כבל תוף במתח נמוך גמיש במיוחד · RTG / RMG / STS | 0.6/1 kV | מספר גדלים: 10 | PUR לטמפרטורה נמוכה | חלופה ל-TRATOSLIGHT-FO | קליעה למניעת פיתול

FC-TPU-MA D2X11Y-2F-AT 0.6/1 kV

כבל תוף נמל במתח נמוך 3 – 0.6/1 kV מוליכי הספק + 3 מוליכי PE מפוצלים + שני רכיבים אופטיים של 12 סיבים חד-אופניים, פוליאוריתן (PUR) נטול הלוגנים לטמפרטורה נמוכה. גיליון נתונים טכני מלא: מבנה, מידות, משקלים, זרמים מותרים, תקנים והנחיות התקנה ל10- גדלים. חלופת FeiChun לכבל TRATOSLIGHT-FO®.

מס' מסמך FC-TDS-LV060-2026-0060-HE · מהדורה 0 · תאריך פרסום 4 בנובמבר 2026 · שפה: עברית

01 יישום וסקירת המוצר

FC-TPU-MA D2X11Y-2F-AT הוא כבל תוף גמיש במיוחד לטרמינלי מכולות ולציוד נמל כבד, במתח נקוב 0.6/1 kV ובתצורה: 3 מוליכי הספק + 3 מוליכי PE מפוצלים + שני רכיבים אופטיים של 12 סיבים חד-אופניים. הוא מורכב ממוליכי נחושת דקים סוג 5, בידוד פוליאתילן מוצלב (XLPE) נטול הלוגנים, מעטפת פנימית נטולת הלוגנים ומעטפת חיצונית פוליאוריתן (PUR) נטול הלוגנים לטמפרטורה נמוכה; חתכי מוליכי ההספק 300 – 25 מ"מ². צעד ליפוף קצר מתאים אותו לכריכה והתרה רציפות על תוף כבל תחת עומסי מתיחה ופיתול. בתכנון זה יש קליעה למניעת פיתול המשובצת במעטפת החיצונית. הוא מוצע כחלופת FeiChun לכבל המקורי TRATOSLIGHT-FO®.

יישומים אופייניים

- ציוד טרמינל אוטומטי הזקוק לערוצי סיבים נפרדים או גיבוי דרך התוף
- עגורני RTG ו-RMG חשמליים המוזנים מתופי כבל קפיציים או ממונעים
- ציוד עזר של עגורני ספינה-יבשה (STS), עגורני ערימה אוטומטיים, מפרקי ספינות ומכונות טיפול בתפזורת בטרמינלים
- הפעלה בחוץ ברציפים ובשטחים עם חשיפה לרסס מי ים, ערפל מלח, קרינת UV ואוזון
- כריכה במהירויות תנועה עד 60 m/min תחת עומסי מתיחה ופיתול חוזרים
- טרמינלים ושטחי קירור שבהם הטמפרטורה יורדת ל-−40 °C והכבל בתנועה

תכנון

תכנון הספק ומוליכי PE מפוצלים עם שני רכיבים אופטיים של 12 סיבים (24 סיבים בסך הכול) בליבת הכבל, המאפשרים ערוצי נתונים נפרדים או קו גיבוי דרך אותו תוף. קליעה למניעת פיתול מחוטים סינתטיים בעלי חוזק גבוה משובצת במעטפת החיצונית. היא מתנגדת לפיתול שהכבל חווה בעת כריכה והתרה על התוף, ושומרת על יציבות צעד הליפוף של המוליכים כך שהם אינם נעים תחת פיתול.

מספר גדלים: 10	0.6/1 kV	+90 °C	נטול הלוגנים
חתך 300 – 25 מ"מ²	מתח נקוב U₀/U	טמפרטורת מוליך מרבית	מעטפת: PUR לטמפרטורה נמוכה

יתרונות עיקריים

- קליעה למניעת פיתול המשובצת במעטפת החיצונית מתנגדת לפיתול על התוף
- מוליכי נחושת דקים סוג 5 וצעד ליפוף קצר מאוד לכריכה חוזרת
- שלושה מוליכי PE מפוצלים בחללים שומרים על חתך עגול ומאוזן
- מתוכנן לעומס מתיחה רציף של 20 N/mm² (על חתך הנחושת הכולל של מוליכי ההספק)
- בידוד ומעטפות נטולי הלוגנים; ללא גזים חומציים הלוגניים בעת שריפה (IEC 60754-1/-2)
- גמיש בתנועה עד −50 °C) −40 °C בהתקנה קבועה)
- סיב אופטי חד-אופני (12 סיבים לרכיב) בצינורית עמידה בלחץ G.652.D
- מעכב להבה לפי IEC 60332-1-2

המוצר המקורי והערות להחלפה

משפחה מקורית ®TRATOSLIGHT-FO	⇄	חלופת FeiChun FC-TPU-MA D2X11Y-2F-AT 0.6/1 kV

משפחה מקורית: כבל הספק קל במתח נמוך עם רכיב אופטי לתופים חד-כיווניים.

בדקו לפני ההחלפה

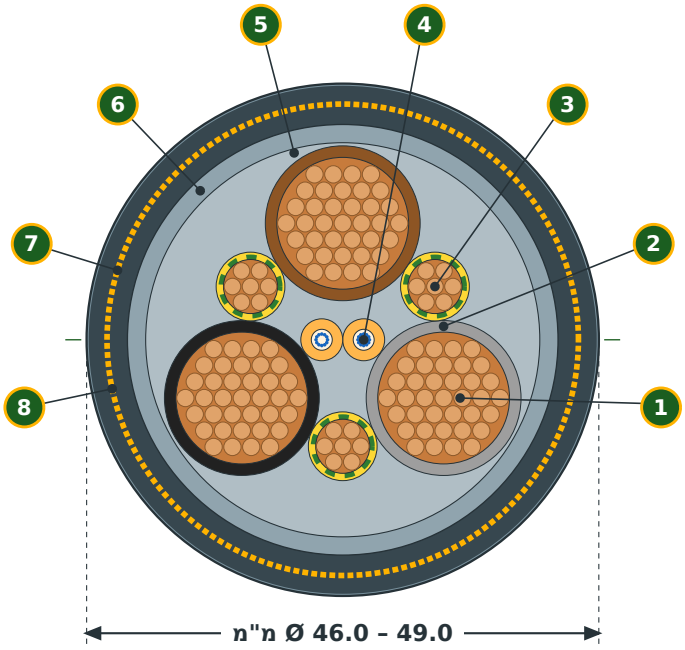
- השוו את חתך המוליך, תצורת הגידים, הקוטר החיצוני והמשקל לכבל שבשימוש. הערכים בסעיף 04 הם ערכי תכנון של FeiChun ואין ערובה שיתאימו למידות של יצרן אחר.
- FeiChun משתמשת בבידוד XLPE, מעטפת PUR נטולת הלוגנים ורכיב אופטי אחד של 12 סיבים חד-אופניים G.652.D. אשרו את מספר הסיבים וסוגם, ובדקו שחומרי FeiChun שבסעיף 02 מתקבלים במפרט שלכם.
- בדגם FeiChun זה יש קליעה למניעת פיתול במעטפת החיצונית (סעיף 02); אשרו מול FeiChun את דרישת הפיתול והמהירות של התוף שלכם.
- בדקו את קוטר ליבת התוף, גלגלות ההכוונה וטווח הקוטר של בית הכבל ביחס לקוטר החיצוני ולרדיוס הכיפוף המינימלי שבסעיף 04.

02 מבנה

FeiChun · חתך A-A · 0.6/1 kV

FC-TPU-MA D2X11Y-2F-AT

גודל לדוגמה 3×95+3G16+2×12FO · מהדורה 0 · להמחשה, לא בקנה מידה



מס'	רכיב	חומר
1	מוליך	נחושת חשופה מוקשדרת, גידים דקים, סוג 5 לפי IEC 60228
2	בידוד	פוליאתילן מוצלב (XLPE) נטול הלוגנים
3	מוליך הגנה (PE) מפוצל	נחושת סוג 5, בידוד ירוק-צהוב, בחללים שבין מוליכי ההספק
4	רכיב אופטי	12 סיבים חד-אופניים G.652.D בצינורית רופפת עמידה בלחץ
5	מילוי ופס קשירה	תרכובת נטולת הלוגנים, סרט פוליאסטר
6	מעטפת פנימית	תרכובת פולימרית נטולת הלוגנים
7	קליעה למניעת פיתול	קליעת חוטים סינתטיים בעלי חוזק גבוה המשובצת במעטפת החיצונית
8	מעטפת חיצונית	פוליאוריתן (PUR) נטול הלוגנים, מעכב להבה, לטמפרטורה נמוכה

השרטוט מציג את הגודל 3×95+3G16+2×12FO. הגדלים האחרים באותו מבנה במידות יחסיות.

פרטי המבנה

מוליך	נחושת חשופה מוקשדרת, גידים דקים, סוג 5 לפי DIN EN 60228 / IEC 60228 / VDE 0295
בידוד	פוליאתילן מוצלב (XLPE) נטול הלוגנים לפי IEC 60502-1, טמפרטורת מוליך מרבית 90 °C
קידוד הגידים	מוליכי הספק חומים, שחורים ואפורים לפי DIN VDE 0298-300
מוליך הגנה	שלושה מוליכי PE (3G) ירוק-צהוב בחתך 16 מ"מ² לכל אחד, בחללים שבין מוליכי ההספק
רכיב אופטי	שני רכיבים, כל אחד של 12 סיבים חד-אופניים G.652.D בצינורית רופפת עם מעטפת עמידה בלחץ, בליבת הכבל
ליפוף	מוליכי ההספק, מוליכי ה-PE המפוצלים ורכיבי הבקרה או הסיבים מלופפים יחד בצעד ליפוף קצר מאוד
מעטפת פנימית	תרכובת פולימרית נטולת הלוגנים, נסחטת בהדוק על המוליכים המלופפים
קליעה למניעת פיתול	קליעת חוטים סינתטיים בעלי חוזק גבוה בעובי נומינלי 0.6 מ"מ, משובצת במעטפת החיצונית
מעטפת חיצונית	פוליאוריתן (PUR) נטול הלוגנים, מעכב להבה, לטמפרטורה נמוכה

חומר המעטפת

דרגת הטמפרטורה הנמוכה של פוליאוריתן (PUR) נטול הלוגנים שומרת על גמישות המעטפת עד −40 °C בתנועה (−50 °C בהתקנה קבועה), כך שאפשר לכרוך את הכבל בשירות חורפי בלי שהמעטפת תיסדק. היא שומרת על עמידות ה-PUR הרגיל בשחיקה, בחיתוך, בקריעה, בשמן מינרלי, ב-UV ובאוזון, ואינה פולטת גזים חומציים הלוגניים בעת שריפה.

03 מאפיינים חשמליים, תרמיים ומכניים

נתונים חשמליים

מתח נקוב U_0/U	0.6/1 kV AC
מתח בדיקה	2.5 kV AC (מוליכי הספק); 2 kV AC (גידי בקרה)
מתח עבודה מרבי בזרם ישר	0.9/1.8 kV
זרם מותר	לפי DIN VDE 0298-4 בטמפרטורת סביבה של 30 °C; הטבלה מציגה ערכי תכנון נומינליים
התנגדות המוליך	ערך מרבי ב20- °C, סוג 5 לפי IEC 60228

נתונים תרמיים ומכניים

טמפרטורת מוליך מרבית	+90 °C
טמפרטורה מרבית בקצר	+250 °C
טמפרטורת סביבה, התקנה קבועה	מ−−50 °C עד +80 °C
טמפרטורת סביבה, בתנועה	מ−−40 °C עד +80 °C
רדיוס כיפוף מינימלי	4 × D בהתקנה קבועה; 8 × D על תוף כבל (DIN VDE 0298-3)
עומס מתיחה מרבי	20 N/mm² רציף, על חתך הנחושת הכולל של מוליכי ההספק
עומס פיתול מרבי	מוסכם עם FeiChun לפי תכנון התוף
מהירות תנועה מרבית	60 m/min על תוף כבל; מהירויות גבוהות יותר לפי בקשה
התפשטות להבה	IEC 60332-1-2 / DIN EN 60332-1-2
נטול הלוגנים	כן (בידוד, מעטפות פנימית וחיצונית); IEC 60754-1/-2
עמידות בקרינת UV ובאוזון	עמיד
עמידות בשמן מינרלי	עמיד, IEC 60811-404
עומק טבילה מרבי במים	10 מ'

השוואת חומרי מעטפת

תכונה	PUR	PUR לטמפרטורה נמוכה	גומי CSP	גומי CPE
עמידות בשחיקה	מצוינת	**מצוינת**	טובה	טובה
עמידות בחיתוך ובקריעה	מצוינת	**מצוינת**	טובה	טובה
עמידות בשמן מינרלי	טובה מאוד	**טובה מאוד**	טובה מאוד	טובה מאוד
עמידות בתנאי מזג אוויר, UV ואוזון	טובה מאוד	**טובה מאוד**	מצוינת	טובה מאוד
גמישות בקור (בתנועה)	−30 °C	**−40 °C**	−30 °C	−30 °C
נטול הלוגנים (IEC 60754-1/-2)	כן	**כן**	לא	לא

עמודת המעטפת של כבל זה מוצללת. ההערכות איכותיות; בקשו מ-FeiChun נתוני בדיקה לכל דרישה מסוימת.

04 מידות, משקלים ונתונים נקובים – 0.6/1 kV (10 גדלים)

סימון גידים × מ"מ²	מס' מוצר FeiChun	קוטר מוליך מרבי מ"מ	קוטר חיצוני מינימלי מ"מ	קוטר חיצוני מרבי מ"מ	רדיוס כיפוף מינימלי מ"מ	משקל משוער ק"ג/ק"מ	כוח מתיחה מרבי N	R20 מרבי Ω/ק"מ	זרם מותר A	זרם קצר Ik (1 ש') kA
3×25+3G6+2×12FO	FC-LV060-001	6.2	26.5	28.0	224	1,240	1,500	0.780	131	3.58
3×35+3G6+2×12FO	FC-LV060-002	7.8	31.0	33.0	264	1,700	2,100	0.554	162	5.00
3×50+3G10+2×12FO	FC-LV060-003	9.6	35.5	37.5	300	2,410	3,000	0.386	202	7.15
3×70+3G16+2×12FO	FC-LV060-004	11.1	41.0	43.5	348	3,400	4,200	0.272	250	10.01
3×95+3G16+2×12FO	FC-LV060-005	12.6	46.0	49.0	392	4,020	5,700	0.206	302	13.59
3×120+3G25+2×12FO	FC-LV060-006	14.8	49.5	52.5	420	5,140	7,200	0.161	350	17.16
3×150+3G25+2×12FO	FC-LV060-007	16.0	55.0	58.5	468	6,170	9,000	0.129	402	21.45
3×185+3G35+2×12FO	FC-LV060-008	17.7	59.0	62.5	500	7,740	11,100	0.106	459	26.45
3×240+3G50+2×12FO	FC-LV060-009	20.2	66.5	71.0	568	10,100	14,400	0.0801	540	34.32
3×300+3G50+2×12FO	FC-LV060-010	22.4	72.5	77.0	616	12,080	18,000	0.0641	621	42.90

כושר נשיאת זרם: ערכי תכנון נומינליים לפי DIN VDE 0298-4 לכבלים גמישים, באוויר חופשי ובטמפרטורת סביבה 30 °C; לטמפרטורות סביבה אחרות, קיבוץ או כריכה בשכבות על התוף החילו את המקדמים שלהלן. כוח המתיחה = 20 N/mm² × חתך המוליכים הכולל של מוליכי ההספק. הקטרים, המידות והמשקלים הם ערכי תכנון נומינליים ומשתנים בתוך סבילויות הייצור; אשרו את המידות הקריטיות לפני קביעת מידות תופים, מובילים או מערכות פסטון. גדלים ותצורות אחרים מיוצרים לפי בקשה.

מקדמי טמפרטורת סביבה (טמפרטורת מוליך 90 °C)

C°	20	25	30	35	40	45	50	55	60
מקדם	1.08	1.04	1.00	0.96	0.91	0.87	0.82	0.76	0.71

הערכים ב-55 °C ו-60 °C חושבו באותה נוסחה (√((θmax − 30)/(θmax − θ))) ומיועדים לאקלים חם; הם אינם מביאים בחשבון קרינת שמש ישירה על הכבל.

עמידות בזרם קצר

Ik = 0.143 kA/mm² × חתך מוליך ההספק (טמפרטורת מוליך 250 °C ← 90 °C). למשך קצר אחר t: Ik,t = Ik,1s / √t (0.1 ש' ≤ t ≤ 5 ש').

הפחתה על תוף כבל (DIN VDE 0298-4)

שכבה אחת: 0.80 · שתי שכבות: 3 · 0.61 שכבות: 4 · 0.49 שכבות: 0.41. הזרם המותר = זרם הטבלה × מקדם השכבות × מקדם הטמפרטורה.

עובי דפנות ונתוני מוליך

סימון גידים × מ"מ²	קוטר חוט מרבי סוג 5, מ"מ	קוטר המוליך מעל הבידוד, מ"מ	עובי נומינלי של הבידוד, מ"מ	עובי נומינלי של המעטפת הפנימית, מ"מ	עובי נומינלי של המעטפת החיצונית, מ"מ	קליעה למניעת פיתול, מ"מ
3×25+3G6+2×12FO	0.41	8.3	0.9	1.4	2.7	0.6
3×35+3G6+2×12FO	0.41	9.4	0.9	1.5	2.8	0.6
3×50+3G10+2×12FO	0.41	11.1	1.0	1.6	3.0	0.6
3×70+3G16+2×12FO	0.51	12.8	1.0	1.6	3.1	0.6
3×95+3G16+2×12FO	0.51	14.8	1.1	1.7	3.3	0.6
3×120+3G25+2×12FO	0.51	16.3	1.1	1.8	3.4	0.6
3×150+3G25+2×12FO	0.51	18.6	1.4	1.9	3.6	0.6
3×185+3G35+2×12FO	0.51	20.7	1.6	2.0	3.8	0.6
3×240+3G50+2×12FO	0.51	23.4	1.7	2.2	4.1	0.6
3×300+3G50+2×12FO	0.51	25.9	1.8	2.3	4.3	0.6

קטרי החוטים הם הערכים המרביים של סוג 5 לפי IEC 60228. עובי המעטפות הוא ערך תכנון נומינלי; הערכים הנמדדים משתנים בתוך סבילויות הייצור.

נתוני תכנון חשמליים

סימון גידים × מ"מ²	R20 מרבי Ω/ק"מ	R ב°C 90- Ω/ק"מ	נפילת מתח חד-פאזית (mV/(A·m	נפילת מתח תלת-פאזית (mV/(A·m	Ik ל0.5- ש' kA	Ik ל1- ש' kA	Ik ל3- ש' kA
3×25+3G6+2×12FO	0.780	0.995	2.0	1.7	5.06	3.58	2.06
3×35+3G6+2×12FO	0.554	0.706	1.4	1.2	7.08	5.00	2.89
3×50+3G10+2×12FO	0.386	0.492	1.0	0.9	10.11	7.15	4.13
3×70+3G16+2×12FO	0.272	0.347	0.7	0.6	14.16	10.01	5.78
3×95+3G16+2×12FO	0.206	0.263	0.5	0.5	19.21	13.59	7.84
3×120+3G25+2×12FO	0.161	0.205	0.4	0.4	24.27	17.16	9.91
3×150+3G25+2×12FO	0.129	0.164	0.3	0.3	30.33	21.45	12.38
3×185+3G35+2×12FO	0.106	0.135	0.3	0.2	37.41	26.45	15.27
3×240+3G50+2×12FO	0.0801	0.102	0.2	0.2	48.54	34.32	19.81
3×300+3G50+2×12FO	0.0641	0.0817	0.2	0.1	60.67	42.90	24.77

ההתנגדות בטמפרטורת העבודה (θ − 20 = 0.00393 × (1 + R20 × 2 ותלת-פאזי √3 × R) לנחושת. נפילת המתח היא החלק ההתנגדותי בלבד (חד-פאזי R × 2 ומתעלמת מהריאקטנס; לאורכי תוף גדולים או לזרמים גבוהים חשבו עם האימפדנס המלא. ערכי הקצר הם לכל מוליך הספק לטמפרטורת מוליך Ik,t, 250 °C ← 90 °C = Ik,1s / √t.

05 ביצועי כריכה ונתוני תכנון תוף

הערכים הבאים תומכים בקביעת מידות תוף הכבל: קוטר ליבת התוף המינימלי, משקל הנחושת לחישובי הארקה והתנגדות לולאה, משקל הכבל והזרם הנקוב לפי מספר השכבות הנכרכות על התוף.

סימון גידים × מ"מ²	קוטר חיצוני מרבי מ"מ	רדיוס כיפוף מינימלי על תוף מ"מ	קוטר ליבת תוף מינימלי מ"מ	משקל נחושת ק"ג/ק"מ	משקל הכבל ק"ג/100 מ'	זרם, שכבה אחת A	שתי שכבות A	3 שכבות A	4 שכבות A
3×25+3G6+2×12FO	28.0	224	448	830	124.0	105	80	64	54
3×35+3G6+2×12FO	33.0	264	528	1,090	170.0	130	99	79	66
3×50+3G10+2×12FO	37.5	300	600	1,600	241.0	162	123	99	83
3×70+3G16+2×12FO	43.5	348	696	2,290	340.0	200	152	122	102
3×95+3G16+2×12FO	49.0	392	784	2,960	402.0	242	184	148	124
3×120+3G25+2×12FO	52.5	420	840	3,870	514.0	280	214	172	144
3×150+3G25+2×12FO	58.5	468	936	4,670	617.0	322	245	197	165
3×185+3G35+2×12FO	62.5	500	1,000	5,870	774.0	367	280	225	188
3×240+3G50+2×12FO	71.0	568	1,136	7,730	1,010.0	432	329	265	221
3×300+3G50+2×12FO	77.0	616	1,232	9,330	1,208.0	497	379	304	255

הנחיות לתכנון התוף

- קוטר ליבה מינימלי של התוף = 2 × רדיוס כיפוף מינימלי = D × 16 (קוטר חיצוני D).
- תופים קפיציים מתאימים לתנועה קצרה ולעומס מתיחה נמוך; תופים ממונעים עם בקרת מומנט שומרים על הכבל תחת מתיחה קבועה ונמוכה.
- התקינו מוביל כריכה השומר על הכבל מקביל לציר התוף כדי למנוע חציית כריכות.
- הזרם המותר יורד ככל שמספר השכבות על התוף גדל משום שהחום אינו נפלט; ראו מקדמי השכבות להלן.

אורכי אספקה משוערים לכל תוף

סימון גידים × מ"מ²	תוף 710 × 1250 מ'	תוף 900 × 1600 מ'	תוף 1120 × 2000 מ'	תוף 1250 × 2500 מ'	משקל נטו על תוף 1120 × 2000, ק"ג
3×25+3G6+2×12FO	560	1,235	2,620	4,505	3,250
3×35+3G6+2×12FO	360	865	1,735	3,220	2,950
3×50+3G10+2×12FO	260	695	1,425	2,535	3,435
3×70+3G16+2×12FO	–	520	1,015	1,870	3,450
3×95+3G16+2×12FO	–	405	805	1,390	3,235
3×120+3G25+2×12FO	–	–	675	1,155	3,470
3×150+3G25+2×12FO	–	–	530	950	3,270
3×185+3G35+2×12FO	–	–	485	920	3,755
3×240+3G50+2×12FO	–	–	–	590	–
3×300+3G50+2×12FO	–	–	–	565	–

תופי פלדה בקוטר אוגן × רוחב כריכה, וקטרי ליבה 630, 800, 1000 ו1250- מ"מ. האורכים מניחים מילוי של 90 % ומרווח חופשי של קוטר כבל אחד לפחות (50 מ"מ לכל הפחות) באוגן; מקף מציין שליבת התוף קטנה מקוטר הליבה המינימלי של הכבל. ערכים משוערים בלבד; אורך האספקה והתוף מוסכמים לכל הזמנה.

06 מדריך בחירה ועזר לקביעת גודל

FC-TPU-MA D2X11Y-2F-AT כולל 10 גדלים. הקטן ביותר הוא 3×25+3G6+2×12FO עם קוטר חיצוני עד 28.0 מ"מ ומשקלו כ1,240- ק"ג/ק"מ; הגדול ביותר הוא 3×300+3G50+2×12FO עם קוטר חיצוני עד 77.0 מ"מ ומשקלו כ12,080- ק"ג/ק"מ, כלומר פי 9.7 מהמשקל. לאורך הסדרה הזרם הנקוב באוויר חופשי עולה מ131 A- עד 621 A ב30 °C-, ורדיוס הכיפוף המינימלי עולה מ224- מ"מ עד 616 מ"מ.

דוגמה 1: מנוע שואב זרם רציף של 128 A, הכבל כרוך בשתי שכבות על התוף וטמפרטורת הסביבה 40 °C. הזרם הנדרש בטבלה = 128 / (0.91 × 0.61) = 231 A. הגודל המתאים הקטן ביותר הוא 3×70+3G16+2×12FO בזרם 250 A.

דוגמה 2: מנוע שואב זרם רציף של 284 A, הכבל כרוך בשכבה אחת על התוף וטמפרטורת הסביבה 35 °C. הזרם הנדרש בטבלה = 284 / (0.96 × 0.80) = 370 A. הגודל המתאים הקטן ביותר הוא 3×150+3G25+2×12FO בזרם 402 A.

סימון גידים × מ"מ²	הספק מדומה ב400- V (שכבה) kVA	הספק מדומה ב690- V (שכבה) kVA	קיבולת כריכה מ'
3×25+3G6+2×12FO	72.6	125.2	5,185
3×35+3G6+2×12FO	89.8	154.9	3,655
3×50+3G10+2×12FO	112.0	193.1	2,825
3×70+3G16+2×12FO	138.6	239.0	1,950
3×95+3G16+2×12FO	167.4	288.7	1,555
3×120+3G25+2×12FO	194.0	334.6	1,310
3×150+3G25+2×12FO	222.8	384.3	1,060
3×185+3G35+2×12FO	254.4	438.8	950
3×240+3G50+2×12FO	299.3	516.3	630
3×300+3G50+2×12FO	344.2	593.7	500

הספק מדומה S = √3 × U × I × 0.80 (שכבה אחת על התוף, 30 °C). קיבולת הכריכה היא ערך משוער לתוף בקוטר אוגן 2500 מ"מ, רוחב כריכה 1000 מ"מ, קוטר ליבה השווה לקוטר הליבה המינימלי של התוף ומילוי של 90 %; היא אינה מחליפה את חישוב יצרן התוף.

07 תקנים ובדיקות

תקן	תחום
DIN EN 60228 / IEC 60228 / VDE 0295	מוליכים, סוג 5
IEC 60502-1	תרכובת בידוד, כבלי הספק עד 1 kV
DIN VDE 0298-3	שימוש בכבלים – רדיוסי כיפוף ועומסי מתיחה
DIN VDE 0298-4	שימוש בכבלים – כושר נשיאת זרם
DIN EN 60332-1-2 / IEC 60332-1-2	התפשטות להבה, כבל בודד
DIN VDE 0298-300	קידוד הגידים
IEC 60754-1 / -2	פליטת גזים חומציים הלוגניים בעת שריפה
IEC 60811-404	בדיקת טבילה בשמן מינרלי

בדיקות שגרתיות ובדיקות טיפוס

- בדיקת מתח AC על כל אורך תוף (בדיקה שגרתית): 2.5 kV (מוליכי הספק); 2 kV (גידי בקרה)
- התנגדות מוליך, בדיקת מידות, עובי בידוד ועובי מעטפת
- רציפות המוליכים ומוליך ההגנה
- בדיקות כיפוף ומתיחה ופיתול בכריכה (בדיקת טיפוס)
- התפשטות להבה (IEC 60332-1-2) ואישור היעדר הלוגנים
- בדיקת פיתול (בדיקת טיפוס) למבנה הקליעה למניעת פיתול
- בדיקת הנחתה אופטית לכל סיב לאחר הליפוף

מסמכי בדיקה: כל משלוח מלווה בתעודת בדיקה ממעבדת FeiChun עצמה. ניתן לארגן בדיקות בנוכחות צד שלישי על חשבון הקונה.

08 התקנה, סימון ואספקה

הנחיות התקנה

- השתמשו בתוף כבל קפיצי או ממונע בקוטר ליבה של פעמיים לפחות מרדיוס הכיפוף המינימלי (D × 16).
- פרשו את הכבל מתוף המשלוח בכיוון משיק; אל תמשכו אותו מעל שפת התוף והימנעו מקשרים ומפיתולים.
- שמרו על הפיתול בגבול המותר ועל עומס המתיחה בערך שבטבלה.
- הובילו את הכבל כך שכלי רכב לא ידרסו או ימעכו אותו; בדקו את המעטפת באופן סדיר.
- חברו את כל חלקי מוליך ה-PE המפוצל בשני קצוות הכבל.
- מתאים לסביבות רטובות ולטבילה זמנית במים עד עומק 10 מ'.

סימון על המעטפת

FEICHUN FC-TPU-MA D2X11Y-2F-AT [cross-section] 0.6/1 kV [year] [serial no.] [metre mark]

הסימון על המעטפת מודפס באנגלית: סוג, חתך, מתח, שנת ייצור, מספר סידורי וסימון מטרים.

אריזה ואספקה

תוף	תופי פלדה או עץ מוקטר; קצוות הכבל נאטמים בכיפות מתכווצות בחום
אורך אספקה	לפי בקשה, באורך אחד רצוף ללא חיבורים
זמן ייצור	2–3 שבועות לאחר אישור טכני
אחריות	3 שנים לפחות נגד פגמי ייצור
תווית התוף	סוג, חתך, אורך, משקל ברוטו/נטו, מס' אצווה, מס' תוף

מידע להזמנה

שדה	דוגמה	משמעות
קוד סדרה	FC-TPU-MA D2X11Y-2F-AT	סדרת FeiChun ומערכת המעטפת
תצורת מוליכים	3×95+3G16+2×12FO	מספר × חתך (מ"מ²) של מוליכי ההספק, מוליכי PE מפוצלים (G) ורכיבי בקרה או סיבים
מתח נקוב	0.6/1 kV	U_0/U, AC
אורך ואריזה	500 מ', תוף פלדה	אורך אספקה בחתיכה אחת; סוג התוף לפי בקשה

דוגמת הזמנה: FC-TPU-MA D2X11Y-2F-AT 3×95+3G16+2×12FO 0.6/1 kV – 500 מ' על תוף פלדה אחד. בבקשת הצעת מחיר ציינו את סוג הכבל, התצורה, החתך, המתח, אורך היחידה, התקנים הנדרשים ותנאי ההתקנה.

09 אישורים ואיכות

כל כבל עובר בקרת איכות ב-FeiChun עם בדיקה שגרתית על 100 % מהאורך המסופק. אישורים, בדיקות טיפוס ובדיקות צד שלישי (כגון פריקה חלקית או תאימות לאביזרי כבל) מסופקים לפי דרישות כל פרויקט; עותקי הרישומים זמינים לפי בקשה.

אישורי CE, EAC ו-UKCA הרשומים בגיליון הנתונים FC-TDS-TMP-2026-9238 חלים על קבוצת המוצרים FC-TPU-M D2X11Y. לפני שמזכירים זאת במכרז, אשרו מול FeiChun שהיקף האישור כולל מבנה זה.

ישראל: גיליון נתונים זה אינו כולל אישורי התאמה ישראליים (כגון תקן ישראלי). דרישות הפרויקט והיקף האישור הנדרש מאושרים מול FeiChun או המפיץ המקומי לפני הגשה למכרז.

10 גיליונות נתונים קשורים

גרסאות של כבל זה במעטפת, בתצורה או במתח שונים. כל גיליונות הנתונים בפורמט PDF.

- 3 – 0.6/1 kV FC-TPU-MA D2X11Y-F-AT מוליכי הספק + 3 מוליכי PE מפוצלים + רכיב אופטי של 12 סיבים חד-אופניים, PUR לטמפרטורה נמוכה
- 3 – 0.6/1 kV FC-TPU-MA D2X11Y-P-AT מוליכי הספק + 3 מוליכי PE מפוצלים + 2 גידי ניטור 2×2.5 מ"מ², PUR לטמפרטורה נמוכה
- 3 – 0.6/1 kV FC-TPU-MA D2X11Y-NS-AT מוליכי הספק + 3 מוליכי PE מפוצלים + מסך כללי, PUR לטמפרטורה נמוכה
- 3 – 0.6/1 kV FC-TPU-MA D2X11Y-S-AT מוליכי הספק + 3 מוליכי PE מפוצלים + 2 גידי בקרה + מסך כללי, PUR לטמפרטורה נמוכה
- 4 – 0.6/1 kV FC-TPU-MA D2X11Y-5G-AT מוליכי הספק (L1, L2, L3 ו-N) + מוליך PE באותו חתך, PUR לטמפרטורה נמוכה
- 3 – 0.6/1 kV FC-TPU-MA D2X11Y-4G-AT מוליכי הספק + מוליך PE באותו חתך, PUR לטמפרטורה נמוכה
- 4 – 0.6/1 kV FC-TPU-MA D2X11Y-4-AT מוליכי הספק, PUR לטמפרטורה נמוכה
- 3 – 0.6/1 kV FC-TPU-MA D2X11Y-N-AT מוליכי הספק + 3 מוליכי PE מפוצלים, PUR לטמפרטורה נמוכה

סקירה של משפחה זו: כבלי תוף נמל במתח נמוך 0.6/1 kV

כל גיליונות הנתונים של כבלי התוף של FeiChun

- הרשימה המלאה של חלופות FeiChun לכבלי התוף של Tratos
- כבלי תוף נמל במתח בינוני 1.8/3 – 18/30 kV
- כבלים שטוחים במתח בינוני 1.8/3 – 18/30 kV
- כבלי בקרה לתוף 0.6/1 kV
- כבלי בקרה לתוף אנכי 0.6/1 kV
- כבלי בקרה סליליים 0.6/1 kV
- כבלים שטוחים תלויים 0.6/1 kV

שאלות נפוצות

למה משמש FC-TPU-MA D2X11Y-2F-AT?
יישומים אופייניים: ציוד טרמינל אוטומטי הזקוק לערוצי סיבים נפרדים או גיבוי דרך התוף.

מהו הקוטר החיצוני ורדיוס הכיפוף המינימלי של הגודל 3×95+3G16+2×12FO?
הקוטר החיצוני הוא 46.0 עד 49.0 מ"מ, ורדיוס הכיפוף המינימלי בתנועה או על תוף הוא 392 מ"מ (8 × D).

מה תפקיד הקליעה למניעת פיתול?
היא מתנגדת לפיתול בעת כריכה והתרה של הכבל על התוף ושומרת על יציבות צעד הליפוף של הגידים. היא משובצת במעטפת החיצונית ומוסיפה כ0.6- מ"מ לעובייה.

מהו קוטר ליבת התוף המינימלי לגודל 3×95+3G16+2×12FO?
לפחות 784 מ"מ, כלומר פעמיים רדיוס הכיפוף המינימלי שהוא 392 מ"מ. קוטר ליבה גדול יותר מאריך את חיי הכבל.

מהו הזרם המותר לגודל 3×95+3G16+2×12FO על תוף כבל?
הזרם הנקוב באוויר חופשי בטמפרטורת סביבה 30 °C הוא 302 A. הכפילו ב0.80- לשכבה אחת על התוף, ב0.61- לשתי שכבות, ב0.49- לשלוש שכבות וב0.41- לארבע שכבות (DIN VDE 0298-4), ובמקדם טמפרטורת הסביבה.

האם כבל זה נטול הלוגנים?
כן. הבידוד וכל המעטפות נטולי הלוגנים; ראו סעיף 03 לנתוני עמידות בלהבה ובחום.

אילו חתכים זמינים?
FC-TPU-MA D2X11Y-2F-AT: 25, 35, 50, 70, 95, 120, 150, 185, 240, 300 מ"מ². חתכים אחרים ותכנונים מיוחדים נוצרים לפי בקשה.

האם FC-TPU-MA D2X11Y-2F-AT הוא חלופה לכבל TRATOSLIGHT-FO®?
FC-TPU-MA D2X11Y-2F-AT הוא כבל FeiChun המוצע ליישומים הקובעים TRATOSLIGHT-FO®. לא נטען שהוא זהה לחלוטין: FeiChun משתמשת בבידוד XLPE, מעטפת PUR נטולת הלוגנים ורכיב אופטי אחד של 12 סיבים חד-אופניים G.652.D. אשרו את מספר הסיבים וסוגם, ובדקו שחומרי FeiChun שבסעיף 02 מתקבלים במפרט שלכם. השוו את הנתונים בסעיף 04 לכבל הנוכחי שלכם לפני ההחלפה. TRATOSLIGHT-FO® הוא שם מותג של קבוצת Tratos ומשמש רק לזיהוי המוצר המקורי.

האם אפשר להפעיל את הכבל באקלים חם?
יש להפחית את הזרם המותר במקדם טמפרטורת הסביבה; סעיף 04 מציג מקדמים עד 60 °C. במקומות החשופים לשמש ישירה הוסיפו מרווח ביטחון להתחממות המעטפת.

11 הודעה על סימני מסחר וקניין רוחני

TRATOSLIGHT-FO® ושמות מוצרי Tratos האחרים במסמך זה משמשים רק לזיהוי המוצר המקורי של קבוצת Tratos, בעלת הזכויות בסימני המסחר המתאימים, לצורך השוואה טכנית. FeiChun Cables אינה קשורה ל-Tratos, אינה מורשית או מאושרת על ידה, ואינה טוענת שכבלי FeiChun זהים למוצר המקורי. FC-TPU-MA D2X11Y-2F-AT הוא מוצר FeiChun בעל ערכי תכנון משלו; אשרו את התאמתו ליישום לפני החלפת כבל של יצרן אחר.

© 2026 Anhui FeiChun Special Cable Co., Ltd. — כל הזכויות שמורות. מסמך זה, לרבות השרטוטים, הטבלאות והעיצוב, הוא קניין רוחני של FeiChun ומוגן לפי חוק זכויות היוצרים וחוק המאבק בתחרות בלתי הוגנת של הרפובליקה העממית של סין ולפי דיני הקניין הרוחני הרלוונטיים בישראל. אסור להעתיק, להפיץ או לשנות את המסמך כולו או חלקו ללא הסכמה בכתב. הנתונים הטכניים עשויים להשתנות ללא הודעה מראש במסגרת שיפור מתמיד של המוצר.

קשר טכני ומסחרי

Anhui FeiChun Special Cable Co., Ltd.
מחלקת עסקים בינלאומיים
Park No. 1, Private Science and Technology Park, Hefei National Economic and Technological Development Zone, Hefei, Anhui, China
תמיכה טכנית: Tech@feichuncables.com
כרייה ותעשייה כבדה: mining@feichuncables.com
Zihao Yang, מנהל מכירות גלובלי: zihao.yang@feichuncables.com
WhatsApp: +86 138 5512 3218
www.feichuncables.com

בקרת מסמך

מס' מסמך: FC-TDS-LV060-2026-0060-HE
מהדורה: 0 — פרסום ראשון
תאריך: 4 בנובמבר 2026
מוצר: FC-TPU-MA D2X11Y-2F-AT 0.6/1 kV

הוכן: הנדסה | נבדק: בקרת איכות | אושר: עסקים בינלאומיים