ข้อมูลเวลาของสเลฟอื่นกับเวลาของแกนที่ 1	ความแม่นยำสูง ต้องมีการประมวลผลชุดเซย์ที่ฝั่งมาสเตอร์

ข้อกำหนดของโหมดการซิงโครไนซ์ DC ในเซอร์โวลีดรีฟนี้มีดังนี้



โดรฟ์นี้ไม่รองรับการซิงโครไนซ์เวลา Sync1

3.6.3 Free-Run

ในโหมดนี้ ครอบการทำงานของแอปพลิเคชันภายในเซอร์โวดрайฟ์เป็นอิสระจากการสื่อสารและรอบของมาสเตอร์

3.7 ข้อความฉุกเฉิน (Emergency Messages)

ข้อความฉุกเฉิน (Emergency) อยู่ในเซอร์โวดрайฟ์ (สเลฟ) และเมื่อเกิดความผิดปกติ (อลาร์ม) สเลฟจะแจ้งไปยังมาสเตอร์ผ่านการสื่อสารแบบเมลบ็อกซ์

จะไม่มีกรแจ้งเมื่อไม่มีความผิดปกติ (อลาร์ม) และเกิดเพียงคำเตือน ข้อความฉุกเฉินประกอบด้วยข้อมูล 8 ไบต์

ไบต์	0	1	2	3	4	5	6	7
องค์ประกอบ	Emergency Error Code (OD:603Fh)		Error register (Object 1001h)	Error Field				
อื่นๆ	L byte	H byte	1001h)	Panel Error Code		N/A		

1.Error code

Error code ส่งคืนค่าเดียวกับ 603Fh(Error code) ค่า 0000h ถึง FEFFh กำหนดตาม IEC 61800-7-201

อินเด็กซ์	ซัพ	ชื่อ / คำอธิบาย	หน่วย	ช่วงค่า	ชนิดข้อมูล	การเข้าถึง	PDO
603Fh	00h	รหัสข้อผิดพลาด	--	0~65535	U16	ro	TxPDO
		อลาร์ม (เฉพาะหมายเลขหลัก)/คำเตือนที่กำลังเกิดขึ้นในเซอร์โวดрайฟ์ ค่าเป็น 0x0000 เมื่อไม่มีอลาร์มและคำเตือน เมื่อเกิดทั้งอลาร์มและคำเตือน จะแสดงอลาร์ม					

2.Error register

อินเด็กซ์	ชั้น	ชื่อ / คำอธิบาย	หน่วย	ช่วงค่า	ชนิดข้อมูล	การเข้าถึง	PDO															
1001h	00h	Error register	--	0~255	U8	ro	TxPDO															
		แสดงประเภทของอalarm (สถานะ) ที่กำลังเกิดขึ้นในเซอร์โวไดรฟ์ เมื่อไม่มีอalarmจะแสดง 0000h ไม่แสดงค่าเตือน																				
		<table><tr><th>หลัก</th><th>องค์ประกอบ</th></tr><tr><td>0</td><td rowspan="4">(ไม่รองรับ)</td></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td><td>เกิดอalarmที่กำหนดโดย AL status code *1</td></tr><tr><td>5</td><td>(ไม่รองรับ)</td></tr><tr><td>6</td><td>(สงวนไว้)</td></tr><tr><td>7</td><td>เกิดอalarmที่ไม่ได้กำหนดโดย AL status code *2</td></tr></table>						หลัก	องค์ประกอบ	0	(ไม่รองรับ)	1	2	3	4	เกิดอalarmที่กำหนดโดย AL status code *1	5	(ไม่รองรับ)	6	(สงวนไว้)	7	เกิดอalarmที่ไม่ได้กำหนดโดย AL status code *2
		หลัก	องค์ประกอบ																			
		0	(ไม่รองรับ)																			
		1																				
		2																				
		3																				
		4	เกิดอalarmที่กำหนดโดย AL status code *1																			
		5	(ไม่รองรับ)																			
6	(สงวนไว้)																					
7	เกิดอalarmที่ไม่ได้กำหนดโดย AL status code *2																					
*1) "อalarmที่กำหนดโดย AL status code" คืออalarmสำหรับลิงก์การสื่อสาร EtherCAT ที่ผิดปกติ																						
*2) "อalarmที่ไม่ได้กำหนดโดย AL status code" หมายถึงอalarmอื่นนอกเหนือจากความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสาร EtherCAT																						

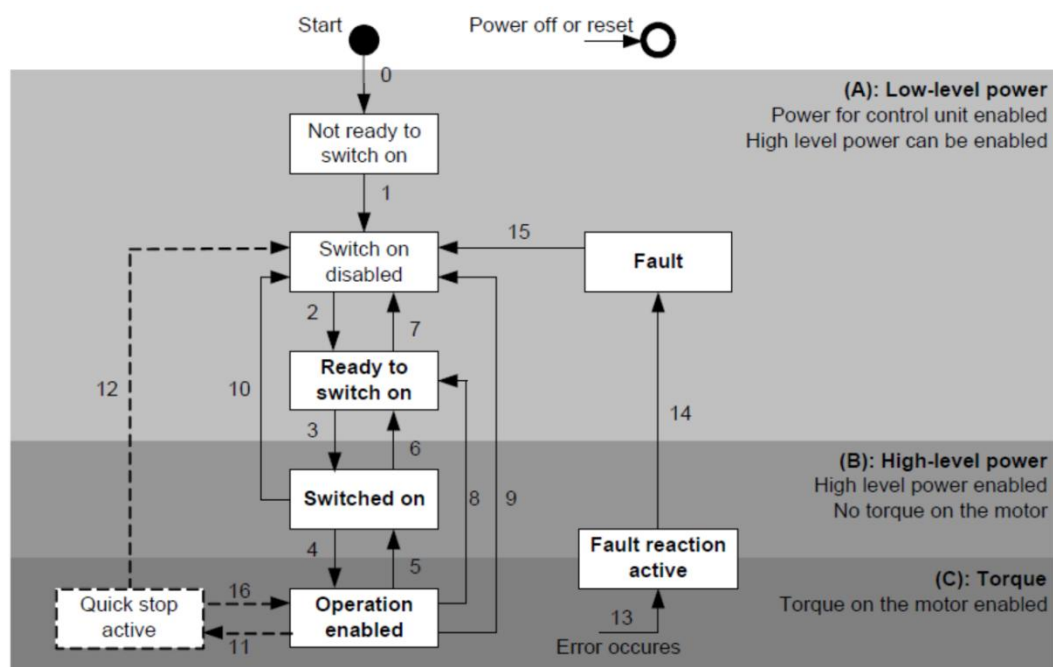
Error register ส่งคืนค่าเดียวกับ 1001h(Error register)

3.Panel Error Code

4. โปรไฟล์อุปกรณ์ CiA402

สถานีมาสเตอร์ควบคุมเซอร์โวไดรฟ์ XDQ1EX ผ่าน Controlword (คำควบคุม, 0x6040) และรับสถานะปัจจุบันของไดรฟ์โดยอ่าน Statusword (คำสถานะ, 0x6041) โดยเซอร์โวไดรฟ์จะดำเนินฟังก์ชันควบคุมมอเตอร์ภายในตามคำสั่งควบคุมของสถานีมาสเตอร์

การเปลี่ยนสถานะ (FSA (Finite State Automaton)) ของ PDS (Power Drive Systems) ที่เกี่ยวข้องกับ การควบคุมกำลังของเซอร์โวลีไฟฟ้า กำหนดไว้ในแผนภาพต่อไปนี้ตามคำสั่งผู้ใช้หรือการตรวจพบ ความผิดปกติ



ข้อสํานะ	คำอธิบาย
----------	----------

Not Ready to Switch On	ไดรฟ์อยู่ระหว่างการเริ่มต้น
Switch On Disabled	การเริ่มต้นไดรฟ์เสร็จสมบูรณ์
Ready to Switch On	ไดรฟ์รอเข้าสู่สถานะ Switch On และมอเตอร์ยังไม่ถูกกระตุ้น
Switched On	ไดรฟ์อยู่ในสถานะพร้อมและแหล่งจ่ายไฟวงจรหลักปกติ
Operation Enable	ไดรฟ์เปิดใช้งานเพื่อควบคุมมอเตอร์ตามโหมดควบคุม
Quick Stop Active	ไดรฟ์หยุดตามการตั้งค่า
Fault Reaction Active	ไดรฟ์ตรวจพบที่เกิดอาการและหยุดทำงานตามที่ตั้งไว้ ขณะนี้มอเตอร์ยังมีสัญญาณกระตุ้นอยู่
Fault	ไดรฟ์อยู่ในสถานะข้อผิดพลาดและไม่มีสัญญาณกระตุ้นไปยังมอเตอร์

4.2 พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมอุปกรณ์

อินเด็กซ์	ซับ	ชื่อ / คำอธิบาย	หน่วย	ช่วงค่า	ชนิดข้อมูล	การเข้าถึง	PDO
6040h	00h	Controlword	--	0~65535	U16	rw	RxPDO
6041h	00h	Statusword	--	0~65535	U16	ro	TxPDO

4.2.1 Controlword(0x6040)

คำสั่งสำหรับการเปลี่ยนสถานะ PDS ฯลฯ และสำหรับควบคุมสเลฟ (เซอร์โวไดรฟ์) ตั้งค่าด้วย 6040h (คำควบคุม)

อินเด็กซ์	ชั้น	ชื่อ / คำอธิบาย	หน่วย	ช่วงค่า	ชนิดข้อมูล	การเข้าถึง	PDO
6040h	00h	Controlword	--	0~65535	U16	rw	RxPDO

คำควบคุม 6040h ประกอบด้วย: 1. บิตสำหรับควบคุมสถานะ;

2. บิตที่เกี่ยวข้องกับโหมดควบคุม; 3. บิตควบคุมที่ผู้ผลิตกำหนด;

รายละเอียดของแต่ละบิตของ 6040h มีดังนี้:

15	11	10	9	8	7	6	4	3	2	1	0
manufacturer specific	reserved	halt	Fault reset	Operation mode specific	Enable operation	Quick stop	Enable voltage	Switch on			
O	O	O	M	O	M	M	M	M			

Note:

MSB: highest LSB: lowest O: optional M: must

BIT 0 - 3 และ 7 (บิตสำหรับควบคุมสถานะ)

Command	Bit of the controlword					Transitions
	Fault reset	Enable operation	Quick stop	Enable voltage	Switch on	
Shutdown	0	X	1	1	0	2,6,8
Switch on	0	0	1	1	1	3*
Switch on	0	1	1	1	1	3**
Disable voltage	0	X	X	0	X	7,9,10,12
Quick stop	0	X	0	1	X	7,10,11
Disable operation	0	0	1	1	1	5
Enable operation	0	1	1	1	1	4,16
Fault reset		X	X	X	X	15

Note: X: Not related  :Rising edge transition

BIT 4, 5, 6 และ 8 (บิตที่เกี่ยวข้องกับโหมดควบคุม):

Bit	Operation mode		
	Profile position mode	Profile velocity mode	Homing mode
4	New set-point	reserved	Homing operation start
5	Change set immediately	reserved	reserved
6	abs/rel	reserved	reserved
8	Halt	Halt	Halt

BIT 9, 10: สำรอง

BIT 11 - 15: ผู้ผลิตกำหนดเอง

4.2.2 Statusword (0x6041)

อินเด็กซ์	ซัพ	ชื่อ / คำอธิบาย	หน่วย	ช่วงค่า	ชนิดข้อมูล	การเข้าถึง	PDO
6041h	00h	Statusword	--	0~65535	U16	ro	TxPDO

คำสถานะ 6041h ประกอบด้วย: 1. บิต

สถานะปัจจุบันของไดรฟ์;

2. บิตสถานะที่เกี่ยวข้องกับโหมดควบคุม;

3. บิตสถานะที่ผู้ผลิตกำหนด;

6041h รายละเอียดของแต่ละบิตมีดังนี้:

Bit	Description	M / O
0	Ready to switch on	M
1	Switched on	M
2	Operation enabled	M
3	Fault	M
4	Voltage enabled	M
5	Quick stop	M
6	Switch on disabled	M
7	Warning	O
8	Manufacture specific	O
9	Remote	M
10	Target reached	M
11	Internal limit active	M
12 – 13	Operation mode specific	O
14 – 15	Manufacturer specific	O

BIT 0 - 3, 5, 6

Value (binary)	State
xxxx xxxx x0xx 0000	Not ready to switch on
xxxx xxxx x1xx 0000	Switch on disabled
xxxx xxxx x01x 0001	Ready to switch on
xxxx xxxx x01x 0011	Switched on
xxxx xxxx x01x 0111	Operation enabled
xxxx xxxx x00x 0111	Quick stop active
xxxx xxxx x0xx 1111	Fault reaction active
xxxx xxxx x0xx 1000	Fault

BIT 4: Voltage enabled เมื่อบิตนี้เป็น 1 แสดงว่าแหล่งจ่ายไฟวงจรหลักปกติ BIT 7: Warning เมื่อบิตนี้เป็น 1 แสดงว่าไดรฟ์มีอลาร์ม;

BIT 8: DC Calibration Status เมื่อบิตนี้เป็น 1 แสดงว่านาฬิกาภายในของไดรฟ์ซิงโครไนซ์กับ DC Sync0;

BIT 9: Remote เมื่อบิตนี้เป็น 1 แสดงว่าสเลฟอยู่ในสถานะ OP และมาสเตอร์สามารถควบคุมไดรฟ์จากระยะไกลผ่าน PDO;

BIT 10: Target reached บิตนี้มีความหมายต่างกันในแต่ละโหมดควบคุม;

BIT 11: Internal limit active แสดงการจำกัดตำแหน่ง;

BIT 12, 13: บิตนี้มีความหมายต่างกันในแต่ละโหมดควบคุม;

Bit	Operation mode		
	pp	pv	hm
12	Set-point Acknowledge	Speed	Homing attained
13	Following error	Max slippage error	Homing error

BIT 14: บิตนี้เป็น 1 แสดงว่ามอเตอร์อยู่ในสถานะความเร็วศูนย์; BIT 15: สงวนไว้;

4.3 โหมดควบคุม

ปัจจุบันเซอร์โวล์ไดรฟ์ XDQ1EX รองรับโหมดควบคุมห้าโหมดใน CoE:

- ◆ โหมดโฮมมิ่ง
- ◆ โหมดควบคุมตำแหน่งแบบโปรไฟล์ (Profile Position Mode)
- ◆ โหมดตำแหน่งแบบซิงโครนัสตามรอบ (CSPM)
- ◆ โหมดความเร็วแบบซิงโครนัสตามรอบ (CSCVM)
- ◆ โหมดแรงบิดแบบซิงโครนัสตามรอบ (CSTM)

หัวข้อนี้อธิบายการควบคุมหลายแบบที่กล่าวถึงข้างต้น

4.4 โหมดโฮมมิ่ง

4.4.1 คำอธิบายพื้นฐาน

โหมดโฮมมิ่งใช้ให้ไดรฟ์ค้นหาตำแหน่งโฮมด้วยตัวเอง ผู้ใช้สามารถตั้งความเร็วการทำงานสำหรับโหมดโฮมมิ่งได้

หมายเหตุ: ในโหมดนี้ ต้องต่อสัญญาณลิมิตสวิตช์และโฮมสวิตช์เข้ากับขั้วต่ออินพุต CN1 ของไดรฟ์ หากต่อสัญญาณลิมิตสวิตช์เข้ากับคอมพิวเตอรระดับบนหรือ PLC ต้องใช้กระบวนการกลับจุดศูนย์ที่ควบคุมโดยคอมพิวเตอรระดับบน

4.4.2 พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับโหมดกลับจุดศูนย์

อินเด็กซ์	ซัพ	ชื่อ / คำอธิบาย	หน่วย	ช่วงค่า	ชนิดข้อมูล	การเข้าถึง	PDO
-----------	-----	-----------------	-------	---------	------------	------------	-----

6040h	00h	Controlword	--	0~65535	U16	rw	RxPDO
6041h	00h	Statusword	--	0~65535	U16	ro	TxPDO
6060h	00h	Modes of operation	--	-128~ 127	I8	rw	RxPDO
6061h	00h	Modes of operation	--	-128~ 127	I8	ro	TxPDO
607Ch	00h	Homing offset	หน่วย คำสั่ง	0xE0000000~ 0x10000000	I32	rw	RxPDO
6098h	00h	Homing method	--	1~ 6 17~ 22 33~ 35	I8	rw	RxPDO
	■ หากค่าที่ตั้งไม่อยู่ในช่วงนี้ จะส่งคืนข้อผิดพลาด						
6099h	--	Homing speeds	--	--	--	--	--
	00h	จำนวนรายการ	--	2	U8	ro	NO
	01h	ความเร็วขณะ ค้นหาสวิตช์	0.1rpm	0 ~ 30000	U32	rw	RxPDO
	02h	ความเร็วขณะ ค้นหาจุดศูนย์	0.1rpm	0 ~ 30000	U32	rw	RxPDO
609A	00h	Homing acceleration	--	0 ~ 10000	U32	rw	NO
	■ ตั้งค่าอัตราเร่งและอัตราหน่วงในโหมดควบคุมจุดศูนย์ (hm) อัตราหน่วงของโหมดกลับจุดโฮม (hm) ใช้ข้อบกพร่องนี้ เมื่อแต่ละ Homing method หยุดในขั้นสุดท้าย (เมื่อตรวจพบตำแหน่งโฮม)						

เซอร์โวล็อกเพื่อหยุดโดยไม่ใช้การตั้งค่าของออบเจกต์นี้

หมายเหตุ: ดูคำอธิบายโดยละเอียดของแต่ละออบเจกต์ได้ในมาตรฐาน CiA DS402

4.4.3 Controlword (0x6040) ของโฮมดโฮมมิ่ง

15 ~ 9	8	7 ~ 5	4	3 ~ 0
*	Halt	*	home_start_operation	*

* :: ดูบทก่อนหน้า

ชื่อ	ค่า	คำอธิบาย
home_start_operation	0	โฮมดโฮมมิ่งไม่ทำงาน
	0 → 1	เริ่มโฮมดโฮมมิ่ง
	1	โฮมดโฮมมิ่งทำงาน
	1 → 0	ขัดจังหวะโฮมดโฮมมิ่ง
Halt	0	ดำเนินการตามคำสั่งของบิต 4
	1	หยุดแกน

4.4.4 Statusword (0x6041) ของโฮมดโฮมมิ่ง

15 ~ 14	13	12	11	10	9 ~ 0
*	homing_error	homing_achieved	*	target_reached	*

* :: ดูบทก่อนหน้า

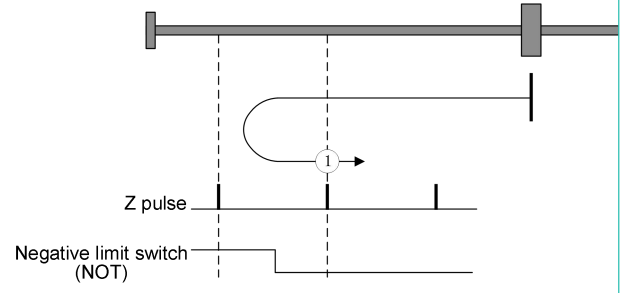
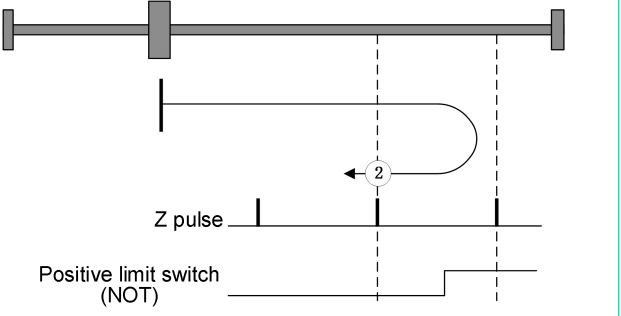
ชื่อ	ค่า	คำอธิบาย
Target reached	0	Halt = 0: ยังไม่ถึงตำแหน่งโฮม Halt = 1: แกนกำลังลดความเร็ว
	1	Halt = 0: ถึงตำแหน่งโฮมแล้ว Halt = 1: แกนมีความเร็วเป็น 0
Homing attained	0	โหมดโฮมมิ่งยังไม่เสร็จสิ้น
	1	ดำเนินการโหมดโฮมมิ่งสำเร็จ
Homing error	0	ไม่มีข้อผิดพลาดโฮมมิ่ง
	1	เกิดข้อผิดพลาดโฮมมิ่ง ดำเนินการโหมดโฮมมิ่งไม่สำเร็จ ค้นหาสาเหตุข้อผิดพลาดได้โดยอ่านรหัสข้อผิดพลาด

4.4.5 วิธีการกลับจุดศูนย์

สัญญาณที่เกี่ยวข้องกับโหมดกลับจุดศูนย์มีสัญญาณ ได้แก่ ลิมิตสวิตช์ด้านบวก (POT) ลิมิตสวิตช์ด้านลบ (NOT) สวิตช์จุดอ้างอิง (Home Switch) และสัญญาณ Z ของเอนโค้ดเดอร์ (Z pulse)

รูปแบบวิธีการกลับจุดศูนย์

DS402 การ กลับ จุดศูนย์ วิธีการ	การทำงาน ทิศทาง	ตำแหน่ง เป้าหมาย	อ้างอิง ตำแหน่ง จุด	รายละเอียด
1	ด้านลบ	NOT	Z-pulse	ใช้ Z pulse และลิมิตสวิตช์ด้านลบ: ไดรฟ์เคลื่อนที่ไปทางลิมิตสวิตช์ด้านลบด้วยความเร็วสูงก่อน ลดความเร็วและหยุดเมื่อถึง NOT แล้วกลับด้วยความเร็วต่ำเพื่อค้นหาตำแหน่งจุดศูนย์เป้าหมาย (ตำแหน่งของ Z pulse แรกของ

				เอนโค้ดเดอร์หลังจากออกจาก NOT) 
2	ด้านบวก	POT	Z-pulse	ใช้ Z pulse และลิมิตสวิตช์ด้านบวก: ไดรฟ์เคลื่อนที่ไปทางลิมิตสวิตช์ด้านบวกด้วยความเร็วสูงก่อน ลดความเร็วและหยุดเมื่อถึง POT แล้วกลับด้วยความเร็วต่ำเพื่อค้นหาตำแหน่งจุดศูนย์เป้าหมาย (ตำแหน่งของ Z pulse แรกของเอนโค้ดเดอร์หลังจากออกจาก POT) 
3	ด้านบวก	Home Switch	Z-pulse	ทิศทางการเคลื่อนที่เริ่มต้นของไดรฟ์ขึ้นอยู่กับสถานะของสวิตช์จุดอ้างอิง โดยตำแหน่งจุดศูนย์เป้าหมายคือตำแหน่งของ Z-pulse แรกทางซ้ายหรือขวาของสวิตช์จุดอ้างอิง (Home Switch)
4	ด้านลบ	Home Switch	Z-pulse	

5	ด้านลบ	Home Switch	Z-pulse	ทิศทางการเคลื่อนที่เริ่มต้นของไดรฟ์ขึ้นอยู่กับสถานะของสวิตช์จุดอ้างอิง โดยตำแหน่งจุดศูนย์เป้าหมายคือตำแหน่งของ Z-pulse แรกทางซ้ายหรือขวาของสวิตช์จุดอ้างอิง (Home Switch)
6	ด้านบวก	Home Switch	Z-pulse	
17	ด้านลบ	NOT	NOT	วิธีการกลับจุดศูนย์ทั้งหกนี้คล้ายกับ 1~6 ยกเว้นตำแหน่งจุดศูนย์เป้าหมายไม่ได้ใช้ Z pulse แต่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนสถานะของลิมิตสวิตช์หรือสวิตช์จุดอ้างอิง (Home Switch) รูปด้านล่างแสดงวิธีที่ 19 และ 20 ซึ่งคล้ายกับวิธีที่ 3 และ 4
18	ด้านบวก	POT	POT	
19	ด้านบวก	Home Switch	Home Switch	
20	ด้านลบ	Home Switch	Home Switch	
21	ด้านลบ	Home Switch	Home Switch	
22	ด้านบวก	Home Switch	Home Switch	

				Home switch
33	ด้านลบ	Z-pulse	Z-pulse	วิธีการกลับจุดศูนย์ทั้งสองนี้เกี่ยวข้องกับ Z-pulse เท่านั้น
34	ด้านบวก	Z-pulse	Z-pulse	Z pulse
35	--	ทิศทาง ตำแหน่ง	ทิศทาง ตำแหน่ง	ตำแหน่งปัจจุบันคือจุดศูนย์ของระบบ 35

4.4.6 ตัวอย่างการใช้งาน

เมื่อใช้โหมดโฮมมิ่ง ให้ทำตามขั้นตอนดังนี้: 1. ตั้ง
[Mode of operations: 6060h] เป็นโหมดโฮม (0x06);

2. ตั้ง [Home offset: 607Ch];
3. ตั้ง [Homing method: 6098h] ช่วงการตั้งค่าคือ 1 ถึง 35 (ดูค่านิยามของ OD-6098h ด้านล่าง)
ไดรฟ์นี้รองรับโหมด 1~6, 17~22, 33~35;
4. ตั้ง [Homing speeds: 6099h Sub-1] เพื่อปรับความเร็ว (หน่วย 0.1rpm) ในการค้นหาลิ้มิตสวิตช์
ระหว่างโฮมมิ่ง;
5. ตั้ง [Homing speeds: 6099h Sub-2] เพื่อปรับความเร็ว (หน่วย 0.1rpm) ในการค้นหาตำแหน่งจุด
ศูนย์ในกระบวนการโฮมมิ่ง;
6. ตั้งอัตราเร่งการกลับจุดศูนย์ [Homing Acceleration: 609Ah] เพื่อปรับอัตราเร่ง (หน่วย 0.1rpm/S)
ในการค้นหาตำแหน่งจุดศูนย์ในกระบวนการโฮมมิ่ง;
7. กำหนดสัญญาณอินพุต เช่น สัญญาณ P-OT (เช่น Pn502 = 02h) สัญญาณ HomeSwitch (เช่น
Pn503 = 15h) ฯลฯ ตามโหมดการกลับจุดศูนย์;
8. ตั้ง [Controlword: 6040h] เป็น (0x06 -> 0x07 -> 0x0F) ตามลำดับ เพื่อ Servo On ไดรฟ์และให้
มอเตอร์เริ่มทำงาน;
9. ตั้ง [Controlword: 6040h] เป็น (0x0F -> 0x1F) ตามลำดับเพื่อดำเนินการกลับจุดศูนย์ (Homing
operation start (Bit4) เริ่มเมื่อเปลี่ยนจาก 0->1 และขัดจังหวะกระบวนการโฮมมิ่งเมื่อเปลี่ยนจาก 1-
>0);
10. อ่าน [Statusword: 6041h] เพื่อรับสถานะไดรฟ์ ใช้ bit12 ใน 6041h ตรวจสอบว่ากระบวนการ
โฮมมิ่งเสร็จสิ้นหรือไม่ และใช้ bit13 ตรวจสอบว่ากระบวนการโฮมมิ่งผิดพลาดหรือไม่

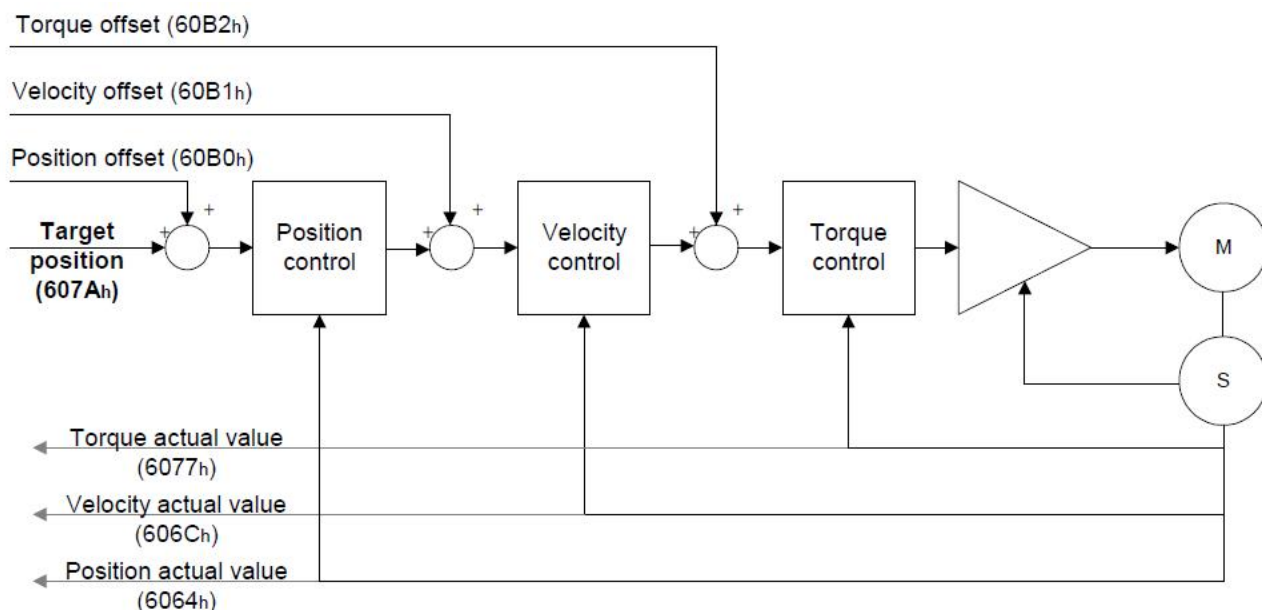
4.5 โหมดตำแหน่งแบบซิงโครนัสตามรอบ

4.5.1 คำอธิบายพื้นฐาน

คอมพิวเตอร์โฮสต์วางแผนเส้นทางในโหมดตำแหน่งแบบซิงโครนัสตามรอบและส่ง PDO เป็น
ช่วงเวลาสม่ำเสมอ ในแต่ละ PDO ตำแหน่งเป้าหมายและค่าควบคุมจะถูกส่งไปยังไดรฟ์พร้อมกัน
ขณะเดียวกันมาสเตอร์สามารถส่งคำสั่งออฟเซตความเร็วและออฟเซตแรงบิดเพิ่มเติมได้

คาบการอินเตอร์โพลेटกำหนดช่วงเวลาระหว่างการอัปเดต Target Position และในโหมดนี้เท่ากับคาบ
การซิงโครไนซ์ EtherCAT

4.5.2 ฟังก์ชันของโหมด CSP



4.5.3 รายการอบเจ็กต์ที่เกี่ยวข้องกับโหมด

อินเด็กซ์	ชั้น	ชื่อ / คำอธิบาย	หน่วย	ช่วงค่า	ชนิดข้อมูล	การเข้าถึง	PDO
6040h	00h	Controlword	--	0~65535	U16	rw	RxPDO
6041h	00h	Statusword	--	0~65535	U16	ro	TxPDO
6060h	00h	Modes of operation	--	-128~ 127	I8	rw	RxPDO
6061h	00h	Modes of operation	--	-128~ 127	I8	ro	TxPDO
6064h	00h	Position actual value	หน่วยคำสั่ง	0x80000000~ 0x7FFFFFFF	I32	ro	TxPDO
6065h	00h	Following error window	หน่วยคำสั่ง	0~ 0xFFFFFFFF	U32	rw	RxPDO
6066h	00h	หมดเวลาค่าความคลาดเคลื่อนการติดตาม	1ms	0~ 65535	U16	rw	RxPDO

6067h	00h	หน้าต่างตำแหน่ง	หน่วยคำสั่ง (การคำนวณ)	0~ 0xFFFFFFFF	U32	rw	RxPDO
6068h	00h	เวลาหน้าต่างตำแหน่ง	1ms	0~ 65535	U16	rw	RxPDO
606Ch	00h	ค่าความเร็วจริง	0.1rpm	0x80000000~ 0x7FFFFFFF	I32	ro	RxPDO
6077h	00h	ค่าแรงบิดจริง	0.1%	0x8000~ 0x7FFF	I16	ro	RxPDO
607Ah	00h	ตำแหน่งเป้าหมาย	หน่วยคำสั่ง	0x80000000~ 0x7FFFFFFF	I32	rw	RxPDO
60B0h	00h	ค่าชดเชยตำแหน่ง	หน่วยคำสั่ง	0x80000000~ 0x7FFFFFFF	I32	rw	RxPDO
60B1h	00h	ค่าชดเชยความเร็ว	0.1rpm	0x80000000~ 0x7FFFFFFF	I32	rw	RxPDO
60B2h	00h	ค่าชดเชยแรงบิด	0.1%	0x8000~ 0x7FFF	I16	rw	RxPDO

4.5.4 Controlword (0x6040) ของโหมด CSP

15 ~ 9	8	7 ~ 0
*	Halt	*

* :: ดูบทก่อนหน้า

ชื่อ	ค่า	คำอธิบาย
Halt	0	ดำเนินการตามคำสั่งของบิต 4
	1	หยุดแกน

4.5.5 Statusword (0x6041) ของโหมด CSP

15 ~ 14	13	12	11 ~ 0
*	ค่าความคลาดเคลื่อนการติดตาม	ไดรฟ์ทำงานตามค่าคำสั่ง	*

* :: ดูบทก่อนหน้า

ชื่อ	ค่า	คำอธิบาย
ไดรฟ์ทำงานตามค่าคำสั่ง	0	คำสั่งตำแหน่งจะไม่ถูกดำเนินการในสถานะ SOFF, POT, NOT, HALT และ quickstop
	1	ในสถานะอื่น คำสั่งตำแหน่งจะถูกดำเนินการ
ค่าความคลาดเคลื่อนการติดตาม	0	ไม่มีค่าความคลาดเคลื่อนการติดตาม
	1	เกิดค่าความคลาดเคลื่อนการติดตามตำแหน่ง การทำงานโหมด CSP ไม่สำเร็จ

4.5.6 ตัวอย่างการใช้งาน

1. ตั้งค่าเกียร์อิเล็กทรอนิกส์ของไดรฟ์ Pn20E, Pn210 (หมายเหตุ: หลังแก้ไขเกียร์อิเล็กทรอนิกส์ต้องจ่ายไฟใหม่จึงจะมีผล) เพื่อให้ตำแหน่งการหมุนจริงของมอเตอร์ตรงกับตำแหน่งคำสั่ง ตัวอย่าง: สำหรับมอเตอร์เอนโค้ดเดอร์ 17bit หากตำแหน่งคำสั่งสั่ง 10000 พัลส์ให้มอเตอร์หมุนหนึ่งรอบ ให้ตั้ง $Pn20E = 2^{17} = 8388608$, $Pn20E = 10000$ หรือตั้ง $Pn20E = 10000$, $Pn210 = 0$ ก็ได้ (ไดรฟ์จะคำนวณอัตราทดเกียร์อิเล็กทรอนิกส์อัตโนมัติ);

2. จ่ายไฟใหม่ ตั้ง [6060h: Mode of operations] เป็นโหมดตำแหน่งแบบซิงโครนัสตามรอบ (0x08) 3. ตั้ง [6040h: Control word] เป็น (0x06 -> 0x07 -> 0x0F) ตามลำดับเพื่อให้ไดรฟ์ Servo On; 4. ตั้ง [607Ah: Target Position Cmd] เป็นตำแหน่งเป้าหมายการทำงานของมอเตอร์ (หน่วย: PUU); 5. อ่าน [6064h: Position actual value] เพื่อรับค่าป้อนกลับตำแหน่งจริงของมอเตอร์ (หน่วย: PUU); 6. อ่าน [606Ch: Velocity actual value] เพื่อรับค่าป้อนกลับความเร็วจริงของมอเตอร์;

7. อ่าน [6077h: Torque actual value] เพื่อรับค่าป้อนกลับแรงบิดจริง (หน่วย: 0.1% ของแรงบิดพิคก);

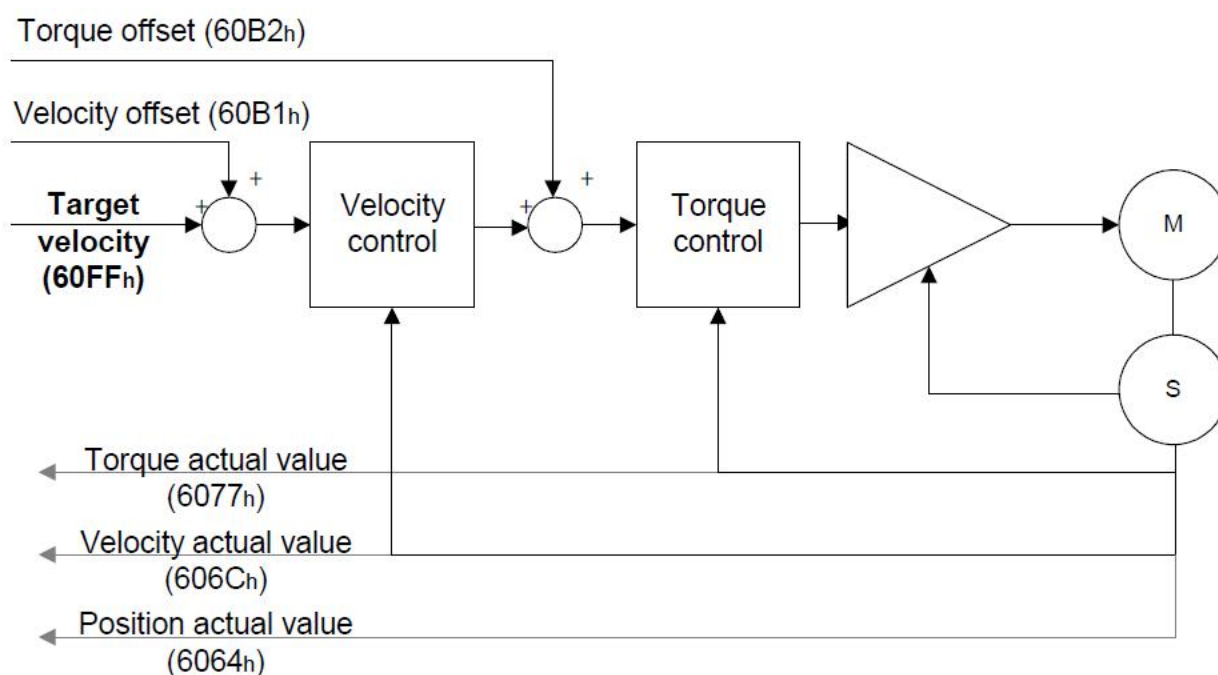
8. อ่าน [6041h: Status word] เพื่อรับค่าป้อนกลับสถานะของเซอร์โวล์ไดรฟ์ (ค่าความคลาดเคลื่อนการติดตาม ถึงเป้าหมาย และการจำกัดภายในทำงาน);

4.6 โหมดความเร็วแบบซิงโครนัสตามรอบ

4.6.1 คำอธิบายพื้นฐาน

ในโหมดความเร็วแบบซิงโครนัสตามรอบ คอมพิวเตอร์โฮสต์จะวางแผนความเร็วและส่ง PDO เป็นช่วงเวลาสม่ำเสมอ ในแต่ละ PDO จะส่งข้อมูลความเร็วเป้าหมายและ control word ไปยังไดรฟ์ พร้อมกัน นอกจากนี้ยังใช้ค่าชดเชยความเร็วและค่าชดเชยแรงบิดเป็นการตั้งค่าพิดฟอร์เวิร์ดสำหรับความเร็วและแรงบิดได้

4.6.2 ฟังก์ชันของโหมด CSV



4.6.3 รายการออบเจกต์ที่เกี่ยวข้องกับโหมด

อินเด็กซ์	ซัพ	ชื่อ / คำอธิบาย	หน่วย	ช่วงค่า	ชนิดข้อมูล	การเข้าถึง	PDO
-----------	-----	-----------------	-------	---------	------------	------------	-----

6040h	00h	Controlword	--	0~65535	U16	rw	RxPDO
6041h	00h	Statusword	--	0~65535	U16	ro	TxPDO
6060h	00h	Modes of operation	--	-128~ 127	I8	rw	RxPDO
6061h	00h	Modes of operation	--	-128~ 127	I8	ro	TxPDO
6064h	00h	Position actual value	หน่วย คำสั่ง	0x80000000~ 0x7FFFFFFF	I32	ro	TxPDO
606Ch	00h	ค่าความเร็วจริง	0.1rpm	-60000~ 60000	I32	ro	TxPDO
60B1h	00h	ค่าชดเชยความเร็ว	0.1rpm	-60000~ 60000	I32	rw	RxPDO
60B2h	00h	ค่าชดเชยแรงบิด	0.1% ของแรง บิดพิกัด	-3000~ 3000	I16	rw	RxPDO
60FFh	00h	ความเร็วเป้าหมาย	0.1rpm	-60000~ 60000	I32	rw	RxPDO

4.6.4 Controlword (0x6040) ของโหมด CSV

15 ~ 9	8	7 ~ 0
*	Halt	*

* :: ดูบทก่อนหน้า

ชื่อ	ค่า	คำอธิบาย
Halt	0	ดำเนินการตามคำสั่งของบิต 4
	1	หยุดแกน

4.6.5 Statusword (0x6041) ของโหมด CSV

15 ~ 13	12	11 ~ 0
*	ไดรฟ์ทำงานตามค่าคำสั่ง	*

* :: ดูบทก่อนหน้า

ชื่อ	ค่า	คำอธิบาย
ไดรฟ์ทำงานตามค่าคำสั่ง	0	คำสั่งความเร็วจะไม่ถูกดำเนินการในสถานะ SOFF, POT, NOT, HALT และ quickstop
	1	ในสถานะอื่น คำสั่งความเร็วจะถูกดำเนินการ

4.6.6 ตัวอย่างการใช้งาน

เมื่อใช้โหมดความเร็วแบบซิงโครนัสตามรอบ ขั้นตอนการทำงานมีดังนี้: 1. ตั้ง [6060h: Mode of operations] เป็นโหมดความเร็วแบบซิงโครนัสตามรอบ (0x09);

2. ตั้ง [6040h: Control word] เป็น (0x06 -> 0x07 -> 0x0F) ตามลำดับเพื่อให้ไดรฟ์ Servo On; 3. ตั้ง 3305h และ 3306h เพื่อแก้ไขเวลาเร่งและเวลาลดความเร็ว; 4. ตั้ง [60FFh: Target Velocity Cmd] เป็นความเร็วเป้าหมาย (หน่วย: 0.1rpm);

6. อ่าน [6064h: Position actual value] เพื่อรับค่าป้อนกลับตำแหน่งจริงของมอเตอร์;

7. อ่าน [606Ch: Velocity actual value] เพื่อรับค่าป้อนกลับความเร็วจริงของมอเตอร์;

8. อ่าน [6077h: Torque actual value] เพื่อรับค่าป้อนกลับแรงบิดจริง (หน่วย: 0.1% ของแรงบิดพิคก);

9. อ่าน [6041h: Status word] เพื่อรับค่าป้อนกลับสถานะของเซอร์โวไดรฟ์ (ค่าความคลาดเคลื่อนการติดตาม ถึงเป้าหมาย และการจำกัดภายในทำงาน)

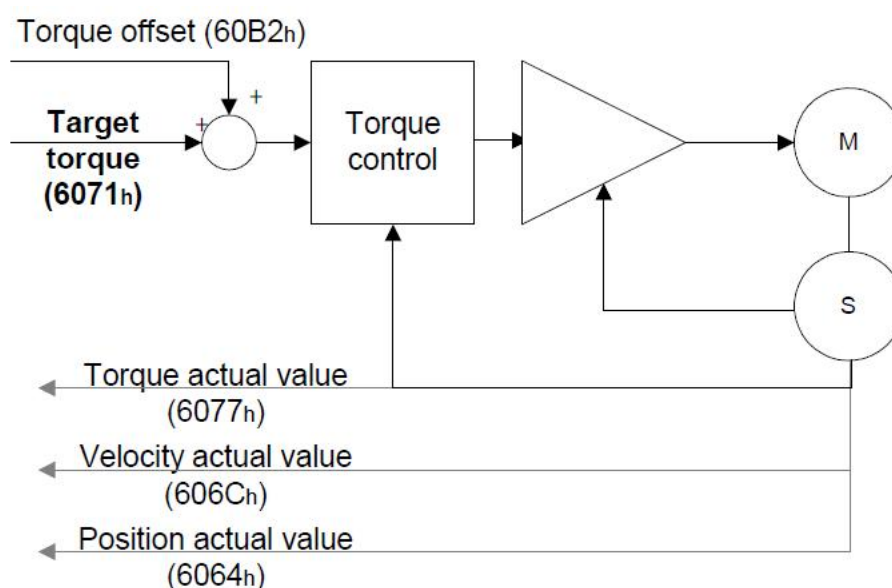
10. เมื่อต้องการจำกัดแรงบิดในโหมดนี้ ให้แก้ไข [6071h: Target torque] แรงบิดเอาต์พุตของมอเตอร์จะถูกจำกัดที่ [6071h: Target torque] หากไม่ต้องการจำกัดแรงบิด ต้องตั้งพารามิเตอร์ไดรฟ์ Pn002.0=0 นอกจากนี้ แรงบิดเดิมนั้นจะถูกจำกัดที่ค่าต่ำสุดของพารามิเตอร์ Pn402 และ 6071h และแรงบิดถอยหลังจะถูกจำกัดที่ค่าต่ำสุดของพารามิเตอร์ Pn403 และ 6071h

4.7 โหมดแรงบิดแบบซิงโครนัสตามรอบ

4.7.1 คำอธิบายพื้นฐาน

ในโหมดแรงบิดแบบซิงโครนัสตามรอบ คอมพิวเตอร์โฮสต์จะวางแผนแรงบิด และส่งข้อมูลแรงบิดเป้าหมายและ control word ไปยังไดรฟ์ในแต่ละ PDO นอกจากนี้ยังใช้ค่าชดเชยแรงบิดเป็นการตั้งค่าฟีดฟอร์เวิร์ดแรงบิดได้

4.7.2 ฟังก์ชันของโหมด CST



4.7.3 ตัวอย่างการใช้งาน

เมื่อใช้โหมดแรงบิดแบบซิงโครนัสตามรอบ ขั้นตอนการทำงานมีดังนี้: 1. ตั้ง [6060h: Mode of operations] เป็นโหมดแรงบิดแบบซิงโครนัสตามรอบ (0x0A);

2. ตั้ง [6040h: Control word] เป็น (0x06 -> 0x07 -> 0x0F) ตามลำดับเพื่อให้ไดรฟ์ Servo On; 3. ตั้ง [607Fh: Max profile velocity] เพื่อจำกัดความเร็วภายใต้การควบคุมแรงบิด ค่าจำกัดความเร็วคือค่าต่ำสุดของพารามิเตอร์ Pn407 และ 607Fh ดังนั้นต้องตั้งค่าจำกัดความเร็ว Pn407 ให้มากกว่าค่า 607Fh;

4. ตั้ง [6071h: Target Torque Cmd] เป็นแรงบิดเป้าหมาย (หน่วย: 0.1% ของแรงบิดพิคก); 5. อ่าน [6064h: Position actual value] เพื่อรับค่าป้อนกลับตำแหน่งจริงของมอเตอร์; 6. อ่าน [606Ch: Velocity actual value] เพื่อรับค่าป้อนกลับความเร็วจริงของมอเตอร์;

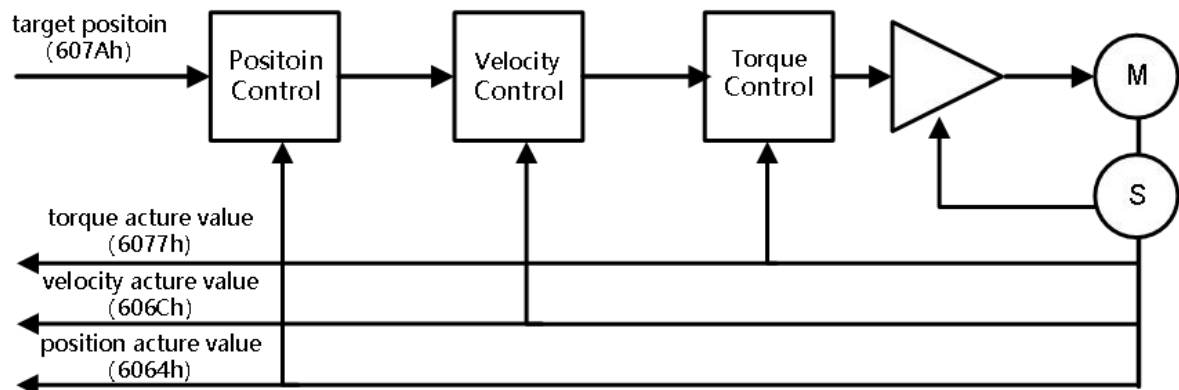
7. อ่าน [6077h: Torque actual value] เพื่อรับค่าป้อนกลับแรงบิดจริง (หน่วย: 0.1% ของแรงบิดพิคก);
8. อ่าน [6041h: Status word] เพื่อรับค่าป้อนกลับสถานะของเซอร์โวล์ไดรฟ์ (ค่าความคลาดเคลื่อนการติดตาม ถึงเป้าหมาย และการจำกัดภายในทำงาน)
9. เมื่อต้องการจำกัดแรงบิดในโหมดนี้ ให้แก้ไข [6071h: Target torque] แรงบิดเอาต์พุตของมอเตอร์จะถูกจำกัดที่ [6071h: Target torque] หากไม่ต้องการจำกัดแรงบิด ให้ตั้งพารามิเตอร์ Pn002.0=0 นอกจากนี้ แรงบิดเดิมนั้นจะถูกจำกัดที่ค่าต่ำสุดของพารามิเตอร์ Pn402 และ 6071h และแรงบิดถอยหลังจะถูกจำกัดที่ค่าต่ำสุดของพารามิเตอร์ Pn403 และ 6071h
1. ตั้ง [607Fh: Max profile velocity] เพื่อจำกัดความเร็วภายใต้การควบคุมแรงบิด ค่าจำกัดความเร็วคือค่าต่ำสุดของพารามิเตอร์ Pn407 และ 607Fh ดังนั้นต้องตั้งค่าจำกัดความเร็ว Pn407 ให้มากกว่าค่า 607Fh;
2. อ่าน [6074h: Torque demand value] เพื่อรับคำสั่งแรงบิดจริงภายใน (หน่วย: 0.1% ของแรงบิดพิคก);
3. อ่าน [6076h: Motor rated torque] เพื่อรับแรงบิดพิคกของมอเตอร์ (หน่วย: mNm);
4. อ่าน [6077h: Torque actual value] เพื่อรับค่าป้อนกลับแรงบิดจริง (หน่วย: 0.1% ของแรงบิดพิคก);
5. อ่าน [6078h: Current actual value] เพื่อรับกระแสเอาต์พุตจริง (หน่วย: 0.1% ของแรงบิดพิคก); 6. เมื่อต้องการจำกัดความเร็วในโหมดนี้ ให้แก้ไข [607Fh: Max Profile Velocity] (หน่วย: 0.1rpm) ความเร็วเอาต์พุตของมอเตอร์จะถูกจำกัดที่ [607Fh: Max Profile Velocity]

4.7.4 รายการอบเจ็กต์ที่เกี่ยวข้องกับโหมด

อินเด็กซ์	ซับ	ชื่อ / คำอธิบาย	หน่วย	ช่วงค่า	ชนิดข้อมูล	การเข้าถึง	PDO
6040h	00h	Controlword	--	0~65535	U16	rw	RxPDO
6041h	00h	Statusword	--	0~65535	U16	ro	TxPDO
6060h	00h	Modes of operation	--	-128~ 127	I8	rw	RxPDO
6061h	00h	Modes of operation	--	-128~ 127	I8	ro	TxPDO

6064h	00h	Position actual value	หน่วย คำสั่ง	0x80000000~ 0x7FFFFFFF	I32	ro	TxPDO
6071h	00h	แรงบิดเป้าหมาย	0.1 %	-32768~ 32767	I16	rw	RxPDO
6073h	00h	กระแสสูงสุด	0.1 %	0~65535	U16	ro	NO
6074h	00h	ค่าคำสั่ง แรงบิด	0.1 %	0~65535	U16	ro	NO
6075h	00h	กระแสพิกัด ของมอเตอร์	mA	0~ 0xFFFFFFFF	U32	ro	NO
6076h	00h	แรงบิดพิกัด ของมอเตอร์	mn-M	0~ 0xFFFFFFFF	U32	ro	NO
6077h	00h	ค่าแรงบิดจริง	0.1 %	-32768~ 32767	I16	ro	TxPDO
6078h	00h	ค่ากระแส จริง	0.1 %	-32768~ 32767	I16	ro	TxPDO
6079h	00h	แรงดันวงจร DC link	mV	0~ 0xFFFFFFFF	U32	ro	NO
607Fh	00h	ความเร็ว โปรไฟล์สูงสุด	0.1rpm	0~ 0xFFFFFFFF	U32	rw	RxPDO

4.8 โหมดควบคุมตำแหน่งแบบโปรไฟล์ (PROFILE POSITION MODE)



15 ~ 9	8	7	6	5	4	3 ~ 0
*	Halt	*	abs / rel	Change set immediately	New set-point	*

4.8.1 Controlword ของโหมดตำแหน่งแบบโปรไฟล์

*: ดูบทก่อนหน้า

Name	Value	Description
New set-point	0	Does not assume <i>target position</i>
	1	Assume <i>target position</i>
Change set immediately	0	Finish the actual positioning and then start the next positioning
	1	Interrupt the actual positioning and start the next positioning
abs / rel	0	<i>Target position</i> is an absolute value
	1	<i>Target position</i> is a relative value
Halt	0	Execute positioning
	1	Stop axle with <i>profile deceleration</i> (if not supported with <i>profile acceleration</i>)

4.8.2 Statusword ของโหมดตำแหน่งแบบโปรไฟล์

15 ~ 14	13	12	11	10	9 ~ 0
*	Following	Set_point	*	Target reached	*

	error	acknowledge			
--	-------	-------------	--	--	--

*: ดูบทก่อนหน้า

Name	Value	Description
Target reached	0	Halt = 0: Target position not reached Halt = 1: Axle decelerates
	1	Halt = 0: Target position reached Halt = 1: Velocity of axle is 0
Set-point acknowledge	0	Trajectory generator has not assumed the positioning values (yet)
	1	Trajectory generator has assumed the positioning values
Following error	0	No following error
	1	Following error

4.8.3 พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมตำแหน่งแบบโปรไฟล์

อินเด็กซ์	ออบเจกต์	ชื่อ	ประเภท	แอตทริบิวต์
607A h	VAR	target_position	INT32	RW
6081 h	VAR	profile_velocity	UINT32	RW
6083 h	VAR	profile_acceleration	UINT32	RW
6084 h	VAR	profile_deceleration	UINT32	RW
6085 h	VAR	quick_stop_deceleration	UINT32	RW

Target_position

Target_position คือตำแหน่งเป้าหมายที่กำหนด ซึ่งเป็นแบบสัมพัทธ์หรือสัมบูรณ์ขึ้นอยู่กับ bit6 ของ controlword

อินเด็กซ์	607A h
ชื่อ	target_position
รหัสออบเจกต์	VAR

ประเภทข้อมูล	INT32
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
หน่วย	หน่วยตำแหน่ง
ช่วงค่า	--
ค่าเริ่มต้น	0

Profile_velocity

Profile_velocity คือความเร็วสุดท้ายที่ได้หลังเริ่มการเคลื่อนตำแหน่งและเร่งความเร็วเสร็จสิ้น

อินเด็กซ์	6081 h
ชื่อ	profile_velocity
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	UINT32
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
หน่วย	หน่วยความเร็ว (0.1rpm)
ช่วงค่า	--
ค่าเริ่มต้น	0

Profile_acceleration

Profile_acceleration คือความเร่งระหว่างการเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งที่กำหนด

อินเด็กซ์	6083 h
-----------	--------

ชื่อ	profile_acceleration
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	UINT32
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
หน่วย	หน่วยความเร่ง
ช่วงค่า	--
ค่าเริ่มต้น	100000 R/10min/s

Profile_deceleration

Profile_deceleration คือความหน่วงระหว่างการเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งที่กำหนด

อินเด็กซ์	6084 h
ชื่อ	profile_deceleration
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	UINT32
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
หน่วย	หน่วยความเร่ง
ช่วงค่า	--
ค่าเริ่มต้น	100000 R/10min/s

Quick_stop_deceleration

Quick_stop_deceleration คือความหน่วงของ Quick Stop

อินเด็กซ์	6085 h
ชื่อ	quick_stop_deceleration
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	UINT32
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
หน่วย	หน่วยความเร่ง
ช่วงค่า	--
ค่าเริ่มต้น	200000 R/10min/s

4.8.4 คำอธิบายฟังก์ชัน

การตั้งค่าแบบทีละขั้น:

เมื่อมอเตอร์ถึงตำแหน่งเป้าหมาย ไดรฟ์จะแจ้งคอมพิวเตอร์โฮสต์ว่าถึงตำแหน่งเป้าหมายแล้ว จากนั้นรับตำแหน่งเป้าหมายใหม่และเริ่มเคลื่อนที่ โดยปกติก่อนรับตำแหน่งเป้าหมายใหม่ ความเร็วมอเตอร์จะเป็นศูนย์

การตั้งค่าแบบต่อเนื่อง:

ทันทีที่มอเตอร์ถึงตำแหน่งเป้าหมาย จะเคลื่อนที่ต่อไปยังตำแหน่งเป้าหมายถัดไปที่ตั้งไว้ล่วงหน้า ได้ผลเป็นการเคลื่อนที่ต่อเนื่องโดยไม่หยุด และมอเตอร์สามารถลดความเร็วถึงศูนย์ได้ การกำหนดตำแหน่งเป้าหมายมีสองวิธี: โดยไม่ต้องลดความเร็วระหว่างสองตำแหน่งเป้าหมาย

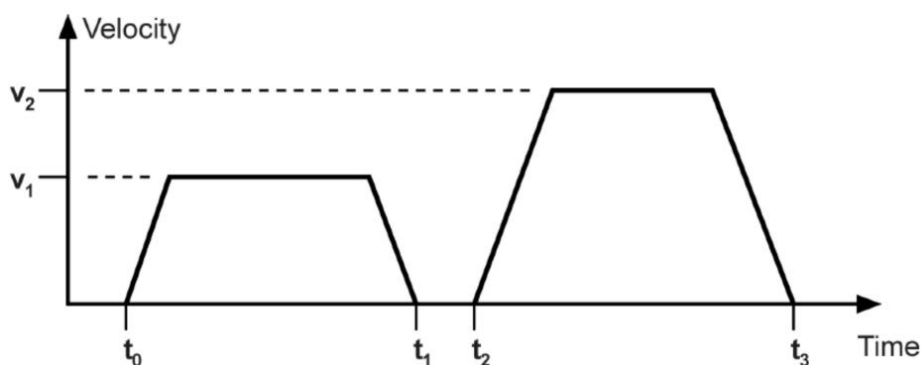
ทั้งสองแบบข้างต้นเปลี่ยนได้แบบเรียลไทม์ด้วย bit4 และ bit5 ของ controlword และ bit12 ของ statusword (set_point_acknowledge) ด้วยกลไกแฮนด์เชค สามารถขัดจังหวะการควบคุมตำแหน่งที่กำลังทำงาน และตั้งตำแหน่งเป้าหมายใหม่แล้วเริ่มทำงานโดยใช้ word เหล่านี้

ขั้นตอนของวิธีการตั้งค่าแบบทีละขั้น:

ขั้นแรก ตั้งสถานะการจัดการเครือข่าย (NMT) เป็น "Operational" และตั้งพารามิเตอร์โหมดควบคุม (6060 h) เป็น 1

ตั้งพารามิเตอร์ เช่น ตำแหน่งเป้าหมายที่กำหนด (target_position: 607A h) ตามความจำเป็น;
ตั้ง bit4 (new_set_point) ของ controlword เป็น "1", bit5 (change_set immediately) เป็น "0" และ bit6 (absolute/relative) เป็น "0" ตามประเภทของตำแหน่งเป้าหมาย (สัมบูรณ์หรือสัมพัทธ์) / relative) กำหนดตามประเภทของตำแหน่งเป้าหมาย (สัมบูรณ์หรือสัมพัทธ์);
ไดรฟ์ตอบรับโดยตั้ง bit12 (set_point_acknowledge) ของ statusword จากนั้นเริ่มการควบคุมตำแหน่ง;

หลังถึงตำแหน่งเป้าหมาย ไดรฟ์ตอบรับด้วย bit 10 (target reached) ของ statusword จากนั้นเคลื่อนที่ต่อตามโปรแกรมหรือรับตำแหน่งเป้าหมายใหม่



ขั้นตอนของวิธีการตั้งค่าแบบต่อเนื่อง:

ขั้นแรก ตั้งสถานะการจัดการเครือข่าย (NMT) เป็น "Operational" และตั้งพารามิเตอร์โหมดควบคุม (6060 h) เป็น 1 ตั้ง

ของ แรก ที่กำหนดเป้าหมายตำแหน่ง (target_position: 607A h), เป้าหมายความเร็ว, ความเร่ง/ความหน่วง และพารามิเตอร์อื่นที่เกี่ยวข้องตามต้องการ;

ตั้ง bit4 (new_set_point) ของ controlword เป็น "1", bit5 (change_set immediately) เป็น "0" และ bit6 (absolute/relative) เป็น "0" ตามประเภทของตำแหน่งเป้าหมาย (สัมบูรณ์หรือสัมพัทธ์) / relative) กำหนดตามประเภทของตำแหน่งเป้าหมาย (สัมบูรณ์หรือสัมพัทธ์);

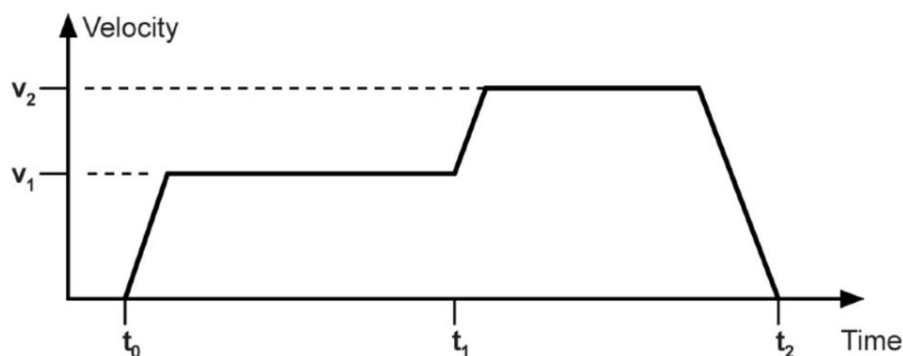
ไดรฟ์ตอบรับโดยตั้ง bit12 (set_point_acknowledge) ของ statusword จากนั้นเริ่มการควบคุมตำแหน่ง; ตั้ง

ของ วินาที ที่กำหนดเป้าหมายตำแหน่ง (target_position: 607A h), เป้าหมายความเร็ว, ความเร่ง/ความหน่วง และพารามิเตอร์อื่นที่เกี่ยวข้อง;

ตั้ง bit4 (new_set_point) ของ controlword เป็น "1"; bit5 (change_set immediately) เป็น "1"; bit6 (absolute/relative) เป็น "1" ตามประเภทของตำแหน่งเป้าหมาย (สัมบูรณ์หรือสัมพัทธ์); และ bit5 (change_set_point) เป็น "1" /relative) กำหนดตามประเภทของตำแหน่งเป้าหมาย (สัมบูรณ์หรือ

สัมพันธ์);

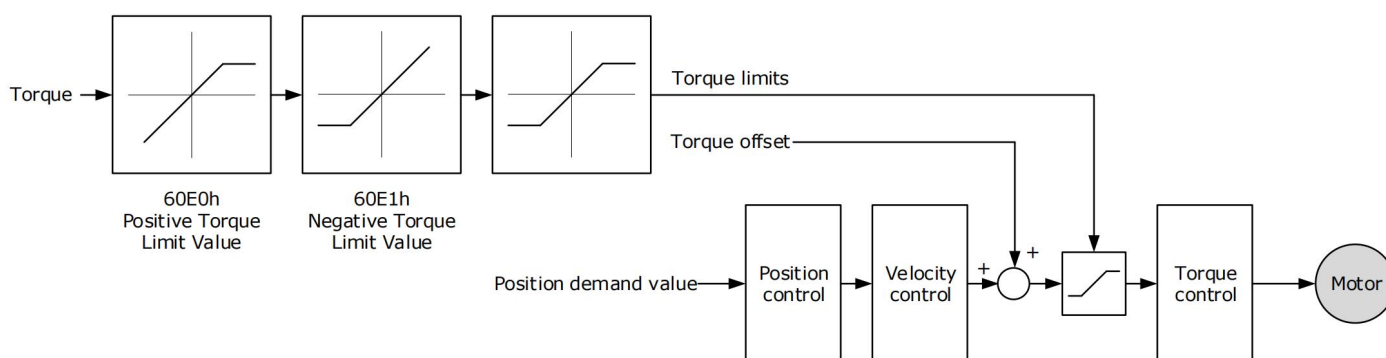
หลังถึงตำแหน่งเป้าหมายแรก ไดรฟ์จะไปยังตำแหน่งเป้าหมายที่สองต่อโดยไม่หยุด เมื่อถึงตำแหน่งเป้าหมายที่สอง ไดรฟ์ตอบรับด้วย bit 10 (target_reached) ของ statusword จากนั้นไดรฟ์เคลื่อนที่ต่อหรือรับตำแหน่งเป้าหมายใหม่ตามโปรแกรม



4.9 ฟังก์ชันการจำกัดแรงบิด

คำสั่งแรงบิดของไดรฟ์ถูกจำกัดด้วยออบเจกต์ 60E0h (Positive Torque Limit Value) และ 60E1h (Negative Torque Limit Value) 60E0h, 60E1h มีผลในทุกโหมด ค่าจำกัดแรงบิดเดิมนั้นคือค่าต่ำสุดของพารามิเตอร์ Pn402 และ 60E0h และค่าจำกัดแรงบิดถอยหลังคือค่าต่ำสุดของพารามิเตอร์ Pn403 และ 60E1h

รูปต่อไปนี้จะแสดงบล็อกไดอะแกรมของฟังก์ชันการจำกัดแรงบิด



อินเด็กซ์	ซับ	ชื่อ/คำอธิบาย	หน่วย	ข้อมูลประเภท	การเข้าถึง	PDO
60E0h	00h	ค่าจำกัดแรงบิดด้านบวก ตั้งค่าจำกัดแรงบิด	0.1%	U16	rw	RxPDO

		เดินหน้าของมอเตอร์				
60E1h	00h	ค่าจำกัดแรงบิดด้านลบ ตั้งค่าจำกัดแรงบิด ถอยหลังของมอเตอร์	0.1%	U16	rw	RxPDO

4.10 ฟังก์ชันซอฟต์แวร์

ฟังก์ชันซอฟต์แวร์ช่วยให้กำหนดค่าสูงสุดและต่ำสุดในคำสั่งตำแหน่งสัมบูรณ์ เพื่อจำกัดและตรวจสอบตำแหน่งเป้าหมายแต่ละค่า

เช่นเดียวกับ Target position ซอฟต์แวร์ตั้งค่าโดยใช้หน่วย Pos และอ้างอิงกับตำแหน่ง Home ของเครื่องจักรเสมอ

ค่าตั้งของซอฟต์แวร์ต้องถูกปรับแก้ด้วย Home Offset ก่อนนำไปเปรียบเทียบกับ Target position:

Calibrated soft limit min = 607Dh: 01h- 607Ch

Calibrated soft limit max = 607Dh: 02h- 607Ch

ฟังก์ชันซอฟต์แวร์ที่ปรับแก้แล้วจะมีผลเมื่อเป็นไปตามสองเงื่อนไขต่อไปนี้:

- ◆ เซอร์โวทำการกลับจุดศูนย์เสร็จสิ้นแล้ว
- ◆ ค่าต่ำสุดซอฟต์แวร์ที่ปรับแก้ < ค่าสูงสุดซอฟต์แวร์ที่ปรับแก้

หากเซอร์โวยังไม่ได้ทำการกลับจุดศูนย์ และ 607Dh:01h < 607Dh:02h เซอร์โวจะใช้ 607Dh:01h และ 607Dh:02h เป็นค่าตั้งของซอฟต์แวร์

หาก 607Dh:01h ≥ 607Dh:02h แสดงว่าเซอร์โวไม่ใช้ฟังก์ชันซอฟต์แวร์

อินเด็กซ์	ซับ	ชื่อ/คำอธิบาย	หน่วย	ข้อมูลประเภท	การเข้าถึง	PDO
607Dh	00h	Number of elements แสดงจำนวน ซับอินเด็กซ์ของ ออบเจกต์นี้	--	U16	ro	N

	01h	Min position limit ตั้งค่าตำแหน่งต่ำสุด ของฟังก์ชันซอฟต์แวร์ เพื่อจำกัดช่วง การเคลื่อนที่ ถอยหลังของมอเตอร์	PUU	I32	rw	RxPDO
	02h	Max position limit ตั้งค่าตำแหน่งสูงสุด ของฟังก์ชันซอฟต์แวร์ เพื่อจำกัดช่วง การเคลื่อนที่ ถอยหลังของมอเตอร์	PUU	I32	rw	RxPDO

4.11 ฟังก์ชันทัชโพรบ

4.11.1 คำอธิบายพื้นฐาน

ฟังก์ชันทัชโพรบในไดรฟ์สามารถแลตช์ข้อมูลตำแหน่งมอเตอร์เมื่อเกิดเงื่อนไขเทริกเกอร์ เพื่อให้คอนโทรลเลอร์นำตำแหน่งนี้ไปใช้ในการคำนวณ ออบเจกต์ที่เกี่ยวข้องแสดงในตารางด้านล่าง

4.11.2 รายการออบเจกต์ที่เกี่ยวข้อง

อินเด็กซ์	ชั้น	ชื่อ/คำอธิบาย	หน่วย	ข้อมูลประเภท	การเข้าถึง	PDO
60B8h	00h	ฟังก์ชันทัชโพรบ	--	U16	rw	RxPDO
60B9h	00h	สถานะทัชโพรบ	--	U16	ro	TxPDO
60BAh	00h	TouchProbePos1PosValue	--	I32	ro	TxPDO

60BBh	00h	TouchProbeNeg1PosValue	--	I32	ro	TxPDO
60BCh	00h	TouchProbePos2PosValue	--	I32	ro	TxPDO
60BDh	00h	TouchProbeNeg2PosValue	--	I32	ro	TxPDO

4.11.3 การควบคุมแลตซ์ของทัชโพรบ

ออบเจกต์ 60B8h (Touch probe function) ใช้สำหรับตั้งค่าฟังก์ชันทัชโพรบ

อินเด็กซ์	60B8h
ชื่อ	ฟังก์ชันทัชโพรบ
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	UNSIGNED16
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	RxPDO
ช่วงค่า	0~0xFFFF
ค่าเริ่มต้น	0

คำอธิบายแต่ละบิตของ Touch Probe Function (60B8h) มีดังนี้:

บิต	ค่า	นิยาม
BIT0	0	ไม่เปิดใช้ Touch Probe 1
	1	เปิดใช้ Touch Probe 1

BIT1	0	ทริกเกอร์ครั้งเดียว มีผลเฉพาะเมื่อสัญญาณถูกทริกเกอร์ครั้งแรก Touch Probe 1
	1	ทริกเกอร์ต่อเนื่อง มีผลทุกครั้งที่มีสัญญาณถูกทริกเกอร์ Touch Probe 1
BIT2	0	ใช้สัญญาณ IO (ตาม Pn50X) เป็นสัญญาณทริกเกอร์ของ Touch Probe 1
	1	ใช้สัญญาณพัลส์ C ของเอนโค้ดเดอร์เป็นสัญญาณทริกเกอร์ของ Touch Probe 1
BIT3	--	สงวนไว้
BIT4	0	ไม่แลตซ์ตำแหน่งที่ขอขาขึ้นของ Touch Probe 1
	1	แลตซ์ตำแหน่งที่ขอขาขึ้นของ Touch Probe 1
BIT5	0	ไม่แลตซ์ตำแหน่งที่ขอขาลงของ Touch Probe 1
	1	แลตซ์ตำแหน่งที่ขอขาลงของ Touch Probe 1
BIT6	--	สงวนไว้
BIT7	--	สงวนไว้
BIT8	0	ไม่เปิดใช้ Touch Probe 2
	1	เปิดใช้ Touch Probe 2
BIT9	0	ทริกเกอร์ครั้งเดียว มีผลเฉพาะเมื่อสัญญาณถูกทริกเกอร์ครั้งแรก Touch Probe 2
	1	ทริกเกอร์ต่อเนื่อง มีผลทุกครั้งที่มีสัญญาณถูกทริกเกอร์ Touch Probe 2
BIT10	0	ใช้สัญญาณ IO (ตาม Pn50X) เป็นสัญญาณทริกเกอร์ของ Touch Probe 2
	1	ใช้สัญญาณพัลส์ C ของเอนโค้ดเดอร์เป็นสัญญาณทริกเกอร์ของ Touch Probe 2
BIT11	--	สงวนไว้

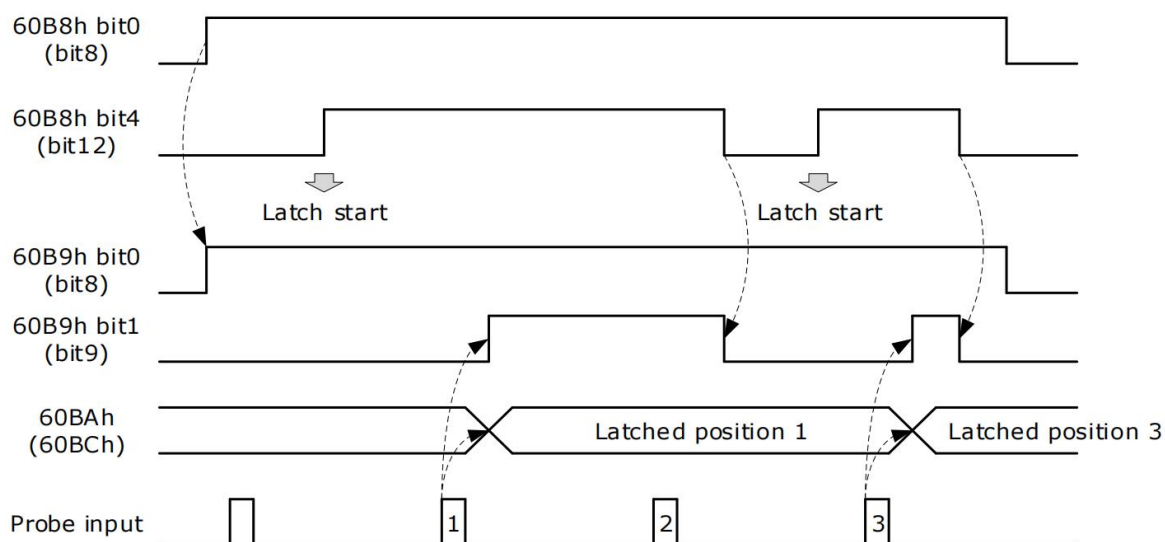
BIT12	0	ไม่แลตช์ตำแหน่งที่ขอขาขึ้นของ Touch Probe 2
	1	แลตช์ตำแหน่งที่ขอขาขึ้นของ Touch Probe 2
BIT13	0	ไม่แลตช์ตำแหน่งที่ขอขาลงของ Touch Probe 2
	1	แลตช์ตำแหน่งที่ขอขาลงของ Touch Probe 2
BIT14	--	สงวนไว้
BIT15	--	สงวนไว้

4.11.4 การทริกเกอร์ทัชโพรบ

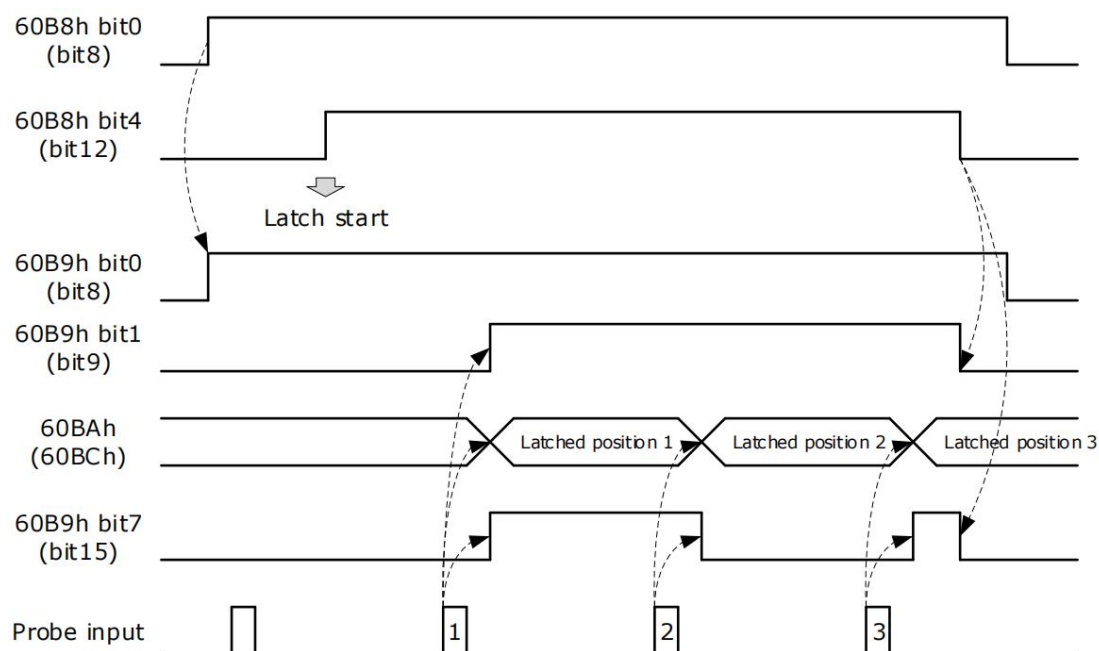
เลือกโหมดทริกเกอร์ของฟังก์ชันทัชโพรบได้ตาม bit1/bit9 ของ 60B8h (Touch probe function)

- ทริกเกอร์ครั้งเดียว (60B8h: bit1/bit9 = 0): หลังเปิดใช้ทัชโพรบ จะมีผลเฉพาะเมื่อสัญญาณถูกทริกเกอร์ครั้งแรก

หากต้องการรับค่าอีกครั้ง ต้องเปิดใช้ทัชโพรบใหม่



- ทริกเกอร์ต่อเนื่อง (60B8h: bit1/bit9 = 1): หลังเปิดใช้ทัชโพรบ จะมีผลทุกครั้งที่สัญญาณถูกทริกเกอร์



4.11.5 สถานะแลตช์ของทัชโพรบ

ดูสถานะการทำงานของฟังก์ชันทัชโพรบได้ผ่านออบเจกต์ 60B9h (Touch probe status)

อินเด็กซ์	60B9h
ชื่อ	สถานะทัชโพรบ
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	UNSIGNED16
การเข้าถึง	RO
การแมป PDO	TxPDO
ช่วงค่า	--
ค่าเริ่มต้น	--

คำอธิบายแต่ละบิตของ Touch Probe Status (60B9h) มีดังนี้:

บิต	ค่า	นิยาม
BIT0	0	Touch Probe 1 ไม่ได้เปิดใช้
	1	Touch Probe 1 เปิดใช้แล้ว
BIT1	0	Touch Probe 1 ยังไม่แลตซ์ตำแหน่งที่ขอบขาขึ้น
	1	Touch Probe 1 แลตซ์ตำแหน่งที่ขอบขาขึ้นแล้ว
BIT2	0	Touch Probe 1 ยังไม่แลตซ์ตำแหน่งที่ขอบขาลง
	1	Touch Probe 1 แลตซ์ตำแหน่งที่ขอบขาลงแล้ว
BIT3	--	สงวนไว้
BIT4	--	สงวนไว้
BIT5	--	สงวนไว้
BIT6	--	เมื่อใช้ทริกเกอร์ต่อเนื่อง BIT6 และ BIT7 ใช้นับจำนวนการทำงาน ของ Touch Probe 1 โดยนับวนเป็น 00 → 01 → 10 → 11
BIT7	--	
BIT8	0	Touch Probe 2 ไม่ได้เปิดใช้
	1	Touch Probe 2 เปิดใช้แล้ว
BIT9	0	Touch Probe 2 ยังไม่แลตซ์ตำแหน่งที่ขอบขาขึ้น
	1	Touch Probe 2 แลตซ์ตำแหน่งที่ขอบขาขึ้นแล้ว
BIT10	0	Touch Probe 2 ยังไม่แลตซ์ตำแหน่งที่ขอบขาลง
	1	Touch Probe 2 แลตซ์ตำแหน่งที่ขอบขาลงแล้ว
BIT11	--	สงวนไว้
BIT12	--	สงวนไว้
BIT13	--	สงวนไว้

BIT14	--	เมื่อใช้ทรiggerต่อเนื่อง BIT14 และ BIT15 ใช้จำนวนการทำงาน ของ Touch Probe 2 โดยนับวนเป็น 00 →01 →10 →11
BIT15	--	

4.11.6 การเก็บตำแหน่งที่แลตซ์ของทัชโพรบ

หลังทัชโพรบถูกทรigger ตำแหน่งที่แลตซ์จะถูกเก็บใน 60BAh (Touch probe pos1 pos value), 60BBh (Touch

probe pos1 neg value), 60BCh (Touch probe pos2 pos value) และ 60BDh (Touch probe pos2 neg value)

อินเด็กซ์	ซับ	ชื่อ/คำอธิบาย	หน่วย	ข้อมูลประเภท	การเข้าถึง	PDO
60BAh	00h	TouchProbePos1Pos Value	--	I32	RO	TxPDO
60BBh	00h	TouchProbeNeg1Pos Value	--	I32	RO	TxPDO
60BCh	00h	TouchProbePos2Pos Value	--	I32	RO	TxPDO
60BDh	00h	TouchProbeNeg2Pos Value	--	I32	RO	TxPDO

TouchProbePos1PosValue (60BAh) แสดงข้อมูลตำแหน่งที่แลตซ์เมื่อเกิดเงื่อนไขทรiggerขอบขาขึ้นของ Touch Probe1

TouchProbeNeg1PosValue (60BBh) แสดงข้อมูลตำแหน่งที่แลตซ์เมื่อเกิดเงื่อนไขทรiggerขอบขาลงของ Touch Probe1

TouchProbePos2PosValue (60BCh) แสดงข้อมูลตำแหน่งที่แลตซ์เมื่อเกิดเงื่อนไขทรiggerขอบขาขึ้นของ Touch Probe2

TouchProbeNeg2PosValue (60BDh) แสดงข้อมูลตำแหน่งที่แลตซ์เมื่อเกิดเงื่อนไขทรiggerขอบขาลงของ Touch Probe2

4.11.7 การตั้งค่าสัญญาณทัชโพรบ

พารามิเตอร์ หมายเลข	ชื่อ	การตั้งค่า ช่วงค่า	หน่วย	ค่าจาก ค่า	มีผล วันที่
Pn500	h.xx□□: การเลือกสัญญาณ อินพุตพอร์ต DI1 (CN1-9) ... [15] สัญญาณสวิตช์กลับจุด ศูนย์ (HOMESWITCH) ... [31] อินพุตโพรบ 1 (TouchProbe1) [32] อินพุตโพรบ 2 (TouchProbe2) h.x□xx: การกลับซ้ำ สัญญาณอินพุตพอร์ต DI1 [0] ไม่กลับสัญญาณ [1] กลับสัญญาณ h.□xxx: สถานะสัญญาณ อินพุตพอร์ต DI1 [0] สถานะสัญญาณอินพุตควบคุม โดย IO ภายนอก [1] สัญญาณทำงานตลอด [2] สัญญาณไม่ทำงานตลอด	h.0000 ~313F	~	h.0000	ทันที
Pn501	การเลือกสัญญาณอินพุตพอร์ต DI2 (CN1-10)	h.0000 ~311F	~	h.0001	ทันที
Pn502	การเลือกสัญญาณอินพุตพอร์ต DI3 (CN1-34)	h.0000 ~311F	~	h.0002	ทันที

Pn503	การเลือกสัญญาณอินพุตพอร์ต DI4 (CN1-8)	h.0000 ~311F	~	h.0003	ทันที
-------	--	-----------------	---	--------	-------

สัญญาณทัชโพรบกำหนดผ่านพารามิเตอร์ Pn50X โดยตั้งเป็น 31h และ 32h สำหรับ TouchProbe input 1 และ TouchProbe input 2 ตามลำดับ

4.12 ดิจิทัลอินพุต/เอาต์พุต (DIGITAL INPUT /OUTPUT)

4.12.1 ดิจิทัลเอาต์พุต (60FEh)

ในบางกรณี สัญญาณสวิตช์บางตัว (เช่น สัญญาณจุดอ้างอิงและสัญญาณลิมิต) ไม่ได้ป้อนเข้าเซอร์โวดрайฟ์โดยตรง แต่ส่งผ่านคอมพิวเตอร์โฮสต์ ในกรณีนี้ต้องใช้เอาต์พุต 60FE-01h (Physical outputs) เพื่อส่งสัญญาณที่เกี่ยวข้อง

BIT31~BIT20	BIT19	BIT18	BIT17	BIT16	BIT15~BIT0
สงวนไว้	CN1-8	CN1-34	CN1-10	CN1-9	สงวนไว้

บิต bit16-bit19 ของเอาต์พุตนี้ตรงกับขาอินพุตของ CN1 และจะมีผลเมื่อบิตที่ตรงกันของเอาต์พุต bitmask(60FE:02h) ตั้งเป็น 1 สำหรับบิตที่ต้องส่งผ่านบัส ต้องตั้งค่า IO ใน Pn500~Pn503 เพื่อเลือกฟังก์ชันที่ตรงกันด้วย

4.12.2 ดิจิทัลอินพุต (60FDh)

บางครั้งคอมพิวเตอร์โฮสต์ต้องมอนิเตอร์อินพุตสวิตช์บางตัวฝั่งไดรฟ์ โดยอ่านเอาต์พุต 60FDh (Digital Inputs) ซึ่งมีนิยามดังนี้:

BIT31~BIT20	BIT19	BIT18	BIT17	BIT16	BIT15~BIT4	BIT3	BIT1	BIT0
สงวนไว้	CN1-8	CN1-34	CN1-10	CN1-9	สงวนไว้	สถานะ สวิตช์จุด อ้างอิง	สถานะ สวิตช์ โอเวอร์แทร เวลด้านบวก	สถานะสวิตช์ โอเวอร์แทร เวลด้าน ลบ

5. ออบเจกต์ดิกชันนารี

ออบเจกต์ทั้งหมดกำหนดแอดเดรสด้วย Index 16bit แทนด้วยเลขฐานสิบหก 4 หลัก และจัดอยู่ในออบเจกต์ดิกชันนารีตามกลุ่ม

องค์ประกอบออบเจกต์ดิกชันนารีของเซอร์โวดрайฟ์ XDQ1EX แสดงดังนี้

ออบเจกต์ดิกชันนารีของเซอร์โวดрайฟ์ XDQ1EX		
อินเด็กซ์	องค์ประกอบ	หมายเหตุอื่น
0000h~0FFFh	พื้นที่ชนิดข้อมูล	
1000h~1FFFh	พื้นที่การสื่อสาร COE	
2000h~2FFFh	พื้นที่พารามิเตอร์เซอร์โว (บันทึก)	
3000h~3FFFh	พื้นที่พารามิเตอร์เซอร์โว (ไม่บันทึก)	
4000h~4FFFh	สงวนไว้	
5000h~5FFFh	สงวนไว้	
6000h~6FFFh	พื้นที่ Drive Profile	

5.1 คำอธิบายข้อกำหนดออบเจกต์

ชื่อ	ความหมาย
VAR	ค่าตัวแปรเดี่ยว เช่น UNSIGNED8, Boolean, float, INTEGER16 เป็นต้น
ARRAY	อาร์เรย์ของข้อมูลหลายตัวซึ่งประกอบด้วยตัวแปรพื้นฐานชนิดเดียวกัน sub-index 0 เป็นชนิด UNSIGNED8 แสดงจำนวนข้อมูลในอาร์เรย์ และไม่นับเป็นส่วนหนึ่งของข้อมูล ARRAY
RECORD	โครงสร้างที่ประกอบด้วยตัวแปรพื้นฐานชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกัน sub-index 0 เป็นชนิด UNSIGNED8 แสดงจำนวน

รายการข้อมูลในโครงสร้าง ซึ่งไม่นับเป็นส่วนหนึ่งของข้อมูล RECORD

5.2 สรุปออบเจกต์ดิกชันนารี 1000h

อินเด็กซ์	ประเภทออบเจกต์	ชื่อ	ชนิดข้อมูล	การเข้าถึง
1000h	VAR	ประเภทอุปกรณ์	UNSIGNED32	RO
1001h	VAR	Error register	UNSIGNED8	RO
1600h~1603h	RECORD	การแมป PDO รับ	UNSIGNED32	RW
1A00h~1A03h	RECORD	การแมป PDO ส่ง	UNSIGNED32	RW
1C12h	RECORD	การกำหนด RxPDO	--	RW
1C13h	RECORD	การกำหนด TxPDO	--	RW

5.3 รายการออบเจกต์ดิกชันนารีเฉพาะผู้ผลิต 2000~3000h

อินเด็กซ์	ออบเจกต์ประเภท	ชื่อ	ชนิดข้อมูล	การเข้าถึง
2000h~2636h	VAR	พารามิเตอร์ที่ตรงกัน Pn000~Pn706 ข้อควรระวัง: พารามิเตอร์ส่วนนี้เมื่อแก้ไขผ่าน การสื่อสาร EtherCAT จะถูก บันทึกไว้หลังปิดไฟ ห้ามแก้ไข บ่อย มีความเสี่ยงทำให้ EEPROM เสียหาย นอกจากนี้ ภายใน 1S ก่อนไฟดับ ห้ามแก้ไข	ดู พารามิเตอร์ที่ ตรงกัน	RW

		พารามิเตอร์ที่ตั้งไว้ เฉพาะพารามิเตอร์ต่อไปนี้เท่านั้นที่ รองรับการอ่านและเขียนผ่าน การสื่อสาร;		
2000h (Pn000)	VAR	สวิตช์พื้นฐานเลือกฟังก์ชัน 0	UNSIGNED16	RW
2002h (Pn002)	VAR	สวิตช์พื้นฐานเลือกฟังก์ชัน 2	UNSIGNED16	RW
2010h (Pn010)	VAR	การเลือกแอดเดรสแกน (สำหรับ การสื่อสาร UART/CAN)	UNSIGNED16	RW
2100h (Pn100)	VAR	ค่าคงที่เวลาอินทิกรัลรูป ความเร็วที่ 1	UNSIGNED16	RW
2101h (Pn101)	VAR	เกนรูปความเร็วที่ 1	UNSIGNED16	RW
2102h (Pn102)	VAR	เกนรูปตำแหน่งที่ 1	UNSIGNED16	RW
2103h (Pn103)	VAR	อัตราส่วนโมเมนต์ความเฉื่อย	UNSIGNED16	RW
2109h (Pn109)	VAR	เกนฟีดฟอร์เวิร์ดความเร็ว	UNSIGNED16	RW
210Ah (Pn10A)	VAR	ฟิลเตอร์ฟีดฟอร์เวิร์ดความเร็ว	UNSIGNED16	RW
220Eh (Pn20E)	VAR	อัตราทดเกียร์อิเล็กทรอนิกส์ (ตัวเลข)	UNSIGNED32	RW
2210h (Pn210)	VAR	อัตราทดเกียร์ อิเล็กทรอนิกส์ (ตัวส่วน)	UNSIGNED32	RW
2216h (Pn216)	VAR	เวลาเร่งและลดความเร็วของคำสั่ง ตำแหน่ง	UNSIGNED16	RW
2217h (Pn217)	VAR	ฟิลเตอร์ค่าเฉลี่ยคำสั่งตำแหน่ง	UNSIGNED16	RW
2301h (Pn301)	VAR	ความเร็วภายในที่ 1	SIGNED16	RW
2402h (Pn402)	VAR	การจำกัดแรงบิดด้านเดินหน้า	UNSIGNED16	RW
2403h (Pn403)	VAR	การจำกัดแรงบิดด้านถอยหลัง	UNSIGNED16	RW

2500h (Pn500)	VAR	การเลือกสัญญาณอินพุตพอร์ต DI1	UNSIGNED16	RW
2501h (Pn501)	VAR	การเลือกสัญญาณอินพุตพอร์ต DI2	UNSIGNED16	RW
2502h (Pn502)	VAR	การเลือกสัญญาณอินพุตพอร์ต DI3	UNSIGNED16	RW
2503h (Pn503)	VAR	การเลือกสัญญาณอินพุตพอร์ต DI4	UNSIGNED16	RW
2527h (Pn527)	VAR	กระบวนการรอฟื้นฐาน	UNSIGNED16	RW
2530h (Pn530)	VAR	ค่าลาร์มค่าเบี่ยงเบนตำแหน่ง มากเกินไป	UNSIGNED16	RW
2606h (Pn606)	VAR	ความกว้างการกำหนดตำแหน่งเสร็จสิ้น	UNSIGNED32	RW
2608h (Pn608)	VAR	ความกว้างสัญญาณ NEAR	UNSIGNED32	RW
3000h~3636h	VAR	ข้อควรระวัง: พารามิเตอร์ส่วนนี้เมื่อแก้ไข ผ่านการสื่อสาร EtherCAT จะ ไม่ถูกบันทึกหลังไฟดับ; เฉพาะพารามิเตอร์ต่อไปนี้เท่านั้นที่ รองรับการอ่านและเขียนผ่าน การสื่อสาร;	ดู พารามิเตอร์ที่ ตรงกัน	RW
3100h (Pn100RAM)	VAR	ค่าคงที่เวลาอินทิกรัลรูป ความเร็วที่ 1	UNSIGNED16	RW
3101h (Pn101RAM)	VAR	เกนรูปความเร็วที่ 1	UNSIGNED16	RW
3102h (Pn102RAM)	VAR	เกนรูปตำแหน่งที่ 1	UNSIGNED16	RW
3103h (Pn103RAM)	VAR	อัตราส่วนโมเมนต์ความเฉื่อย	UNSIGNED16	RW
3109h (Pn109RAM)	VAR	เกนฟีดฟอร์เวิร์ดความเร็ว	UNSIGNED16	RW

310Ah (Pn10ARAM)	VAR	ฟิลเตอร์พีคฟอร์เวิร์ดความเร็ว	UNSIGNED16	RW
320Eh (Pn20ERAM)	VAR	อัตราตเกียร์อิเล็กทรอนิกส์ (ตัวเลข)	UNSIGNED32	RW
3210h (Pn210RAM)	VAR	อัตราตเกียร์ อิเล็กทรอนิกส์ (ตัวส่วน)	UNSIGNED32	RW
3212h (Pn212)	VAR	จำนวนพัลส์แบ่งความถี่เอน โค้ดเดอร์	UNSIGNED16	RW
3216h (Pn216RAM)	VAR	เวลาเร่งและลดความเร็วของคำสั่ง ตำแหน่ง	UNSIGNED16	RW
3217h (Pn217RAM)	VAR	ฟิลเตอร์ค่าเฉลี่ยคำสั่งตำแหน่ง	UNSIGNED16	RW
3301h (Pn301RAM)	VAR	ความเร็วภายในที่ 1	SIGNED16	RW
3402h (Pn402RAM)	VAR	การจำกัดแรงบิดด้านเดินหน้า	UNSIGNED16	RW
3403h (Pn403RAM)	VAR	การจำกัดแรงบิดด้านถอยหลัง	UNSIGNED16	RW
3500h (Pn500RAM)	VAR	การเลือกสัญญาณอินพุตพอร์ต DI1	UNSIGNED16	RW
3501h (Pn501RAM)	VAR	การเลือกสัญญาณอินพุตพอร์ต DI2	UNSIGNED16	RW
3502h (Pn502RAM)	VAR	การเลือกสัญญาณอินพุตพอร์ต DI3	UNSIGNED16	RW
3503h (Pn503RAM)	VAR	การเลือกสัญญาณอินพุตพอร์ต DI4	UNSIGNED16	RW
3530h (Pn530RAM)	VAR	ค่าอลาร์มค่าเบี่ยงเบนตำแหน่ง มากเกินไป	UNSIGNED16	RW

3606h (Pn606RAM)	VAR	ความกว้างการกำหนดตำแหน่งเสร็จสิ้น	UNSIGNED32	RW
3D00h	VAR	รีจิสเตอร์พิเศษ 1	UNSIGNED32	RW
3DF0h	VAR	เวอร์ชันซอฟต์แวร์ไดรฟ์ 0x0100 หมายถึงเวอร์ชัน V1.00, 0x0200 หมายถึง เวอร์ชัน V2.00	UNSIGNED16	RO
3DF1h	VAR	กำลังฟีดของไดรฟ์ หน่วย W	UNSIGNED16	RO
3DF2h	VAR	กระแสฟีดของไดรฟ์ หน่วย 0.1A	UNSIGNED16	RO
3DF3h	VAR	กำลังฟีดของมอเตอร์ หน่วย W	UNSIGNED16	RO
3DF4h	VAR	ความละเอียดเอนโค้ดเดอร์ เอนโค้ดเดอร์ 17bit คือ 131072; เอนโค้ดเดอร์ 23bit คือ 8388608;	UNSIGNED32	RO
3DF6h	VAR	ความเร็วสูงสุดของมอเตอร์ หน่วย 0.1rpm	UNSIGNED16	RO
3DF8h	VAR	แรงบิดฟีดของมอเตอร์ หน่วย 0.01NM	UNSIGNED16	RO
3DFAh	VAR	กระแสฟีดของมอเตอร์ หน่วย 0.1A	UNSIGNED16	RO
3E00h	VAR	ตำแหน่งมอเตอร์ หน่วยเอนโค้ด เดอร์ 32 บิตล่าง	UNSIGNED32	RO
3E01h	VAR	ตำแหน่งมอเตอร์ หน่วยเอนโค้ด เดอร์ 32 บิตบน	UNSIGNED32	RO
3E02h	VAR	ค่าสัมบูรณ์รอบเดียวของเอน โค้ดเดอร์ หน่วยเอนโค้ดเดอร์	UNSIGNED32	RO
3E03h	VAR	ข้อมูลหลายรอบของเอนโค้ดเดอร์	UNSIGNED16	RO
3E06h	VAR	ตำแหน่งคำสั่ง หน่วย	UNSIGNED32	RO

		เอนโค้ดเดอร์ 32 บิตล่าง		
3E07h	VAR	ตำแหน่งคำสั่ง หน่วยเอนโค้ดเดอร์ 32 บิตบน	UNSIGNED32	RO
3E08h	VAR	ตำแหน่งสัมบูรณ์ของเอนโค้ดเดอร์ (หน่วยผู้ใช้)	INTEGER32	RO
3EE1h	VAR	หมายเลขลอจิก (ตรงกับการแสดงผลบนแผงควบคุมไดรฟ์)	UNSIGNED16	RO

5.4 สรุปออบเจกต์ดิกชันนารี 6000h

อินเด็กซ์	ออบเจกต์ประเภท	ชื่อ	ชนิดข้อมูล	การเข้าถึง	แมปได้
603Fh	VAR	รหัสข้อผิดพลาด	UNSIGNED16	RO	ใช่
6040h	VAR	Controlword	UNSIGNED16	RW	Y
6041h	VAR	Statusword	UNSIGNED16	RO	Y
6060h	VAR	Modes of operation	INTEGER8	RW	Y
6061h	VAR	การแสดงผลโหมดการทำงาน	INTEGER8	RO	Y
6062h	VAR	ค่าคำสั่งตำแหน่ง	INTEGER32	RO	Y
6063h	VAR	ค่าตำแหน่งจริงภายใน	INTEGER32	RO	Y
6064h	VAR	Position actual value	INTEGER32	RO	Y
6065h	VAR	Following error window	UNSIGNED32	RW	Y
6066h	VAR	หมดเวลาค่าความคลาดเคลื่อนการติดตาม	UNSIGNED16	RW	Y
6067h	VAR	หน้าต่างตำแหน่ง	UNSIGNED32	RW	Y
6068h	VAR	เวลาหน้าต่างตำแหน่ง	UNSIGNED16	RW	Y

606Bh	VAR	ค่าคำสั่งความเร็ว	INTEGER32	RO	Y
606Ch	VAR	ค่าความเร็วจริง	INTEGER32	RO	Y
606Dh	VAR	หน้าต่างความเร็ว	UNSIGNED16	RW	Y
606Eh	VAR	เวลาหน้าต่างความเร็ว	UNSIGNED16	RW	Y
606Fh	VAR	ค่าขีดเริ่มความเร็ว	UNSIGNED16	RW	Y
6070h	VAR	เวลาขีดเริ่มความเร็ว	UNSIGNED16	RW	Y
6071h	VAR	แรงบิดเป้าหมาย	INTEGER16	RW	Y
6074h	VAR	ค่าคำสั่งแรงบิด	INTEGER16	RO	NO
6077h	VAR	ค่าแรงบิดจริง	INTEGER16	RO	Y
6078h	VAR	ค่ากระแสจริง	INTEGER16	RO	Y
607Ah	VAR	ตำแหน่งเป้าหมาย	INTEGER32	RW	Y
607Bh	ARRAY	ขีดจำกัดช่วงตำแหน่ง	--	--	--
607Ch	VAR	ค่าชดเชยโฮม	INTEGER32	RW	Y
607Dh	ARRAY	ซอฟต์แวร์ลิมิตตำแหน่ง	--	--	--
607Eh	VAR	ชั่ว	UNSIGNED8	RW	Y
607Fh	VAR	ความเร็วโปรไฟล์สูงสุด	UNSIGNED32	RW	Y
6087h	VAR	ความชันแรงบิด	UNSIGNED32	RW	Y
6098h	VAR	Homing method	INTEGER8	RW	Y
6099h	ARRAY	Homing speeds	--	--	--
609Ah	VAR	Homing acceleration	UNSIGNED32	RW	Y
60B0h	VAR	ค่าชดเชยตำแหน่ง	INTEGER32	RW	Y

60B1h	VAR	ค่าชดเชยความเร็ว	INTEGER32	RW	Y
60B2h	VAR	ค่าชดเชยแรงบิด	INTEGER16	RW	Y
60B8h	VAR	ฟังก์ชันทัชโพรบ	UINTeger16	RW	Y
60B9h	VAR	สถานะทัชโพรบ	UINTeger16	RO	Y
60BAh	VAR	TouchProbePos1PosValue	INT32	RO	Y
60BBh	VAR	TouchProbeNeg1PosValue	INT32	RO	Y
60BCh	VAR	TouchProbePos2PosValue	INT32	RO	Y
60BDh	VAR	TouchProbeNeg2PosValue	INT32	RO	Y
60E0h	VAR	ค่าจำกัดแรงบิดด้านบวก	UNSIGNED16	RW	Y
60E1h	VAR	ค่าจำกัดแรงบิดด้านลบ	UNSIGNED16	RW	Y
60F4h	VAR	ค่าความคลาดเคลื่อนการติดตามจริง	INTEGER32	RO	Y
60FAh	VAR	ค่าควบคุม (Control effort)	INTEGER32	RO	Y
60FCh	VAR	ค่าคำสั่งตำแหน่ง*	INTEGER32	RO	Y
60FDh	VAR	ดิจิตอลอินพุต	UNSIGNED32	RO	Y
60FEh	ARRAY	ดิจิตอลเอาต์พุต	--	--	--
60FFh	VAR	ความเร็วเป้าหมาย	INTEGER32	RW	Y
6502h	VAR	โหมดไดรฟ์ที่รองรับ	UNSIGNED32	RO	NO

5.5 รายละเอียดออบเจกต์ดิกชันนารี

ออบเจกต์ 1000h: ประเภทอุปกรณ์

อินเด็กซ์	1000h
ชื่อ	ประเภทอุปกรณ์
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	UNSIGNED32
การเข้าถึง	RO
การแมป PDO	No
ช่วงค่า	UNSIGNED32
ค่าเริ่มต้น	04020192 h : ซีรีส์ A2

ออบเจกต์ 1001h: รีจิสเตอร์ข้อผิดพลาด

อินเด็กซ์	1001h
ชื่อ	Error register
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	UNSIGNED8
การเข้าถึง	RO
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	UNSIGNED8
ค่าเริ่มต้น	0

ออบเจกต์ 1600h ~ 1603h: พารามิเตอร์การแมป PDO รับ

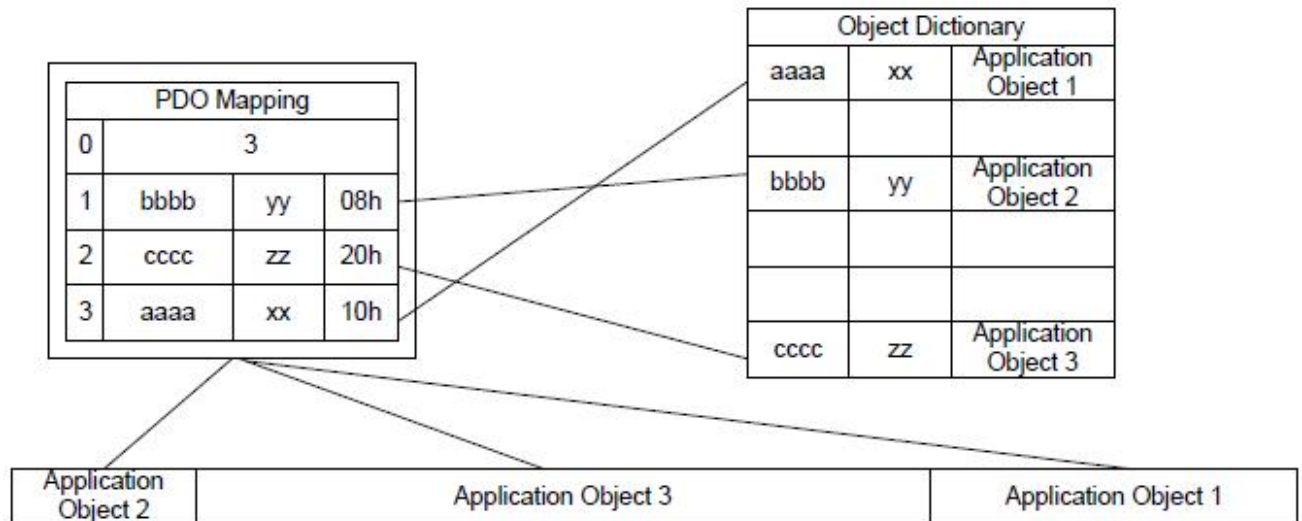
อินเด็กซ์	1600h ~ 1603h
ชื่อ	การแมป PDO รับ
รหัสออบเจกต์	RECORD
ประเภทข้อมูล	การแมป PDO
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	No

ซบอินเด็กซ์	0
คำอธิบาย	จำนวนออบเจกต์แอปพลิเคชันที่แมปใน PDO
ประเภทข้อมูล	UNSIGNED8
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	No
ช่วงค่า	0: ปิดใช้งาน 1~16: เปิดใช้งาน
ค่าเริ่มต้น	0

ซบอินเด็กซ์	1~16
คำอธิบาย	การแมป PDO สำหรับออบเจกต์แอปพลิเคชันลำดับที่ n ที่จะแมป
ประเภทข้อมูล	UNSIGNED32
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	No

ช่วงค่า	UNSIGNED32
ค่าเริ่มต้น	0

หมายเหตุ: ข้อมูลสูงสุดต่อ PDO คือ 32byte



ออบเจกต์ 1A00h ~ 1A03h: พารามิเตอร์การแมป PDO ส่ง

อินเด็กซ์	1A00h ~ 1A03h
ชื่อ	การแมป PDO ส่ง
รหัสออบเจกต์	RECORD
ประเภทข้อมูล	การแมป PDO
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	No

ซับอินเด็กซ์	0
คำอธิบาย	จำนวนออบเจกต์แอปพลิเคชันที่แมปใน PDO

ประเภทข้อมูล	UNSIGNED8
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	No
ช่วงค่า	0: ปิดใช้งาน 1~16: เปิดใช้งาน
ค่าเริ่มต้น	0

ซับอินเด็กซ์	1~16
คำอธิบาย	การแมป PDO สำหรับออบเจกต์แอปพลิเคชันลำดับที่ n ที่จะแมป
ประเภทข้อมูล	UNSIGNED32
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	No
ช่วงค่า	UNSIGNED32
ค่าเริ่มต้น	0

หมายเหตุ: ข้อมูลสูงสุดต่อ PDO คือ 32byte
ออบเจกต์ 1C12h : การกำหนด RxPDO

อินเด็กซ์	1C12h
ชื่อ	การกำหนด RxPDO
รหัสออบเจกต์	RECORD
ประเภทข้อมูล	การกำหนดการแมป PDO
การเข้าถึง	RW

การแมป PDO	No
-------------------	----

ซบอินเด็กซ์	0
คำอธิบาย	จำนวนการแมป PDO ที่กำหนด
ประเภทข้อมูล	UNSIGNED8
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	No
ช่วงค่า	0: ปิดใช้งาน 1: กำหนดการแมป PDO หนึ่งชุด เป็น RxPDO
ค่าเริ่มต้น	1

ซบอินเด็กซ์	1
คำอธิบาย	อินเด็กซ์ของการแมป PDO ที่กำหนด
ประเภทข้อมูล	UNSIGNED16
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	No
ช่วงค่า	1600 h to 1603 h
ค่าเริ่มต้น	1600h

ออบเจ็กต์ 1C13h : การกำหนด TxPDO

อินเด็กซ์	1C13h
ชื่อ	การกำหนด TxPDO
รหัสオブเจกต์	RECORD
ประเภทข้อมูล	การกำหนดการแมป PDO
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	No

ซบอินเด็กซ์	0
คำอธิบาย	จำนวนการแมป PDO ที่กำหนด
ประเภทข้อมูล	UNSIGNED8
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	No
ช่วงค่า	0: ปิดใช้งาน 1: กำหนดการแมป PDO หนึ่งชุดเป็น TxPDO
ค่าเริ่มต้น	1

ซบอินเด็กซ์	1
คำอธิบาย	อินเด็กซ์ของการแมป PDO ที่กำหนด
ประเภทข้อมูล	UNSIGNED16
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	No
ช่วงค่า	1A00 h to 1A03 h

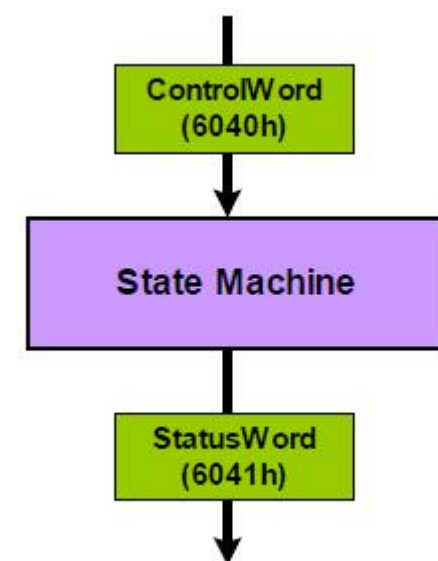
ค่าเริ่มต้น	1A00 h
-------------	--------

ออบเจกต์ 603Fh: Error code (รหัสข้อผิดพลาดตามนิยาม CANopen)

อินเด็กซ์	603Fh
ชื่อ	รหัสข้อผิดพลาด
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	UNSIGNED16
การเข้าถึง	RO
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	UNSIGNED16
ค่าเริ่มต้น	0

ออบเจกต์ 6040h: Controlword

อินเด็กซ์	6040h
ชื่อ	Controlword
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	UNSIGNED16
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	UNSIGNED16
ค่าเริ่มต้น	ค่าเริ่มต้นคือ 0x0000



สเตตแมชชีนในบริบทของระบบ

ตารางนิยามบิต

15~9	8	7	6~4	3	2	1	0
N / A	Halt	Fault reset	Operation mode specific	Enable operation	Quick stop	Enable voltage	Switch on

หมายเหตุ:

ผู้ใช้สามารถตั้ง 6040h เป็น 0x0006 > 0x0007 > 0x000F ตามลำดับเพื่อเริ่มเซอร์โว

หลัก	HM	CSP	CSV	CST
4	เริ่มการโฮมมิ่ง (ทริกเกอร์ขอบบวก)	N / A	N / A	N / A
5	N / A	N / A	N / A	N / A
6	N / A	N / A	N / A	N / A

คำย่อของโหมด: HM: โหมดโฮมมิ่ง

CSP: โหมดตำแหน่งแบบซิงโครไนซ์ตามรอบ

**CSV: โหมดความเร็วแบบซิงโครนัสตาม
รอบ CST: โหมดแรงบิดแบบซิงโครนัส
ตามรอบ ออบเจกต์ 6041h:
Statusword**

อินเด็กซ์	6041h
ชื่อ	Statusword
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	UNSIGNED16
การเข้าถึง	RO
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	UNSIGNED16
ค่าเริ่มต้น	0

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

MSB

LSB

คำอธิบายข้อมูล

ตารางนิยามบิต

0	พร้อมเปิด (Ready to switch on)
1	Switch on
2	เปิดใช้งานการทำงาน (สถานะเซอร์โวลออน)
3	ข้อผิดพลาด (ไดรฟ์จะเซอร์โวลออฟ)
4	เปิดใช้งานแรงดัน

5	หยุดฉุกเฉิน (Quick stop)			
6	ปิดใช้งานการเปิด (Switch on disabled)			
7	ค่าเตือน (ไดรฟ์ยังคงเซอร์โวออน)			
8	N / A			
9	รีโมท (Remote)			
10	Target reached			
11	ลิมิตภายในทำงาน (ไม่รองรับ)			
	HM	CSP	CSV	CST
12	Homing attained	ไดรฟ์ทำงานตามค่าคำสั่ง	ไดรฟ์ทำงานตามค่าคำสั่ง	ไดรฟ์ทำงานตามค่าคำสั่ง
13	Homing error	N / A	N / A	N / A
14	N / A	N / A	N / A	N / A
15	N / A	N / A	N / A	N / A

หมายเหตุ:

Homing attained: กลับจุดศูนย์เสร็จสิ้น

Homing error: การกลับจุดศูนย์ผิดพลาด

ออบเจกต์ 6060h: Modes of operation

อินเด็กซ์	6060h
ชื่อ	Modes of operation
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	INTEGER8

การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	INTEGER8
ค่าเริ่มต้น	0
หมายเหตุ	0: สงวนไว้ 1: โหมดตำแหน่งแบบโปรไฟล์ 3: โหมดความเร็วแบบโปรไฟล์ 4: โหมดแรงบิดแบบโปรไฟล์ 6: โหมดโฮมมิ่ง 7: โหมดตำแหน่งแบบอินเตอร์โพลเลต 8: โหมดตำแหน่งแบบซิงโครนัสตามรอบ 9: โหมดความเร็วแบบซิงโครนัสตามรอบ 10: โหมดแรงบิดแบบซิงโครนัสตามรอบ

ออบเจกต์ 6061h: Modes of operation display

อินเด็กซ์	6061h
ชื่อ	การแสดงผลโหมดการทำงาน
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	INTEGER8
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	INTEGER8
ค่าเริ่มต้น	0

ออบเจกต์ 6062h: Position demand value

อินเด็กซ์	6062h
ชื่อ	ค่าคำสั่งตำแหน่ง
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	INTEGER32
การเข้าถึง	RO
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	INTEGER32
ค่าเริ่มต้น	0
หมายเหตุ	คำสั่งตำแหน่งในหน่วย PUU

ออบเจกต์ 6063h: Position actual internal value

อินเด็กซ์	6063h
ชื่อ	ค่าภายในของตำแหน่งจริง*
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	INTEGER32
การเข้าถึง	RO
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	INTEGER32
ค่าเริ่มต้น	0
หมายเหตุ	หน่วย: PUU

ออบเจกต์ 6064h: Position actual value

อินเด็กซ์	6064h
ชื่อ	Position actual value
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	INTEGER32
การเข้าถึง	RO
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	INTEGER32
ค่าเริ่มต้น	0
หมายเหตุ	หน่วย: PUU

ออบเจกต์ 6065h: Following error window

อินเด็กซ์	6065h
ชื่อ	Following error window
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	UNSIGNED32
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	UNSIGNED32
ค่าเริ่มต้น	3840000
หมายเหตุ	หน่วย: PUU

ออบเจกต์ 6067h: Position window

อินเด็กซ์	6067h
ชื่อ	หน้าต่างตำแหน่ง
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	UNSIGNED32
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	UNSIGNED32
ค่าเริ่มต้น	100
หมายเหตุ	หน่วย: PUU

ออบเจกต์ 6068h: Position window time

อินเด็กซ์	6068h
ชื่อ	เวลาหน้าต่างตำแหน่ง
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	UNSIGNED16
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	UNSIGNED16
ค่าเริ่มต้น	5
หมายเหตุ	หน่วย: มิลลิวินาที

ออบเจกต์ 606Bh: Velocity demand value

อินเด็กซ์	606Bh
ชื่อ	ค่าคำสั่งความเร็ว
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	INTEGER32
การเข้าถึง	RO
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	INTEGER32
หมายเหตุ	หน่วย: 0.1 rpm

ออบเจกต์ 606Ch: Velocity actual value

อินเด็กซ์	606Ch
ชื่อ	ค่าความเร็วจริง
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	INTEGER32
การเข้าถึง	RO
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	INTEGER32
หมายเหตุ	หน่วย: 0.1 rpm

ออบเจกต์ 606Dh: Velocity window

อินเด็กซ์	606Dh
-----------	-------

ชื่อ	หน้าต่างความเร็ว
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	INTEGER16
การเข้าถึง	RO
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	0~3000
ค่าเริ่มต้น	100
หมายเหตุ	หน่วย: 0.1 rpm

ออบเจกต์ 606Eh: Velocity window time

อินเด็กซ์	606Eh
ชื่อ	เวลาหน้าต่างความเร็ว
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	UNSIGNED16
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	UNSIGNED16
ค่าเริ่มต้น	5
หมายเหตุ	หน่วย: มิลลิวินาที

ออบเจกต์ 6071h: Target torque

อินเด็กซ์	6071h
ชื่อ	แรงบิดเป้าหมาย
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	INTEGER16
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	-3000~3000
ค่าเริ่มต้น	0
หมายเหตุ	หน่วย: หนึ่งในพันของแรงบิดฟิกัด

ออบเจกต์ 6074h: Torque demand value

อินเด็กซ์	6074h
ชื่อ	ค่าคำสั่งแรงบิด
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	INTEGER16
การเข้าถึง	RO
การแมป PDO	NO
ช่วงค่า	INTEGER16
หมายเหตุ	หน่วย: หนึ่งในพันของแรงบิดฟิกัด

ออบเจกต์ 6077h: Torque actual value

อินเด็กซ์	6077h
ชื่อ	ค่าแรงบิดจริง
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	INTEGER16
การเข้าถึง	RO
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	INTEGER16
หมายเหตุ	หน่วย: หนึ่งในพันของแรงบิดฟักัด

ออบเจกต์ 607Ah: Target position

อินเด็กซ์	607Ah
ชื่อ	ตำแหน่งเป้าหมาย
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	INTEGER32
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	INTEGER32
ค่าเริ่มต้น	0
หมายเหตุ	สำหรับโหมดตำแหน่งแบบโปรไฟล์ 6060h = 1 หน่วย: PUU

ออบเจกต์ 6081h: Profile_velocity

อินเด็กซ์	6081 h
ชื่อ	profile_velocity
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	UINT32
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
หน่วย	หน่วยความเร็ว (0.1rpm)
ช่วงค่า	--
ค่าเริ่มต้น	0

ออบเจกต์ 6083h: Profile_acceleration

อินเด็กซ์	6083 h
ชื่อ	profile_acceleration
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	UINT32
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
หน่วย	หน่วยความเร่ง
ช่วงค่า	--
ค่าเริ่มต้น	100000 R/10min/s

ออบเจกต์ 6084h: Profile_deceleration

อินเด็กซ์	6084 h
ชื่อ	profile_deceleration
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	UINT32
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
หน่วย	หน่วยความเร่ง
ช่วงค่า	--
ค่าเริ่มต้น	100000 R/10min/s

ออบเจกต์ 6084h:Quick_stop_deceleration

อินเด็กซ์	6085 h
ชื่อ	quick_stop_deceleration
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	UINT32
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
หน่วย	หน่วยความเร่ง
ช่วงค่า	--
ค่าเริ่มต้น	200000 R/10min/s

ออบเจกต์ 607Ch: Home offset

อินเด็กซ์	607Ch
ชื่อ	ค่าชดเชยโฮม
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	INTEGER32
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	INTEGER32
ค่าเริ่มต้น	0
หมายเหตุ	หน่วย: PUU


ออบเจกต์ 607Dh: Software position limit

อินเด็กซ์	607Dh
ชื่อ	ซอฟต์แวร์ลิมิตตำแหน่ง
รหัสออบเจกต์	ARRAY
ประเภทข้อมูล	INTEGER32
การเข้าถึง	RW

การแมป PDO	ใช่
------------	-----

ซับอินเด็กซ์	0
คำอธิบาย	จำนวนรายการ
ประเภทข้อมูล	UNSIGNED8
การเข้าถึง	RO
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	2
ค่าเริ่มต้น	2
ซับอินเด็กซ์	1
คำอธิบาย	ลิมิตตำแหน่งต่ำสุด
ประเภทข้อมูล	INTEGER32
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	-1073741824 ~ +1073741824
ค่าเริ่มต้น	0
หมายเหตุ	หน่วย: PUU

ซับอินเด็กซ์	2
คำอธิบาย	ลิมิตตำแหน่งสูงสุด
ประเภทข้อมูล	INTEGER32

การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	-1073741824 ~ +1073741824
ค่าเริ่มต้น	0
หมายเหตุ	หน่วย: PUU

ออบเจกต์ 6087h: Torque slope

อินเด็กซ์	6087h
ชื่อ	ความชันแรงบิด
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	UNSIGNED32
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	UNSIGNED32
ค่าเริ่มต้น	0
หมายเหตุ	หน่วย: มิลลิวินาที (เวลาจาก 0 ถึง 100% ของแรงบิดพิกัด)

ออบเจกต์ 6098h: Homing method

อินเด็กซ์	6098h
ชื่อ	Homing method
รหัสออบเจกต์	VAR

ประเภทข้อมูล	INTEGER8
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	1~ 6 17~22 33~35
ค่าเริ่มต้น	0
หมายเหตุ	--

ออบเจกต์ 6099h: Homing speeds

อินเด็กซ์	6099h
การเข้าถึง	RO
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	2
ค่าเริ่มต้น	2
ซับอินเด็กซ์	1
คำอธิบาย	ความเร็วขณะค้นหาสวิตช์
ประเภทข้อมูล	UNSIGNED32
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	1~20000rpm
ค่าเริ่มต้น	5000

หมายเหตุ	หน่วย: 0.1 rpm
----------	----------------

ซับอินเด็กซ์	2
คำอธิบาย	ความเร็วขณะค้นหาจุดศูนย์
ประเภทข้อมูล	UNSIGNED32
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	1~20000rpm
ค่าเริ่มต้น	100
หมายเหตุ	หน่วย: 0.1 rpm

ออฟเซต 60B0h: Position offset

อินเด็กซ์	60B0h
ชื่อ	ค่าชดเชยตำแหน่ง
รหัสออฟเซต	VAR
ประเภทข้อมูล	INTEGER32
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	INTEGER32
ค่าเริ่มต้น	0
หมายเหตุ	หน่วย: PUU

ออบเจกต์ 60B1h: Velocity offset

อินเด็กซ์	60B1h
ชื่อ	ค่าชดเชยความเร็ว
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	INTEGER32
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	INTEGER32
ค่าเริ่มต้น	0
หมายเหตุ	หน่วย: 0.1 rpm

ออบเจกต์ 60B2h: Torque offset

อินเด็กซ์	60B2h
ชื่อ	ค่าชดเชยแรงบิด
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	INTEGER16
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	3000 ~ -3000
ค่าเริ่มต้น	0
หมายเหตุ	หน่วย: หนึ่งในพันของแรงบิดฟลักซ์

ออบเจกต์ 60E0h: Positive Torque Limit Value

อินเด็กซ์	60E0h
ชื่อ	ค่าจำกัดแรงบิดด้านบวก
รหัสออบเจกต์	VAR
ชนิดข้อมูล	UNSIGNED16
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	UNSIGNED16
ค่าเริ่มต้น	3500
หมายเหตุ	หน่วย: 0.1% ของแรงบิดพิกัด

ออบเจกต์ 60E1h: Negative Torque Limit Value

อินเด็กซ์	60E1h
ชื่อ	ค่าจำกัดแรงบิดด้านลบ
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	UNSIGNED16
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	UNSIGNED16
ค่าเริ่มต้น	3500
หมายเหตุ	หน่วย: 0.1% ของแรงบิดพิกัด

ออบเจกต์ 60F4h: Following error actual value

อินเด็กซ์	60F4h
ชื่อ	ค่าความคลาดเคลื่อนการติดตามจริง
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	INTEGER32
การเข้าถึง	RO
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	INTEGER32
หมายเหตุ	หน่วย: PUU

ออบเจกต์ 60FCh: Position demand value*

อินเด็กซ์	60FCh
ชื่อ	ค่าคำสั่งตำแหน่ง*
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	INTEGER32
การเข้าถึง	RO
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	INTEGER32
หมายเหตุ	หน่วย: Increment

ออบเจกต์ 60FDh: Digital inputs

อินเด็กซ์	60FDh
ชื่อ	ดิจิทัลอินพุต
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	UNSIGNED32
การเข้าถึง	RO
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	UNSIGNED32
ค่าเริ่มต้น	0

ฟังก์ชันของออบเจกต์:

60FDh		
รายการ	ฟังก์ชัน	คำอธิบาย
BIT0	สัญญาณลิมิต ด้านลบ	--
BIT1	สัญญาณลิมิต ด้านบวก	--
BIT2	สัญญาณกลับ จุดอ้างอิง	--
BIT3 ~15	-	สงวนไว้
BIT16	CN1-9	--
BIT17	CN1-10	--
BIT18	CN1-34	--
BIT19	CN1-8	--

BIT20 ~ 31	-	สงวนไว้
------------	---	---------

ออบเจกต์ 60FEh: Digital outputs

อินเด็กซ์	60FEh
ซับอินเด็กซ์	0
คำอธิบาย	จำนวนสมาชิก
ประเภทข้อมูล	UNSIGNED8
การเข้าถึง	RO
การแมป PDO	NO
ช่วงค่า	--
ค่าเริ่มต้น	2
หมายเหตุ	--
ซับอินเด็กซ์	1
คำอธิบาย	เอาต์พุตทางกายภาพ
ชนิดข้อมูล	UNSIGNED32
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	0~0xFFFFFFFF
ค่าเริ่มต้น	0
หมายเหตุ	สามารถส่งงานสัญญาณ IO (รวม 32 บิต) ด้วยออบเจกต์นี้ได้โดยไม่ต้องใช้สวิตช์ภายนอก

ซับอินเด็กซ์	2
คำอธิบาย	บิตมาสก์
ประเภทข้อมูล	UNSIGNED32
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	0~0xFFFFFFFF
ค่าเริ่มต้น	0
หมายเหตุ	ตั้งค่าเปิด/ปิดใช้งานสัญญาณ IO แต่ละบิตสอดคล้องกับการกำหนดของ 60FEh:01h โดยมีค่าดังนี้: ▶ [0]: ไม่มีผล ▶ [1]: มีผล

ฟังก์ชันของออบเจกต์:

60FEh		
รายการ	ฟังก์ชัน	คำอธิบาย
BIT0~15	-	สงวนไว้
BIT16	DI1	--
BIT17	DI2	--
BIT18	DI3	--
BIT19	DI4	--

BIT20~3 1	-	สงวนไว้
--------------	---	---------

ออบเจกต์ 60FFh: Target velocity

อินเด็กซ์	60FFh
ชื่อ	ความเร็วเป้าหมาย
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	INTEGER32
การเข้าถึง	RW
การแมป PDO	ใช่
ช่วงค่า	INTEGER32
หมายเหตุ	หน่วย: 0.1 rpm

ออบเจกต์ 6502h: Supported drive modes

อินเด็กซ์	6502h
ชื่อ	โหมดไดรฟ์ที่รองรับ
รหัสออบเจกต์	VAR
ประเภทข้อมูล	UNSIGNED32
การเข้าถึง	Ro
การแมป PDO	NO
ช่วงค่า	UNSIGNED32
ค่าเริ่มต้น	3A0h

31						16	15				7	6	5	4	3	2	1	0	
Manufacturer specific						reserved				ip	hm	reserved		tq	pv	vl	pp		
MSB																			LSB

6.ตัวอย่างการใช้งานการสื่อสาร EtherCAT

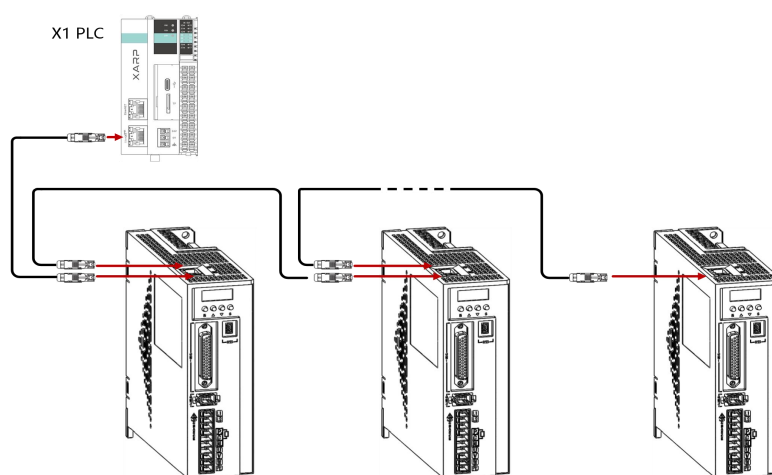
ตัวอย่างนี้ใช้ PLC ซีรีส์ X1 ของเราเป็นมาสเตอร์

6.1 หมายเหตุที่เกี่ยวข้อง

1. รุ่นอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

ชื่ออุปกรณ์	หมายเลขรุ่น
PLC	PLC ซีรีส์ X
เซอร์โว	XDQ1-08EA
ซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรม	CodeSys V3.5 SP19

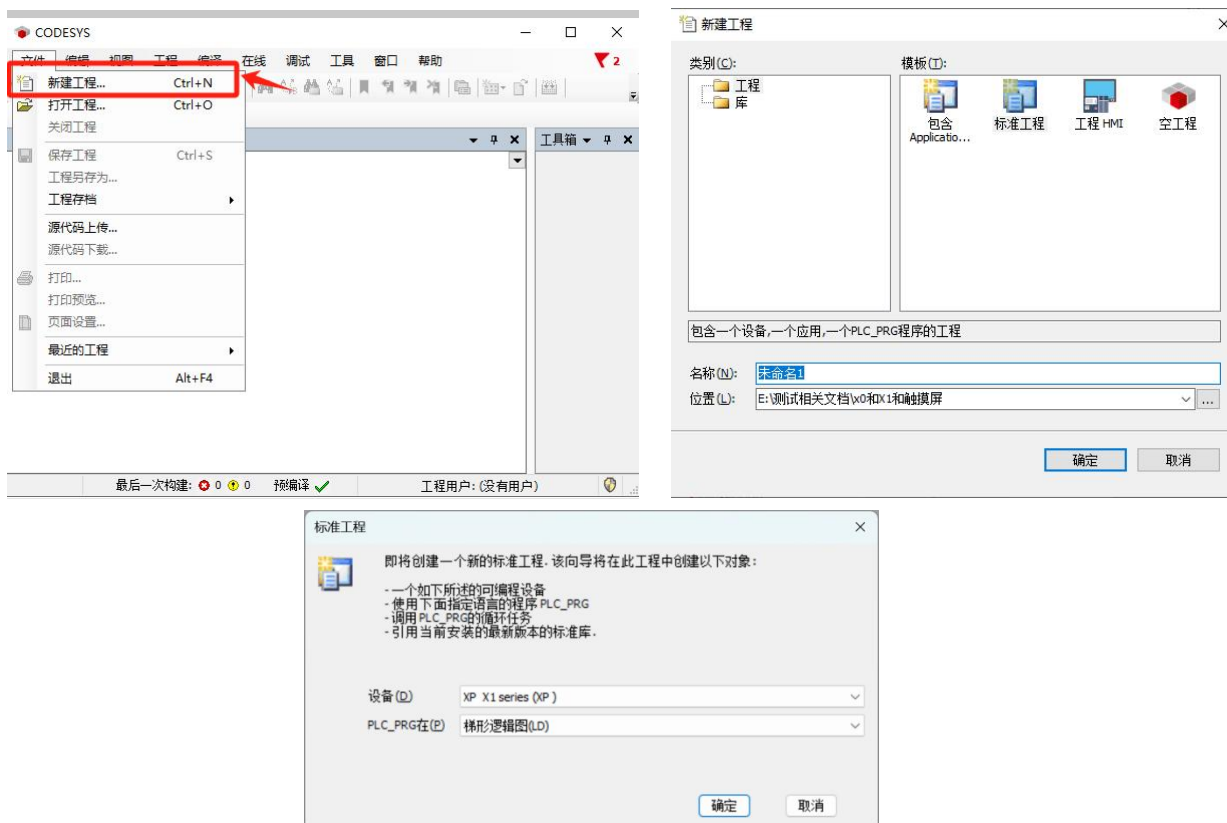
2. แผนภาพการเดินสายการสื่อสาร EtherCAT



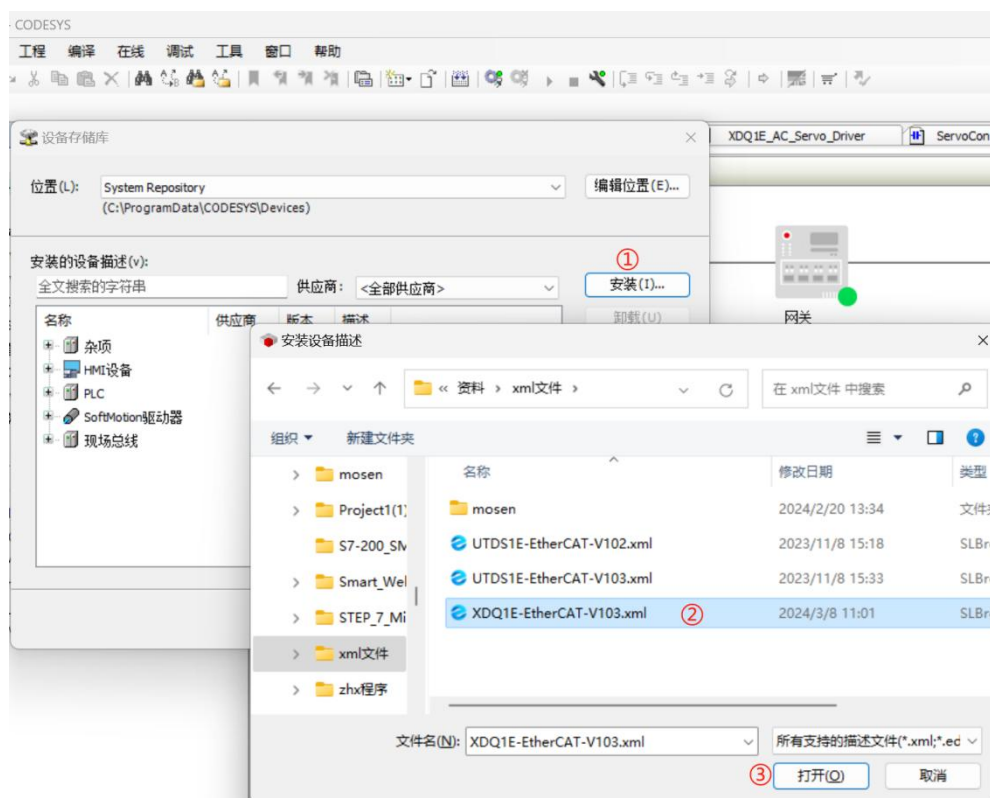
6.2 การตั้งค่าโปรเจกต์

1. สร้างโปรเจกต์ CODESYS ใหม่

ดับเบิลคลิกเปิดซอฟต์แวร์ [CODESYS V3.5 SP19] คลิก [File] เลือก [New Project] ในหน้าต่างที่ปรากฏเลือก [Standard Project] กำหนด [Naming] และ [Save Location] แล้วคลิก OK จากนั้นเลือกรุ่น X

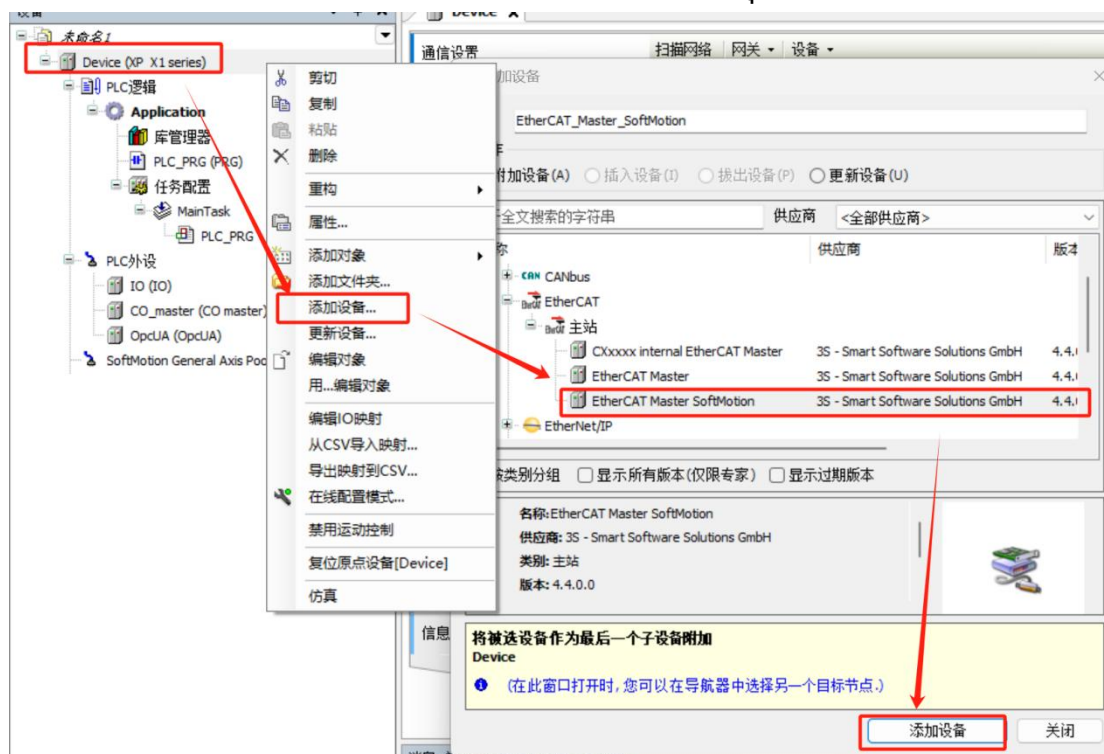


2. ติดตั้งไฟล์คำอธิบายอุปกรณ์ (XDQ1E-EtherCAT-V103.xml) จากหน้าแรกของ Tools → Library → Install device description file ซอฟต์แวร์ CODESYS

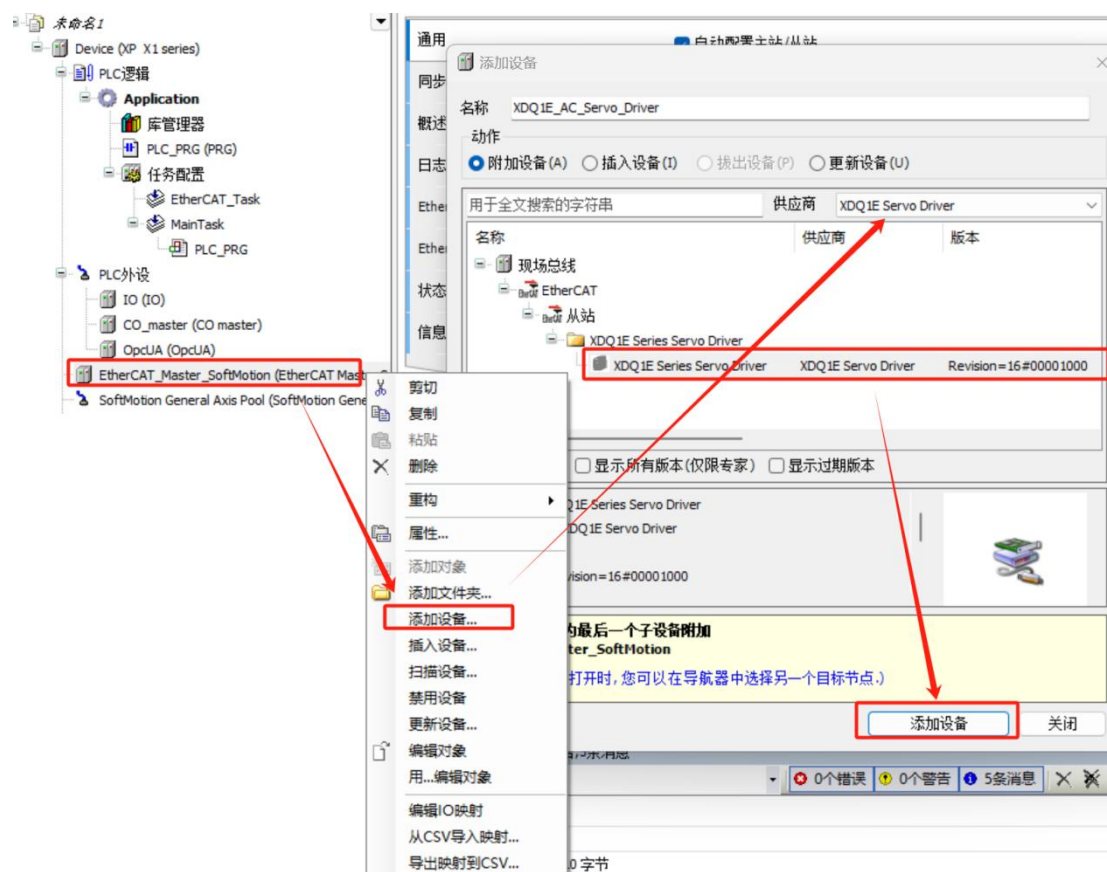


3. เพิ่มอุปกรณ์

เพิ่ม EtherCAT Master SoftMotion: device→คลิกขวา→เพิ่มอุปกรณ์

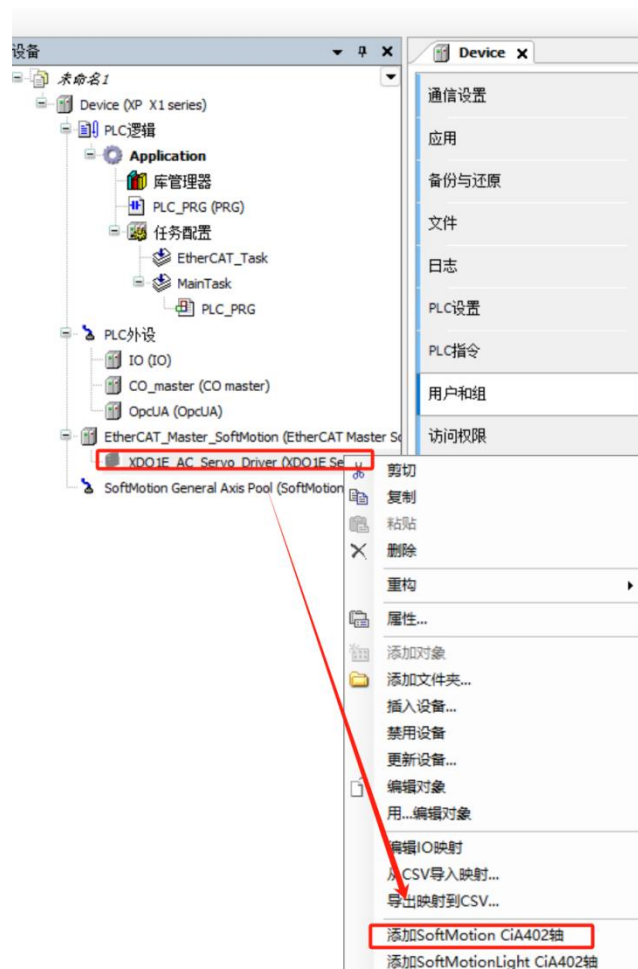


4. เพิ่มสเลฟ EtherCAT

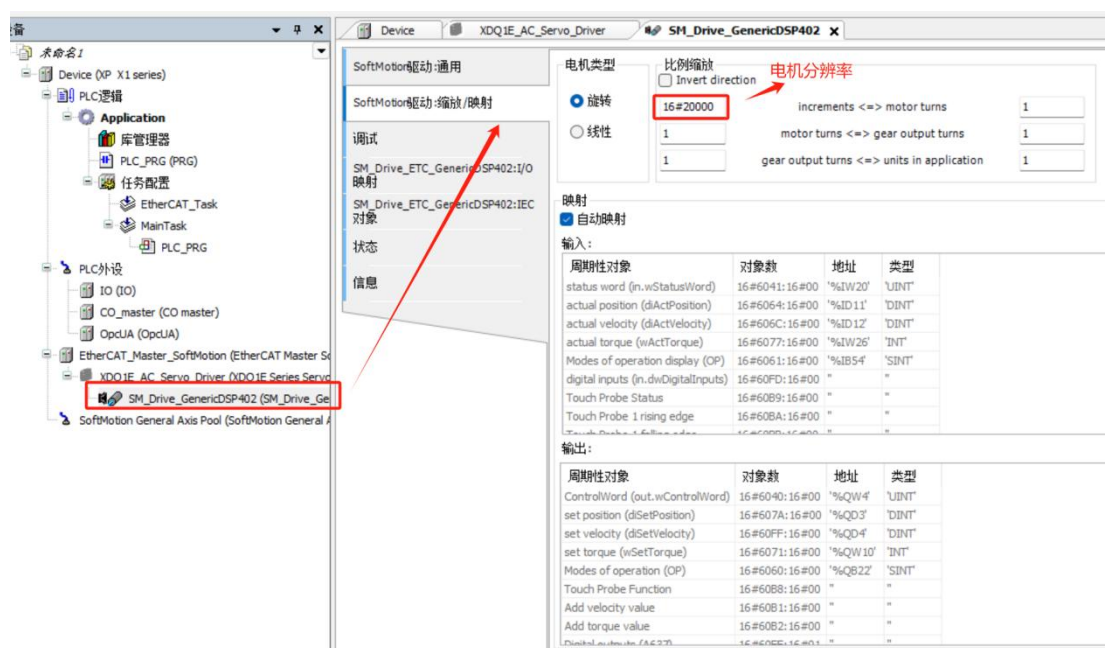


5. เพิ่มแกนเซอร์โว

เพิ่มเซอร์โว XDQ1E พร้อมแกน CIA402 (PLC ซีรีส์ X0 ไม่รองรับแกน 402)



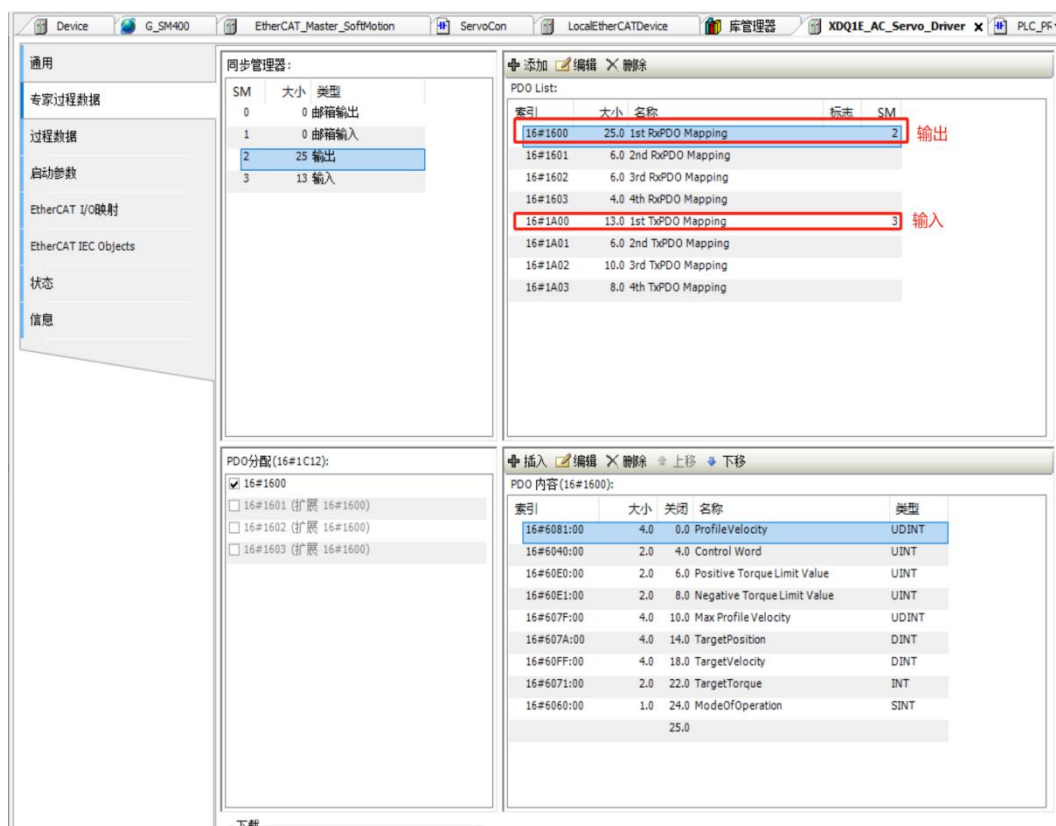
การตั้งค่าพารามิเตอร์มอเตอร์



ค่าตั้งของไดรฟ์

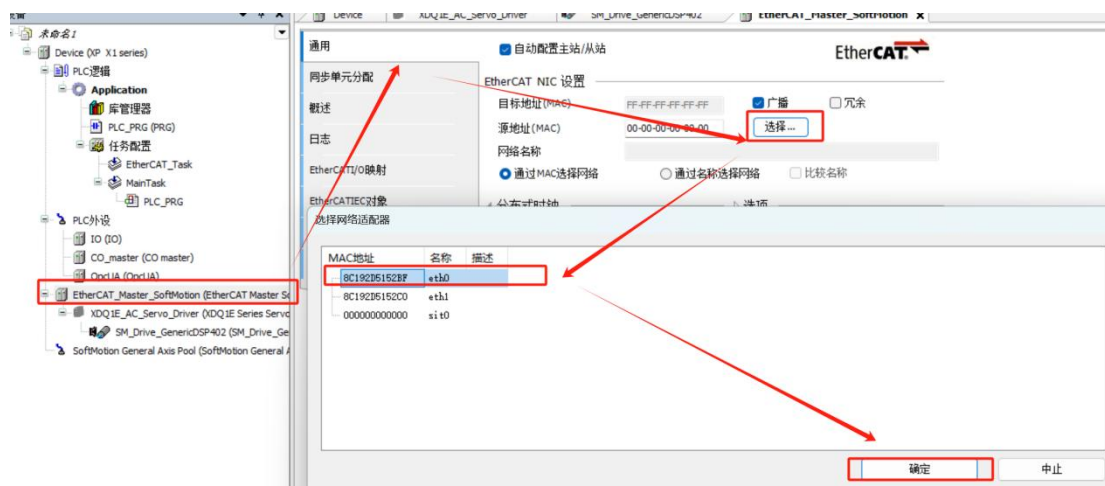
หมายเลข Pn	ค่าตั้ง
Pn20E (ตัว ส่วน)	1
Pn210 (ตัว เศษ)	1

6. เพิ่ม PDO

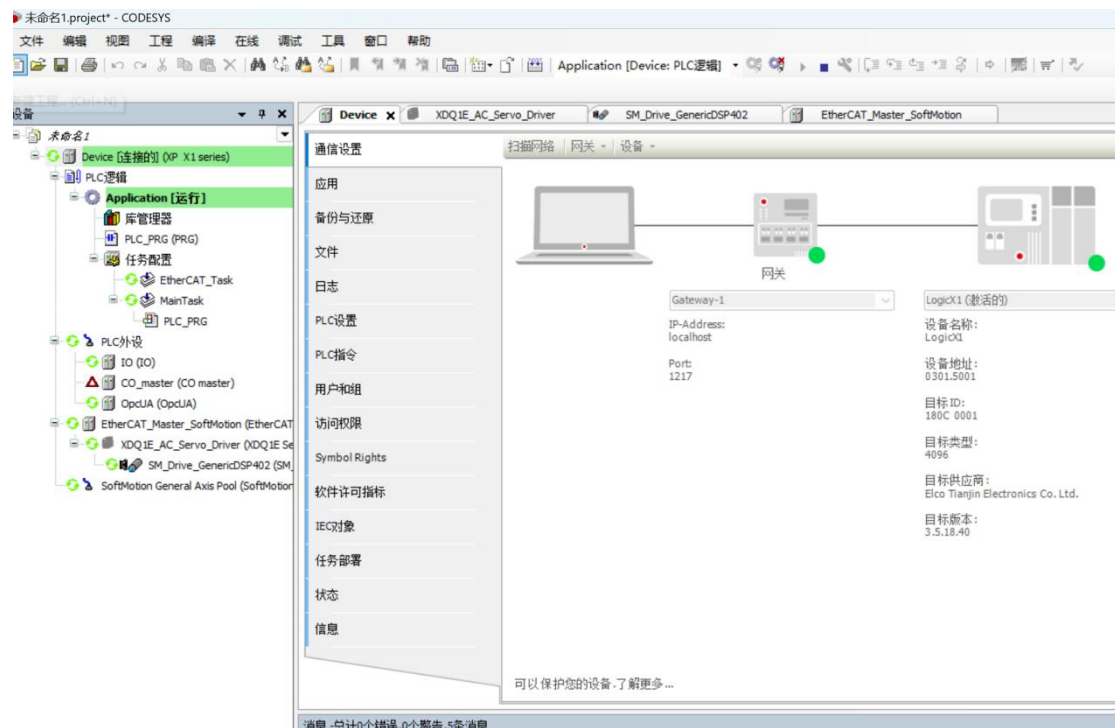


7. การตั้งค่าเครือข่าย

หลังเพิ่มเสร็จแล้ว ให้เชื่อมต่อ PLC แล้วคลิก Select เพื่อเลือก MAC แอดเดรสที่ตรงกับ ETH0



129



7. หมายเหตุอื่นๆ

7.1 คำอธิบายพารามิเตอร์ Pn

สำหรับคำอธิบายพารามิเตอร์โดยละเอียด โปรดดูคู่มือทางเทคนิคเซอร์โวดрайฟ์ซีรีส์ XDQ1 - Pulse Analog

คำอธิบายพารามิเตอร์การสื่อสารที่เกี่ยวข้อง

Pn หมายเลข	ขนาด ค่า	ชื่อ	การตั้งค่า ช่วงค่า	หน่วย	ค่าจาก ค่า	มีผล วันที่	รูปแบบ	บท ที่
---------------	-------------	------	-----------------------	-------	---------------	----------------	--------	-----------

Pn002	2	สวิตช์พื้นฐาน เลือกฟังก์ชัน 2	h.0000~8 112	--	h.0100	จ่ายไฟใหม่	อ้างอิง	--
		h.×××□: สงวนไว้ h.××□× : สงวนไว้ h.×□×× : การใช้งานเอนโค้ดเดอร์แบบแอ็บโซลูท 0: ใช้เป็นเอนโค้ดเดอร์แบบแอ็บโซลูท; 1: ใช้เอนโค้ดเดอร์แบบแอ็บโซลูทเป็นเอนโค้ดเดอร์แบบแอ็บโซลูท 1 รอบ; h.□××× : สงวนไว้						
Pn010	2	การเลือก แอดเดรสแกน (สำหรับ UART/ CAN)	1 to 127	--	1	จ่ายไฟใหม่	อ้างอิง	--
Pn013	2	สวิตช์ พื้นฐานเลือก ฟังก์ชัน 13	h.0000~F FFF	--	h.0000	จ่ายไฟใหม่	อ้างอิง	--
		h.×××□: สงวนไว้ h.××□× : สงวนไว้ h.×□×× : สงวนไว้ h.□××× : การใช้งานโหมดหมุนรอบ 0: ไม่มีฟังก์ชันพิเศษ; 1: การใช้งานโหมดหมุนรอบ ดูรายละเอียดในหัวข้อ 7.1.1						
Pn015	2	การเลือก ฟังก์ชัน	h.0000~F FFF	--	h.0000	มีผลทันที	อ้างอิง	--

		สวิตช์พื้นฐาน 15						
		h.×××□: สงวนไว้ h.××□× : การเลือกหน่วย 0: ความเร็วหน่วย 0.1rpm และความเร่งหน่วย 0.1rpm/s; 1: ความเร็วหน่วย command unit/s และความเร่งหน่วย command unit/s²; h.×□×× : การปิดกั้นอลาร์ม E.82X 0: ไม่ปิดกั้นอลาร์ม E.820/E.821/E.822; 1: ปิดกั้นอลาร์ม E.820/E.821/E.822; h.□××× : สงวนไว้						
Pn20E	4	อัตราทดเกียร์ อิเล็กทรอนิกส์ (ตัวเศษ)	1~ 1073741 824	--	4	จ่ายไฟใหม่	อ้างอิง	--
		ดูหมายเหตุ Pn210						
Pn210	4	อัตราทดเกียร์ อิเล็กทรอนิกส์ (ตัวส่วน)	0~ 1073741 824	--	1	จ่ายไฟใหม่	อ้างอิง	--
		เมื่อ Pn210 ไม่เท่ากับ 0 ตัวเศษเกียร์อิเล็กทรอนิกส์ = Pn20E และตัวส่วนเกียร์อิเล็กทรอนิกส์ = Pn210; เมื่อ Pn210 เป็น 0 จำนวนพัลส์คำสั่งต่อ 1 รอบ = Pn20E ซึ่งเท่ากับจำนวนพัลส์คำสั่งต่อการหมุน 1 รอบของมอเตอร์ ในวิธีนี้ ไดรฟ์จะคำนวณเกียร์อิเล็กทรอนิกส์อัตโนมัติตามชนิดเอนโค้ดเดอร์						
		Pn210	คำแนะนำการตั้งค่าเกียร์อิเล็กทรอนิกส์					

			≠0 Pulse input Pn20E Pn210 Position command =0 Pulse input Encoder resolution Pn20E Position command						
Pn216	2	พารามิเตอร์ เวลาเร่ง และ เวลาลด ความเร็วของ คำสั่งตำแหน่ง	0 to 32767	0.1 ms	0	หลังมอเตอร์ หยุด	อ้างอิง	--	
Pn217	2	ฟิลเตอร์ ค่าเฉลี่ยคำสั่ง ตำแหน่ง	0 to 1000	0.1 ms	0	หลังมอเตอร์ หยุด	อ้างอิง	--	
		การเลือก สัญญาณ อินพุตพอร์ต DI1 (CN1-9)	h.0000~3 11F	--	h.0000	ทันที	อ้างอิง	--	
Pn500	2	h.xx□□: การเลือกสัญญาณอินพุตพอร์ต DI1 [00] เปิดใช้งานเซอร์โว (/S-ON) [01] สลับโหมดควบคุม (/C-SEL) [02] ห้ามขับเคลื่อนหมุนเดินหน้า (P-OT) [03] ห้ามขับเคลื่อนหมุนถอยหลัง (N-OT) [04] ล้างค่าความคลาดเคลื่อนตำแหน่ง (/CLR) [05] รีเซ็ตอลาร์ม (/ALM-RST) [06] แคลมป์ความเร็วศูนย์ (ZEROSPD) [07] กลับทิศคำสั่ง (/CMDINV) [08] สลับตัวคูณอินพุตพัลส์คำสั่ง (/PSEL) [09] ห้ามอินพุตพัลส์คำสั่ง (/INHIBIT)							

		[0A] จำกัดแรงบิดภายนอกด้านเดิหน้า (/P-CL) [0B] จำกัดแรงบิดภายนอกด้านถอยหลัง (/N-CL) [0C] สลับเกน (/G-SEL) [0F] เลือกความเร็วคำสั่งภายใน 0 (/INSPD0) [10] เลือกความเร็วคำสั่งภายใน 1 (/INSPD1) [13] เลือก แรงบิดคำสั่งภายใน 0 (/INTOR0) [14] เลือกแรงบิด คำสั่งภายใน 1 (/INTOR1) [15] สัญญาณสวิตช์กลับ จุดศูนย์ (/HOMESWITCH) [16] เริ่มกลับจุดศูนย์ (/HOMESTART) [31] อินพุตโพรบ 1 (TouchProbe1) [32] อินพุตโพรบ 2 (TouchProbe2) h.x□xx : กลับสถานะสัญญาณอินพุตพอร์ต DI1 [0] ไม่กลับสัญญาณ [1] กลับสัญญาณ h.□xxx : สถานะสัญญาณอินพุตพอร์ต DI1 [0] สถานะสัญญาณควบคุมโดย IO ภายนอก [1] สัญญาณทำงานตลอด [2] สัญญาณไม่ ทำงานตลอด						
Pn501	2	การเลือก สัญญาณ อินพุตพอร์ต DI2 (CN1-10)	h.0000~3 11F	--	h.0001	ทันที	อ้างอิง	--
ดูคำอธิบาย Pn500								
Pn502	2	การเลือก สัญญาณ อินพุตพอร์ต DI3 (CN1-34)	h.0000~3 11F	--	h.2002	ทันที	อ้างอิง	--
ดูคำอธิบาย Pn500								

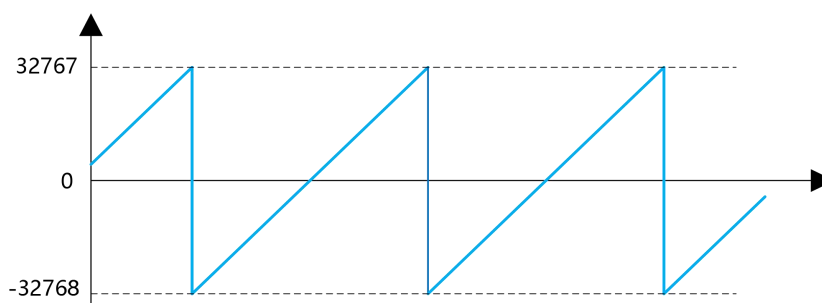
Pn503	2	การเลือก สัญญาณ อินพุตพอร์ต DI4 (CN1-8)	h.0000~3 11F	--	h.2003	ทันที	อ้างอิง	--
		ดูคำอธิบาย Pn500						
Pn510	2	การกำหนดค่า สัญญาณ เอาต์พุตพอร์ต DO1 (CN1-7, CN1-6)	h.0000~3 11F	--	h.0000	ทันที	อ้างอิง	--
		h.xx□□: การเลือกสัญญาณเอาต์พุตพอร์ต DO1 [00] เอาต์พุตสัญญาณอลาร์ม (ALM) [01] สัญญาณคอลเล็กเตอร์ฟิลล์ Z (CZ) [02] สัญญาณควบคุมเบรก (BK) [03] กำหนดตำแหน่งเสร็จสิ้น (COIN): เอาต์พุตเมื่อค่าความคลาดเคลื่อนตำแหน่งน้อยกว่าค่าของ Pn606 [04] เอาต์พุตสัญญาณคำเตือน (WARN) [05] เอาต์พุตเซอร์โวลพร้อม (S-RDY) [06] เอาต์พุตความเร็วตรงกัน (VCMP) [07] ตรวจจับการหมุนของมอเตอร์ (TGON) [08] สัญญาณตรวจจับการจำกัดแรงบิด (TLC) [09] สัญญาณตรวจจับการจำกัดความเร็ว (VLC) [0A] ตำแหน่งใกล้จุดเป้าหมาย (NEAR): เอาต์พุตเมื่อค่าความคลาดเคลื่อนตำแหน่งน้อยกว่าค่าของ Pn608 [0B] แรงบิดถึงค่า (TREACH): เอาต์พุตเมื่อแรงบิดป้อนกลับถึงค่า Pn525 [13] สัญญาณเอาต์พุตกลับจุดศูนย์เสร็จสิ้น (HOMEEND (เมื่อ Pn203.3!=0 จะส่งสัญญาณนี้เมื่อกลับจุดศูนย์เสร็จสิ้น)) [14] สัญญาณเอาต์พุตกลับจุดอ้างอิงเสร็จสิ้น (ORIGINEND) (เมื่อ Pn203.3=0 จะส่งสัญญาณนี้หลังกลับจุดอ้างอิงเสร็จสิ้น)						

		h.x□xx : กลับสถานะสัญญาณเอาต์พุตพอร์ต DO1 [0] ไม่กลับสัญญาณ [1] กลับสัญญาณ h.□xxx : สถานะสัญญาณเอาต์พุตพอร์ต DO1 [0] สถานะสัญญาณเอาต์พุตควบคุมโดยไดรฟ์ [1] สัญญาณทำงานตลอด [2] สัญญาณไม่ทำงานตลอด						
Pn511	2	การกำหนดค่าสัญญาณเอาต์พุตพอร์ต DO2 (CN1-5, CN1-4)	h.0000~211F	--	h.0001	ทันที	อ้างอิง	--
ดูคำอธิบาย Pn510								
Pn512	2	การกำหนดค่าสัญญาณเอาต์พุตพอร์ต DO3 (CN1-3, CN1-2)	h.0000~211F	--	h.0002	ทันที	อ้างอิง	--
ดูคำอธิบาย Pn510								
Pn556	2	ระดับลอการึมการสื่อสาร EtherCAT	h.0000~FFFF	--	h.5553	มีผลทันที	อ้างอิง	--
h.xxx□: ระดับลอการึม E.810 0: ปิดกั้นลอการึม E.810 1~F: ระดับลอการึม E.810 ค่ายิ่งสูง เวลาตัดสินลอการึมยิ่งนาน h.xx□x : ระดับลอการึม E.814								

		0: ปิดกั้นอลาร์ม E.814 1~F: ระดับอลาร์ม E.814 ค่ายิ่งสูง เวลาตัดสินอลาร์มยิ่งนาน h.x□xx : ระดับอลาร์ม E.815 0: ปิดกั้นอลาร์ม E.815 1~F: ระดับอลาร์ม E.815 ค่ายิ่งสูง เวลาตัดสินอลาร์มยิ่งนาน h.□xxx : สงวนไว้						
Pn5A5	4	จำนวนพัลส์ 32 บิตล่างต่อ การหมุน โหลด 1 รอบ ในโหมด หมุนรอบ ตำแหน่งแอบ โซลูท ดู รายละเอียด ในหัวข้อ 7.1.1	0~ 4294967 295	หน่วย เอน โค้ด เดอร์	0	จ่ายไฟใหม่	อ้างอิง	--
Pn5A7	4	จำนวนพัลส์ 32 บิตบนต่อ การหมุนโหลด 1 รอบในโหมด หมุนรอบ ตำแหน่งแอบ โซลูท ดู รายละเอียดใน หัวข้อ 7.1.1	0~ 2147483 647	หน่วย เอน โค้ด เดอร์	0	จ่ายไฟใหม่	อ้างอิง	--

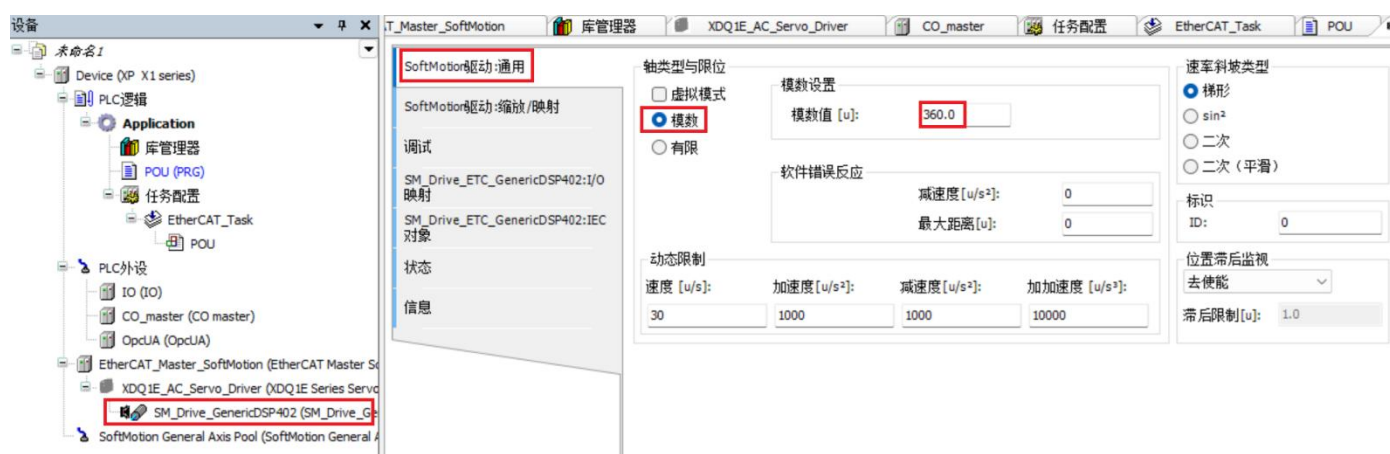
7.1.1 การใช้แกนโมดัลของ PLC และการกำหนดค่าพารามิเตอร์เซอร์โว 1. ประเภทการเคลื่อนที่ของแกน

ช่วงข้อมูลหลายรอบของเอนโค้ดเดอร์ในไดรฟ์คือ -32768~32767 (ดังรูปด้านล่าง) หากไม่กำหนดค่าพารามิเตอร์โมดัลของเซอร์โวล์ไดรฟ์ ในโหมดแอปโซลูท เมื่อจำนวนรอบหมุนเกิน 32767 หรือรอบหมุนถอยหลังต่ำกว่า -32768 จะเกิด E.556 (ข้อผิดพลาดข้อมูลหลายรอบของเอนโค้ดเดอร์ล้น) หากตั้งพารามิเตอร์ Pn007.0=1 จะสามารถปิดกั้นข้อผิดพลาดนี้ได้ เมื่อรีเซ็ตาร์ทไดรฟ์อีกครั้งหลังไฟดับ หาก PLC ไม่ได้ประมวลผลพิเศษ (ถือข้อมูลตำแหน่งป้อนกลับเป็นข้อมูลไม่มีเครื่องหมาย) PLC จะได้รับตำแหน่งแอปโซลูทป้อนกลับของเซอร์โวที่ผิด ดังนั้นในการควบคุมเซอร์โวที่เกินช่วง ต้องกำหนดค่าโมดัลเพื่อป้องกันตำแหน่งเซอร์โวผิดพลาดหลังรีเซ็ตาร์ทจากไฟดับ



2. การกำหนดค่า PLC

1. เปิดซอฟต์แวร์ Codesys เพิ่มเซอร์โว EtherCat (XDQ1) และกำหนดค่าพื้นฐานให้เสร็จ 2. ดับเบิลคลิกแกน 402 ที่ต้องการกำหนดค่าโมดัล เปลี่ยนประเภทแกนเป็นโมดัล และกรอกค่าโมดัลตามความต้องการของกลไก;



3. กำหนดสัดส่วนของแกน 402 ตามอัตราทดความเร็วและระยะลีดของกลไกที่ใช้งาน;

4. เมื่อทำตามขั้นตอนข้างต้นเสร็จ การกำหนดค่า PLC ก็เสร็จสมบูรณ์



3. การกำหนดค่าพารามิเตอร์เซอร์โว

- (1) ตัดการทำงานของเซอร์โวดрайฟ์ที่ต้องกำหนดค่าโมดัล ตั้งพารามิเตอร์ Pn013.3 เป็น 1 (h.1XXX) เพื่อเปลี่ยนเป็น "การใช้งานโหมดหมุนรอบ";
- (2) ตั้ง Pn5A5/Pn5A7 เป็นค่าโมดัลที่ต้องการ โดยคำนวณตามสูตรดังนี้:

$$\text{ค่าโมดัลที่ต้องการ (Pn5A5/Pn5A7)} = \frac{\text{电机编码器分辨率} \times \text{机构速比} \times \text{模态值}}{\text{组态导轨配置}}$$
- (3) เมื่อกำหนดค่าข้างต้นเสร็จ ให้ปิดไฟและรีเซ็ตทรานซ์ไดรฟ์;
- (4) หลังไดรฟ์รีบูต ให้รัน Fn010 เพื่อรีเซ็ตค่าโมดัล;
- (5) จากนั้นปิดไฟและรีเซ็ตทรานซ์ไดรฟ์อีกครั้ง เพื่อให้การกำหนดค่าพารามิเตอร์เซอร์โวเสร็จสมบูรณ์

7.1.2 ประเด็นที่ต้องทำความเข้าใจ

1. พารามิเตอร์เกียร์อิเล็กทรอนิกส์ของไดรฟ์มีผลในโหมดการสื่อสาร Pn20E (ตัวเศษเกียร์อิเล็กทรอนิกส์) และ Pn210 (ตัวส่วนเกียร์อิเล็กทรอนิกส์) ตั้งได้หลังคำนวณตามหน่วยผู้ใช้ และมีผลหลังจ่ายไฟใหม่เท่านั้น;
2. ภายใต้การสื่อสาร EtherCAT หน่วยตำแหน่งคือหน่วยผู้ใช้ หน่วยความเร็ว/ความเร่งเลือกได้ตาม Pn015.1 หน่วยแรงบิดคือ 0.1% ของแรงบิดพิค;

7.2 คำอธิบายมอนิเตอร์ Un

การมอนิเตอร์ หมายเลข	เนื้อหาที่แสดง	หน่วย	ชนิดข้อมูล
-------------------------	----------------	-------	------------

Un000	ความเร็วมอเตอร์	[r/min]	int16
Un001	จำนวนพัลส์ป้อนกลับของมอเตอร์ (หน่วยเอนโค้ดเดอร์)	[1 พัลส์เอนโค้ดเดอร์]	int32
Un003	จำนวนพัลส์อินพุตพัลส์คำสั่ง (ก่อนเกียร์อิเล็กทรอนิกส์)	[1 พัลส์คำสั่ง]	int32
Un005	จำนวนพัลส์ความคลาดเคลื่อนตำแหน่ง (หน่วยเอนโค้ดเดอร์)	[1 พัลส์เอนโค้ดเดอร์]	int32
Un007	ตัวนับพัลส์ป้อนกลับ	[1 หน่วยคำสั่ง]	int32
Un009	ตัวนับความคลาดเคลื่อนตำแหน่ง	[1 หน่วยคำสั่ง]	int32
Un00D	มุมการหมุน 1 (แสดงเลขฐานสิบ 32 บิต)	[1 พัลส์เอนโค้ดเดอร์]	Uint32
Un00F	มุมการหมุน 2	[deg]	Uint16
Un010	มอนิเตอร์สัญญาณอินพุต	--	Uint16
Un011	มอนิเตอร์สัญญาณเอาต์พุต	--	Uint16
Un015	แรงดันวงจรหลัก	[V]	Uint16
Un016	ความถี่พัลส์คำสั่ง	[0.1KHz]	int16
Un020	คำสั่งแรงบิดภายใน (ค่าเทียบกับแรงบิดพิค)	[%]	int16
Un022	คำสั่งความเร็วภายใน	[r/min]	int16
Un029	ตำแหน่งแอบโซลูท (หน่วยเอนโค้ดเดอร์)	[1 พัลส์เอนโค้ดเดอร์]	int32
Un02B	ตำแหน่งแอบโซลูท (หน่วยผู้ใช้) (ตรงกับข้อมูลที่ป้อนกลับสู่ระบบ)	[1 หน่วยคำสั่ง]	int32
Un030	อัตราโหลดสะสมของมอเตอร์ (ให้ค่าพิค)	[%]	Uint16

	โหลดสะสมเป็น 100%)		
Un031	อัตราโหลดของไดรฟ์ (ให้พิกัดโหลดไดรฟ์เป็น 100%)	[%]	Uint16
Un032	อัตราโหลดรีเจนเนอเรทีฟ (ให้พิกัดโหลดรีเจนเนอเรทีฟเป็น 100%)	[%]	Uint16
Un033	อัตราโหลด DB (ให้พิกัดโหลด DB เป็น 100%)	[%]	Uint16
Un035	เวลาทำงานรวม	[100ms]	Uint32
Un05A	หมายเลขลาร์มปัจจุบัน	--	Uint16
Un060	ความละเอียดเอนโค้ดเดอร์: เอนโค้ดเดอร์ 17 บิตมีความละเอียด 131072; เอนโค้ดเดอร์ 20 บิตมีความละเอียด 1048576; เอนโค้ดเดอร์ 23 บิตมีความละเอียด 8388608;	พัลส์	Uint32
Un062	ความเร็วพิกัดของมอเตอร์	[r/min]	Uint16
Un063	ความเร็วสูงสุดของมอเตอร์	[r/min]	Uint16
Un064	แรงบิดพิกัดของมอเตอร์	[0.01N-M]	Uint16
Un065	กระแสพิกัดของมอเตอร์	[0.1A]	Uint16
Un080	ค่าตำแหน่งภายในรอบของเอนโค้ดเดอร์	[1 พัลส์เอนโค้ดเดอร์]	Uint32
Un082	ค่าจำนวนรอบของเอนโค้ดเดอร์	[1 รอบ]	Uint16
Un084	ตำแหน่งแบริชลูทมอเตอร์ 32 บิตล่าง (หน่วยเอนโค้ดเดอร์)	[1 พัลส์เอนโค้ดเดอร์]	int32
Un086	ตำแหน่งแบริชลูทมอเตอร์ 32 บิตบน (หน่วยเอนโค้ดเดอร์)	[1 พัลส์เอนโค้ดเดอร์]	int32

Un088	ตำแหน่งแบริโวลูทมอเตอร์ 32 บิตล่าง (หน่วยผู้ใช้)	[1 หน่วยคำสั่ง]	int32
Un08A	ตำแหน่งแบริโวลูทมอเตอร์ 32 บิตบน (หน่วยผู้ใช้)	[1 หน่วยคำสั่ง]	int32
Un100	มอนิเตอร์แกนที่ใช้งาน (แกนที่ 1 = 1, แกนที่ 2 = 2)	--	Uint16
Un101	โมเมนต์ความเฉื่อย (เชิงกล)	%	Uint16
Un105	เวลาเข้าตำแหน่ง	[0.1ms]	int32
Un107	ค่าเกินเป้า (overshoot) ในการเข้าตำแหน่ง	[1 หน่วยคำสั่ง]	int32
Un10A	ความถี่การสั่นสะเทือนตกค้าง	[0.1Hz]	Uint16
Un31C	โหมดควบคุมปัจจุบัน	--	Uint16
Un231	โหมดควบคุม (ออบเจกต์ดิกชันนารี 6060h)	--	Uint16
Un232	Controlword (ออบเจกต์ดิกชันนารี 6040h)	--	Uint16
Un234	ตำแหน่งเป้าหมาย (ออบเจกต์ดิกชันนารี 607Ah)	พัลส์ (หน่วยผู้ใช้)	int32
Un236	ความเร็วเป้าหมาย (ออบเจกต์ดิกชันนารี 60FFh)	0.1rpm	int32
Un238	แรงบิดเป้าหมาย (ออบเจกต์ดิกชันนารี 6071h)	0.1% ของแรงบิดพิักัด	Int16
Un252	Statusword (ออบเจกต์ดิกชันนารี 6041h)	--	Uint16
Un254	ตำแหน่งจริงในโหมดไม่หมุนรอบ (ออบเจกต์ดิกชันนารี 6064h)	พัลส์ (หน่วยผู้ใช้)	int32
Un256	ความเร็วจริง (ออบเจกต์ดิกชันนารี 6064h)	0.1rpm	int32

	606Ch)		
Un258	แรงบิดจริง (ออบเจกต์ดิกชันนารี 6077h)	0.1% ของแรงบิดพิกัด	Int16
Un25A	ตำแหน่งจริงในโหมดหมุนรอบ (ออบเจกต์ดิกชันนารี 6064h)	พัลส์ (หน่วยผู้ใช้)	int32

เซอร์โว EtherCAT มีพารามิเตอร์มอนิเตอร์มากกว่าเซอร์โวแบบพัลส์ เพื่อให้ค้นหาปัญหาได้ง่ายขึ้น

7.3 คำอธิบายออบเจกต์ดิกชันนารีพิเศษ

ฟังก์ชันพิเศษบางอย่างต้องใช้ออบเจกต์ดิกชันนารีพิเศษบางตัว

ออบเจกต์ดิกชันนารี	คำอธิบาย	
3D00h	BIT0=1 (0x0001)	ล้างอลาร์มที่เกี่ยวข้องกับเอนโค้ดเดอร์แบบแอปโซลูทและข้อมูลหลายรอบ เหมือนการทำงาน Fn010 (รายละเอียด Fn010 โปรดดูคู่มือการใช้งานซีรีส์นี้แบบพัลส์) หมายเหตุ: ฟังก์ชันนี้มีผลเฉพาะเมื่อเซอร์โวเกิดอลาร์มและใช้เอนโค้ดเดอร์แบบแอปโซลูท
	BIT1=1 (0x0002)	ล้างอลาร์มที่เกี่ยวข้องกับเอนโค้ดเดอร์แบบแอปโซลูท ทำงานเหมือน Fn011 หมายเหตุ: ทำได้เฉพาะเมื่อมีอลาร์มที่เกี่ยวข้องกับเอนโค้ดเดอร์แบบแอปโซลูท หมายเหตุ: ฟังก์ชันนี้มีผลเฉพาะเมื่อเซอร์โวเกิดอลาร์มและใช้เอนโค้ดเดอร์แบบแอปโซลูท
	BIT2=1 (0x0004)	ล้างอลาร์ม หมายเหตุ: ทำได้เฉพาะเมื่อมีอลาร์มเกิดขึ้น
	BIT4=1 (0x0010)	ล้างข้อมูลมอนิเตอร์ Un001, Un003, Un007, Un027 ไม่มีผลต่อ Un02B ตำแหน่งป้อนกลับ และข้อมูลอื่น

8. การแก้ไขปัญหาและการวินิจฉัย

8.1 รายการข้อผิดพลาดการสื่อสาร EtherCAT

ออบเจกต์ Emergency

Emergency Object

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
Content	Emergency Error Code		Error register	Panel Alarm Code		N/A		

อลาร์ม หมายเลข	ชื่ออลาร์ม	เนื้อหาอลาร์ม	รีเซ็ตอลาร์ม
E.810	การสื่อสาร EtherCAT ขาดหาย	การสื่อสาร EtherCAT ถูกตัดการเชื่อมต่อ	รีเซ็ตข้อผิดพลาดด้วย 6040h
E.813	การซิงโครไนซ์การสื่อสาร EtherCAT ล้มเหลว	การซิงโครไนซ์ EtherCAT การสื่อสารกับคอมพิวเตอร์โฮสต์ล้มเหลว	รีเซ็ตข้อผิดพลาดด้วย 6040h
E.814	RxPDO การสื่อสาร EtherCAT หมดเวลา	ไดรฟ์ไม่ได้รับ RxPDO ใดๆ ภายในรอบการสื่อสาร EtherCAT ที่ตั้งไว้	รีเซ็ตข้อผิดพลาดด้วย 6040h
E.815	คำสั่งซิงโครไนซ์การสื่อสาร EtherCAT หมดเวลา	ไม่ได้รับคำสั่งตำแหน่งเป้าหมายติดต่อกัน 4 รอบ EtherCAT กรณีสัญญาณรบกวนสูงและไม่สามารถแก้ด้วยฮาร์ดแวร์ได้	รีเซ็ตข้อผิดพลาดด้วย 6040h
E.816	ตั้งค่ารอบการสื่อสาร EtherCAT ผิดพลาด	หากตั้งรอบการสื่อสารน้อยกว่า 125us มากกว่า 1S หรือไม่เป็นผลคูณของ 125us จะเกิดอลาร์มนี้	เวลาตั้งค่าใหม่

E.820	การซิงโครไนซ์ การสื่อสาร EtherCAT ผิดพลาด 1	การซิงโครไนซ์การสื่อสาร EtherCAT ผิดพลาด 1	รีเซ็ตการสื่อสาร
E.821	การซิงโครไนซ์ การสื่อสาร EtherCAT ผิดพลาด 2	การซิงโครไนซ์การสื่อสาร EtherCAT ผิดพลาด 2	รีเซ็ตการสื่อสาร
E.822	การซิงโครไนซ์ การสื่อสาร EtherCAT ผิดพลาด 3	การซิงโครไนซ์การสื่อสาร EtherCAT ผิดพลาด 3	รีเซ็ตการสื่อสาร

8.2 ข้อผิดพลาดการสื่อสาร EtherCAT และพารามิเตอร์การจัดการของ ไดรฟ์

8.2.1 เซอร์โวดрайฟ์ซีรีส์ XDQ1E

อลาร์ม หมายเลข	เนื้อหาอลาร์ม	พารามิเตอร์
E.810	ในสถานะ OP เครือข่ายถูกตัดการ เชื่อมต่อในการสื่อสาร EtherCAT	Pn556.0 = 1 (คือ Pn015 = h.1000 เพื่อ ปิดกั้นอลาร์มนี้)
E.814	ไม่ได้รับข้อมูลหลายรอบ การสื่อสาร	Pn015.bit13=1 (คือ Pn015=h.2000 เพื่อ ปิดกั้นอลาร์มนี้)
E.815	คำสั่งซิงโครไนซ์การสื่อสาร EtherCAT หมดเวลา	Pn015.bit14=1 (คือ Pn015=h.4000 เพื่อ ปิดกั้นอลาร์มนี้)

8.2.2 เซอร์โวลีต XEQ1EX

อลาร์ม หมายเลข	เนื้อหาอลาร์ม	พารามิเตอร์ Pn556 (ค่าเริ่มต้น h.5553)
E.810	ในสถานะ OP เครือข่ายถูกตัดการเชื่อมต่อในการสื่อสาร EtherCAT	h.xxx□ : ระดับอลาร์ม E.810 0: ปิดกั้นอลาร์ม E.810 1~F: ระดับอลาร์ม E.810 ค่าสูงสุด เวลาตัดสินอลาร์มยาวนาน
E.814	ไม่ได้รับข้อมูลหลายรอบการสื่อสาร	h.xx□x : ระดับอลาร์ม E.814 0: ปิดกั้นอลาร์ม E.814 1~F: ระดับอลาร์ม E.814 ค่าสูงสุด เวลาตัดสินอลาร์มยาวนาน
E.815	คำสั่งซิงโครไนซ์การสื่อสาร EtherCAT หมดเวลา	h.x□xx : ระดับอลาร์ม E.815 0: ปิดกั้นอลาร์ม E.815 1~F: ระดับอลาร์ม E.815 ค่าสูงสุด เวลาตัดสินอลาร์มยาวนาน

อลาร์ม หมายเลข	เนื้อหาอลาร์ม	พารามิเตอร์ Pn015
E.820	การซิงโครไนซ์ EtherCAT ผิดพลาด 1	h.x□xx : การปิดกั้นอลาร์ม E.82X 0: ไม่ปิดกั้นอลาร์ม E.820/E.821/E.822; 1: ปิดกั้นอลาร์ม E.820/E.821/E.822;
E.821	การซิงโครไนซ์ EtherCAT ผิดพลาด 2	
E.822	การซิงโครไนซ์ EtherCAT ผิดพลาด 3	

8.3 รายการอalarmของไดรฟ์

รายการอalarmแสดงชื่ออalarm เนื้อหาอalarm และสามารถรีเซ็ตอalarmได้หรือไม่ เป็นต้น
เรียงตามหมายเลขอalarm รีเซ็ตอalarmได้หรือไม่

ได้: ยกเลิกอalarmได้ด้วยการรีเซ็ตอalarm แต่จะยกเลิกไม่ได้หากสาเหตุของอalarmยังคงอยู่
ไม่ได้: ไม่สามารถยกเลิกอalarmได้

อalarm หมายเลข	ชื่ออalarm	เนื้อหาอalarm	อalarm รีเซ็ต
E.020	ความผิดปกติ ของพารามิเตอร์ และเช็คซัม	ข้อมูลพารามิเตอร์ภายในของเซอร์โวล์ไดรฟ์ผิดปกติ	ไม่ได้
E.021	ระบบ ความผิดปกติของ พารามิเตอร์และ การสอบเทียบ	ข้อมูลพารามิเตอร์ภายในของชุดเซอร์โวล์ผิดปกติ	ไม่ได้
E.024	ค่า พารามิเตอร์ ผิดปกติ	พารามิเตอร์เซอร์โวล์ไดรฟ์อยู่นอกช่วงค่า	ไม่ได้
E.02A	อalarmระบบ	เกิดความผิดปกติในโปรแกรมภายในของชุดเซอร์โวล์ การสื่อสาร I2C ผิดปกติ	ไม่ได้
E.02B	อalarmระบบ	เกิดความผิดปกติในโปรแกรมภายในของชุดเซอร์โวล์	ไม่ได้
E.02C	อ่าน XML ผิดพลาด	ไฟล์ XML ที่จัดเก็บในไดรฟ์ผิดพลาด	ไม่ได้
E.02D	อalarmระบบ	เกิดความผิดปกติในโปรแกรมภายในของชุดเซอร์โวล์	ไม่ได้

E.030	การจับคู่ ผิดพลาด	อยู่นอกช่วงพิกัดกำลังมอเตอร์ที่จับคู่ได้ (พิกัดกำลังไม่ตรงกัน)	ได้
E.032	มอเตอร์และไดรฟ์ จับคู่ผิดพลาด	ประเภทแรงดันของมอเตอร์และไดรฟ์ไม่ตรงกัน เป็นต้น	ได้
E.03F	ไม่รองรับ ผลิตภัณฑ์	เชื่อมต่อผลิตภัณฑ์ที่ไม่รองรับ	ไม่ได้
E.040	การตั้งค่า พารามิเตอร์ ผิดปกติ	อยู่นอกช่วงการตั้งค่า	ไม่ได้
E.042	การผสมพารามิเตอร์ ผิดพลาด	การผสมพารามิเตอร์ผิดพลาด	ไม่ได้
E.060	การตรวจจับวงจร หลักล้มเหลว	ข้อมูลการตรวจจับต่างๆ ของวงจรหลักผิดปกติ	
E.070	กระแส การตรวจจับผิดพลาด 1	ลูปตรวจจับกระแสผิดพลาด	ไม่ได้
E.072	กระแส การตรวจจับผิดพลาด 2	ลูปตรวจจับกระแสผิดพลาด	ไม่ได้
E.100	ตรวจพบ กระแสเกิน	ทรานซิสเตอร์กำลังกระแสเกิน หรือฮีตซิงก์ร้อนเกิน	ไม่ได้
E.101	มอเตอร์ กระแสเกิน	มีกระแสไหลในมอเตอร์มากเกินไป	ไม่ได้
E.120	มอเตอร์โอเวอร์ โหลด (โอเวอร์ โหลดชั่วขณะ)	มอเตอร์ทำงานหลายวินาทีถึงหลายสิบวินาทีด้วยแรงบิดที่เกินค่าพิกัดอย่างมาก	ได้
E.121	ไดรฟ์โอเวอร์ โหลด (โอเวอร์ โหลดชั่วขณะ)	ไดรฟ์ทำงานหลายวินาทีถึงหลายสิบวินาทีด้วยแรงบิดที่เกินค่าพิกัดอย่างมาก	ได้
E.130	มอเตอร์โอเวอร์ โหลด (โอเวอร์ โหลดต่อเนื่อง)	มอเตอร์ทำงานต่อเนื่องด้วยแรงบิดที่เกินค่าพิกัด	ได้

E.131	ไดรฟ์โอเวอร์โหลด (โอเวอร์โหลดต่อเนื่อง)	ไดรฟ์ทำงานต่อเนื่องด้วยแรงบิดที่เกินค่าพิกัด	ได้
E.136	อลาร์มการชน	โหลดมอเตอร์เกินค่าที่ตั้งไว้ขณะเปิดการป้องกัน การชน	ได้
E.150	DB โอเวอร์โหลด	พลังงานการหมุนหรือการทำงานเกินพิกัดของตัว ต้านทาน DB เนื่องจากการทำงานของ DB (ไดนามิกเบรก)	ได้
E.160	ตัวต้านทาน จำกัดกระแสฟุ้ง เข้าโอเวอร์โหลด	เปิดแหล่งจ่ายไฟวงจรหลักบ่อยเกินไป	ไม่ได้
E.170	อลาร์มแหล่ง จ่ายไฟวงจรหลัก	แหล่งจ่ายไฟวงจรหลักเกิด ON→OFF→ON และ Pn00D.0!=0	ได้
E.176	ฮีตซิงก์ร้อน เกิน	ฮีตซิงก์ของไดรฟ์ร้อนเกินไป	ได้
E.190	อลาร์มคำสั่งเซอร์ โว ON ไม่ถูกต้อง	หลังจากใช้ฟังก์ชันเสริมจ่ายไฟให้มอเตอร์ มีสัญญาณ เซอร์โวออน (S-ON) เข้ามาจากอุปกรณ์ระดับบน หรือ อลาร์มนี้เกิดขึ้นเมื่อการเปิดใช้งานผ่าน IO และ การเปิดใช้งานผ่าน Controlword ทางการสื่อสารมีผลพร้อมกัน	ได้
E.300	รีเจนเนอเร ทีฟผิดปกติ	วงจรรีเจนเนอเรทีฟล้นเหลว	ไม่ได้
E.320	รีเจนเนอเรชัน โอเวอร์โหลด	เกิดรีเจนเนอเรทีฟโอเวอร์โหลด	ได้
E.360	อลาร์มโอเวอร์แตรเวล	เซอร์โวตรวจพบโอเวอร์แตรเวลและแจ้งอลาร์มเมื่อ Pn00D.3 = 2	ได้
E.400	แรงดันเกิน	แรงดัน DC วงจรหลักสูงผิดปกติ	ได้

E.410	แรงดันต่ำ	แรงดัน DC วงจรหลักไม่เพียงพอ	ได้
E.500	การสื่อสารเอนโค้ดเดอร์ ล้มเหลว	การสื่อสารของเอนโค้ดเดอร์แบบสื่อสารล้มเหลว	ไม่ได้
E.502	การสื่อสารเอนโค้ดเดอร์ผิดพลาด หลายครั้ง	การสื่อสารเอนโค้ดเดอร์ผิดพลาดหลายครั้ง	ไม่ได้
E.504	การตรวจสอบ การสื่อสารเอน โค้ดเดอร์ ผิดปกติ	การตรวจสอบข้อมูลการสื่อสารของเอนโค้ด เดอร์แบบสื่อสารผิดปกติ	ได้
E.505	เฟรมการสื่อสาร เอนโค้ดเดอร์ ผิดพลาด 1	เฟรมการสื่อสารของเอนโค้ดเดอร์แบบสื่อสารผิดพลาด (ฝั่งไดรฟ์)	ได้
E.506	เฟรมการสื่อสาร เอนโค้ดเดอร์ ผิดพลาด 2	เฟรมการสื่อสารของเอนโค้ดเดอร์แบบสื่อสารผิดพลาด (ฝั่งเอนโค้ดเดอร์)	ได้
E.507	เฟรมการสื่อสาร เอนโค้ดเดอร์ ผิดพลาด 3	ข้อมูลการสื่อสารของเอนโค้ดเดอร์แบบสื่อสาร ผิดพลาด	ได้
E.530	อลาร์มเอน โค้ดเดอร์และ การสอบเทียบ	ผลการตรวจสอบผลรวมหน่วยความจำของเอนโค้ด เดอร์แบบสื่อสารผิดปกติ	ได้
E.532	พารามิเตอร์ เอนโค้ด เดอร์ผิดปกติ	พารามิเตอร์ของเอนโค้ดเดอร์แบบสื่อสารผิดปกติ	ได้
E.550	การนับของเอนโค้ด เดอร์ผิดพลาด 1	การนับของเอนโค้ดเดอร์แบบสื่อสารผิดพลาด 1	ได้
E.552	เอนโค้ดเดอร์แบบ หลายรอบผิดพลาด	เอนโค้ดเดอร์แบบหลายรอบชนิดสื่อสารผิดพลาด	ได้

E.554	เอนโค้ดเดอร์ความเร็วเกิน	เอนโค้ดเดอร์หลายรอบแบบสื่อสารความเร็วเกิน	ได้
E.555	การนับของเอนโค้ดเดอร์ผิดพลาด 2	การนับของเอนโค้ดเดอร์หลายรอบแบบสื่อสารผิดพลาด	ได้
E.556	การนับของเอนโค้ดเดอร์ล้น	การนับของเอนโค้ดเดอร์แบบหลายรอบชนิดสื่อสารล้น	ได้
E.558	ข้อมูลหลายรอบของเอนโค้ดเดอร์ผิดพลาด	ข้อมูลหลายรอบของเอนโค้ดเดอร์แบบหลายรอบชนิดสื่อสารผิดพลาด	ได้
E.55A	อลาร์มแบตเตอรี่เอนโค้ดเดอร์	อลาร์มแรงดันแบตเตอรี่ต่ำของเอนโค้ดเดอร์หลายรอบแบบสื่อสาร	ได้
E.600	อลาร์มความคลาดเคลื่อนตำแหน่งเกิน	ในสถานะเซอร์โวออน ความคลาดเคลื่อนตำแหน่งเกินค่าอลาร์มความคลาดเคลื่อนตำแหน่งเกิน (Pn530)	ได้
E.601	อลาร์มค่าเบี่ยงเบนตำแหน่งเกินขณะเซอร์โว ON	อลาร์มที่แสดงเมื่อพัลส์ความคลาดเคลื่อนตำแหน่งเกินค่าตั้ง Pn532 ขณะเซอร์โวออฟ และพยายามเซอร์โวออนในสถานะนี้	ได้
E.602	อลาร์มความคลาดเคลื่อนตำแหน่งเกินเนื่องจากการจำกัดความเร็ว	เมื่อเซอร์โวออน จะจำกัดความเร็วด้วยค่าจำกัดความเร็ว (Pn538) และเมื่อมีพัลส์คำสั่งเข้ามาในสถานะนี้ ความคลาดเคลื่อนตำแหน่งเกินค่าตั้งอลาร์มความคลาดเคลื่อนตำแหน่งเกิน (Pn530)	ได้
E.60A	อลาร์มการติดขัด	โหลดมอเตอร์เกินค่าที่ตั้งไว้ขณะเปิดการป้องกันการติดขัด	ได้
E.620	หลุดการควบคุม	ตรวจพบเซอร์โวมอเตอร์หลุดการควบคุม (runaway)	ได้
E.632	ความเร็วเกิน	ความเร็วมอเตอร์เกินความเร็วสูงสุด	ได้
E.636	อลาร์มการสั่นสะเทือน	ตรวจพบการสั่นสะเทือนผิดปกติของความเร็วมอเตอร์	ได้

E.638	อลาร์มการ ปรับจูน อัตโนมัติ	ตรวจพบการสั่นสะเทือนระหว่างการปรับจูนอัตโนมัติ	ได้
E.810	การสื่อสาร EtherCAT ขาดหาย	การสื่อสาร EtherCAT ถูกตัดการเชื่อมต่อ ปิดกั้น อลาร์มนี้ได้ด้วยพารามิเตอร์ Pn556.0= 0 คือตั้ง Pn556 เป็น 0xXXX0 Pn556.0 คือระดับการตัดสินอลาร์ม E.810	ได้
E.813	การชิงโครไนซ์ การสื่อสาร EtherCAT ล้มเหลว	การชิงโครไนซ์การสื่อสาร EtherCAT กับคอมพิวเตอร์ โฮสต์ล้มเหลว	ได้
E.814	RxPDO การสื่อสาร EtherCAT หมดเวลา	ไดรฟ์ไม่ได้รับ RxPDO ใดๆ ภายในรอบการสื่อสาร EtherCAT ที่ตั้งไว้ ปิดกั้นอลาร์มนี้ได้ด้วยพารามิเตอร์ Pn556.1= 0 คือตั้ง Pn556 เป็น 0xXX0X Pn556.1 คือระดับการตัดสินอ ลาร์ม E.814	ได้
E.815	คำสั่งชิงโครไน ซ์การสื่อสาร EtherCAT หมดเวลา	ไม่ได้รับคำสั่งตำแหน่งเป้าหมายติดต่อกัน 4 รอบ EtherCAT กรณีสัญญาณรบกวนสูงและไม่สามารถ แก้ด้วยฮาร์ดแวร์ได้ ปิดกั้นอลาร์มนี้ได้ด้วยพารามิเตอร์ Pn556.2= 0 คือตั้ง Pn556 เป็น 0xX0XX Pn556.2 คือระดับการตัดสินอ ลาร์ม E.815	ไม่ได้
E.816	ตั้งค่ารอบ การสื่อสาร EtherCAT ผิดพลาด	หากตั้งรอบการสื่อสารน้อยกว่า 125us มากกว่า 1S หรือไม่เป็นผลคูณของ 125us จะเกิดอลาร์มนี้	ไม่ได้
E.820	การชิงโครไนซ์ การสื่อสาร EtherCAT ผิดพลาด 1	การชิงโครไนซ์การสื่อสาร EtherCAT ผิดพลาด 1 ปิดกั้นอลาร์มนี้ได้ด้วยพารามิเตอร์ Pn015.bit8=1 คือตั้ง Pn015 เป็น 0x0100 เพื่อปิดกั้น อลาร์มนี้	ได้

E.821	การซิงโครไนซ์ การสื่อสาร EtherCAT ผิดพลาด 2	การซิงโครไนซ์การสื่อสาร EtherCAT ผิดพลาด 2 ปิดกั้นออลาร์มนี้ได้ด้วยพารามิเตอร์ Pn015.bit8=1 คือตั้ง Pn015 เป็น 0x0100 เพื่อปิดกั้น ออลาร์มนี้	ได้
E.822	การซิงโครไนซ์ การสื่อสาร EtherCAT ผิดพลาด 3	การซิงโครไนซ์การสื่อสาร EtherCAT ผิดพลาด 3 ปิดกั้นออลาร์มนี้ได้ด้วยพารามิเตอร์ Pn015.bit8=1 คือตั้ง Pn015 เป็น 0x0100 เพื่อปิดกั้น ออลาร์มนี้	ได้
E.F01	ออลาร์มระบบ 1	เกิดความผิดปกติในโปรแกรมภายในของเซอร์โวดрайฟ์ 1	ไม่ได้
E.F02	ออลาร์มระบบ 2	เกิดความผิดปกติในโปรแกรมภายในของเซอร์โวดрайฟ์ 2	ไม่ได้
E.F03	ออลาร์มระบบ 3	เกิดความผิดปกติในโปรแกรมภายในของเซอร์โวดрайฟ์ 3	ไม่ได้
E.F04	ออลาร์มระบบ 4	เกิดความผิดปกติในโปรแกรมภายในของเซอร์โวดрайฟ์ 4	ไม่ได้
E.F10	เบิร์นเวอร์ชัน โปรแกรมผิดพลาด	เบิร์นซอฟต์แวร์ที่ไม่ใช่ของไดรฟ์นี้	ไม่ได้

8.4 รายการค่าเตือนของไดรฟ์

ค่าเตือน สัญลักษณ์	ชื่อ ค่าเตือน	เนื้อหาค่าเตือน
A.900	ความคลาดเคลื่อน ตำแหน่งเกิน	ค่าเบี่ยงเบนตำแหน่งสะสมเกินค่าที่ตั้งใน Pn530
A.901	ความคลาดเคลื่อน ตำแหน่งเกินขณะ เซอร์โวออน	ความคลาดเคลื่อนตำแหน่งสะสมขณะเซอร์โวออนเกินค่าที่ตั้งใน Pn532

A.910	มอเตอร์โอเวอร์โหลด	แสดงคำเตือนก่อนถึงออลาร์มมอเตอร์โอเวอร์โหลด (E.120 หรือ E.130) หากยังทำงานต่อ อาจเกิดออลาร์ม
A.911	ไดรฟ์โอเวอร์โหลด	แสดงคำเตือนก่อนถึงออลาร์มไดรฟ์โอเวอร์โหลด (E.120 หรือ E.130) หากยังทำงานต่อ อาจเกิดออลาร์ม
A.91A	การสั่นสะเทือน	ตรวจพบการสั่นสะเทือนผิดปกติระหว่างมอเตอร์ทำงาน ใช้ค่าตรวจจับเดียวกับ E.636 และใช้สวิตช์ตรวจจับการสั่นสะเทือน (Pn320) ตั้งให้เป็นออลาร์มหรือคำเตือน
A.920	รีเจนเนอเรทีฟโอเวอร์โหลด	แสดงคำเตือนก่อนถึงออลาร์มรีเจนเนอเรทีฟโอเวอร์โหลด (E.120) หากยังทำงานต่อ อาจเกิดออลาร์ม
A.921	DB โอเวอร์โหลด	แสดงคำเตือนก่อนถึงออลาร์ม DB โอเวอร์โหลด (E.150) หากยังทำงานต่อ อาจเกิดออลาร์ม
A.930	แบตเตอรี่เอนโค้ดเดอร์แบบแอปโซลูตผิดปกติ	คำเตือนแจ้งว่าแรงดันแบตเตอรี่ของเอนโค้ดเดอร์แบบแอปโซลูตต่ำเกินไป
A.941	การเปลี่ยนพารามิเตอร์ที่ต้องจ่ายไฟใหม่	มีการเปลี่ยนพารามิเตอร์ที่ต้องจ่ายไฟใหม่
A.970	แรงดันต่ำ	แสดงคำเตือนก่อนถึงออลาร์มแรงดันต่ำ (E.410) หากยังทำงานต่อ อาจเกิดออลาร์ม
A.9A0	การเคลื่อนที่เกินระยะ (โอเวอร์แทรเวล)	ตรวจพบโอเวอร์แทรเวลขณะเซอร์โวออน
A.9FF	คำเตือนการรีเซ็ต	รีเซ็ตเนื่องจากวอตช์ด็อก แหล่งจ่ายไฟ ฯลฯ

8.5 รายการข้อความข้อผิดพลาด SDO

รหัสยกเลิก (Abort Code)	คำอธิบาย
-------------------------	----------

05040001h	คำสั่งเซอร์โวไม่ถูกต้องหรือไม่มีอยู่
06010002h	พยายามเขียนออบเจกต์แบบอ่านอย่างเดียว
06020000h	ไม่มีออบเจกต์ในออบเจกต์ดิกชันนารี
06040041h	ไม่สามารถแมปออบเจกต์ไปยัง PDO ได้
06040042h	จำนวนและความยาวของออบเจกต์ที่แมปเกินความยาว PDO
06060000h	เข้าถึงล้มเหลวเนื่องจากฮาร์ดแวร์ผิดพลาด (บันทึกหรือกู้คืนผิดพลาด)
06070010h	ชนิดข้อมูลไม่ตรงกัน ความยาวพารามิเตอร์ไม่ตรงกัน
06090011h	ไม่มีซับอินเด็กซ์นี้
06090030h	ค่าพารามิเตอร์อยู่นอกช่วง (การเขียน)
08000000h	ข้อผิดพลาดทั่วไป
08000020h	ไม่สามารถถ่ายโอนหรือบันทึกข้อมูลลงในแอปพลิเคชันได้
08000021h	ไม่สามารถถ่ายโอนข้อมูลเนื่องจากข้อจำกัด (บันทึกหรือกู้คืนในสถานะไม่ถูกต้อง) หรือไม่สามารถบันทึกข้อมูลลงในแอปพลิเคชันได้
08000022h	ออบเจกต์กำลังถูกใช้งาน