แคตตาล็อกผลิตภัณฑ์ | ประเทศไทย | 0.6/1 – 20/35 kV | DIN VDE 0250 · IEC 60228

สายเคเบิลอ่อนตัว

สำหรับท่าเรือ เหมืองแร่ และอุตสาหกรรม

FC-CFX · FC-PMR · FC-TPU · FC-NSH · FC-EMV

สายเคเบิลม้วนดรัม (reeling) เฟสทูน และลากพื้น (trailing) สำหรับเครนท่าเรือ STS, RTG เครื่องกองและตักวัสดุ เครื่องขนถ่ายลงเรือ เครื่องจักรเหมืองเปิด และมอเตอร์ที่ใช้อินเวอร์เตอร์ — ออกแบบให้มีสมรรถนะเทียบเท่าแบบมาตรฐาน DIN VDE 0250 ที่ใช้กันทั่วโลก พร้อมตารางขนาดครบถ้วนและภาพเขียนหน้าตัดทางเทคนิค

เลขที่เอกสาร **FC-CAT-THA-2026-B0A0-TH** ฉบับแก้ไข **0** วันที่ **26 ตุลาคม 2569** ภาษา **ภาษาไทย**

01 แนะนำแคตตาล็อกและซีรีส์ผลิตภัณฑ์
02 คู่มือเลือกสายเคเบิลตามการใช้งาน
03 คู่มือเลือกสายเคเบิลตามแรงดันระบบ
04 ภูมิอากาศและสภาพการใช้งานในประเทศไทย
ส่วน A — ท่าเรือ เครน และการขนถ่ายสินค้า
05 FC-CFX-HD (N)SHTÖU — สายเคเบิลม้วนดรัมแรงต่ำสำหรับงานหนัก
06 FC-CFX-SP (N)SHTÖU — สายควบคุมแบบรวมและสายที่มีใยแก้วนำแสง (สเปรดเดอร์และบัสข้อมูล)
07 FC-TPU-RL D12Y11YU11Y — สายเคเบิล PUR ปลอดสารฮาโลเจนสำหรับม้วนดรัม เฟสทูน และรางร้อยสาย
08 FC-PMR (N)TSCGEWÖU — สายเคเบิลกลมแรงสูงม้วนดรัมและลากพื้นสำหรับงานหนัก
09 FC-PMR-LWL (N)TSCGEWÖU — สายเคเบิลม้วนดรัมแรงสูงที่มีใยแก้วนำแสงในตัว
ส่วน B — เหมืองแร่และอุตสาหกรรมหนัก
10 FC-NSH NSHTÖU-J — สายเคเบิลยางอ่อนตัวแรงต่ำสำหรับเครนและเครื่องจักรเคลื่อนที่
11 FC-PMT-MT (N)SSHÖU — สายเคเบิลยางน้ำหนักเบาอ่อนตัวสำหรับงานหนัก (ตั้งแต่ 1 แกนถึงหลายแกน)
12 FC-TPU-M D2X11Y — สายเคเบิลม้วนดรัม PUR น้ำหนักเบาปลอดสารฮาโลเจนสำหรับเครื่องเจาะและเครื่องขุด – ขนส่ง
ส่วน C — อุตสาหกรรม ปั๊ม และระบบขับเคลื่อน
13 FC-EMV (N)SSHCÖU — สายเคเบิลยางอ่อนตัวสำหรับมอเตอร์ที่ใช้อินเวอร์เตอร์ (VFD) มีชีลด์ EMC

14 มาตรฐาน การทดสอบ และรหัสสาย
15 การติดตั้ง การใช้งาน บรรจุภัณฑ์ และการส่งมอบ
16 ใบรับรองและคุณภาพ
17 คำถามที่พบบ่อยเกี่ยวกับสายเคเบิลอ่อนตัวในประเทศไทย
18 English quick reference — Flexible cables for Thailand
19 เครื่องหมายการค้าและทรัพย์สินทางปัญญา

01 แนะนำแคตตาล็อกและซีรีส์ผลิตภัณฑ์

แคตตาล็อกนี้นำเสนอสายเคเบิลอ่อนตัวที่ผลิตโดย FeiChun Cables สำหรับจ่ายไฟให้เครื่องจักรเคลื่อนที่และอุปกรณ์หนัก ได้แก่ สายเคเบิลม้วนดรัม (reeling) ที่ถูกม้วนเก็บและคลายออกจากดรัมนับพันครั้ง สายเคเบิลเฟสทูน (festoon) ที่แขวนเป็นห่วงบนรถเข็นที่วิ่งไปตามราง และสายเคเบิลลากพื้น (trailing) ที่ถูกลากไปบนพื้นตามหลังเครื่องจักร สายเคเบิลออกแบบตามมาตรฐานชุด DIN VDE 0250 ใช้ฉนวนและเปลือกยาง EPR/PCP หรือ PUR ครอบคลุมแรงดันตั้งแต่ 0.6/1 kV ถึง 20/35 kV

สายเคเบิลเหล่านี้เหมาะกับโครงการท่าเรือ เหมืองแร่ และอุตสาหกรรมทั่วประเทศไทย ตั้งแต่ท่าเทียบเรือตู้คอนเทนเนอร์ที่แหลมฉบังและกรุงเทพฯ ท่าเรือมาบตาพุดในเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) ไปจนถึงเหมืองลิกไนต์ เหมืองหิน โรงปูนซีเมนต์ โรงงานเหล็ก โรงงานน้ำตาล และโรงไฟฟ้า ซึ่งต้องเผชิญทั้งอากาศร้อนชื้น รังสี UV จัด ไอเกลือ และฝุ่นที่กัดกร่อนควบคู่กับภาระทางกลสูง แต่ละหัวข้อระบุอุปกรณ์ที่ใช้ คุณสมบัติของสาย และตารางขนาดครบถ้วน พร้อมตัวคูณปรับกระแสสำหรับอุณหภูมิแวดล้อมสูง

การใช้งานหลัก

- เครนท่าเรือ STS, เครน RMG และ RTG (รวมถึง E-RTG ที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบ) ที่ลานตู้คอนเทนเนอร์
- เครื่องกองและตักวัสดุ (stacker – reclaimer) และเครื่องขนถ่ายลงเรือ (shiploader) ที่ท่าสินค้าเทกอง: ถ่านหิน แร่ ปูนซีเมนต์ ปุ๋ย
- เครื่องขุดแบบล้อกระเช้า เครื่องขุดไฟฟ้า ดรากไลน์ และเครื่องบดเคลื่อนที่ในเหมืองเปิด
- เครื่องเจาะ เครื่องขุด – ขนส่ง และงานก่อสร้างอุโมงค์เหมืองใต้ดิน
- สายพานลำเลียง ปั๊ม พัดลม และมอเตอร์ที่ควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ (VFD)
- เครนเหนือศีรษะ ระบบเฟสทูน และรางร้อยสายในโรงงานเหล็ก ปูนซีเมนต์ กระดาษ น้ำตาล และโรงงานอุตสาหกรรมอื่น

9
ซีรีส์ผลิตภัณฑ์

443
แบบและขนาดในตาราง

0.6/1 – 20/35 kV
ระดับแรงดัน

−50 … +80 °C
อุณหภูมิแวดล้อม (ติดตั้งถาวร)

ตารางซีรีส์ผลิตภัณฑ์

ซีรีส์	การใช้งานหลัก	แรงดัน	เทียบเท่า	แบบ	หัวข้อ
FC-CFX-HD (N)SHTÖU	ม้วนดรัมและเฟสทูนสำหรับเครน (STS · RTG · RMG)	0.6/1 kV	CORDAFLEX XPRT	33	05
FC-CFX-SP (N)SHTÖU	สเปรดเดอร์และสายสัญญาณข้อมูล / ใยแก้วนำแสง	0.6/1 kV	CORDAFLEX SPCL	11	06
FC-TPU-RL D12Y11YU11Y	เฟสทูนและรางร้อยสาย (PUR)	0.6/1 kV	TROMMELFLEX PUR-HF	30	07

ซีรีส์	การใช้งานหลัก	แรงดัน	เทียบเท่า	แบบ	หัวข้อ
FC-PMR (N)TSCGEWÖU	ม้วนดรัมและลากพื้นแรงสูง	3.6/6 – 20/35 kV	PROTOLON (M)	107	08
FC-PMR-LWL (N)TSCGEWÖU	ม้วนดรัมแรงสูงพร้อมใยแก้วนำแสง	3.6/6 – 20/35 kV	PROTOLON (M) LWL	94	09
FC-NSH NSHTÖU-J	ลากพื้นและม้วนดรัมในงานเหมืองและก่อสร้าง	0.6/1 kV	TF Kable NSHTÖU-J	59	10
FC-PMT-MT (N)SSHÖU	จ่ายไฟแบบกึ่งติดตั้งถาวรและเคลื่อนที่	0.6/1 kV	PROTOMONT (MT)	87	11
FC-TPU-M D2X11Y	ม้วนดรัม PUR สำหรับเครื่องเจาะและเครื่องขนส่งในอุโมงค์	0.6/1 kV	TROMMELFLEX-M-PUR	12	12
FC-EMV (N)SSHCÖU	มอเตอร์ที่ใช้อินเวอร์เตอร์ (VFD)	0.6/1 kV	PROTOMONT EMV-FC	10	13

02 คู่มือเลือกสายเคเบิลตามการใช้งาน

การใช้งาน / อุปกรณ์	รูปแบบการทำงาน	แรงดันที่พบบ่อย	สายเคเบิลที่เหมาะสม	หัวข้อ
เครนท่าเรือ STS — รถเข็นและสเปรดเดอร์	ม้วนดรัม / เฟสทูน	**0.6/1 kV**	FC-CFX-HD · FC-CFX-SP · FC-TPU-RL	**05** · **06** · **07**
เครน STS — แหล่งจ่ายหลักแรงสูง	ม้วนดรัม	**6/10 – 20/35 kV**	FC-PMR · FC-PMR-LWL	**08** · **09**
เครน RTG และ E-RTG ไฟฟ้า	ม้วนดรัม	**0.6/1 kV**	FC-CFX-HD (ถึง 3×300+3×150/3 mm^2)	**05**
เครน RMG วิ่งบนราง	ม้วนดรัม / เฟสทูน	**0.6/1 kV**	FC-CFX-HD · FC-TPU-RL	**05** · **07**
เครื่องขนถ่ายลงเรือ เครื่องกองและตักสินค้าเทกอง	ม้วนดรัม	**3.6/6 – 20/35 kV**	FC-PMR · FC-PMR-LWL	**08** · **09**
เครื่องขุดแบบล้อกระเช้า เครื่องขุดไฟฟ้า และดรากไลน์	ลากพื้น / ม้วนดรัม	**3.6/6 – 20/35 kV**	FC-PMR	**08**
เครื่องบดเคลื่อนที่และอุปกรณ์เสริมในเหมืองเปิด	ลากพื้น	**0.6/1 – 6/10 kV**	FC-NSH · FC-PMT-MT · FC-PMR	**10** · **11** · **08**
เครื่องเจาะและเครื่องขุด – ขนส่ง (LHD) ในเหมืองใต้ดินและอุโมงค์	ม้วนดรัม	**0.6/1 kV**	FC-TPU-M	**12**
สายพานลำเลียง ปั๊ม และพัดลม	กึ่งถาวร / ลากพื้น	**0.6/1 kV**	FC-PMT-MT · FC-NSH	**11** · **10**

การใช้งาน / อุปกรณ์	รูปแบบการทำงาน	แรงดันที่พบบ่อย	สายเคเบิลที่เหมาะสม	หัวข้อ
มอเตอร์ที่ใช้อินเวอร์เตอร์ (VFD)	ติดตั้งถาวร / เคลื่อนที่	**0.6/1 kV**	FC-EMV	**13**
เครนเหนือศีรษะและเฟสทูนในโรงงาน	เฟสทูน	**0.6/1 kV**	FC-TPU-RL · FC-CFX-HD	**07** · **05**
รางร้อยสาย (drag chain) และสายการผลิต	รางร้อยสาย	**≤ 0.6/1 kV**	FC-TPU-RL (สายควบคุม 7G1.5 … 36G2.5)	**07**

การเลือกขั้นสุดท้ายขึ้นกับแรงดันของระบบ ความเร็วการเคลื่อนที่ รัศมีดรัม จำนวนชั้นที่ม้วน และสภาพแวดล้อม โปรดส่งข้อมูลของอุปกรณ์เพื่อยืนยันการเลือก

03 คู่มือเลือกสายเคเบิลตามแรงดันระบบ

ระดับสาย U_0/U	U_m (สูงสุด)	แรงดันทดสอบ AC	ระบบแรงดันที่พบบ่อย	ซีรีส์ผลิตภัณฑ์	หัวข้อ
0.6/1 kV	1.2 kV	2.5 – 5 kV (ตามซีรีส์)	230/400 V · 400 V · ถึง 690 V	FC-CFX · FC-TPU · FC-NSH · FC-PMT-MT · FC-TPU-M · FC-EMV	**05** · **06** · **07** · **10** · **11** · **12** · **13**
3.6/6 kV	7.2 kV	11 kV	3.3 – 6.6 kV (ระบบ 6 kV)	FC-PMR · FC-PMR-LWL	**08** · **09**
6/10 kV	12 kV	17 kV	10 – 11 kV (ระบบ 11 kV)	FC-PMR · FC-PMR-LWL	**08** · **09**
8.7/15 kV	18 kV	24 kV	11 – 15 kV	FC-PMR · FC-PMR-LWL	**08** · **09**
12/20 kV	24 kV	29 kV	20 – 22 kV (ตรวจสอบระดับ U_0)	FC-PMR · FC-PMR-LWL	**08** · **09**
14/25 kV	30 kV	36 kV	22 – 24 kV (ระบบ 22 kV / 24 kV)	FC-PMR · FC-PMR-LWL	**08** · **09**
18/30 kV	36 kV	43 kV	30 kV	FC-PMR · FC-PMR-LWL	**08** · **09**
20/35 kV	42 kV	50 kV	33 – 35 kV (ระบบ 33 kV)	FC-PMR · FC-PMR-LWL	**08** · **09**

ระบบแรงดันระบุไว้เพื่อใช้อ้างอิงเท่านั้น ต้องตรวจสอบวิธีการต่อลงดินของระบบและเวลาตัดวงจรเมื่อเกิดฟอลต์ในการออกแบบเพื่อเลือกระดับ U_0 ที่เหมาะสม โปรดยืนยันแรงดันกับการไฟฟ้าหรือผู้ออกแบบโรงงาน

04 ภูมิอากาศและสภาพการใช้งานในประเทศไทย

ประเทศไทยมีภูมิอากาศร้อนชื้นแบบเขตร้อน ในช่วงฤดูร้อนหลายพื้นที่อุณหภูมิเกิน 35 °C และผิวสายเคเบิลร้อนกว่านั้นเมื่อโดนแดดตรงหรือม้วนซ้อนหลายชั้นบนดรัม อุณหภูมิแวดล้อมเป็นตัวกำหนดความสามารถในการนำกระแส ส่วนรังสี UV โอโซน ความชื้น ไอเกลือ และฝุ่น เป็นตัวกำหนดอายุการใช้งานของเปลือกนอก

อุณหภูมิแวดล้อมสูง	ค่ากระแสคิดที่ 30 °C ในอากาศ ซึ่งเป็นอุณหภูมิอ้างอิงของ IEC 60364-5-52 ให้คูณกระแสที่ใช้งานได้ด้วยตัวคูณอุณหภูมิแวดล้อม (ตารางด้านล่าง) และตัวคูณจำนวนชั้นบนดรัม ตัวนำทนอุณหภูมิได้ถึง +90 °C (EPR / PUR)
ความชื้น ฝนตกหนัก และมรสุม	เปลือก PCP และ PUR ทนน้ำและน้ำมัน บางซีรีส์ทนการจมน้ำลึกถึง 10 เมตร (ดูแต่ละหัวข้อ) ควรปิดผนึกและป้องกันปลายสายในพื้นที่ที่ฝนตกหนักและมีน้ำท่วมขัง
ไอเกลือในพื้นที่ท่าเรือ	บรรยากาศชายฝั่งกัดกร่อนหางปลาและขั้วต่อ ซีรีส์ FC-PMR-LWL ทนน้ำทะเล (ไม่ใช้แช่ถาวร) จำเป็นต้องปิดผนึกและป้องกันปลายสาย
รังสี UV และโอโซน	เปลือกนอก PCP หรือ PUR ทนโอโซน รังสี UV และแสงแดด ใช้กลางแจ้งต่อเนื่องได้โดยไม่ต้องมีที่กำบังเพิ่ม
ฝุ่นถ่านหิน แร่ หินดิน และการขัดถู	เปลือกทนการขัดถู ทนการฉีกขาด และทนแรงกระแทก เหมาะกับการลากบนพื้นขรุขระ กองแร่ บนดรัม และผ่านรอกนำสาย
อุณหภูมิต่ำในห้องเย็น	ประเทศไทยไม่มีฤดูหนาวจัด แต่คลังห้องเย็นและโรงงานอาหารแช่แข็งมีอุณหภูมิต่ำ สายยังอ่อนตัวขณะใช้งานได้ถึง −35 °C (FC-CFX, FC-PMR) หรือ −40 °C (FC-TPU) ต้องคงรัศมีดัดโค้งต่ำสุด และเพิ่มให้มากขึ้นเมื่ออากาศเย็น
การเก็บรักษาและการเดินระบบครั้งแรก	เก็บดรัมสายไว้ในที่ร่ม ห่างจากพื้นผิวร้อน ก่อนการติดตั้ง คลายสายให้ตรงและปล่อยให้หย่อนก่อนม้วนครั้งแรก ในลานเก็บและรางสายควรพิจารณามาตรการป้องกันหนูและแมลงตามสถานที่

ตัวคูณปรับตามอุณหภูมิแวดล้อม (ตัวนำ 90 °C)

อุณหภูมิแวดล้อม (°C)	20	25	30	35	40	45	50
ตัวคูณปรับ	1.08	1.04	1.00	0.96	0.91	0.87	0.82

ตัวคูณเมื่อม้วนบนดรัมทรงกระบอก

จำนวนชั้นบนดรัม	1	2	3	4	5
ตัวคูณ	0.80	0.61	0.49	0.42	0.38

ตัวอย่างการคำนวณ: สาย FC-CFX-HD 3×95+3×50/3 — กระแสพิกัด 301 A ที่ 30 °C ที่อุณหภูมิแวดล้อม 45 °C (ตัวคูณ 0.87) และม้วน 2 ชั้นบนดรัม (ตัวคูณ 0.61): 301 × 0.87 × 0.61 ≈ **160 A**

สาย NSHTÖU-J (ตัวนำ 60 °C): ตัวคูณอุณหภูมิแวดล้อมและจำนวนแกนที่นำกระแส

อุณหภูมิแวดล้อม (°C)	30	35	40	45	50	55
ตัวคูณปรับ	1.00	0.91	0.82	0.71	0.58	0.41

จำนวนแกนที่นำกระแส	5	7	10	14	19	24
ตัวคูณลด	0.75	0.65	0.55	0.50	0.45	0.40

ค่ากระแสในตารางเป็นค่าพิกัดสำหรับสายที่วางในอากาศที่อุณหภูมิแวดล้อม 30 °C (DIN VDE 0298-4) ใช้กับความถี่ 50/60 Hz เมื่อใช้งานบนดรัมให้คูณด้วยตัวคูณจำนวนชั้นและตัวคูณอุณหภูมิแวดล้อม กรณีถูกแดดส่องโดยตรง วางในท่อปิด หรืออยู่ใกล้แหล่งความร้อน โปรดติดต่อฝ่ายสนับสนุนทางเทคนิคพร้อมแจ้งสภาพหน้างานจริง

FEICHUN CABLES

ส่วน A — ท่าเรือ เครน และการขนถ่ายสินค้า

สายเคเบิลม้วนดรัมและเฟสทูนสำหรับเครนและอุปกรณ์ขนถ่ายที่ท่าเรือและลานตู้สินค้า ตั้งแต่ 0.6/1 kV ถึง 20/35 kV มีรุ่นที่ใช้ใยแก้วนำแสงในตัว

05 FC-CFX-HD (N)SHTÖU — สายเคเบิลม้วนดรัมแรงต่ำสำหรับงานหนัก

เทียบเท่ากับ: CORDAFLEX XPRT 33 แบบ

สายเคเบิลม้วนดรัม (reeling) แรงต่ำที่ออกแบบสำหรับภาระทางกลสูงมาก ได้แก่ ความเร็วเคลื่อนที่สูง แรงดึงแบบไดนามิก การเปลี่ยนทิศทางหลายระนาบ และการบิดตัวบ่อยครั้ง ใช้จ่ายไฟให้เครนตู้คอนเทนเนอร์และอุปกรณ์ขนถ่ายที่ท่าเรือ ซีรีส์เดียวครอบคลุมสายกำลัง 3, 4 และ 5 แกน และสายควบคุม 1.5 และ 2.5 mm²

33	0.6/1 kV	240 m/min	+80 °C
แบบที่มีให้เลือก	แรงดันพิกัด	ความเร็วเคลื่อนที่สูงสุด	อุณหภูมิแวดล้อมสูงสุด

อุปกรณ์ที่ใช้งาน

- เครนท่าเรือ STS (รถเข็นและกลไกต่าง ๆ) ที่ท่าเทียบเรือ
- เครน RTG และ E-RTG ที่ใช้ไฟจากระบบในลานตู้คอนเทนเนอร์ (ถึง 3×300+3×150/3 mm²)
- เครน RMG ที่วิ่งบนรางในลานตู้คอนเทนเนอร์และสถานีขนส่งสินค้า
- เครื่องกองและตักวัสดุ เครื่องขนถ่ายลงเรือ และสะพานลำเลียงสินค้าเทกอง
- เครนเหนือศีรษะ รถเข็น และระบบเฟสทูนในโรงงานและคลังสินค้า

ข้อดีและคุณสมบัติ

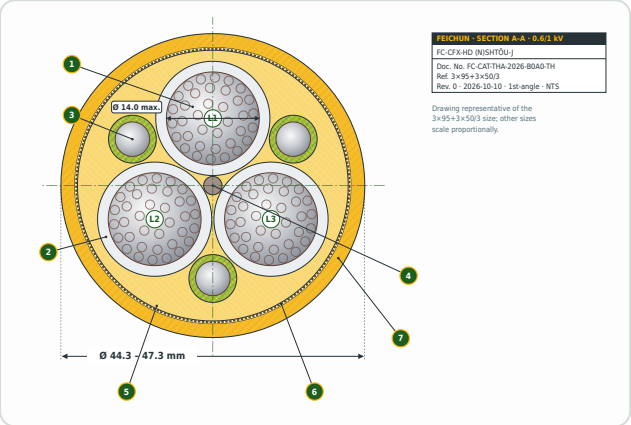
- ตัวนำทองแดงชุบดีบุกตีเกลียวละเอียดมาก คลาส FS / 5 ทนการดัดซ้ำ
- ฉนวน EPR พิเศษและเปลือก PCP สีเหลือง (ไม่ต่ำกว่า 5GM5) ทนการขัดถูและการฉีกขาด
- ชั้นถักโพลิเอสเตอร์ป้องกันการบิดตัว วัลคาไนซ์ระหว่างเปลือกสองชั้น
- สายดินแยก 3 ส่วนในช่องว่างเพื่อการกระจายสมมาตรและดัดโค้งได้ดีขึ้น
- ความเร็วเคลื่อนที่สูงสุด 240 m/min แรงดึงถึง 30 N/mm² และการบิดตัว ± 50 °/m
- ใช้งานแบบเคลื่อนที่ได้ตั้งแต่ −35 °C ถึง +80 °C; ทนน้ำมัน โอโซน และรังสี UV

ข้อมูลทางเทคนิค

มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า	มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า
แรงดันพิกัด U_0/U	0.6/1 kV	**อุณหภูมิแวดล้อม — ใช้งานแบบเคลื่อนที่**	−35 °C ถึง +80 °C
แรงดันใช้งานสูงสุด AC / DC	0.7/1.2 kV · 0.9/1.8 kV	**แรงดึงสูงสุดบนตัวนำ**	30 N/mm²
แรงดันทดสอบ AC 5 นาที	3.5 kV	**การบิดตัว**	± 50 °/m
ตัวนำ	ทองแดงชุบดีบุก คลาส FS / 5	**รัศมีดัดโค้งต่ำสุด**	ตาม DIN VDE 0298-3 (ดูตาราง)
อุณหภูมิตัวนำสูงสุด	+90 °C	**การเปลี่ยนทิศทางแบบตัว S**	อย่างน้อย 20 × D

มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า	มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า
อุณหภูมิขณะลัดวงจร	+250 °C	**ความเร็วเคลื่อนที่**	สูงสุด 240 m/min
อุณหภูมิแวดล้อม — ติดตั้งถาวร	−50 °C ถึง +80 °C	**ความทน**	น้ำมัน โอโซน รังสี UV และความชื้น

โครงสร้าง



ลำดับ	ส่วนประกอบ	วัสดุ
1	ตัวนำหลัก	ทองแดงชุบดีบุกอบอ่อน ตีเกลียวละเอียดมาก คลาส FS / 5
2	ฉนวน	สารประกอบพิเศษฐาน EPR; แกนสีอ่อน พิมพ์เลขสีดำ
3	ตัวนำสายดิน	แยกเป็น 3 ส่วนในช่องว่าง ฉนวนสีเขียว-เหลือง
4	วัสดุอุดกลางสาย	ชิ้นส่วนยางขึ้นรูป
5	เปลือกชั้นใน	สารประกอบยางฐาน PCP สีเหลือง
6	ชั้นถักป้องกันการบิดตัว	ชั้นถักโพลิเอสเตอร์วัลคาไนซ์ระหว่างเปลือกทั้งสองชั้น
7	เปลือกชั้นนอก	สารประกอบฐาน PCP ไม่ต่ำกว่า 5GM5 ทนการขัดถูและการฉีกขาด สีเหลือง

ภาพเขียนทางเทคนิค: ขนาดอ้างอิง 3×95+3×50/3; ขนาดอื่นแสดงตามสัดส่วน

ตารางขนาดและมิติ

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำสูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A	กระแสลัดวงจร kA
สายกำลัง 3 แกน สายดินแยก 3 ส่วน										
3×35+3×16/3	FC-CFX-HD-001	8.4	28.7	31.7	159	1,990	3,150	0.565	162	5.01
3×50+3×25/3	FC-CFX-HD-002	10.3	34.4	37.4	187	2,810	4,500	0.393	202	7.15
3×70+3×35/3	FC-CFX-HD-003	12.0	39.7	42.7	214	3,860	6,300	0.277	250	10.01
3×95+3×50/3	FC-CFX-HD-004	14.0	44.3	47.3	237	4,950	8,550	0.210	301	13.59
3×120+3×70/3	FC-CFX-HD-005	15.8	51.0	55.0	275	6,440	10,800	0.164	352	17.16
3×150+3×70/3	FC-CFX-HD-006	17.5	53.9	57.9	290	7,500	13,500	0.132	404	21.45
3×185+3×95/3	FC-CFX-HD-007	19.4	58.9	62.9	315	8,990	16,650	0.108	461	26.46

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำสูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A	กระแสลัดวงจร kA
3×240+3×120/3	FC-CFX-HD-008	22.5	67.4	71.4	357	11,940	21,600	0.0817	540	34.32
3×300+3×150/3	FC-CFX-HD-009	25.2	75.6	79.6	398	14,740	27,000	0.0654	620	42.90
สายกำลัง 4 แกน										
4G4	FC-CFX-HD-010	3.0	16.0	18.0	90	450	480	5.09	41	0.57
4G6	FC-CFX-HD-011	3.6	17.4	19.4	97	600	720	3.39	53	0.86
4G10	FC-CFX-HD-012	4.6	21.6	23.6	118	900	1,200	1.95	74	1.43
4G16	FC-CFX-HD-013	5.6	23.7	26.7	134	1,240	1,920	1.24	99	2.29
4G25	FC-CFX-HD-014	7.3	28.5	31.5	158	1,850	3,000	0.795	131	3.58
สายกำลัง 5 แกน										
5G4	FC-CFX-HD-015	3.0	17.4	19.4	97	550	600	5.09	41	0.57
5G6	FC-CFX-HD-016	3.6	19.0	21.0	105	690	900	3.39	53	0.86
5G10	FC-CFX-HD-017	4.6	23.4	25.4	127	1,070	1,500	1.95	74	1.43
5G16	FC-CFX-HD-018	5.6	26.1	29.1	146	1,500	2,400	1.24	99	2.29
5G25	FC-CFX-HD-019	7.3	33.7	36.7	184	2,340	3,750	0.795	131	3.58
สายควบคุม 1.5 mm²										
7G1.5	FC-CFX-HD-020	1.6	15.2	17.2	86	390	310	13.7	23	0.21
12G1.5	FC-CFX-HD-021	1.6	21.4	23.4	117	720	540	13.7	23	0.21
18G1.5	FC-CFX-HD-022	1.6	21.3	23.3	117	770	810	13.7	23	0.21
24G1.5	FC-CFX-HD-023	1.6	23.8	26.8	134	1,020	1,080	13.7	23	0.21
30G1.5	FC-CFX-HD-024	1.6	26.5	29.5	148	1,240	1,350	13.7	23	0.21
36G1.5	FC-CFX-HD-025	1.6	26.5	29.5	148	1,290	1,620	13.7	23	0.21
56G1.5	FC-CFX-HD-026	1.6	35.9	38.9	195	2,040	2,520	13.7	23	0.21
สายควบคุม 2.5 mm²										
7G2.5	FC-CFX-HD-027	2.0	16.6	18.6	93	500	520	8.21	30	0.36
12G2.5	FC-CFX-HD-028	2.0	23.4	25.4	127	910	900	8.21	30	0.36
18G2.5	FC-CFX-HD-029	2.0	23.3	25.3	127	1,010	1,350	8.21	30	0.36
24G2.5	FC-CFX-HD-030	2.0	26.2	29.2	146	1,340	1,800	8.21	30	0.36
30G2.5	FC-CFX-HD-031	2.0	29.4	32.4	162	1,660	2,250	8.21	30	0.36
36G2.5	FC-CFX-HD-032	2.0	30.3	33.3	167	1,750	2,700	8.21	30	0.36
44G2.5	FC-CFX-HD-033	2.0	34.1	37.1	186	2,180	3,300	8.21	30	0.36

06

FC-CFX-SP (N)SHTÖU — สายควบคุมแบบรวมและสายที่มีใยแก้วนำแสง (สเปรดเดอร์และบัสข้อมูล)

เทียบเท่ากับ: CORDAFLEX SPCL 11 แบบ

ซีรีส์นี้รวมแกนควบคุมและชุดสายข้อมูลที่มีชีลด์ (CAN-Bus, Profibus, ASI, Industrial Ethernet) หรือใยแก้วนำแสง (G50, G62.5, E9) ไว้ในสายม้วนดรัมเส้นเดียว เพื่อจ่ายไฟให้สเปรดเดอร์ สัญญาณของผู้ควบคุม และระบบอัตโนมัติบนเครนตู้คอนเทนเนอร์ โดยมีสมรรถนะทางกลเช่นเดียวกับซีรีส์แรงต่ำ FC-CFX

11
แบบที่มีให้เลือก

G50 · G62.5 · E9
ชนิดใยแก้วนำแสงที่มี

0.6/1 kV
แรงดันพิกัด

240 m/min
ความเร็วเคลื่อนที่สูงสุด

อุปกรณ์ที่ใช้งาน

- ดรัมสายสเปรดเดอร์บนเครน STS และ RTG สำหรับกำลังไฟและการควบคุม
- เส้นทางส่งข้อมูลดิจิทัลระหว่างรถเข็น ห้องคนขับ และระบบอัตโนมัติ
- ระบบควบคุมระยะไกลและตรวจสอบด้วยวิดีโอ (ใยแก้วนำแสง)
- เครื่องขนถ่ายลงเรือและเครื่องกองวัสดุอัตโนมัติ
- เครนเหนือศีรษะอัตโนมัติและระบบขนส่งภายในโรงงาน

ข้อดีและคุณสมบัติ

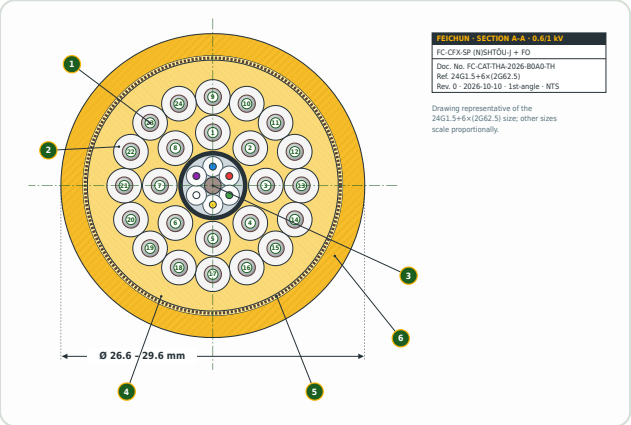
- แกนควบคุม 1.5 / 2.5 mm² พร้อมชุดที่มีชีลด์ป้องกันสัญญาณรบกวน
- ใยแก้วนำแสง G50/125, G62.5/125 และ E9/125 ในสายเดียวกัน
- เปลือกเช่นเดียวกับซีรีส์ FC-CFX: PCP สีเหลืองและชั้นถักป้องกันการบิดตัว
- แรงดึง 30 N/mm² การบิดตัว ± 50 °/m และความเร็วสูงสุด 240 m/min
- รายงาน OTDR ของใยแก้วทุกเส้นแนบมากับดรัม
- แนะนำให้เข้าหัวใยแก้วนำแสงและหัวต่อจากโรงงาน

ข้อมูลทางเทคนิค

มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า	มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า
แรงดันพิกัด U_0/U	0.6/1 kV	**อุณหภูมิแวดล้อม — ใช้งานแบบเคลื่อนที่**	−35 °C ถึง +80 °C
แรงดันใช้งานสูงสุด AC / DC	0.7/1.2 kV · 0.9/1.8 kV	**แรงดึงสูงสุดบนตัวนำ**	30 N/mm²
แรงดันทดสอบ AC 5 นาที	3.5 kV	**การบิดตัว**	± 50 °/m
ตัวนำ	ทองแดงชุบดีบุก คลาส FS / 5	**รัศมีดัดโค้งต่ำสุด**	ตาม DIN VDE 0298-3 (ดูตาราง)
อุณหภูมิตัวนำสูงสุด	+90 °C	**การเปลี่ยนทิศทางแบบตัว S**	อย่างน้อย 20 × D

มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า	มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า
อุณหภูมิขณะลัดวงจร	+250 °C	**ความเร็วเคลื่อนที่**	สูงสุด 240 m/min
อุณหภูมิแวดล้อม — ติดตั้งถาวร	−50 °C ถึง +80 °C	**ความทน**	น้ำมัน โอโซน รังสี UV และความชื้น

โครงสร้าง



ลำดับ	ส่วนประกอบ	วัสดุ
1	ตัวนำหลัก	ทองแดงชุบดีบุกอบอ่อน ตีเกลียวละเอียดมาก คลาส FS / 5
2	ฉนวน	สารประกอบพิเศษฐาน EPR; แกนสีอ่อน พิมพ์เลขสีดำ
3	ชุดอุปกรณ์กลางสาย	ชุดใยแก้วนำแสง หรือชุดสายสัญญาณข้อมูลที่มีชีลด์
4	เปลือกชั้นใน	สารประกอบยางฐาน PCP สีเหลือง
5	ชั้นถักป้องกันการบิดตัว	ชั้นถักโพลิเอสเตอร์วัลคาไนซ์ระหว่างเปลือกทั้งสองชั้น
6	เปลือกชั้นนอก	สารประกอบฐาน PCP ไม่ต่ำกว่า 5GM5 ทนการขัดถูและการฉีกขาด สีเหลือง

ภาพเขียนทางเทคนิค: ขนาดอ้างอิง 24G1.5+6×(2G62.5); ขนาดอื่นแสดงตามสัดส่วน

ตารางขนาดและมิติ

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำสูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A	กระแสลัดวงจร kA
สายควบคุมแบบรวม พร้อมชุดที่มีชีลด์										
12G2.5+12×1(C)	FC-CFX-SP-001	2.0	27.2	30.2	151	1,280	900	8.21	30	0.36
19G2.5+5×1(C)	FC-CFX-SP-002	2.0	26.2	29.2	146	1,310	1,420	8.21	30	0.36
19G2.5+5×1.5(C)	FC-CFX-SP-003	2.0	31.0	34.0	170	1,580	1,420	8.21	30	0.36
25G2.5+5×1(C)	FC-CFX-SP-004	2.0	29.4	32.4	162	1,640	1,870	8.21	30	0.36
สายควบคุมพร้อมใยแก้วนำแสงในตัว										
24G1.5+6×(2G62.5)	FC-CFX-SP-005	1.6	26.6	29.6	148	1,180	1,080	13.7	23	0.21
24G1.5+12×(2E9)	FC-CFX-SP-006	1.6	26.5	29.5	148	1,200	1,080	13.7	23	0.21
20G2.5+6×(3G62.5)	FC-CFX-SP-007	2.0	28.4	31.4	157	1,280	1,500	8.21	30	0.36
20G2.5+6×(3E9)	FC-CFX-SP-008	2.0	28.4	31.4	157	1,290	1,500	8.21	30	0.36

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำสูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A	กระแสลัดวงจร kA
24G2.5+6×(2E9)	FC-CFX-SP-009	2.0	29.4	32.4	162	1,520	1,800	8.21	30	0.36
28G2.5+2×(3G50)	FC-CFX-SP-010	2.0	29.4	32.4	162	1,590	2,100	8.21	30	0.36
30G2.5+6×(3E9)	FC-CFX-SP-011	2.0	30.2	33.3	167	1,640	2,250	8.21	30	0.36

FEICHUN CABLES

07

FC-TPU-RL D12Y11YU11Y — สายเคเบิล PUR ปลอดสารฮาโลเจนสำหรับม้วนดรัม เฟสทูน และรางร้อยสาย

เทียบเท่ากับ: TROMMELFLEX PUR-HF 30 แบบ

สายเคเบิลม้วนดรัมหุ้มด้วยโพลียูรีเทน (PUR) ปลอดสารฮาโลเจนและหน่วงการลามไฟ สำหรับดรัมที่มีมอเตอร์ ระบบเฟสทูน และรางร้อยสาย (drag chain) ทนการขัดถู น้ำมัน และการย่อยสลายด้วยน้ำได้ดี และอ่อนตัวมาก ซีรีส์นี้ครอบคลุมสายควบคุม สายกำลัง 4 และ 5 แกน และแบบรวมกำลัง – ควบคุม

30
แบบที่มีให้เลือก

2.5 kV
แรงดันทดสอบ AC

180 m/min
ความเร็วเฟสทูน

HF
ปลอดสารฮาโลเจน

อุปกรณ์ที่ใช้งาน

- ระบบเฟสทูนบนเครนเหนือศีรษะและเครนขา
- ดรัมสายที่มีมอเตอร์บนเครื่องจักรท่าเรือและอุปกรณ์ขนถ่าย
- รางร้อยสาย (drag chain) ในเครื่องจักรและสายการผลิต
- อุโมงค์ สถานีขนส่ง และพื้นที่ปิดที่ต้องใช้สายปลอดสารฮาโลเจน
- อุปกรณ์กลางแจ้งที่สัมผัสน้ำมันและการขัดถู

ข้อดีและคุณสมบัติ

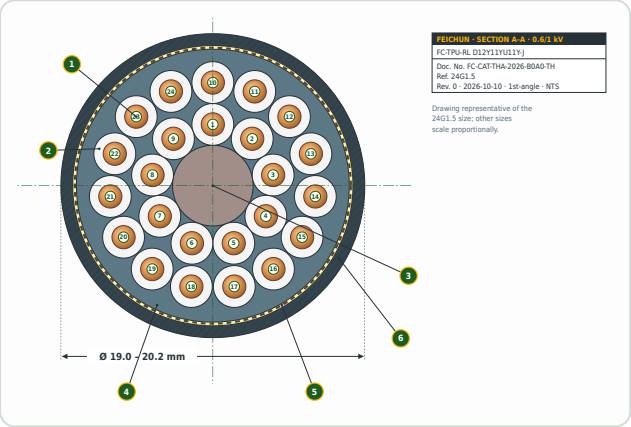
- ฉนวน TPE-E และเปลือก PUR ปลอดสารฮาโลเจน (IEC 60754-1) หน่วงการลามไฟ (IEC 60332-1-2)
- แกนรับแรงเส้นใยทอตรงกลางและแกนสายตีเกลียวระยะสั้นเพื่อความอ่อนตัวสูง
- ชั้นถักรับแรงแบบโปร่งป้องกันการบิดตัว
- ใช้งานแบบเคลื่อนที่ได้ตั้งแต่ −40 °C ถึง +80 °C
- ทนน้ำมัน การขัดถู การย่อยสลายด้วยน้ำ โอโซน และรังสี UV
- ความเร็วเฟสทูนสูงสุด 180 m/min และแรงดึง 25 N/mm²

ข้อมูลทางเทคนิค

มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า	มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า
แรงดันพิกัด U_0/U	0.6/1 kV	**แรงดึงสูงสุดบนตัวนำ**	25 N/mm²
แรงดันใช้งานสูงสุด AC / DC	0.7/1.2 kV · 0.9/1.8 kV	**การบิดตัว**	± 50 °/m
แรงดันทดสอบ AC 5 นาที	2.5 kV	**รัศมีดัดโค้งต่ำสุด**	6 × D (ดูตาราง)
ตัวนำ	ทองแดงเปลือยอบอ่อน คลาส 5	**การเปลี่ยนทิศทางแบบตัว S**	อย่างน้อย 20 × D
อุณหภูมิตัวนำสูงสุด	+90 °C	**ความเร็วเคลื่อนที่**	เฟสทูน 180 m/min; ความเร็วสูงกว่านี้สำหรับม้วนดรัมตามสั่ง

มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า	มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า
อุณหภูมิขณะลัดวงจร	+250 °C	**พฤติกรรมเมื่อเกิดไฟ**	หน่วงการลามไฟ IEC 60332-1-2; ปลอดสารฮาโลเจน IEC 60754-1
อุณหภูมิแวดล้อม — ติดตั้งถาวร	−50 °C ถึง +80 °C	**ความทน**	น้ำมัน การขัดถู การย่อยสลายด้วยน้ำ โอโซน และรังสี UV
อุณหภูมิแวดล้อม — ใช้งานแบบเคลื่อนที่	−40 °C ถึง +80 °C		

โครงสร้าง



ลำดับ	ส่วนประกอบ	วัสดุ
1	ตัวนำ	ทองแดงเปลือยอบอ่อน ตีเกลียวอ่อนตัว คลาส 5
2	ฉนวน	สารประกอบโพลิเอสเตอร์ปลอดสารฮาโลเจน (TPE-E)
3	แกนรับแรงกลางสาย	แกนรับแรงเส้นใยทอ; แกนสายตีเกลียวระยะสั้น
4	เปลือกชั้นใน	โพลียูรีเทน (PUR) ปลอดสารฮาโลเจน หน่วงการลามไฟ
5	ป้องกันการบิดตัว	ชั้นถักรับแรงแบบโปร่ง
6	เปลือกชั้นนอก	PUR ปลอดสารฮาโลเจน หน่วงการลามไฟ สีดำ

ภาพเขียนทางเทคนิค: ขนาดอ้างอิง 24G1.5; ขนาดอื่นแสดงตามสัดส่วน

ตารางขนาดและมิติ

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำสูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A	กระแสลัดวงจร kA
สายควบคุม										
7G1.5	FC-TPU-RL-001	1.5	12.0	13.2	79	230	260	13.3	23	0.21
12G1.5	FC-TPU-RL-002	1.5	15.5	16.7	100	360	450	13.3	23	0.21
18G1.5	FC-TPU-RL-003	1.5	16.9	18.1	109	470	670	13.3	23	0.21
24G1.5	FC-TPU-RL-004	1.5	19.0	20.2	121	600	900	13.3	23	0.21
30G1.5	FC-TPU-RL-005	1.5	21.1	22.5	135	750	1,120	13.3	23	0.21
7G2.5	FC-TPU-RL-006	2.0	13.5	14.7	88	310	430	7.98	30	0.36
12G2.5	FC-TPU-RL-007	2.0	18.9	20.1	121	550	750	7.98	30	0.36

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำสูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A	กระแสลัดวงจร kA
18G2.5	FC-TPU-RL-008	2.0	19.2	20.4	122	670	1,120	7.98	30	0.36
24G2.5	FC-TPU-RL-009	2.0	21.5	22.9	137	870	1,500	7.98	30	0.36
30G2.5	FC-TPU-RL-010	2.0	24.4	26.0	156	1,090	1,870	7.98	30	0.36
36G2.5	FC-TPU-RL-011	2.0	27.4	29.0	174	1,410	2,250	7.98	30	0.36
สายกำลัง 4 แกน										
4G1.5	FC-TPU-RL-012	1.5	10.0	11.2	67	150	150	13.3	23	0.21
4G2.5	FC-TPU-RL-013	2.0	11.1	12.2	74	200	250	7.98	30	0.36
4G4	FC-TPU-RL-014	2.5	12.3	13.5	81	280	400	4.95	41	0.57
4G6	FC-TPU-RL-015	3.1	14.1	15.2	92	370	600	3.3	53	0.86
4G10	FC-TPU-RL-016	4.1	17.4	18.6	112	600	1,000	1.91	74	1.43
4G16	FC-TPU-RL-017	5.1	20.0	21.4	128	850	1,600	1.21	99	2.29
4G25	FC-TPU-RL-018	6.2	23.5	24.9	149	1,230	2,500	0.78	131	3.58
4G35	FC-TPU-RL-019	7.8	28.5	30.2	181	1,760	3,500	0.554	162	5.01
สายกำลัง 5 แกน										
5G1.5	FC-TPU-RL-020	1.5	10.6	11.7	71	170	180	13.3	23	0.21
5G2.5	FC-TPU-RL-021	2.0	11.8	13.0	78	230	310	7.98	30	0.36
5G4	FC-TPU-RL-022	2.5	13.3	14.5	87	330	500	4.95	41	0.57
5G6	FC-TPU-RL-023	3.1	16.4	17.6	106	480	750	3.3	53	0.86
5G10	FC-TPU-RL-024	4.1	18.7	19.9	119	720	1,250	1.91	74	1.43
5G16	FC-TPU-RL-025	5.1	21.7	23.0	139	1,030	2,000	1.21	99	2.29
5G25	FC-TPU-RL-026	6.2	28.2	29.8	179	1,500	3,120	0.78	131	3.58
5G35	FC-TPU-RL-027	7.8	31.0	33.0	198	2,140	4,370	0.554	162	5.01
สายกำลังและสายควบคุมแบบรวม										
4G6+4×(2×1.5)C	FC-TPU-RL-028	3.1	23.1	24.5	147	870	600	3.3	53	0.86
4G16+2×(4×1.5)C	FC-TPU-RL-029	5.1	24.7	26.3	158	1,140	1,600	1.21	99	2.29
4G35+2×(4×1.5)C	FC-TPU-RL-030	7.5	31.5	33.5	201	1,950	3,500	0.554	162	5.01

08 FC-PMR (N)TSCGEWÖU — สายเคเบิลกลมแรงสูงม้วนดรัมและลากพื้นสำหรับงานหนัก

เทียบเท่ากับ: PROTOLON (M) 107 แบบ

สายเคเบิลกลมแรงสูงม้วนดรัมสำหรับงานหนัก ใช้กับเครื่องขนถ่ายและเครื่องจักรเหมืองเคลื่อนที่ทั้งบนดรัมที่มีมอเตอร์และแบบลากพื้น ได้แก่ เครนท่าเรือ STS เครื่องขนถ่ายลงเรือ เครื่องกองและตักวัสดุ เครื่องขุดแบบล้อกระเช้า เครื่องขุดไฟฟ้า และเครื่องบดเคลื่อนที่ ฉนวน EPR มีชั้นกึ่งตัวนำ สายดินแยก 3 ส่วน ชั้นถักโพลิเอสเตอร์ป้องกันการบิดตัว และเปลือก PCP สีแดง

107	3.6/6 – 20/35 kV	120 m/min	+90 °C
แบบที่มีให้เลือก	ระดับแรงดัน	ความเร็วเคลื่อนที่สูงสุด	อุณหภูมิตัวนำ

อุปกรณ์ที่ใช้งาน

- เครน STS เครื่องขนถ่ายลงเรือ และสถานีขนถ่ายหนักที่ท่าเรือ
- เครื่องกองและตักสินค้าเทกอง และเครื่องขุดแบบล้อกระเช้า
- เครื่องขุดไฟฟ้า ดรากไลน์ และเครื่องบดเคลื่อนที่ในเหมืองเปิด
- ดรัมที่มีมอเตอร์และการลากบนพื้นขรุขระ
- ใช้กลางแจ้งต่อเนื่อง — ทนโอโซน รังสี UV ความชื้น และน้ำมัน

ข้อดีและคุณสมบัติ

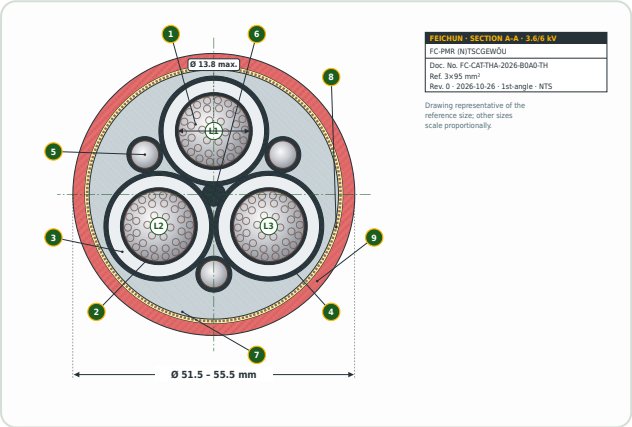
- เจ็ดระดับแรงดันตั้งแต่ 3.6/6 kV ถึง 20/35 kV ในดีไซน์เดียว
- ฉนวน EPR สองชั้นกึ่งตัวนำ ชั้นนอกปลอกง่าย (easy strip)
- สายดินแยก 3 ส่วน (หรือ 2 ส่วนพร้อมแกนควบคุม ST)
- ชั้นถักโพลิเอสเตอร์ป้องกันการบิดตัววัลคาไนซ์ระหว่างเปลือกสองชั้น และเปลือก PCP สีแดงสูงกว่า 5GM5
- ความเร็วสูงสุด 120 m/min แรงดึง 20 N/mm² แบบสถิตและ 25 N/mm² แบบไดนามิก การบิดตัว ± 100 °/m
- ใช้งานแบบเคลื่อนที่ได้ตั้งแต่ −35 °C ถึง +80 °C; ดัดโค้ง 10 × D บนดรัม

ข้อมูลทางเทคนิค

มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า	มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า
แรงดันพิกัด U_0/U	3.6/6 – 20/35 kV (ดูคู่มือเลือกตามแรงดัน)	**แรงดึงสูงสุดบนตัวนำ**	20 N/mm² แบบสถิต; 25 N/mm² ขณะเร่ง
อุณหภูมิตัวนำสูงสุด	+90 °C	**การบิดตัว**	± 100 °/m
อุณหภูมิขณะลัดวงจร	+250 °C	**ความเร็วเคลื่อนที่**	สูงสุด 120 m/min
อุณหภูมิแวดล้อม — ติดตั้งถาวร	−40 °C ถึง +80 °C	**หน่วงการลามไฟ**	IEC 60332-1-2 / EN 60332-1-2
อุณหภูมิแวดล้อม — ใช้งานแบบเคลื่อนที่	−35 °C ถึง +80 °C	**ทนน้ำมัน**	IEC 60811-404 / EN 60811-404

มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า	มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า
รัศมีดัดโค้งต่ำสุด	ติดตั้งถาวร 6 × D; บนดรัม / เคลื่อนที่ 10 × D (DIN VDE 0298-3)	**ทนสภาพอากาศ**	โอโซน รังสี UV และความชื้น; ใช้ได้ทั้งในอาคารและกลางแจ้งโดยไม่จำกัด
การเปลี่ยนทิศทางแบบตัว S	อย่างน้อย 20 × D	**ความสามารถในการนำกระแส**	ที่ 30 °C สายวางในอากาศชั้นเดียว; ลดลงเมื่อม้วนหลายชั้น (DIN VDE 0298-4)

โครงสร้าง



ลำดับ	ส่วนประกอบ	วัสดุ
1	ตัวนำ	ทองแดงอบอ่อน ตีเกลียวละเอียดมาก คลาส FS / คลาส 5 (DIN VDE 0295 / IEC 60228)
2	ชั้นกึ่งตัวนำด้านใน	ชีลด์ตัวนำ EPR กึ่งตัวนำแบบรีดอัดขึ้นรูป
3	ฉนวน	สารประกอบ EPR เกรดสูงกว่าชนิด 3GI3 (DIN VDE 0207-20)
4	ชั้นกึ่งตัวนำด้านนอก	สารประกอบ NBR กึ่งตัวนำ ปลอกได้ที่อุณหภูมิปกติ (easy strip)
5	ตัวนำสายดิน	แยกเป็น 3 ส่วนในช่องว่างด้านนอก แต่ละส่วนมีชั้นหุ้มกึ่งตัวนำ
6	วัสดุอุดกลางสาย	อีลาสโทเมอร์กึ่งตัวนำ
7	เปลือกชั้นใน	สารประกอบยางฐาน EPR วัลคาไนซ์ ชนิด GM1b (DIN VDE 0207-21)
8	ชั้นถักป้องกันการบิดตัว	ชั้นถักโพลิเอสเตอร์วัลคาไนซ์ระหว่างเปลือกในและเปลือกนอก
9	เปลือกชั้นนอก	สารประกอบโพลิคลอโรพรีน (PCP) สูงกว่าชนิด 5GM5 (DIN VDE 0207-21) สีแดง ทนการขัดถูและการฉีกขาด หน่วงการลามไฟ ทนน้ำมัน

ภาพเขียนทางเทคนิค: ขนาดอ้างอิง 3×95 mm²; ขนาดอื่นแสดงตามสัดส่วน

ตารางขนาดและมิติ

FC-PMR (N)TSCGEWÖU — 3.6/6 kV (21 แบบ)

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำสูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A
สายดินป้องกันแยก 3 ส่วน (/3)									
3×25+3×25/3	FC-PMR6-001	7.1	35.5	38.5	385	2,300	1,500	0.78	131
3×25+3×50/3	FC-PMR6-002	7.1	39.9	42.9	429	2,760	1,500	0.78	131
3×35+3×25/3	FC-PMR6-003	8.4	39.3	42.3	423	2,870	2,100	0.554	162
3×35+3×50/3	FC-PMR6-004	8.4	42.2	45.2	452	3,190	2,100	0.554	162
3×50+3×25/3	FC-PMR6-005	10.1	42.8	45.8	458	3,550	3,000	0.386	202
3×50+3×50/3	FC-PMR6-006	10.1	42.8	45.8	458	3,620	3,000	0.386	202
3×70+3×35/3	FC-PMR6-007	11.8	46.6	49.6	496	4,340	4,200	0.272	250
3×70+3×50/3	FC-PMR6-008	11.8	46.6	49.6	496	4,450	4,200	0.272	250
3×95+3×50/3	FC-PMR6-009	13.8	51.5	55.5	555	5,790	5,700	0.206	301
3×120+3×70/3	FC-PMR6-010	15.5	55.2	59.2	592	6,950	7,200	0.161	352
3×150+3×70/3	FC-PMR6-011	17.4	59.2	63.2	632	8,200	9,000	0.129	404
3×150+3×95/3	FC-PMR6-012	17.4	59.2	63.2	632	7,983	9,000	0.129	404
3×185+3×95/3	FC-PMR6-013	19.2	64.4	68.4	684	9,800	11,100	0.106	461
3×185+3×120/3	FC-PMR6-014	19.2	64.4	68.4	684	9,591	11,100	0.106	461
3×240+3×120/3	FC-PMR6-015	22.1	70.6	74.6	746	12,490	14,400	0.0801	540
3×300+3×150/3	FC-PMR6-016	24.7	77.5	81.5	815	15,270	18,000	0.0641	620
สายดินแยก 2 ส่วน (/2) + แกนควบคุม 10 mm² จำนวน 1 แกน (ST)									
3×50+2×25/2+1×10ST	FC-PMR6-017	10.1	42.8	45.8	458	3,660	3,000	0.386	202
3×70+2×35/2+1×10ST	FC-PMR6-018	11.8	46.6	49.6	496	4,550	4,200	0.272	250
3×95+2×50/2+1×10ST	FC-PMR6-019	13.8	51.5	55.5	555	5,650	5,700	0.206	301
3×120+2×70/2+1×10ST	FC-PMR6-020	15.5	58.1	62.1	621	7,300	7,200	0.161	352
3×185+2×95/2+1×10ST	FC-PMR6-021	19.2	64.4	68.4	684	9,697	11,100	0.106	461

FC-PMR (N)TSCGEWÖU — 6/10 kV (20 แบบ)

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำสูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A
สายดินป้องกันแยก 3 ส่วน (/3)									
3×25+3×25/3	FC-PMR10-001	7.1	36.8	39.8	398	2,360	1,500	0.78	131
3×25+3×50/3	FC-PMR10-002	7.1	41.3	44.3	443	2,880	1,500	0.78	131
3×35+3×25/3	FC-PMR10-003	8.4	40.5	43.5	435	2,960	2,100	0.554	162
3×35+3×50/3	FC-PMR10-004	8.4	42.9	45.9	459	3,350	2,100	0.554	162
3×50+3×25/3	FC-PMR10-005	10.1	44.1	47.1	471	3,610	3,000	0.386	202
3×50+3×50/3	FC-PMR10-006	10.1	44.1	47.1	471	3,820	3,000	0.386	202
3×70+3×35/3	FC-PMR10-007	11.8	47.9	50.9	509	4,510	4,200	0.272	250

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำ สูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A
3×70+3×50/3	FC-PMR10-008	11.8	47.9	50.9	509	4,730	4,200	0.272	250
3×95+3×50/3	FC-PMR10-009	13.8	52.8	56.8	568	5,810	5,700	0.206	301
3×120+3×70/3	FC-PMR10-010	15.5	56.4	60.4	604	7,110	7,200	0.161	352
3×150+3×70/3	FC-PMR10-011	17.4	61.9	65.9	659	8,380	9,000	0.129	404
3×185+3×95/3	FC-PMR10-012	19.2	65.7	69.7	697	10,030	11,100	0.106	461
3×240+3×120/3	FC-PMR10-013	22.1	73.3	77.3	773	12,570	14,400	0.0801	540
3×300+3×150/3	FC-PMR10-014	24.7	78.7	82.7	827	15,060	18,000	0.0641	620
สายดินแยก 2 ส่วน (/2) + แกนควบคุม (ST)									
3×25+2×25/2+1×10ST	FC-PMR10-015	7.1	41.2	44.2	442	2,860	1,500	0.78	131
3×35+2×35/2+1×(3×2.5ST)	FC-PMR10-016	8.4	43.5	46.5	465	3,350	2,100	0.554	162
3×50+2×25/2+1×10ST	FC-PMR10-017	10.1	44.8	47.8	478	3,740	3,000	0.386	202
3×95+2×50/2+1×10ST	FC-PMR10-018	13.8	56.1	60.1	601	6,500	5,700	0.206	301
3×120+2×70/2+1×10ST	FC-PMR10-019	15.5	56.4	60.4	604	7,190	7,200	0.161	352
3×185+2×95/2+1×10ST	FC-PMR10-020	19.2	65.7	69.7	697	9,859	11,100	0.106	461

FC-PMR (N)TSCGEWÖU — 8.7/15 kV (15 แบบ)

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำ สูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A
สายดินป้องกันแยก 3 ส่วน (/3)									
3×25+3×25/3	FC-PMR15-001	7.1	41.1	44.1	441	2,700	1,500	0.78	139
3×25+3×50/3	FC-PMR15-002	7.1	43.6	46.6	466	3,080	1,500	0.78	139
3×35+3×25/3	FC-PMR15-003	8.4	43.9	46.9	469	3,190	2,100	0.554	172
3×35+3×50/3	FC-PMR15-004	8.4	43.9	46.9	469	3,380	2,100	0.554	172
3×50+3×25/3	FC-PMR15-005	10.1	47.5	50.5	505	3,890	3,000	0.386	215
3×50+3×50/3	FC-PMR15-006	10.1	47.5	50.5	505	4,080	3,000	0.386	215
3×70+3×35/3	FC-PMR15-007	11.8	52.0	56.0	560	5,010	4,200	0.272	265
3×70+3×50/3	FC-PMR15-008	11.8	52.0	56.0	560	5,130	4,200	0.272	265
3×95+3×50/3	FC-PMR15-009	13.8	56.2	60.2	602	6,180	5,700	0.206	319
3×120+3×70/3	FC-PMR15-010	15.5	61.3	65.3	653	7,580	7,200	0.161	371
3×150+3×70/3	FC-PMR15-011	17.4	65.3	69.3	693	8,980	9,000	0.129	428
3×185+3×95/3	FC-PMR15-012	19.2	69.1	73.1	731	10,280	11,100	0.106	488
3×240+3×120/3	FC-PMR15-013	22.1	76.6	80.6	806	13,110	14,400	0.0801	574
3×300+3×150/3	FC-PMR15-014	24.7	83.5	88.5	885	16,010	18,000	0.0641	665
สายดินแยก 2 ส่วน (/2) + แกนควบคุม 10 mm² จำนวน 1 แกน (ST)									
3×240+2×120/2+1×10ST	FC-PMR15-015	22.1	77.9	81.9	819	13,500	14,400	0.0801	574

FC-PMR (N)TSCGEWÖU — 12/20 kV (16 แบบ)

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำสูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A
สายดินป้องกันแยก 3 ส่วน (/3)									
3×25+3×25/3	FC-PMR20-001	7.1	44.1	47.1	471	2,970	1,500	0.78	139
3×25+3×50/3	FC-PMR20-002	7.1	44.1	47.1	471	3,160	1,500	0.78	139
3×35+3×25/3	FC-PMR20-003	8.4	46.8	49.8	498	3,470	2,100	0.554	172
3×35+3×50/3	FC-PMR20-004	8.4	46.8	49.8	498	3,660	2,100	0.554	172
3×50+3×25/3	FC-PMR20-005	10.1	51.3	55.3	553	4,370	3,000	0.386	215
3×50+3×50/3	FC-PMR20-006	10.1	51.3	55.3	553	4,540	3,000	0.386	215
3×70+3×35/3	FC-PMR20-007	11.8	55.0	59.0	590	5,360	4,200	0.272	265
3×70+3×50/3	FC-PMR20-008	11.8	55.0	59.0	590	5,470	4,200	0.272	265
3×95+3×50/3	FC-PMR20-009	13.8	59.2	63.2	632	6,550	5,700	0.206	319
3×120+3×70/3	FC-PMR20-010	15.5	64.2	68.2	682	7,980	7,200	0.161	371
3×150+3×70/3	FC-PMR20-011	17.4	68.2	72.2	722	9,380	9,000	0.129	428
3×185+3×95/3	FC-PMR20-012	19.2	73.4	77.4	774	10,990	11,100	0.106	488
3×240+3×120/3	FC-PMR20-013	22.1	79.6	83.6	836	13,620	14,400	0.0801	574
3×300+3×150/3	FC-PMR20-014	24.7	86.4	91.4	914	16,560	18,000	0.0641	665
สายดินแยก 2 ส่วน (/2) + แกนควบคุม 10 mm² จำนวน 1 แกน (ST)									
3×120+2×70/2+1×10ST	FC-PMR20-015	15.5	65.5	69.5	695	8,220	7,200	0.161	371
3×185+2×95/2+1×10ST	FC-PMR20-016	19.2	74.7	78.7	787	11,320	11,100	0.106	488

FC-PMR (N)TSCGEWÖU — 14/25 kV (14 แบบ)

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำสูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A
3×25+3×25/3	FC-PMR25-001	7.1	47.9	50.9	509	3,360	1,500	0.78	139
3×25+3×50/3	FC-PMR25-002	7.1	47.9	50.9	509	3,540	1,500	0.78	139
3×35+3×25/3	FC-PMR25-003	8.4	51.5	55.5	555	4,050	2,100	0.554	172
3×35+3×50/3	FC-PMR25-004	8.4	51.5	55.5	555	4,240	2,100	0.554	172
3×50+3×25/3	FC-PMR25-005	10.1	55.2	59.2	592	4,820	3,000	0.386	215
3×50+3×50/3	FC-PMR25-006	10.1	55.2	59.2	592	5,010	3,000	0.386	215
3×70+3×35/3	FC-PMR25-007	11.8	58.8	62.8	628	5,830	4,200	0.272	265
3×70+3×50/3	FC-PMR25-008	11.8	58.8	62.8	628	5,940	4,200	0.272	265
3×95+3×50/3	FC-PMR25-009	13.8	64.4	68.4	684	7,280	5,700	0.206	319
3×120+3×70/3	FC-PMR25-010	15.5	68.0	72.0	720	8,520	7,200	0.161	371
3×150+3×70/3	FC-PMR25-011	17.4	73.4	77.4	774	10,230	9,000	0.129	428
3×185+3×95/3	FC-PMR25-012	19.2	77.3	81.3	813	11,610	11,100	0.106	488
3×240+3×120/3	FC-PMR25-013	22.1	84.7	89.7	897	14,660	14,400	0.0801	574
3×300+3×150/3	FC-PMR25-014	24.7	90.2	95.2	952	17,280	18,000	0.0641	665

FC-PMR (N)TSCGEWÖU — 18/30 kV (14 แบบ)

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำสูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A
3×25+3×25/3	FC-PMR30-001	7.1	52.2	56.2	562	3,900	1,500	0.78	139
3×25+3×50/3	FC-PMR30-002	7.1	52.2	56.2	562	4,090	1,500	0.78	139
3×35+3×25/3	FC-PMR30-003	8.4	55.0	59.0	590	4,450	2,100	0.554	172
3×35+3×50/3	FC-PMR30-004	8.4	55.0	59.0	590	4,640	2,100	0.554	172
3×50+3×25/3	FC-PMR30-005	10.1	58.6	62.6	626	5,250	3,000	0.386	215
3×50+3×50/3	FC-PMR30-006	10.1	58.6	62.6	626	5,430	3,000	0.386	215
3×70+3×35/3	FC-PMR30-007	11.8	63.6	67.6	676	6,500	4,200	0.272	265
3×70+3×50/3	FC-PMR30-008	11.8	63.6	67.6	676	6,610	4,200	0.272	265
3×95+3×50/3	FC-PMR30-009	13.8	67.8	71.8	718	7,770	5,700	0.206	319
3×120+3×70/3	FC-PMR30-010	15.5	72.8	76.8	768	9,280	7,200	0.161	371
3×150+3×70/3	FC-PMR30-011	17.4	76.9	80.9	809	10,780	9,000	0.129	428
3×185+3×95/3	FC-PMR30-012	19.2	80.6	84.6	846	12,170	11,100	0.106	488
3×240+3×120/3	FC-PMR30-013	22.1	88.1	93.1	931	15,280	14,400	0.0801	574
3×300+3×150/3	FC-PMR30-014	24.7	94.6	99.6	996	18,200	18,000	0.0641	665

FC-PMR (N)TSCGEWÖU — 20/35 kV (7 แบบ)

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำสูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A
3×25+3×25/3	FC-PMR35-001	7.1	56.8	60.8	608	4,450	1,500	0.78	139
3×35+3×25/3	FC-PMR35-002	8.4	61.1	65.1	651	5,260	2,100	0.554	172
3×50+3×25/3	FC-PMR35-003	10.1	64.6	68.6	686	6,080	3,000	0.386	215
3×50+3×50/3	FC-PMR35-004	10.1	64.6	68.6	686	6,270	3,000	0.386	215
3×70+3×35/3	FC-PMR35-005	11.8	68.2	72.2	722	7,160	4,200	0.272	265
3×70+3×50/3	FC-PMR35-006	11.8	68.2	72.2	722	7,260	4,200	0.272	265
3×120+3×70/3	FC-PMR35-007	15.5	76.4	81.4	814	9,850	7,200	0.161	371

09

FC-PMR-LWL (N)TSCGEWÖU — สายเคเบิลม้วนดรัมแรงสูงที่มีใยแก้วนำแสงในตัว

เทียบเท่ากับ: PROTOLON (M) LWL 94 แบบ

รวมดีไซน์ FC-PMR สำหรับงานหนักเข้ากับชุดใยแก้วนำแสงในตัว ส่งทั้งกำลังไฟและข้อมูลโดยไม่ถูกรบกวนจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สำหรับการควบคุม ระบบอัตโนมัติ และการตรวจสอบบนดรัมเดียวกัน — สำหรับเครื่องขนถ่ายและเครื่องจักรเหมืองอัตโนมัติ

94	6 – 24	3.6/6 – 20/35 kV	120 m/min
แบบที่มีให้เลือก	จำนวนใยแก้วนำแสง	ระดับแรงดัน	ความเร็วเคลื่อนที่สูงสุด

อุปกรณ์ที่ใช้งาน

- เครน STS และเครื่องขนถ่ายลงเรือแบบอัตโนมัติที่ควบคุมระยะไกล
- เครื่องกองและตักสินค้าเทกองอัตโนมัติ
- เครื่องขุดแบบล้อกระเช้า เครื่องขุดไฟฟ้า และเครื่องบดเคลื่อนที่ที่มีการตรวจสอบและควบคุมระยะไกล
- ดรัมที่ส่งทั้งไฟฟ้าและข้อมูลพร้อมกัน
- เส้นทางข้อมูลระยะไกลที่ไม่ถูกรบกวนข้างสายแรงสูง

ข้อดีและคุณสมบัติ

- ใยแก้ว G50/125, G62.5/125 หรือ E9/125 จำนวน 6, 12, 18 หรือ 24 เส้นในช่องแยก
- ท่อหลวมบรรจุเจลล้อมรอบแกนรับแรงกลาง ป้องกันใยแก้วขณะม้วนดรัม
- สายดินแยก 2 ส่วนพร้อมแกนควบคุม ST เมื่อต้องการ
- ทนน้ำทะเล (ไม่ใช้แช่ถาวร) — เหมาะกับสภาพแวดล้อมท่าเรือ
- สมรรถนะทางกลเช่นเดียวกับ FC-PMR: 120 m/min และแรงดึงไดนามิกถึง 25 N/mm²
- รายงาน OTDR ของใยแก้วทุกเส้น; แนะนำให้เข้าหัวต่อจากโรงงาน

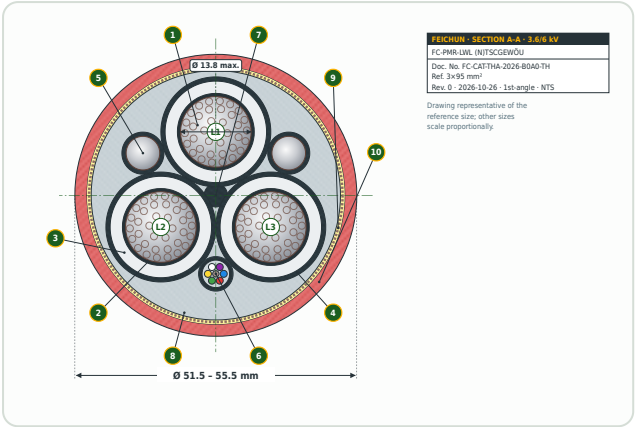
ข้อมูลทางเทคนิค

มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า	มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า
แรงดันพิกัด U_0/U	3.6/6 – 20/35 kV (ดูคู่มือเลือกตามแรงดัน)	**การบิดตัว**	± 100 °/m
อุณหภูมิตัวนำสูงสุด	+90 °C	**ความเร็วเคลื่อนที่**	สูงสุด 120 m/min
อุณหภูมิขณะลัดวงจร	+250 °C	**หน่วงการลามไฟ**	IEC 60332-1-2 / EN 60332-1-2
อุณหภูมิแวดล้อม — ติดตั้งถาวร	−40 °C ถึง +80 °C	**ทนน้ำมัน**	IEC 60811-404 / EN 60811-404
อุณหภูมิแวดล้อม — ใช้งานแบบเคลื่อนที่	−35 °C ถึง +80 °C	**ทนสภาพอากาศ**	โอโซน รังสี UV และความชื้น; ใช้ได้ทั้งในอาคารและกลางแจ้งโดยไม่จำกัด

มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า	มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า
รัศมีดัดโค้งต่ำสุด	ติดตั้งถาวร 6 × D; บนดรัม / เคลื่อนที่ 10 × D (DIN VDE 0298-3)	**ทนน้ำทะเล**	ทนได้ (ไม่ใช้แช่ถาวร)
การเปลี่ยนทิศทางแบบตัว S	อย่างน้อย 20 × D	**ชุดใยแก้วนำแสง**	6, 12, 18 หรือ 24 เส้น; มัลติโหมด G50/125 หรือ G62.5/125 หรือ ซิงเกิลโหมด E9/125
แรงดึงสูงสุดบนตัวนำ	20 N/mm² แบบสถิต; 25 N/mm² ขณะเร่ง	**การสูญเสียสูงสุดของใยแก้วนำแสง**	G50/125: < 2.8 dB/km (850 nm), < 0.8 dB/km (1310 nm); G62.5/125: < 3.3 / < 0.9 dB/km; E9/125: < 0.4 dB/km (1310 nm), < 0.3 dB/km (1550 nm)

การเข้าหัวใยแก้วนำแสง (LWL): การเตรียมชุดใยแก้วนำแสงต้องใช้ช่างเทคนิคและเครื่องมือเฉพาะทาง แนะนำให้ติดตั้งหัวต่อหรือพิกเทลจากโรงงาน — โปรดแจ้งชนิดหัวต่อเมื่อสั่งซื้อ

โครงสร้าง



ลำดับ	ส่วนประกอบ	วัสดุ
1	ตัวนำ	ทองแดงอบอ่อน ตีเกลียวละเอียดมาก คลาส FS / คลาส 5 (DIN VDE 0295 / IEC 60228)
2	ชั้นกึ่งตัวนำด้านใน	ชีลด์ตัวนำ EPR กึ่งตัวนำแบบรีดอัดขึ้นรูป
3	ฉนวน	สารประกอบ EPR เกรดสูงกว่าชนิด 3GI3 (DIN VDE 0207-20)
4	ชั้นกึ่งตัวนำด้านนอก	สารประกอบ NBR กึ่งตัวนำ ปลอกได้ที่อุณหภูมิปกติ (easy strip)
5	ตัวนำสายดิน	แยกเป็น 2 ส่วนในช่องว่างด้านนอก 2 ช่อง แต่ละส่วนมีชั้นหุ้มกึ่งตัวนำ
6	ชุดใยแก้วนำแสง (LWL)	ช่องว่างที่สาม: ท่อหลวมบรรจุเจลล้อมรอบแกนรับแรงกลาง ใยแก้ว 6–24 เส้น G50/125, G62.5/125 หรือ E9/125
7	วัสดุอุดกลางสาย	อีลาสโทเมอร์กึ่งตัวนำ
8	เปลือกชั้นใน	สารประกอบยางฐาน EPR วัลคาไนซ์ ชนิด GM1b (DIN VDE 0207-21)
9	ชั้นถักป้องกันการบิดตัว	ชั้นถักโพลิเอสเตอร์วัลคาไนซ์ระหว่างเปลือกในและเปลือกนอก
10	เปลือกชั้นนอก	สารประกอบโพลิคลอโรพรีน (PCP) สูงกว่าชนิด 5GM5 (DIN VDE 0207-21) สีแดง ทนการขัดถูและการฉีกขาด หน่วงการลามไฟ ทนน้ำมัน

ภาพเขียนทางเทคนิค: ขนาดอ้างอิง 3×95 mm²; ขนาดอื่นแสดงตามสัดส่วน

ตารางขนาดและมิติ

FC-PMR-LWL (N)TSCGEWÖU — 3.6/6 kV (14 แบบ)

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำสูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A
สายดินแยกส่วนมาตรฐาน (.../2) พร้อมชุดใยแก้วนำแสง (LWL)									

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำสูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A
3×25+2×25/2+LWL	FC-PML6-001	7.1	40.0	43.0	430	2,590	1,500	0.78	131
3×35+2×25/2+LWL	FC-PML6-002	8.4	41.6	44.6	446	2,960	2,100	0.554	162
3×50+2×25/2+LWL	FC-PML6-003	10.1	42.8	45.8	458	3,430	3,000	0.386	202
3×70+2×35/2+LWL	FC-PML6-004	11.8	46.4	49.4	494	4,350	4,200	0.272	250
3×95+2×50/2+LWL	FC-PML6-005	13.8	51.5	55.5	555	5,630	5,700	0.206	301
3×120+2×70/2+LWL	FC-PML6-006	15.5	55.2	59.2	592	6,800	7,200	0.161	352
3×150+2×70/2+LWL	FC-PML6-007	17.4	59.2	63.2	632	7,970	9,000	0.129	404
3×185+2×95/2+LWL	FC-PML6-008	19.2	64.4	68.4	684	9,630	11,100	0.106	461
3×240+2×120/2+LWL	FC-PML6-009	22.1	70.6	74.6	746	12,160	14,400	0.0801	540
3×300+2×150/2+LWL	FC-PML6-010	24.7	77.5	81.5	815	14,880	18,000	0.0641	620
สายดินแยกส่วนขนาดใหญ่ (2×50/2) พร้อมชุดใยแก้วนำแสง (LWL)									
3×25+2×50/2+LWL	FC-PML6-011	7.1	42.6	45.6	456	2,900	1,500	0.78	131
3×35+2×50/2+LWL	FC-PML6-012	8.4	44.5	47.5	475	3,300	2,100	0.554	162
3×50+2×50/2+LWL	FC-PML6-013	10.1	46.4	49.4	494	3,950	3,000	0.386	202
3×70+2×50/2+LWL	FC-PML6-014	11.8	49.8	53.8	538	4,700	4,200	0.272	250

FC-PMR-LWL (N)TSCGEWÖU — 6/10 kV (18 แบบ)

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำสูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A
สายดินแยกส่วนมาตรฐาน (.../2) พร้อมชุดใยแก้วนำแสง (LWL)									
3×25+2×25/2+LWL	FC-PML10-001	7.1	41.3	44.3	443	2,660	1,500	0.78	131
3×35+2×25/2+LWL	FC-PML10-002	8.4	42.9	45.9	459	3,070	2,100	0.554	162
3×50+2×25/2+LWL	FC-PML10-003	10.1	44.1	47.1	471	3,560	3,000	0.386	202
3×70+2×35/2+LWL	FC-PML10-004	11.8	49.4	53.4	534	4,900	4,200	0.272	250
3×95+2×50/2+LWL	FC-PML10-005	13.8	52.8	56.8	568	5,770	5,700	0.206	301
3×120+2×70/2+LWL	FC-PML10-006	15.5	56.4	60.4	604	6,950	7,200	0.161	352
3×150+2×70/2+LWL	FC-PML10-007	17.4	62.9	66.9	669	8,560	9,000	0.129	404
3×185+2×95/2+LWL	FC-PML10-008	19.2	65.7	69.7	697	9,810	11,100	0.106	461
3×240+2×120/2+LWL	FC-PML10-009	22.1	73.3	77.3	773	12,600	14,400	0.0801	540
3×300+2×150/2+LWL	FC-PML10-010	24.7	78.7	82.7	827	15,090	18,000	0.0641	620
สายดินแยกส่วนขนาดใหญ่ (2×50/2) พร้อมชุดใยแก้วนำแสง (LWL)									
3×25+2×50/2+LWL	FC-PML10-011	7.1	43.6	46.6	466	2,900	1,500	0.78	131
3×35+2×50/2+LWL	FC-PML10-012	8.4	45.2	48.2	482	3,500	2,100	0.554	162
3×50+2×50/2+LWL	FC-PML10-013	10.1	47.8	50.8	508	3,900	3,000	0.386	202
3×70+2×50/2+LWL	FC-PML10-014	11.8	51.2	55.2	552	5,010	4,200	0.272	250
สายดินเดี่ยว พร้อมชุดควบคุม 4×2.5 mm² (ST) และชุดใยแก้วนำแสง (LWL)									
3×50+1×25+1×(4×2.5ST)+LWL	FC-PML10-015	10.1	47.8	50.8	508	3,990	3,000	0.386	202

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำสูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A
3×70+1×35+1×(4×2.5ST)+LWL	FC-PML10-016	11.8	52.2	55.2	552	5,100	4,200	0.272	250
3×95+1×50+1×(4×2.5ST)+LWL	FC-PML10-017	13.8	60.1	64.1	641	7,350	5,700	0.206	301
3×120+1×70+1×(4×2.5ST)+LWL	FC-PML10-018	15.5	66.0	70.0	700	8,800	7,200	0.161	352

FC-PMR-LWL (N)TSCGEWÖU — 8.7/15 kV (14 แบบ)

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำสูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A
สายดินแยกส่วนมาตรฐาน (.../2) พร้อมชุดใยแก้วนำแสง (LWL)									
3×25+2×25/2+LWL	FC-PML15-001	7.1	43.6	46.6	466	2,910	1,500	0.78	139
3×35+2×25/2+LWL	FC-PML15-002	8.4	43.9	46.9	469	3,180	2,100	0.554	172
3×50+2×25/2+LWL	FC-PML15-003	10.1	47.5	50.5	505	3,900	3,000	0.386	215
3×70+2×35/2+LWL	FC-PML15-004	11.8	52.0	56.0	560	5,020	4,200	0.272	265
3×95+2×50/2+LWL	FC-PML15-005	13.8	56.2	60.2	602	6,180	5,700	0.206	319
3×120+2×70/2+LWL	FC-PML15-006	15.5	61.3	65.3	653	7,600	7,200	0.161	371
3×150+2×70/2+LWL	FC-PML15-007	17.4	65.3	69.3	693	8,820	9,000	0.129	428
3×185+2×95/2+LWL	FC-PML15-008	19.2	69.1	73.1	731	10,300	11,100	0.106	488
3×240+2×120/2+LWL	FC-PML15-009	22.1	76.6	80.6	806	13,140	14,400	0.0801	574
3×300+2×150/2+LWL	FC-PML15-010	24.7	83.5	88.5	885	16,040	18,000	0.0641	660
สายดินแยกส่วนขนาดใหญ่ (2×50/2) พร้อมชุดใยแก้วนำแสง (LWL)									
3×25+2×50/2+LWL	FC-PML15-011	7.1	45.9	48.9	489	3,250	1,500	0.78	139
3×35+2×50/2+LWL	FC-PML15-012	8.4	47.5	50.5	505	3,600	2,100	0.554	172
3×50+2×50/2+LWL	FC-PML15-013	10.1	51.0	55.0	550	4,500	3,000	0.386	215
3×70+2×50/2+LWL	FC-PML15-014	11.8	52.0	56.0	560	5,130	4,200	0.272	265

FC-PMR-LWL (N)TSCGEWÖU — 12/20 kV (14 แบบ)

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำสูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A
สายดินแยกส่วนมาตรฐาน (.../2) พร้อมชุดใยแก้วนำแสง (LWL)									
3×25+2×25/2+LWL	FC-PML20-001	7.1	44.1	47.1	471	2,980	1,500	0.78	139
3×35+2×25/2+LWL	FC-PML20-002	8.4	46.8	49.8	498	3,480	2,100	0.554	172
3×50+2×25/2+LWL	FC-PML20-003	10.1	51.3	55.3	553	4,700	3,000	0.386	215
3×70+2×35/2+LWL	FC-PML20-004	11.8	55.0	59.0	590	5,370	4,200	0.272	265
3×95+2×50/2+LWL	FC-PML20-005	13.8	59.2	63.2	632	6,550	5,700	0.206	319
3×120+2×70/2+LWL	FC-PML20-006	15.5	64.2	68.2	682	8,000	7,200	0.161	371
3×150+2×70/2+LWL	FC-PML20-007	17.4	68.2	72.2	722	9,240	9,000	0.129	428
3×185+2×95/2+LWL	FC-PML20-008	19.2	73.4	77.4	774	11,010	11,100	0.106	488

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำสูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A
3×240+2×120/2+LWL	FC-PML20-009	22.1	79.6	83.6	836	13,650	14,400	0.0801	574
3×300+2×150/2+LWL	FC-PML20-010	24.7	86.4	91.4	914	16,590	18,000	0.0641	660
สายดินแยกส่วนขนาดใหญ่ (2×50/2) พร้อมชุดใยแก้วนำแสง (LWL)									
3×25+2×50/2+LWL	FC-PML20-011	7.1	47.0	50.0	500	3,300	1,500	0.78	139
3×35+2×50/2+LWL	FC-PML20-012	8.4	50.3	54.3	543	4,000	2,100	0.554	172
3×50+2×50/2+LWL	FC-PML20-013	10.1	51.3	55.3	553	4,800	3,000	0.386	215
3×70+2×50/2+LWL	FC-PML20-014	11.8	55.0	59.0	590	5,480	4,200	0.272	265

FC-PMR-LWL (N)TSCGEWÖU — 14/25 kV (14 แบบ)

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำสูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A
สายดินแยกส่วนมาตรฐาน (.../2) พร้อมชุดใยแก้วนำแสง (LWL)									
3×25+2×25/2+LWL	FC-PML25-001	7.1	47.9	50.9	509	3,360	1,500	0.78	139
3×35+2×25/2+LWL	FC-PML25-002	8.4	51.5	55.5	555	4,050	2,100	0.554	172
3×50+2×25/2+LWL	FC-PML25-003	10.1	55.2	59.2	592	4,830	3,000	0.386	215
3×70+2×35/2+LWL	FC-PML25-004	11.8	58.8	62.8	628	5,840	4,200	0.272	265
3×95+2×50/2+LWL	FC-PML25-005	13.8	64.4	68.4	684	7,280	5,700	0.206	319
3×120+2×70/2+LWL	FC-PML25-006	15.5	68.0	72.0	720	8,530	7,200	0.161	371
3×150+2×70/2+LWL	FC-PML25-007	17.4	73.4	77.4	774	10,080	9,000	0.129	428
3×185+2×95/2+LWL	FC-PML25-008	19.2	77.3	81.3	813	11,630	11,100	0.106	488
3×240+2×120/2+LWL	FC-PML25-009	22.1	84.7	89.7	897	14,690	14,400	0.0801	574
3×300+2×150/2+LWL	FC-PML25-010	24.7	90.2	95.2	952	17,310	18,000	0.0641	660
สายดินแยกส่วนขนาดใหญ่ (2×50/2) พร้อมชุดใยแก้วนำแสง (LWL)									
3×25+2×50/2+LWL	FC-PML25-011	7.1	47.9	50.9	509	3,440	1,500	0.78	139
3×35+2×50/2+LWL	FC-PML25-012	8.4	51.5	55.5	555	4,130	2,100	0.554	172
3×50+2×50/2+LWL	FC-PML25-013	10.1	55.2	59.2	592	4,900	3,000	0.386	215
3×70+2×50/2+LWL	FC-PML25-014	11.8	58.8	62.8	628	5,950	4,200	0.272	265

FC-PMR-LWL (N)TSCGEWÖU — 18/30 kV (14 แบบ)

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำสูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A
สายดินแยกส่วนมาตรฐาน (.../2) พร้อมชุดใยแก้วนำแสง (LWL)									
3×25+2×25/2+LWL	FC-PML30-001	7.1	52.2	56.2	562	3,900	1,500	0.78	139
3×35+2×25/2+LWL	FC-PML30-002	8.4	55.0	59.0	590	4,450	2,100	0.554	172
3×50+2×25/2+LWL	FC-PML30-003	10.1	58.6	62.6	626	5,250	3,000	0.386	215
3×70+2×35/2+LWL	FC-PML30-004	11.8	63.6	67.6	676	6,510	4,200	0.272	265
3×95+2×50/2+LWL	FC-PML30-005	13.8	67.8	71.8	718	7,770	5,700	0.206	319
3×120+2×70/2+LWL	FC-PML30-006	15.5	72.8	76.8	768	9,230	7,200	0.161	371

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำสูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A
3×150+2×70/2+LWL	FC-PML30-007	17.4	76.9	80.9	809	10,630	9,000	0.129	428
3×185+2×95/2+LWL	FC-PML30-008	19.2	80.6	84.6	846	12,190	11,100	0.106	488
3×240+2×120/2+LWL	FC-PML30-009	22.1	88.1	93.1	931	15,310	14,400	0.0801	574
3×300+2×150/2+LWL	FC-PML30-010	24.7	94.6	99.6	996	18,220	18,000	0.0641	660
สายดินแยกส่วนขนาดใหญ่ (2×50/2) พร้อมชุดใยแก้วนำแสง (LWL)									
3×25+2×50/2+LWL	FC-PML30-011	7.1	52.2	56.2	562	3,980	1,500	0.78	139
3×35+2×50/2+LWL	FC-PML30-012	8.4	55.0	59.0	590	4,530	2,100	0.554	172
3×50+2×50/2+LWL	FC-PML30-013	10.1	58.6	62.6	626	5,320	3,000	0.386	215
3×70+2×50/2+LWL	FC-PML30-014	11.8	63.6	67.6	676	6,610	4,200	0.272	265

FC-PMR-LWL (N)TSCGEWÖU — 20/35 kV (6 แบบ)

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำสูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A
สายดินแยกส่วน พร้อมชุดใยแก้วนำแสง (LWL) 6–24 เส้น									
3×25+2×25/2+LWL	FC-PML35-001	7.1	56.8	60.8	608	4,450	1,500	0.78	139
3×35+2×25/2+LWL	FC-PML35-002	8.4	61.1	65.1	651	5,250	2,100	0.554	172
3×50+2×25/2+LWL	FC-PML35-003	10.1	64.6	68.6	686	6,180	3,000	0.386	215
3×50+2×35/2+LWL	FC-PML35-004	10.1	64.6	68.6	686	6,390	3,000	0.386	215
3×70+2×35/2+LWL	FC-PML35-005	11.8	68.2	72.2	722	7,320	4,200	0.272	265
โครงสร้างมาตรฐานจากโรงงาน: ใยแก้วนำแสงซิงเกิลโหมด 24 เส้น (24E9)									
3×70+2×50/2+1×(24E9LWL)	FC-PML35-006	11.8	68.2	72.2	722	7,600	4,200	0.272	265

ส่วน B — เหมืองแร่และอุตสาหกรรมหนัก

สายเคเบิลลากพื้น ม้วนดรัม และจ่ายไฟแบบกึ่งถาวรสำหรับเครื่องจักรเหมืองเปิด เหมืองใต้ดิน อุโมงค์ และงานก่อสร้างขนาดใหญ่

10 FC-NSH NSHTÖU-J — สายเคเบิลยางอ่อนตัวแรงต่ำสำหรับเครนและเครื่องจักรเคลื่อนที่

เทียบเท่ากับ: TF Kable NSHTÖU-J 59 แบบ

สายเคเบิลยางอ่อนตัวที่รับภาระทางกลสูง โดยเฉพาะการม้วนและคลายซ้ำบนดรัมภายใต้แรงดึงและการบิดตัว ใช้กับเครื่องจักรเหมืองและก่อสร้าง สายพานลำเลียง และเครน เหมาะกับการติดตั้งกลางแจ้งทั้งที่แห้ง ชื้น และเปียก ซีรีส์นี้ครอบคลุมขนาดตั้งแต่ 3×1.5 mm² ถึง 3×240+3×120/3 mm²

59	0.6/1 kV	−25 … +60 °C	1000 m
แบบที่มีให้เลือก	แรงดันพิกัด	ใช้งานแบบเคลื่อนที่	บรรจุมาตรฐาน

อุปกรณ์ที่ใช้งาน

- เครื่องจักรเหมืองเคลื่อนที่: เครื่องขุด สายพานลำเลียง เครื่องบด และปั๊ม
- การจ่ายไฟแรงต่ำแบบเคลื่อนที่และกึ่งติดตั้งถาวรในเหมืองเปิดและเหมืองใต้ดิน
- อุปกรณ์ยกและขนส่ง และดรัมสาย
- งานก่อสร้างและโครงการอุตสาหกรรมหนัก
- ใช้กลางแจ้ง — ทนโอโซน รังสี UV ความชื้น และน้ำมัน

ข้อดีและคุณสมบัติ

- ขนาดหลากหลายตั้งแต่ 3×1.5 mm² ถึง 3×240+3×120/3 mm² (3, 4, 5 แกน และสายควบคุมหลายแกน)
- เปลือกทนการฉีกขาด การขัดถู และแรงกระแทก
- ใช้งานแบบเคลื่อนที่ได้ตั้งแต่ −25 °C ถึง +60 °C ติดตั้งถาวรได้ถึง −40 °C
- ทนน้ำมัน แสงแดด โอโซน และน้ำ
- ตัวนำ 60 °C สำหรับคำนวณกระแส (DIN VDE 0298-4) พร้อมตัวคูณเมื่ออุณหภูมิแวดล้อมสูง
- บรรจุมาตรฐาน 1000 m ต่อดรัม พิมพ์ด้วยหมึก

ข้อมูลทางเทคนิค

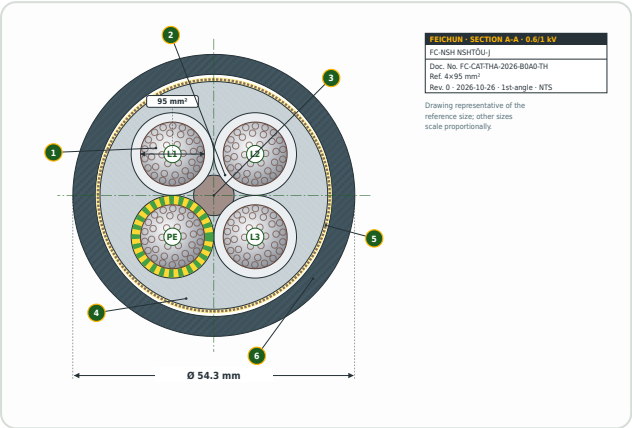
มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า	มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า
แรงดันพิกัด U_0/U	0.6/1 kV	**ทนน้ำมัน**	ทนน้ำมัน
อุณหภูมิแวดล้อม — ใช้งานแบบเคลื่อนที่	−25 °C ถึง +60 °C	**ทนสภาพอากาศ**	ทนรังสี UV แสงแดด โอโซน และน้ำ
อุณหภูมิแวดล้อม — ติดตั้งถาวร	ถึง −40 °C	**คุณสมบัติของเปลือก**	ทนการฉีกขาด การขัดถู และแรงกระแทก
อุณหภูมิตัวนำสำหรับคำนวณกระแส	60 °C (DIN VDE 0298-4)	**การพิมพ์ข้อความ**	พิมพ์ด้วยหมึก (ink-jet)
หน่วงการลามไฟ	IEC 60332-1-2 / EN 60332-1-2	**บรรจุภัณฑ์**	1000 m ต่อดรัม (มาตรฐาน)

สาย NSHTÖU-J (ตัวนำ 60 °C): ตัวคูณอุณหภูมิแวดล้อมและจำนวนแกนที่นำกระแส

อุณหภูมิแวดล้อม (°C)	30	35	40	45	50	55
ตัวคูณปรับ	1.00	0.91	0.82	0.71	0.58	0.41

จำนวนแกนที่นำกระแส	5	7	10	14	19	24
ตัวคูณลด	0.75	0.65	0.55	0.50	0.45	0.40

โครงสร้าง



ลำดับ	ส่วนประกอบ	วัสดุ
1	ตัวนำ	ทองแดงชุบดีบุกอบอ่อน ตีเกลียว อ่อนตัว คลาส 5 ตาม IEC 60228 / HD 383
2	ฉนวน	EPR ชนิด 3GI3 ตาม DIN VDE 0207-20
3	วัสดุอุดกลางสาย	วัสดุอุดยาง
4	เปลือกชั้นใน	สารประกอบยางสังเคราะห์ชนิดเทอร์โมเซต
5	ชั้นเสริมแรง	ชั้นถักโพลิเอไมด์แบบโปร่งระหว่างเปลือกในและเปลือกนอก
6	เปลือกชั้นนอก	สารประกอบยางสังเคราะห์ชนิดเทอร์โมเซต ชนิด 5GM3 ตาม DIN VDE 0207-21 สีดำ (สีอื่นตามสั่ง)

ภาพเขียนทางเทคนิค: ขนาดอ้างอิง 4×95 mm²; ขนาดอื่นแสดงตามสัดส่วน

ตารางขนาดและมิติ

FC-NSH NSHTÖU-J — 0.6/1 kV (59 แบบ)

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ภายนอกโดยประมาณ mm	ความหนาฉนวน mm	ความหนาเปลือกใน mm	ความหนาเปลือกนอก mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A
3 แกน									
3×1.5	FC-TFNSHTOUJ-001	11.9	0.8	1.0	1.6	204	45	13.7	18
3×2.5	FC-TFNSHTOUJ-002	13.3	0.9	1.0	1.6	268	75	8.21	26
3×4	FC-TFNSHTOUJ-003	17.4	1.0	1.2	2.0	392	120	5.09	34
3×6	FC-TFNSHTOUJ-004	18.6	1.0	1.2	2.0	478	180	3.39	44
3×10	FC-TFNSHTOUJ-005	22.5	1.2	1.4	2.2	727	300	1.95	61
3×16	FC-TFNSHTOUJ-006	25.0	1.2	1.4	2.2	961	480	1.24	82
3×25	FC-TFNSHTOUJ-007	29.4	1.4	1.6	2.5	1,391	750	0.795	108

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ภายนอกโดยประมาณ mm	ความหนาฉนวน mm	ความหนาเปลือกใน mm	ความหนาเปลือกนอก mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A
3×35	FC-TFNSHTOUJ-008	32.3	1.4	1.8	3.0	1,820	1,050	0.565	135
3×50	FC-TFNSHTOUJ-009	38.9	1.6	2.0	3.5	2,596	1,500	0.393	168
3×70	FC-TFNSHTOUJ-010	42.8	1.6	2.0	3.5	3,335	2,100	0.277	207
3×95	FC-TFNSHTOUJ-011	50.0	1.8	2.4	4.0	4,458	2,850	0.21	250
3×120	FC-TFNSHTOUJ-012	52.3	1.8	2.4	4.0	5,272	3,600	0.164	292
3×150	FC-TFNSHTOUJ-013	57.2	2.0	2.4	4.0	6,401	4,500	0.132	335
3×240	FC-TFNSHTOUJ-014	69.0	2.4	3.2	5.0	10,554	7,200	0.0817	—
4 แกน									
4×1.5	FC-TFNSHTOUJ-015	12.7	0.8	1.0	1.6	238	68	13.7	18
4×2.5	FC-TFNSHTOUJ-016	15.5	0.9	1.2	2.0	360	112	8.21	26
4×4	FC-TFNSHTOUJ-017	18.5	1.0	1.2	2.0	463	180	5.09	34
4×6	FC-TFNSHTOUJ-018	19.9	1.0	1.2	2.0	571	270	3.39	44
4×10	FC-TFNSHTOUJ-019	24.2	1.2	1.4	2.2	878	450	1.95	61
4×16	FC-TFNSHTOUJ-020	26.7	1.2	1.6	2.5	1,212	720	1.24	82
4×25	FC-TFNSHTOUJ-021	32.1	1.4	1.8	3.0	1,821	1,125	0.795	108
4×35	FC-TFNSHTOUJ-022	33.8	1.4	1.8	3.0	2,380	1,575	0.565	135
4×50	FC-TFNSHTOUJ-023	41.0	1.6	2.0	3.5	3,368	2,250	0.393	168
4×70	FC-TFNSHTOUJ-024	46.0	1.6	2.0	3.5	4,367	3,150	0.277	207
4×95	FC-TFNSHTOUJ-025	54.3	1.8	2.4	4.0	5,562	4,275	0.21	250
4×120	FC-TFNSHTOUJ-026	57.3	1.8	2.8	4.5	6,873	5,400	0.164	292
4×150	FC-TFNSHTOUJ-027	64.2	2.0	2.8	4.5	8,350	6,750	0.132	335
5 แกน									
5×1.5	FC-TFNSHTOUJ-028	13.6	0.8	1.0	1.6	269	90	13.7	—
5×2.5	FC-TFNSHTOUJ-029	16.6	0.9	1.2	2.0	421	150	8.21	—
5×6	FC-TFNSHTOUJ-030	21.4	1.0	1.4	2.2	764	360	3.39	—
5×10	FC-TFNSHTOUJ-031	25.0	1.2	1.4	2.2	1,072	600	1.95	—
5×16	FC-TFNSHTOUJ-032	29.0	1.2	1.6	2.5	1,533	960	1.24	—
สายควบคุมหลายแกน									
7×1.5	FC-TFNSHTOUJ-033	16.9	0.8	1.2	2.0	415	135	13.7	—
7×2.5	FC-TFNSHTOUJ-034	19.1	0.9	1.2	2.0	556	225	8.21	—
7×4	FC-TFNSHTOUJ-035	22.7	1.0	1.4	2.2	796	360	5.09	—
10×4	FC-TFNSHTOUJ-036	26.0	1.0	1.4	2.2	1,007	540	5.09	—
12×1.5	FC-TFNSHTOUJ-037	20.3	0.8	1.4	2.2	599	248	13.7	—
12×2.5	FC-TFNSHTOUJ-038	23.1	0.9	1.4	2.2	813	412	8.21	—
18×1.5	FC-TFNSHTOUJ-039	22.9	0.8	1.4	2.2	789	382	13.7	—
18×2.5	FC-TFNSHTOUJ-040	27.3	0.9	1.6	2.5	1,156	638	8.21	—
18×4	FC-TFNSHTOUJ-041	43.4	1.0	1.8	3.0	1,837	1,020	5.09	—
24×1.5	FC-TFNSHTOUJ-042	26.0	0.8	1.4	2.2	985	518	13.7	—

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ภายนอกโดยประมาณ mm	ความหนาฉนวน mm	ความหนาเปลือกใน mm	ความหนาเปลือกนอก mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A
24×2.5	FC-TFNSHTOUJ-043	31.1	0.9	1.4	2.2	1,454	862	8.21	—
36×1.5	FC-TFNSHTOUJ-044	30.0	0.8	1.6	2.5	1,297	788	13.7	—
36×2.5	FC-TFNSHTOUJ-045	36.3	0.9	1.8	3.0	2,075	1,312	8.21	—
37×1.5	FC-TFNSHTOUJ-046	31.0	0.8	1.6	2.5	1,343	810	13.7	—
3 แกน สายดินขนาดลดลง / แยกส่วน									
3×2.5+1.5	FC-TFNSHTOUJ-047	16.5	0.9/0.8	1.2	2.0	346	112	8.21/13.7	26
3×4+2.5	FC-TFNSHTOUJ-048	18.1	1.0/0.9	1.2	2.0	439	180	5.09/8.21	34
3×6+2.5	FC-TFNSHTOUJ-049	19.2	1.0/0.9	1.2	2.0	520	270	3.39/8.21	44
3×6+4	FC-TFNSHTOUJ-050	19.6	1.0/1.0	1.2	2.0	544	270	3.39/5.09	44
3×16+10	FC-TFNSHTOUJ-051	27.3	1.2/1.2	1.6	2.5	1,164	720	1.24/1.95	82
3×25+16	FC-TFNSHTOUJ-052	32.2	1.4/1.2	1.8	3.0	1,698	1,125	0.795/1.24	108
3×35+16	FC-TFNSHTOUJ-053	33.5	1.4/1.2	1.8	3.0	2,021	1,575	0.565/1.24	135
3×70+35	FC-TFNSHTOUJ-054	46.0	1.6/1.4	2.0	3.9	4,123	3,150	0.277/0.565	207
3×95+50	FC-TFNSHTOUJ-055	53.0	1.8/3.8	2.4	4.0	5,515	4,275	0.210/0.393	250
3×150+3×70/3	FC-TFNSHTOUJ-056	56.1	2.0/1.4	2.4	4.0	7,195	6,750	0.132/0.277	335
3×185+3×95	FC-TFNSHTOUJ-057	63.4	2.2/1.4	2.8	4.5	9,150	8,325	0.108/0.210	378
3×240+3×95/3	FC-TFNSHTOUJ-058	69.1	2.2/1.4	3.2	5.0	11,290	10,800	0.0817/0.210	—
3×240+3×120/3	FC-TFNSHTOUJ-059	69.1	2.2/1.4	3.2	5.0	11,290	10,800	0.0817/0.164	—

11 FC-PMT-MT (N)SSHÖU — สายเคเบิลยางน้ำหนักเบาอ่อนตัวสำหรับงานหนัก (ตั้งแต่ 1 แกนถึงหลายแกน)

เทียบเท่ากับ: PROTOMONT (MT) 87 แบบ

สายเคเบิลยางน้ำหนักเบาอ่อนตัวสำหรับงานหนัก มีหลายขนาด รวมสาย 1 แกนและสายกำลัง สายควบคุมหลายแกน สำหรับติดตั้งแบบกึ่งถาวรและเคลื่อนที่ ฉนวน EPR เปลือกใน EPR และเปลือกนอก CPE สีเหลือง

87	0.6/1 kV	10 m	+90 °C
แบบที่มีให้เลือก	แรงดันพิกัด	ความลึกในการจมน้ำ	อุณหภูมิตัวนำ

อุปกรณ์ที่ใช้งาน

- การจ่ายไฟแรงต่ำแบบกึ่งถาวรและเคลื่อนที่สำหรับเครื่องจักรและตู้จ่ายไฟ
- สายพานลำเลียง ปั๊ม พัดลม และอุปกรณ์เสริม
- การจ่ายไฟชั่วคราวในไซต์ก่อสร้าง เหมือง และอุโมงค์
- สถานีสูบน้ำและสภาพเปียกชื้น น้ำท่วมขัง (แช่ได้ลึกถึง 10 m)
- สายควบคุมหลายแกน 1.5, 2.5, 4 และ 6 mm²

ข้อดีและคุณสมบัติ

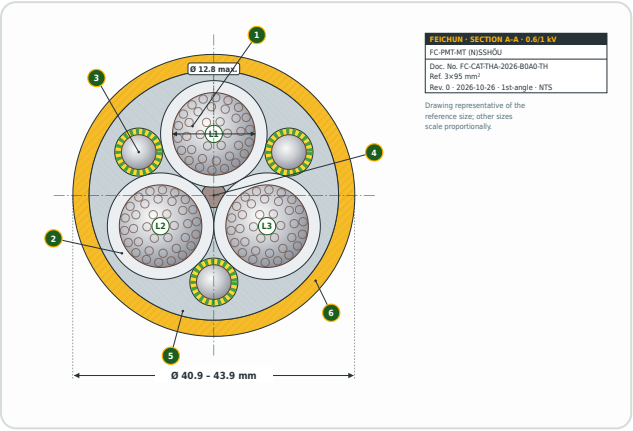
- ฉนวน EPR เปลือกใน EPR และเปลือกนอก CPE สีเหลือง ทนแรงกระแทกและการขัดถู
- ตัวนำทนถึง +90 °C และลัดวงจรถึง +250 °C
- แช่ต่อเนื่องได้ลึกถึง 10 m (น้ำอุณหภูมิถึง +40 °C)
- ไม่มีซิลิโคนและตะกั่ว; สอดคล้อง RoHS และ REACH
- ใช้งานแบบเคลื่อนที่ได้ตั้งแต่ −25 °C ถึง +60 °C ติดตั้งถาวรได้ตั้งแต่ −40 °C ถึง +80 °C
- ทดสอบ 3 kV AC นาน 5 นาที

ข้อมูลทางเทคนิค

มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า	มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า
แรงดันพิกัด U_0/U	0.6/1 (1.2) kV AC	**รัศมีดัดโค้ง — ใช้งานแบบเคลื่อนที่**	4 × D (D ≤ 12 mm); 5 × D (D > 12 mm) — ค่าในตาราง
แรงดันใช้งานสูงสุด AC / DC	0.7/1.2 kV · 0.9/1.8 kV	**แรงดึงสูงสุด**	15 N/mm² ของพื้นที่หน้าตัดตัวนำหลัก
แรงดันทดสอบ	3 kV AC 5 นาที	**การบิดตัว**	± 100 °/m
อุณหภูมิตัวนำสูงสุด	+90 °C	**ทนน้ำ**	แช่ต่อเนื่องได้ลึกถึง 10 m; น้ำอุณหภูมิถึง +40 °C
อุณหภูมิขณะลัดวงจร	+250 °C	**ทนแรงกระแทกและการขัดถู**	ดีมาก
อุณหภูมิแวดล้อม — ติดตั้งถาวร	−40 °C ถึง +80 °C	**หน่วงการลามไฟและทนน้ำมัน**	DIN EN 60332-1-2 · DIN EN 60811-404
อุณหภูมิแวดล้อม — ใช้งานแบบเคลื่อนที่	−25 °C ถึง +60 °C	**รังสี UV โอโซน และสภาพอากาศ**	ทนได้; ใช้ในอาคารและกลางแจ้ง

มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า	มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า
รัศมีดัดโค้ง — ติดตั้งถาวร	3 × D (D ≤ 12 mm); 4 × D (D > 12 mm)	**ความเข้ากันของวัสดุ**	ไม่มีซิลิโคนและตะกั่ว; สอดคล้อง RoHS และ REACH

โครงสร้าง



ลำดับ	ส่วนประกอบ	วัสดุ
1	ตัวนำ	ทองแดงอบอ่อน ตีเกลียวละเอียด คลาส 5 (IEC 60228)
2	ฉนวน	สารประกอบ EPR ชนิด 3GI3 (DIN VDE 0207-20)
3	ตัวนำสายดิน	แกนสีเขียว-เหลือง แยกวางในช่องว่างสำหรับสายกำลัง 3 แกน
4	วัสดุอุดกลางสาย	วัสดุอุดยาง
5	เปลือกชั้นใน	สารประกอบยาง EPR ชนิด GM1b หรือดีกว่า
6	เปลือกชั้นนอก	สารประกอบ CM / CPE ชนิด 5GM5 สีเหลือง

ภาพเขียนทางเทคนิค: ขนาดอ้างอิง 3×95 mm²; ขนาดอื่นแสดงตามสัดส่วน

ตารางขนาดและมิติ

FC-PMT-MT (N)SSHÖU — 0.6/1 kV (87 แบบ)

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำสูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A
1 แกน (-O)									
1×16-O	FC-PMTMT-001	5.2	9.5	11.1	44	230	240	1.21	105
1×25-O	FC-PMTMT-002	6.4	11.0	12.6	63	335	335	0.78	139
1×35-O	FC-PMTMT-003	7.5	12.3	13.9	70	435	525	0.554	172
1×50-O	FC-PMTMT-004	9.0	14.5	16.5	82	615	750	0.386	215
1×70-O	FC-PMTMT-005	11.1	16.4	18.4	92	812	1,050	0.272	265
1×95-O	FC-PMTMT-006	12.8	18.5	20.5	102	1,060	1,425	0.206	319
1×120-O	FC-PMTMT-007	14.5	20.4	22.4	112	1,300	1,800	0.161	371
1×150-O	FC-PMTMT-008	16.5	22.8	24.8	124	1,600	2,250	0.129	428
1×185-O	FC-PMTMT-009	17.9	24.7	27.7	138	2,020	2,775	0.106	488
1×240-O	FC-PMTMT-010	21.2	27.6	30.6	153	2,548	3,600	0.0801	574

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำสูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A
1×300-O	FC-PMTMT-011	23.6	31.6	34.6	173	3,200	4,500	0.0641	660
2 แกน (-O)									
2×1,5-O	FC-PMTMT-012	1.6	9.8	11.4	46	145	45	13.3	23
2×2,5-O	FC-PMTMT-013	2.0	10.7	12.3	62	185	75	7.98	30
2×4-O	FC-PMTMT-014	2.4	11.9	13.5	68	220	120	4.95	41
2×6-O	FC-PMTMT-015	2.9	12.8	14.4	72	290	180	3.3	53
3 แกน ไม่มีสายดิน (-O)									
3×1,5-O	FC-PMTMT-016	1.6	10.2	11.8	47	160	68	13.3	23
3×2,5-O	FC-PMTMT-017	2.0	11.1	12.7	64	213	113	7.98	30
3×4-O	FC-PMTMT-018	2.4	12.1	13.7	68	271	180	4.95	41
3×6-O	FC-PMTMT-019	2.9	13.2	14.8	74	347	270	3.3	53
3×10-O	FC-PMTMT-020	3.9	16.1	18.1	90	505	450	1.91	74
3×16-O	FC-PMTMT-021	5.2	19.0	21.0	105	775	720	1.21	99
3×25-O	FC-PMTMT-022	6.4	22.9	24.9	124	1,160	1,125	0.78	131
3×35-O	FC-PMTMT-023	7.5	24.9	27.9	140	1,500	1,575	0.554	162
3×50-O	FC-PMTMT-024	9.0	29.4	32.4	162	2,190	2,250	0.386	202
3×70-O	FC-PMTMT-025	11.1	34.8	37.8	189	2,930	3,150	0.272	250
3×95-O	FC-PMTMT-026	12.8	40.9	43.9	220	3,720	4,275	0.206	301
3×120-O	FC-PMTMT-027	14.4	44.7	47.7	238	4,850	5,400	0.161	352
3×150-O	FC-PMTMT-028	16.1	50.0	54.0	270	6,130	6,750	0.129	404
3×185-O	FC-PMTMT-029	17.9	54.6	58.6	293	7,290	8,325	0.106	461
3×240-O	FC-PMTMT-030	20.6	61.0	65.0	325	9,100	10,800	0.0801	540
3 แกน มีสายดินป้องกัน (3G, -J)									
3×1,5-J	FC-PMTMT-031	1.6	10.2	11.8	47	160	68	13.3	23
3×2,5-J	FC-PMTMT-032	2.0	11.1	12.7	64	200	113	7.98	30
3×4-J	FC-PMTMT-033	2.4	12.1	13.7	68	270	180	4.95	41
3×6-J	FC-PMTMT-034	2.9	13.2	14.8	74	340	270	3.3	53
3 แกน สายดินป้องกันแยกส่วนหรือขนาดลดลง (-J)									
3×50+3×25/3-J	FC-PMTMT-035	9.0	29.4	32.4	162	2,320	2,250	0.386	202
3×70+3×35/3-J	FC-PMTMT-036	10.6	34.8	37.8	189	3,200	3,150	0.272	250
3×95/50-J	FC-PMTMT-037	12.4	43.6	46.6	233	4,600	4,275	0.206	301
3×95+3×50/3-J	FC-PMTMT-038	12.8	40.9	43.9	220	4,270	4,275	0.206	301
3×120+3×70/3-J	FC-PMTMT-039	14.4	44.7	47.7	238	5,350	5,400	0.161	352
3×150+3×70/3-J	FC-PMTMT-040	16.5	50.8	54.8	274	6,930	6,750	0.129	404
3×185+3×95/3-J	FC-PMTMT-041	17.9	54.5	58.5	292	8,150	8,325	0.106	461
3×240+3×120/3-J	FC-PMTMT-042	20.6	62.2	66.2	331	10,200	10,800	0.0801	540
3×300+3×150/3-J	FC-PMTMT-043	23.4	70.3	74.3	372	13,250	13,500	0.0641	620
4 แกน มีสายดินป้องกัน (4G, -J)									

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำสูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A
4×1,5-J	FC-PMTMT-044	1.6	11.0	12.6	63	204	90	13.3	23
4×2,5-J	FC-PMTMT-045	2.0	12.0	13.6	68	245	150	7.98	30
4×4-J	FC-PMTMT-046	2.4	13.0	14.6	73	338	240	4.95	41
4×6-J	FC-PMTMT-047	2.9	14.9	16.9	84	453	360	3.3	53
4×10-J	FC-PMTMT-048	3.9	17.4	19.4	97	663	600	1.91	74
4×16-J	FC-PMTMT-049	5.2	21.4	23.4	117	1,020	960	1.21	99
4×25-J	FC-PMTMT-050	6.4	24.5	27.5	138	1,480	1,500	0.78	131
4×35-J	FC-PMTMT-051	7.5	28.4	31.4	157	1,880	2,100	0.554	162
4×50-J	FC-PMTMT-052	9.0	33.6	36.6	183	2,570	3,000	0.386	202
4×70-J	FC-PMTMT-053	10.6	39.5	42.5	212	3,820	4,200	0.272	250
4×95-J	FC-PMTMT-054	12.8	44.8	47.8	239	4,920	5,700	0.206	301
4×120-J	FC-PMTMT-055	14.4	49.9	53.9	270	6,300	7,200	0.161	352
4×150-J	FC-PMTMT-056	16.1	54.9	58.9	294	7,578	9,000	0.129	404
4×185-J	FC-PMTMT-057	17.9	60.0	64.0	320	9,300	11,100	0.106	461
4×240-J	FC-PMTMT-058	20.6	67.0	71.0	355	12,000	14,400	0.0801	540
5 แกน มีสายดินป้องกัน (5G, -J)									
5×1,5-J	FC-PMTMT-059	1.6	11.9	13.5	68	245	113	13.3	23
5×2,5-J	FC-PMTMT-060	2.0	12.9	14.5	72	297	188	7.98	30
5×4-J	FC-PMTMT-061	2.4	14.7	16.7	84	414	300	4.95	41
5×6-J	FC-PMTMT-062	2.9	16.1	18.1	90	530	450	3.3	53
5×10-J	FC-PMTMT-063	3.9	19.0	21.0	105	795	750	1.91	74
5×16-J	FC-PMTMT-064	5.2	23.2	25.2	126	1,200	1,200	1.21	99
5×25-J	FC-PMTMT-065	6.4	28.0	31.0	155	1,850	1,875	0.78	131
5×35-J	FC-PMTMT-066	7.5	34.5	37.5	188	2,650	2,625	0.554	162
5×50-J	FC-PMTMT-067	9.0	39.0	42.0	210	3,550	3,750	0.386	202
5×70-J	FC-PMTMT-068	10.6	44.0	47.0	235	4,700	5,250	0.272	250
สายควบคุมหลายแกน — 1.5 mm² (-O)									
7×1,5-O	FC-PMTMT-069	1.6	12.9	14.5	72	288	158	13.3	15
8×1,5-O	FC-PMTMT-070	1.6	13.8	15.4	77	325	180	13.3	14
10×1,5-O	FC-PMTMT-071	1.6	15.5	17.5	88	400	225	13.3	13
12×1,5-O	FC-PMTMT-072	1.6	15.8	17.8	89	400	270	13.3	12
14×1,5-O	FC-PMTMT-073	1.6	16.8	18.8	94	495	315	13.3	12
18×1,5-O	FC-PMTMT-074	1.6	18.5	20.5	102	610	405	13.3	11
19×1,5-O	FC-PMTMT-075	1.6	18.9	20.9	104	620	427	13.3	10
24×1,5-O	FC-PMTMT-076	1.6	21.1	23.1	116	750	540	13.3	9
สายควบคุมหลายแกน — 2.5 mm² (-O)									
7×2,5-O	FC-PMTMT-077	2.0	14.9	16.9	84	417	263	7.98	20
8×2,5-O	FC-PMTMT-078	2.0	15.8	17.8	89	452	300	7.98	18
10×2,5-O	FC-PMTMT-079	2.0	16.4	18.4	92	500	375	7.98	16

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำสูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A
12×2,5-O	FC-PMTMT-080	2.0	17.3	19.3	96	561	450	7.98	16
14×2,5-O	FC-PMTMT-081	2.0	18.7	20.7	104	660	525	7.98	15
18×2,5-O	FC-PMTMT-082	2.0	21.2	23.2	116	840	675	7.98	14
19×2,5-O	FC-PMTMT-083	2.0	22.3	24.3	122	900	712	7.98	14
24×2,5-O	FC-PMTMT-084	2.0	22.8	24.8	124	1,009	900	7.98	12
37×2,5-O	FC-PMTMT-085	2.0	29.0	31.0	155	1,600	1,388	7.98	10
สายควบคุมหลายแกน — 4 และ 6 mm² (-O)									
12×4-O	FC-PMTMT-086	2.4	20.8	22.8	114	831	720	4.95	22
12×6-O	FC-PMTMT-087	2.9	23.4	26.4	132	1,129	1,080	3.3	28

FEICHUN CABLES

12 FC-TPU-M D2X11Y — สายเคเบิลม้วนดรัม PUR น้ำหนักเบา ปลอดสารฮาโลเจนสำหรับเครื่องเจาะและเครื่องขุด – ขนส่ง

เทียบเท่ากับ: TROMMELFLEX-M-PUR 12 แบบ

สายเคเบิลม้วนดรัมขนาดกะทัดรัดน้ำหนักเบาหุ้มโพลียูรีเทน (PUR) สำหรับเครื่องเจาะไฟฟ้า อุปกรณ์ยึดหลังคา อุโมงค์ และเครื่องขุด – ขนส่ง (LHD) ในเหมืองใต้ดินและอุโมงค์ แกน XLPE และสายดินแยกส่วน

12	0.6/1 kV	60 m/min	HF
แบบที่มีให้เลือก	แรงดันพิกัด	ความเร็วเคลื่อนที่สูงสุด	ปลอดสารฮาโลเจน

อุปกรณ์ที่ใช้งาน

- เครื่องเจาะไฟฟ้า (jumbo) และอุปกรณ์ยึดหลังคา (bolter) ในเหมืองใต้ดินและอุโมงค์
- เครื่องขุด – ขนส่ง (LHD) และรถขุดที่ใช้ดรัมสาย
- อุปกรณ์เคลื่อนที่ในอุโมงค์เปียกชื้น (ทนน้ำลึกถึง 10 m)
- งานอุโมงค์ที่ต้องใช้สายปลอดสารฮาโลเจน
- เหมืองใต้ดินในชั้นหินและไซต์งานอุโมงค์

ข้อดีและคุณสมบัติ

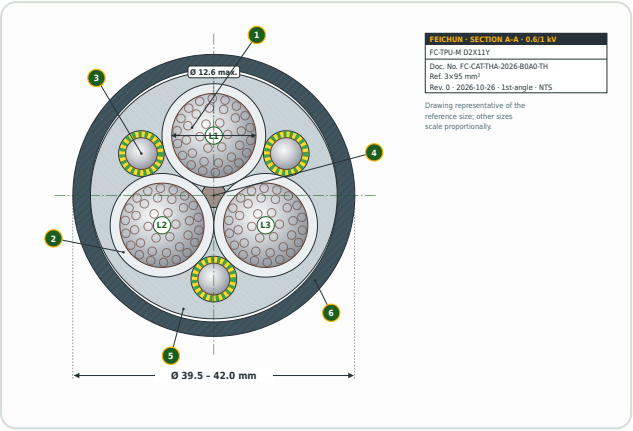
- ฉนวน XLPE (90 °C) และเปลือก PUR ปลอดสารฮาโลเจน หน่วงการลามไฟ
- แรงดึง 20 N/mm² และการบิดตัว ± 50 °/m
- ความเร็วสูงสุด 60 m/min เมื่อม้วนดรัม
- รัศมีดัดโค้ง 8 × D เมื่อใช้งานบนดรัม
- ใช้งานแบบเคลื่อนที่ได้ตั้งแต่ −30 °C ถึง +80 °C
- ทนรังสี UV และโอโซน; แช่น้ำได้ถึง 10 m

ข้อมูลทางเทคนิค

มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า	มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า
แรงดันพิกัด U_0/U	0.6/1 (1.2) kV AC	**แรงดึงสูงสุด**	20 N/mm² ต่อเนื่อง บนพื้นที่หน้าตัดทองแดงหลัก
แรงดันใช้งานสูงสุด DC	0.9/1.8 kV	**การบิดตัว**	± 50 °/m
แรงดันทดสอบ	2.5 kV AC (แกนกำลัง); 2 kV AC (แกนควบคุม)	**ความเร็วเคลื่อนที่สูงสุด**	60 m/min
อุณหภูมิตัวนำสูงสุด	+90 °C	**หน่วงการลามไฟ**	DIN EN 60332-1-2 / IEC 60332-1-2
อุณหภูมิขณะลัดวงจร	+250 °C	**ปลอดสารฮาโลเจน**	ใช่ (ฉนวน เปลือกใน และเปลือกนอก)
อุณหภูมิแวดล้อม — ติดตั้งถาวร	−40 °C ถึง +80 °C	**ทนรังสี UV และโอโซน**	ทนได้
อุณหภูมิแวดล้อม — ใช้งานแบบเคลื่อนที่	−30 °C ถึง +80 °C	**ความลึกในการจมน้ำสูงสุด**	10 m

มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า	มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า
รัศมีดัดโค้งต่ำสุด	4 × D ติดตั้งถาวร; 8 × D ใช้งานบนดรัม (DIN VDE 0298-3)		

โครงสร้าง



ลำดับ	ส่วนประกอบ	วัสดุ
1	ตัวนำ	ทองแดงเปลือยอบอ่อน ตีเกลียว ละเอียด คลาส 5 (IEC 60228)
2	ฉนวน	โพลิเอทิลีนเชื่อมขวาง (XLPE) 90 °C; แกนสีน้ำตาล ดำ เทา
3	ตัวนำสายดิน	แยกเป็น 3 ส่วน (3G) สีเขียว-เหลือง ในช่องว่าง
4	วัสดุอุดกลางสาย	วัสดุอุดปลอดสารฮาโลเจน
5	เปลือกชั้นใน	สารประกอบพอลิเมอร์ปลอดสารฮาโลเจน
6	เปลือกชั้นนอก	โพลียูรีเทน (PUR) ปลอดสารฮาโลเจน หน่วงการลามไฟ ทนการขัดถู ทนรอยบาก และทนการฉีกขาด

ภาพเขียนทางเทคนิค: ขนาดอ้างอิง 3×95 mm²; ขนาดอื่นแสดงตามสัดส่วน

ตารางขนาดและมิติ

FC-TPU-M D2X11Y — 0.6/1 kV (12 แบบ)

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำสูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A
แกนหลัก 3 แกน + สายดินแยกส่วน + แกนควบคุม 2 แกน									
3×25+3G6+2×1	FC-TMP-001	6.2	22.5	24.0	192	1,130	1,500	0.78	131
3×35+3G6+2×1.5	FC-TMP-002	7.8	26.5	28.0	224	1,530	2,100	0.554	162
3×50+3G10+2×1.5	FC-TMP-003	9.6	30.0	32.0	256	2,160	3,000	0.386	202
3×70+3G16+2×1.5	FC-TMP-004	11.1	35.0	37.0	296	3,050	4,200	0.272	250
3×95+3G16+2×1.5	FC-TMP-005	12.6	39.5	42.0	336	3,690	5,700	0.206	302
3×120+3G25+2×1.5	FC-TMP-006	14.8	44.0	46.5	372	4,810	7,200	0.161	352
3×150+3G25+2×1.5	FC-TMP-007	16.0	49.0	52.0	416	5,780	9,000	0.129	404
3×185+3G35+2×1.5	FC-TMP-008	17.7	53.5	56.0	448	7,300	11,100	0.106	461
3×240+3G50+2×1.5	FC-TMP-009	20.2	61.5	64.5	516	9,600	14,400	0.0801	540

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำสูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A
4 แกน									
4×50	FC-TMP-010	9.6	33.0	35.0	280	2,450	4,000	0.386	202
4×70	FC-TMP-011	11.1	38.1	40.6	325	3,300	5,600	0.272	250
สายกำลัง + สายควบคุมแบบรวม (ชุดควบคุมมีชีลด์)									
4G70+2×(10×2.5)+ 1×(8×1.5)C	FC-TMP-012	11.1	62.0	66.0	528	5,300	5,600	0.272	250

FEICHUN CABLES

ส่วน C — อุตสาหกรรม ปั๊ม และระบบขับเคลื่อน

สายเคเบิลสำหรับมอเตอร์ที่ใช้อินเวอร์เตอร์และระบบควบคุมในโรงงานอุตสาหกรรม สถานีสูบน้ำ และระบบบำบัด

13 FC-EMV (N)SSHCÖU — สายเคเบิลยางอ่อนตัวสำหรับมอเตอร์ที่ใช้อินเวอร์เตอร์ (VFD) มีชีลด์ EMC

เทียบเท่ากับ: PROTOMONT EMV-FC 10 แบบ

สายเคเบิลยางอ่อนตัวที่มีชีลด์ทองแดงป้องกันสัญญาณรบกวนแม่เหล็กไฟฟ้า ใช้เชื่อมต่ออินเวอร์เตอร์ (VFD) กับมอเตอร์ สายดิน 3 เส้นจัดวางสมมาตร ชั้นถักทองแดงชุบดีบุกคลุมเต็มพื้นที่ และเปลือก PCP สีเหลือง ซีรีส์นี้ครอบคลุมขนาดตั้งแต่ 3×16+3×2.5 ถึง 3×240+3×120/3 mm²

10	0.6/1 kV	2.4 kV	> 90 %
แบบที่มีให้เลือก	แรงดันพิกัด	แรงดันพีกสูงสุด	ความหนาแน่นการคลุมของชีลด์

อุปกรณ์ที่ใช้งาน

- เชื่อมต่ออินเวอร์เตอร์ (VFD) กับมอเตอร์ในโรงงาน เหมือง และสถานีสูบน้ำ
- มอเตอร์สายพานลำเลียง ปั๊ม และพัดลมที่ปรับความเร็วได้
- การติดตั้งที่สอดคล้อง EMC และสายมอเตอร์ระยะไกล
- สถานีสูบน้ำ ระบบบำบัดน้ำ และสภาพเปียกชื้น น้ำท่วมขัง
- เหมืองและโรงงานอุตสาหกรรมหนัก

ข้อดีและคุณสมบัติ

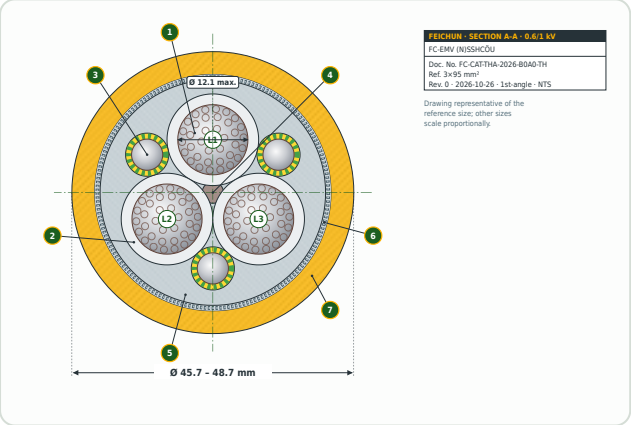
- ชั้นถักทองแดงชุบดีบุกความหนาแน่นการคลุม > 90 % เข้ากันได้กับ EMC
- สายดิน 3 เส้นจัดวางสมมาตร
- ทนแรงดันพีก 2.4 kV เมื่อใช้งานกับอินเวอร์เตอร์ และทดสอบ 5 kV AC
- ค่าความจุใช้งาน 420–730 nF/km และความเหนี่ยวนำประมาณ 0.23–0.26 mH/km
- เหมาะกับการจมน้ำลึกถึง 500 m (น้ำอุณหภูมิถึง +40 °C) และทนน้ำทะเลได้ดีมาก
- ดัดโค้ง 4 × D แบบติดตั้งถาวร และ 5 × D แบบเคลื่อนที่ แรงดึง 15 N/mm²

ข้อมูลทางเทคนิค

มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า	มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า
แรงดันพิกัด U_0/U	0.6/1 (1.2) kV AC; อนุญาตให้ใช้ 640/1140 V ได้ด้วย	**รัศมีดัดโค้งต่ำสุด**	4 × D ติดตั้งถาวร; 5 × D แบบเคลื่อนที่ (D = เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกสูงสุด) ตาม DIN VDE 0298-3
แรงดันใช้งานสูงสุด DC	0.9/1.8 kV	**แรงดึงสูงสุด**	15 N/mm² ของพื้นที่หน้าตัดตัวนำหลัก
แรงดันพีกสูงสุด (เมื่อใช้กับอินเวอร์เตอร์)	2.4 kV	**การบิดตัว**	± 25 °/m

มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า	มาตรฐาน / คุณสมบัติ	ค่า
แรงดันทดสอบ	5 kV AC	**ชีลด์**	ชั้นถักทองแดงชุบดีบุก ความหนาแน่นการคลุมเชิงแสง > 90 %; เข้ากันได้กับ EMC
อุณหภูมิตัวนำสูงสุด	+90 °C	**ค่าความจุใช้งาน / ความเหนี่ยวนำ**	ประมาณ 420–730 nF/km; ประมาณ 0.23–0.26 mH/km
อุณหภูมิขณะลัดวงจร	+250 °C	**หน่วงการลามไฟและทนน้ำมัน**	DIN EN 60332-1-2 · DIN EN 60811-404
อุณหภูมิแวดล้อม — ติดตั้งถาวร	−40 °C ถึง +80 °C	**ทนน้ำ**	เหมาะกับการจมน้ำลึกถึง 500 m (น้ำอุณหภูมิถึง +40 °C); ทนน้ำทะเลได้ดีมาก
อุณหภูมิแวดล้อม — ใช้งานแบบเคลื่อนที่	−25 °C ถึง +60 °C	**ปลอดสารฮาโลเจน**	ไม่

โครงสร้าง



ลำดับ	ส่วนประกอบ	วัสดุ
1	ตัวนำ	ทองแดงอบอ่อน ตีเกลียวละเอียด คลาส 5 (IEC 60228)
2	ฉนวน	สารประกอบ EPR ชนิด 3GI3 (DIN VDE 0207-20)
3	ตัวนำสายดิน	แยกเป็นแกนสีเขียว-เหลือง 3 แกนในช่องว่าง (จัดวางสมมาตร)
4	วัสดุอุดกลางสาย	วัสดุอุดยาง
5	เปลือกชั้นใน	สารประกอบยาง EPR กันน้ำ
6	ชีลด์ป้องกัน EMC	ชั้นถักทองแดงชุบดีบุก ความหนาแน่นการคลุม > 90 %
7	เปลือกชั้นนอก	สารประกอบ PCP (โพลิคลอโรพรีน) ชนิด 5GM5 สีเหลือง

ภาพเขียนทางเทคนิค: ขนาดอ้างอิง 3×95 mm²; ขนาดอื่นแสดงตามสัดส่วน

ตารางขนาดและมิติ

FC-EMV (N)SSHCÖU — 0.6/1 kV (10 แบบ)

ขนาด (จำนวนแกน × พื้นที่หน้าตัด)	รหัสสินค้า	Ø ตัวนำ สูงสุด mm	Ø ภายนอก — ต่ำสุด mm	Ø ภายนอก — สูงสุด mm	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด mm	น้ำหนักโดยประมาณ kg/km	แรงดึงสูงสุด N	ความต้านทานสูงสุด R_{20} Ω/km	กระแสที่ใช้งานได้ A
3×16+3×2.5	FC-EMV-001	5.4	24.4	27.4	137	1,190	720	1.24	99
3×25+3×4	FC-EMV-002	6.3	28.2	31.2	156	1,680	1,125	0.795	131
3×35+3×16/3	FC-EMV-003	7.5	30.5	33.5	168	2,000	1,575	0.565	162
3×50+3×25/3	FC-EMV-004	8.9	36.0	39.0	195	2,820	2,250	0.393	202
3×70+3×35/3	FC-EMV-005	10.6	41.2	44.2	221	3,800	3,150	0.277	250
3×95+3×50/3	FC-EMV-006	12.1	45.7	48.7	244	4,760	4,275	0.21	301
3×120+3×70/3	FC-EMV-007	14.1	48.7	52.7	264	5,890	5,400	0.164	352
3×150+3×70/3	FC-EMV-008	16.0	55.7	59.7	299	7,230	6,750	0.132	404
3×185+3×95/3	FC-EMV-009	17.8	60.4	64.4	322	8,640	8,325	0.108	461
3×240+3×120/3	FC-EMV-010	20.2	68.2	72.2	361	11,100	10,800	0.0817	540

14 มาตรฐาน การทดสอบ และรหัสสาย

มาตรฐานอ้างอิง

มาตรฐาน	ขอบเขต
DIN VDE 0250-812	สายยางอ่อนตัวใช้งานหนักชนิด (N)SSHÖU
DIN VDE 0250-813	สายลากพื้นและม้วนดรัมแรงสูง (N)TSCGEWÖU ตั้งแต่ 0.6/1 kV ถึง 20/35 kV
DIN VDE 0250-814	สายม้วนดรัมและลากพื้นแรงต่ำ NSHTÖU / (N)SHTÖU
DIN VDE 0295 / IEC 60228	ตัวนำทองแดง คลาส FS และ 5
DIN VDE 0207-20 / -21	สารประกอบฉนวน EPR และเปลือก PCP
DIN VDE 0293-308	การระบุสีแกนสาย (ซีรีส์ FC-TPU)
DIN VDE 0298-3 / -4	รัศมีดัดโค้งและความสามารถในการนำกระแส
IEC 60332-1-2 · IEC 60754-1	ไม่ลามไฟ; ปลอดสารฮาโลเจน (ซีรีส์ FC-TPU)

การทดสอบประจำและการทดสอบตามแบบ

- ทดสอบแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับทุกม้วน: 3.5 kV (FC-CFX) / 2.5 kV (FC-TPU) / ตามระดับแรงดันสำหรับสายแรงสูง
- ตรวจสอบความต้านทานตัวนำและขนาด
- ทดสอบพาร์เชียลดิสชาร์จที่แกนหลักของสายแรงสูง
- วัดการสูญเสียแบบ OTDR ของใยแก้วนำแสงทุกเส้น (รุ่นที่มีใยแก้ว) พร้อมรายงานแนบดรัม
- ตรวจสอบความต่อเนื่องของชุดที่มีชีลด์ ชุดควบคุม และสายดิน
- ทดสอบการม้วน การดัดสลับทิศ การดัดบนดรัม และการบิด (ทดสอบตามแบบ)
- ไม่ลามไฟและปลอดสารฮาโลเจน (ซีรีส์ FC-TPU)

เอกสารการทดสอบ: สินค้าทุกล็อตแนบใบรับรองผลการตรวจสอบจากห้องปฏิบัติการภายในของ FeiChun สามารถจัดให้มีการทดสอบโดยบุคคลที่สามเป็นสักขีพยานได้ โดยผู้ซื้อเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย

มาตรฐาน	ขอบเขต
DIN EN 60811-404	ความทนน้ำมันของเปลือกสาย
EN 50525-1 · HD 22.16	ข้อกำหนดทั่วไป; ความทนน้ำ
IEC 60793 / IEC 60794	ใยแก้วนำแสงและการทดสอบสายใยแก้วนำแสง
มอก. (TIS) · มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย (วสท.)	เอกสารอ้างอิงด้านการออกแบบและติดตั้งไฟฟ้าของไทย — ให้เป็นไปตามการตัดสินใจของผู้ออกแบบโครงการ

วิธีอ่านรหัส DIN VDE

NSSHÖU-J — DIN VDE 0250-812
N = แบบมาตรฐานตาม DIN VDE · **SSH** = สายยางอ่อนตัวรับภาระทางกลสูงมาก · **Ö** = ทนน้ำมัน · **U** = ไม่ลามไฟ · **-J** = มีแกนสีเขียว-เหลืองสำหรับสายดิน

NSHTÖU — DIN VDE 0250-814
N = แบบมาตรฐานตาม DIN VDE · **SH** = สายยางอ่อนตัวใช้งานหนัก · **T** = ชุดรับแรงดึง / เสริมแรง (Tragorgan) · **Ö** = ทนน้ำมัน · **U** = ไม่ลามไฟ

(N)TSCGEWÖU — DIN VDE 0250-813
(N) = ออกแบบอิงตาม DIN VDE — พัฒนาต่อจากแบบมาตรฐาน · **T** = สายเคเบิลอ่อนรับแรงสำหรับเครื่องจักรเคลื่อนที่ (Leitungstrosse) · **S** = เปลือกยางสองชั้น · **C** = เปลือกหรือตัวนำรวมศูนย์ทำจากทองแดง · **G** = ฉนวนหรือเปลือกเป็นอีลาสโทเมอร์ (ยาง) · **W** = ทนความร้อนและสภาพอากาศสูงขึ้น (ตัวนำถึง +90 °C) · **Ö** = ทนน้ำมัน · **U** = ไม่ลามไฟ

สัญลักษณ์ในขนาดสาย

3×95+3×50/3	แกนหลัก 3 แกน 95 mm² และสายดิน 50 mm² แยก 3 ส่วนในช่องว่างด้านนอก
4G95 / 4×95	ตัวอักษร «G» หมายถึงมีแกนสีเขียว-เหลืองรวมอยู่ในจำนวนแกน; เครื่องหมาย «×» หมายถึงทุกแกนนำกระแส
ST	แกนควบคุม (Steueradern) เช่น 3×2.5ST
LWL	ใยแก้วนำแสง (Lichtwellenleiter): E9/125 ซิงเกิลโหมด; G50/125 และ G62.5/125 มัลติโหมด

-J / -O	มี / ไม่มีแกนสีเขียว-เหลืองสำหรับสายดิน

15 การติดตั้ง การใช้งาน บรรจุภัณฑ์ และการส่งมอบ

การติดตั้งและการใช้งาน

- เส้นผ่านศูนย์กลางแกนดรัม ≥ 2 × รัศมีดัดโค้งต่ำสุด; รอกนำสายใช้รัศมีเดียวกัน
- คลายสายจากดรัมขนส่งในแนวสัมผัส — ห้ามดึงข้ามขอบดรัม — หลีกเลี่ยงการเกิดห่วงและการบิดตัว
- รักษาการบิดตัวให้อยู่ในช่วง ± 50 °/m สำหรับสายแรงต่ำ (± 100 °/m สำหรับแรงสูง) และระยะอย่างน้อย 20 × D ระหว่างการเปลี่ยนทิศทางแบบตัว S
- รักษาแรงดึงให้อยู่ในขีดจำกัดตามตาราง รวมถึงแรงสูงสุดช่วงเร่งและเบรก
- คลายสายและปล่อยให้หย่อนก่อนม้วนครั้งแรก; ตรวจสอบการตั้งค่าควบคุมแรงดึงขณะทดสอบเดินเครื่อง
- ต่อทุกส่วนของสายดินและชุดที่มีชีลด์ที่ปลายทั้งสองด้าน; ในระบบเฟสทูนให้รักษาความยาวของห่วงสายให้สม่ำเสมอ
- ในสภาพอากาศร้อน ให้วางดรัมสายในที่ร่มก่อนติดตั้ง และระวังว่าสายอ่อนตัวขึ้นเมื่อร้อนขณะปรับแนวนำสาย

การเข้าหัวใยแก้วนำแสง (LWL): การเตรียมชุดใยแก้วนำแสงต้องใช้ช่างเทคนิคและเครื่องมือเฉพาะทาง แนะนำให้ติดตั้งหัวต่อหรือพิกเทลจากโรงงาน — โปรดแจ้งชนิดหัวต่อเมื่อสั่งซื้อ

บรรจุภัณฑ์และการส่งมอบ

รายการ	รายละเอียด
ดรัม	ดรัมเหล็กหรือไม้ผ่านการอบเหมาะกับการขนส่งทางเรือ ปลายสายทั้งสองด้านปิดด้วยฝาหดความร้อน
ความยาว	ตามคำสั่งซื้อ เป็นช่วงต่อเนื่องไม่มีรอยต่อ
ระยะเวลาผลิต	2–3 สัปดาห์หลังยืนยันข้อมูลทางเทคนิค
การรับประกัน	1 ปี สำหรับความเสียหายที่ไม่ได้เกิดจากการใช้งานผิดวิธี
ป้ายดรัม	ชนิดสาย ขนาด ความยาว น้ำหนักรวมและสุทธิ เลขที่ล็อต เลขที่ดรัม

ข้อความพิมพ์บนเปลือกสาย

```
FEICHUN FC-CFX-HD (N)SHTÖU [ขนาด] [แรงดัน] [ปี] [เลขที่ผลิต] [เครื่องหมายระยะเมตร]
```

```
FEICHUN FC-CFX-SP (N)SHTÖU [ขนาด] [แรงดัน] [ปี] [เลขที่ผลิต] [เครื่องหมายระยะเมตร]
```

```
FEICHUN FC-TPU-RL D12Y11YU11Y [ขนาด] [แรงดัน] [ปี] [เลขที่ผลิต] [เครื่องหมายระยะเมตร]
```

```
FEICHUN FC-PMR (N)TSCGEWÖU [ขนาด] [แรงดัน] [ปี] [เลขที่ผลิต] [เครื่องหมายระยะเมตร]
```

```
FEICHUN FC-PMR-LWL (N)TSCGEWÖU [ขนาด] [แรงดัน] [ปี] [เลขที่ผลิต] [เครื่องหมายระยะเมตร]
```

```
FEICHUN FC-NSH NSHTÖU-J [ขนาด] [แรงดัน] [ปี] [เลขที่ผลิต] [เครื่องหมายระยะเมตร]
```

```
FEICHUN FC-PMT-MT (N)SSHÖU [ขนาด] [แรงดัน]
[ปี] [เลขที่ผลิต] [เครื่องหมายระยะเมตร]
```

```
FEICHUN FC-TPU-M D2X11Y [ขนาด] [แรงดัน]
[ปี] [เลขที่ผลิต] [เครื่องหมายระยะเมตร]
```

```
FEICHUN FC-EMV (N)SSHCÖU [ขนาด] [แรงดัน]
[ปี] [เลขที่ผลิต] [เครื่องหมายระยะเมตร]
```

16 ใบรับรองและคุณภาพ

CE — LVD 2014/35/EU

ใบรับรองความสอดคล้องเลขที่ M.2025.206.C116598 · EN 50525-1:2011+A1:2022 · UDEM International Certification · มีผลถึง 01.04.2030

EAC — TR CU 004/2011

ใบรับรองเลขที่ EAЭC KG417/052.CN.02.15390 · GOST 31996-2012 · GOST 31565-2012 · มีผลตั้งแต่ 24.10.2025 ถึง 23.10.2030

UKCA — การตรวจสอบโดยสมัครใจ

เลขที่ ICR/VC/HS2508110 · BS EN 50525-1:2011+A1:2022 · ICR Polska · มีผลถึง 17.08.2030

ATEX — การตรวจสอบเอกสาร

เลขที่ 3A260609.AFST025 · Directive 2014/34/EU · Ex ia IIC T6 Ga; Ex da IIIC T185 °C Da · Ente Certificazione Macchine · ถึง 08.06.2031 (การตรวจสอบเอกสารโดยสมัครใจ)

ใบรับรองใช้กับแบบสายที่ระบุไว้ในภาคผนวกของใบรับรองแต่ละฉบับ ขอบเขตที่ครอบคลุมแบบสายที่ต้องการซื้อจะได้รับการยืนยันเมื่อมีการร้องขอ สำเนาใบรับรอง เอกสารข้อมูลทางเทคนิค และรายงานการทดสอบ ให้ได้ตามคำขอ เพื่อสนับสนุนขั้นตอนการอนุมัติผู้ขายและเอกสารโครงการกับเจ้าของโครงการและผู้ดำเนินการในประเทศไทย ทั้งนี้ FeiChun ไม่ได้อ้างว่าผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรอง มอก. หรือการรับรองเฉพาะของประเทศไทย เว้นแต่จะระบุเป็นลายลักษณ์อักษรสำหรับโครงการนั้น

17 คำถามที่พบบ่อยเกี่ยวกับสายเคเบิลอ่อนตัวในประเทศไทย

สายเคเบิลม้วนดรัม (reeling cable) คืออะไร และใช้ที่ไหน?

คือสายเคเบิลอ่อนตัวที่ถูกม้วนเก็บและคลายออกจากดรัมนับพันครั้งขณะเครื่องจักรเคลื่อนที่ เช่น เครนท่าเรือ STS, RTG, เครื่องกองและตักวัสดุ, เครื่องขนถ่ายลงเรือ และเครื่องขุดแบบล้อกระเช้า สายมีเปลือก PCP หรือ PUR ชั้นถักป้องกันการบิดตัว และตัวนำตีเกลียวละเอียดเพื่อรับการดัดซ้ำ แรงดึง และการบิดตัว

สายม้วนดรัม สายเฟสทูน และสายลากพื้น (trailing) ต่างกันอย่างไร?

สายม้วนดรัมถูกม้วนบนดรัมที่มีมอเตอร์ สายเฟสทูนแขวนเป็นห่วงจากรถเข็นที่วิ่งบนราง ส่วนสายลากพื้นถูกลากไปบนพื้นตามหลังเครื่องจักร แต่ละแบบต่างกันที่รัศมีดัดโค้งต่ำสุด แรงดึง และการบิดตัวที่ยอมให้ได้ — โปรดเลือกแบบที่ออกแบบมาสำหรับรูปแบบการทำงานที่ต้องการ

อุณหภูมิสูงมีผลต่อกระแสที่ใช้งานได้อย่างไร?

ค่ากระแสให้ไว้ที่ 30 °C; ที่ 45 °C ให้คูณ 0.87 และที่ 50 °C คูณ 0.82 สำหรับตัวนำ 90 °C เมื่อม้วนหลายชั้นบนดรัมให้คูณตัวคูณจำนวนชั้นเพิ่มอีก (0.80 สำหรับ 1 ชั้น และ 0.61 สำหรับ 2 ชั้น) ดูหัวข้อภูมิอากาศและสภาพการใช้งาน

U_0/U ใน 0.6/1 kV, 6/10 kV, 8.7/15 kV หมายความว่าอะไร?

U_0 คือแรงดันระหว่างตัวนำกับดิน U คือแรงดันระหว่างตัวนำด้วยกัน สายขนาด 8.7/15 kV ใช้กับระบบที่มีแรงดันพิกัดไม่เกินประมาณ 15 kV; สาย 20/35 kV ใช้กับระบบ 33–35 kV ต้องตรวจสอบวิธีการต่อลงดินของระบบและเวลาตัดวงจรเมื่อเกิดฟอลต์ในการออกแบบ เพื่อเลือกระดับ U_0 ที่เหมาะสม

มีสายเคเบิลที่มีใยแก้วนำแสงในตัวหรือไม่?

มี ซีรีส์ FC-PMR-LWL (แรงสูง) และ FC-CFX-SP (แรงต่ำ) รวมกำลังไฟ การควบคุม และใยแก้ว G50/125, G62.5/125 หรือ E9/125 ไว้ในสายเดียว ส่งข้อมูลโดยไม่ถูกรบกวนจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แนะนำให้เข้าหัวใยแก้วนำแสงจากโรงงาน

ต้องแจ้งข้อมูลอะไรบ้างเพื่อขอใบเสนอราคา?

ชนิดอุปกรณ์และรูปแบบการทำงาน (ม้วนดรัม เฟสทูน หรือลากพื้น) แรงดันของระบบ จำนวนแกนและพื้นที่หน้าตัดหรือกระแสที่ต้องการ ความยาว (m) เส้นผ่านศูนย์กลางแกนดรัมและจำนวนชั้นที่ม้วน ความเร็วในการเคลื่อนที่ ความต้องการใยแก้วนำแสงหรือแกนควบคุม ส่งมาที่ Tech@feichuncables.com หรือทาง WhatsApp

18 English quick reference

FeiChun Cables — flexible cables for Thailand. Reeling, festoon and trailing cables to DIN VDE 0250 (NSHTÖU, NSSHÖU, (N)TSCGEWÖU) and PUR-HF designs for container cranes (STS, RMG, RTG, E-RTG), spreaders, ship loaders, stacker-reclaimers, open-pit mining machines, tunnelling equipment, VFD drives and industrial plants. Rated 0.6/1 kV to 20/35 kV; MV reeling cables available with integrated fibre optics.

Series	Type	Voltage	Typical equipment
FC-CFX-HD	(N)SHTÖU-J	0.6/1 kV	STS / RTG / E-RTG / RMG crane reels, festoon
FC-CFX-SP	(N)SHTÖU-J + data / FO	0.6/1 kV	Spreader control and fibre-optic links
FC-TPU-RL	D12Y11YU11Y (PUR-HF)	0.6/1 kV	Festoon, drag chains, motorised reels
FC-PMR / FC-PMR-LWL	(N)TSCGEWÖU (± FO)	3.6/6 – 20/35 kV	Ship loaders, stacker-reclaimers, shovels, mobile crushers
FC-NSH	NSHTÖU-J	0.6/1 kV	Mining and construction machinery, conveyors
FC-PMT-MT	(N)SSHÖU	0.6/1 kV	Semi-fixed and trailing LV supply, pumps
FC-TPU-M	D2X11Y (PUR)	0.6/1 kV	Drill rigs, LHD, tunnelling
FC-EMV	(N)SSHCÖU	0.6/1 kV	VFD motor connections (EMC-screened)

Keywords: flexible cable Thailand, reeling cable, festoon cable, trailing cable, crane cable, port crane cable, mining cable, DIN VDE 0250, NSSHÖU, NSHTÖU, (N)TSCGEWÖU, VFD cable, PUR cable, medium voltage reeling cable with fibre optic. Contact: Tech@feichuncables.com · WhatsApp +86 138 5512 3218.

19 เครื่องหมายการค้าและทรัพย์สินทางปัญญา

CORDAFLEX®, CORDAFLEX XPRT, CORDAFLEX SPCL, TROMMELFLEX®, TROMMELFLEX PUR-HF, TROMMELFLEX-M-PUR, PROTOLON® และ PROTOMONT® เป็นเครื่องหมายการค้าของเจ้าของที่เกี่ยวข้อง (Prysmian Group) TF Kable / TELE-FONIKA เป็นเครื่องหมายการค้าของเจ้าของ ชื่อเหล่านี้ใช้เพื่อระบุแบบอ้างอิงและเปรียบเทียบทางเทคนิคเท่านั้น FeiChun Cables ไม่มีความเกี่ยวข้องกับเจ้าของเครื่องหมายการค้าเหล่านี้ และไม่ได้รับการสนับสนุนจากเจ้าของ ผลิตภัณฑ์ FC-CFX, FC-TPU, FC-PMR, FC-PMT, FC-NSH และ FC-EMV ออกแบบให้มีสมรรถนะการใช้งานเทียบเท่า

© 2026 Anhui FeiChun Special Cable Co., Ltd. — สงวนลิขสิทธิ์ แคตตาล็อกนี้ รวมถึงภาพเขียน ตาราง และงานออกแบบ เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของ FeiChun และได้รับความคุ้มครองตามกฎหมายลิขสิทธิ์และกฎหมายป้องกันการแข่งขันที่ไม่เป็นธรรมของสาธารณรัฐประชาชนจีน และ Copyright Act 1968 (Cth) ของออสเตรเลีย ห้ามคัดลอก เผยแพร่ซ้ำ หรือดัดแปลงทั้งหมดหรือบางส่วนโดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษร ข้อมูลทางเทคนิคอาจเปลี่ยนแปลงโดยไม่แจ้งล่วงหน้าเนื่องจากมีการปรับปรุงผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง

ติดต่อฝ่ายเทคนิคและฝ่ายขาย

Anhui FeiChun Special Cable Co., Ltd.
ฝ่ายขายต่างประเทศ
No. 1 Park, Private Science & Technology Park,
Hefei National ETDZ, Hefei, Anhui, China
สนับสนุนทางเทคนิค: Tech@feichuncables.com
เหมืองแร่และอุตสาหกรรมหนัก:
mining@feichuncables.com
Zihao Yang — ผู้อำนวยการฝ่ายขายทั่วโลก:
zihao.yang@feichuncables.com
WhatsApp: +86 138 5512 3218
เว็บไซต์: www.feichuncables.com

การควบคุมเอกสาร

เลขที่เอกสาร: FC-CAT-THA-2026-B0A0-TH
ฉบับแก้ไข: 0 — ฉบับแรก
วันที่: 26 ตุลาคม 2569
ขอบเขต: แคตตาล็อกสายเคเบิลอ่อนตัวสำหรับตลาดประเทศไทย — 9 ซีรีส์ 443 แบบ

จัดทำ — ฝ่ายวิศวกรรม	ตรวจทาน — ฝ่ายประกันคุณภาพ	อนุมัติ — ฝ่ายขายต่างประเทศ