

מכללת הרמלין נתניה



קמפוס אורט ע"ש ג'ורג' וליביה בלאייר

סקירת מוצרים הגנות מנועים



www.asistemas.eu



תקנה (תקנות)

תקנה - היא חקיקת משנה, כלומר חקיקה שנעשתה על ידי מי שהוסמך לכך על ידי המחוקק.

בחוק נקבעים העקרונות הכלליים
תקנות – מאפשרות ירידה לפרטים ושינויים מהירים במצבים משתנים.

חוק החשמל – הגדיר עקרונות כלליים שמתייחסים לבטיחות, לגהות, ולהבטיח מתקנים חשמליים הפועלים לאורך זמן.



Tech with us

תקן (תקנים)

תָּקֵן (בלועזית סְטַנְדָּרְט) הוא מפרט או שיטה מקובלים.

תקן – הוא מסמך שמפורטות בו דרישות טכניות למוצר או שירות כדי שיתאים לייעודו.

מכון התקנים – ארגון שהוקם כדי לתקן תקנים, תקנים יכולים להיות מוגדרים ברמה לאומית, איזורית או בינלאומית.

בדרך כלל נקבעים סימנים מוסכמים לתקן שהטבעתם מעידה על היותו של המוצר או השרות תואם את דרגת האיכות שהוגדרה (באחריות מכון התקנים לבדוק שאכן זה כך).

תקן רשמי = כאשר החוק מחייב שימוש בתקן מסוים



Tech with us

תקן רשמי

תקן ישראלי שנקבע על ידי מכון התקנים הישראלי הוא תקן וולונטרי. שר התעשייה המסחר והתעסוקה רשאי לאחר התייעצות עם נציגי היצרנים והצרכנים, להכריז על תקן מסוים, כולו או חלקו כעל תקן ישראלי רשמי, אם נוכח כי הדבר דרוש להשגת אחת המטרות הבאות:

שמירה על בריאות הציבור

שמירה על בטיחות הציבור

הגנה על איכות הסביבה

הבטחת תאימות או חליפיות של מוצרים

מניעת נזק כלכלי משמעותי העלול להיגרם לצרכן כתוצאה משימוש במערכות, בחומרים או במוצרים המשמשים לבניה, הגלויים לעין. וכן מניעת נזק כלכלי העלול להיגרם לצרכן כתוצאה משימוש בחומרי בניה שאינם גלויים לעין.



Tech with us

חובת שמירה על תקן רשמי

מוצר שהתקן החל עליו הוכרז רשמי, אין לייצרו,
למכרו, לייבאו או להשתמש בו לביצוע עבודה
שהכללים הטכניים של התהליך שלה נקבעו כתקן
רשמי, אלא אם התאימו המוצר או תהליך העבודה
לדרישות התקן הרשמי.

המהנדסים של הממונה על התקינה במשרד
התעשייה, המסחר והתעסוקה מנהלים חקירות
בעקבות ביקורות יזומות או תלונות, ואם מתברר כי
היתה עבירה על חוק התקנים, ננקטים הליכים
משפטיים נגד בעלי עסקים, יבואנים או יצרנים.



Tech with us

מכללת הרמלין נתניה



קמפוס אורט ע"ש ג'ורג' וליביה בלאייר

ציוד מיתוג

תפקיד ציוד המיתוג לחבר ולנתק את המעגלים החשמליים.

במצב עבודה תקין (שוטר)

בזרמי יתר

בזרמי קצר

למנוע היווצרות קשת חשמלית



Tech with us

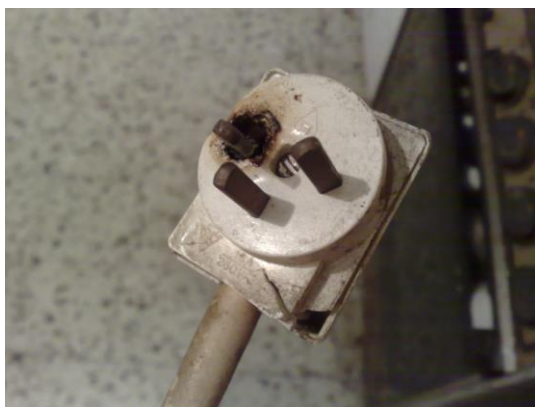
מכללת אורט הרמלין להנדסאים, נתניה
ORT HERMELIN COLLEGE OF ENGINEERING, NETANYA

זרם יתר

מעבר זרם במוליך גורם להתחממות. ולכן בכל מעגל חשמלי סגור מתחממים הרכיבים כתוצאה מהמרת האנרגיה החשמלית לאנרגיית חום.

כל מערכת חשמלית או מכשיר חשמלי חייבת להיות מתוכננת כך שבעבודה תקינה הטמפרטורה שתפתח לא תגרום נזק למכשיר, לקווי ההזנה ולסביבה.

כאשר יש עלייה בעוצמת הזרם מעל לערך המתוכנן, הטמפרטורה עולה ועשויה לגרום לנזקים כגון התכה של בידוד המוליך, שריפה ונזקים נוספים לצידוד החשמלי ולחומרים המצויים בסביבה.



Tech



זרם יתר

יכול להיגרם מסיבות רבות,

- זרם יתר בעת התנעת מנועים – **מצב תקין**
- זרם יתר כתוצאה מעומס יתר – **מצב מסוכן**
- זרם יתר כתוצאה מפגם בבידוד או בפעולת מכשיר - **תקלה**



Tech with us

זרם קצר

בתיאוריה – חיבור ישיר בין הדקי המקור, במצב אידיאלי ההתנגדות שואפת לאפס והזרם שואף לאינסוף.



באופן מעשי, חיבור ישיר בין מוליכים – במצב כזה ההתנגדות יורדת באופן מאוד משמעותי והזרם עולה לערכים גבוהים מאוד.

קצר – תמיד מצב של תקלה.



Tech with us

מכללת הרמלין נתניה



קמפוס אורט ע"ש ג'ורג' וליביה בלאייר

זרם קצר

זרם קצר מינימלי

זרם קצר מכסימלי

כושר ניתוק



Tech with us

מכללת אורט הרמלין להנדסאים, נתניה
ORT HERMELIN COLLEGE OF ENGINEERING, NETANYA

קשת חשמלית

קשת חשמלית נוצרת כתוצאה מפריצת התווך בין שני גופים אשר ביניהם יש הפרש פוטנציאלים. במהלך התרחשות הקשת התווך (אוויר או גזים) הופך לפלזמה דרכה זורם זרם חשמלי.



תוצרי הקשת החשמלית –

טמפרטורה גבוהה

אנרגיה גדולה

Tech with us



מכללת הרמלין נתניה



קמפוס אורט ע"ש ג'ורג' וליביה בלאייר

ציוד מיתוג

סוגי אביזרים - תפקידים

מנתק – מיתוג לא בעומס ,

מנתק בעומס

מפסק זרם – הגנות בפני זרם קצר וזרם

יתר (איפיון – זרם נומינלי, כיול תרמי

ומגנטי, כושר ניתוק)

Tech with us



מכללת הרמלין נתניה



קמפוס אורט ע"ש ג'ורג' וליביה בלאייר

מפסקי זרם

סוגי אביזרים - תפקידים

מא"ז

מפסק זרם



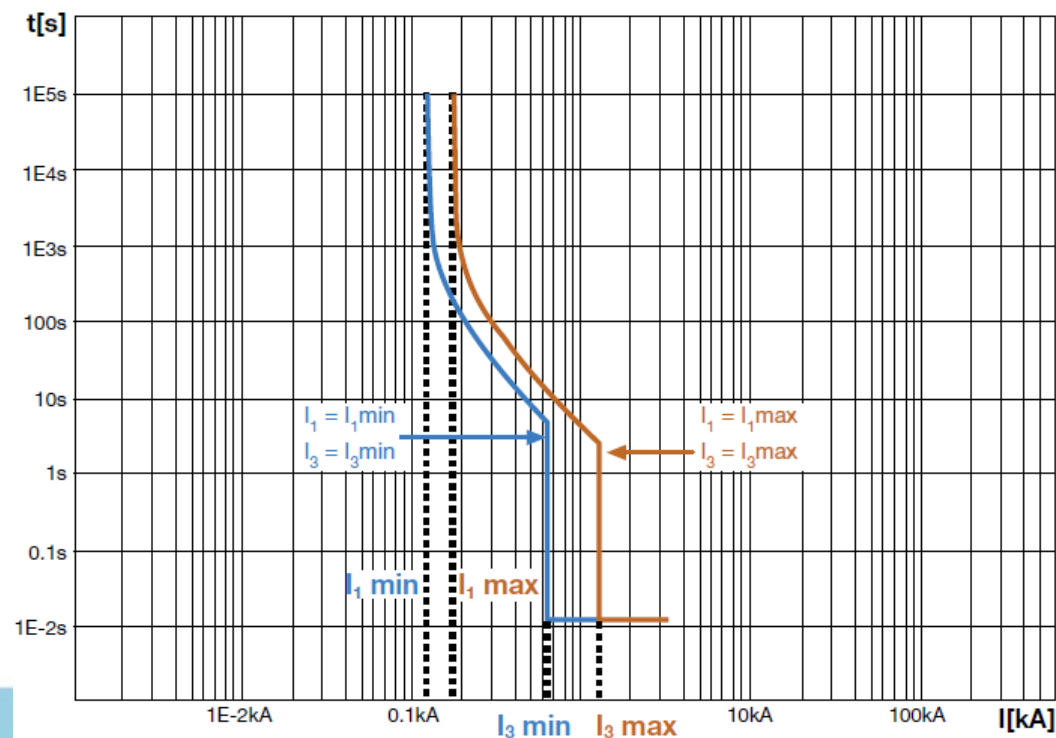
Tech with us



מכללת אורט הרמלין להנדסאים, נתניה
ORT HERMELIN COLLEGE OF ENGINEERING, NETANYA

ציוד מיתוג

עקומות זמן זרם



Tech with us



הגנת מנוע

על שלט המנוע מצויין זרם עבודה של המנוע בהעמסה מלאה -
זרם נומינלי In.

עבודת המנוע בזרם/עומס נומינלי אינה גורמת לו כל נזק למעט בלאי טבעי

עבודת המנוע בעומס/זרם יתר לאורך זמן יכולה לגרום נזק למנוע וקווי הזינה שלו עקב
התחממות יתר. מעל 50% מההשבתות המנועים נובעות מזרם יתר.



Tech with us



הגנת מנוע

מדוע יש צורך בהגנת מנוע בפני עומס יתר:

1.

כדי למנוע חימום יתר של המנוע - עבודת המנוע בזרם יתר לאורך זמן יכולה לגרום נזק למנוע ולקווי ההזנה עקב התחממות יתר.

2. מניעת השבתת מנוע לאורך זמן – חיי המנוע תלוי בשחיקת חלקים מיכניים, ופגיעה בבידוד. בהזנחת השחיקה, אם עובדים בטמפרטורת העבודה של המנוע אורך חיי המנוע יכול להיות ארוך מאוד.



Tech with us



הגנת מנוע

קיימות מספר טכניקות להגנה על מנוע בפני עומס יתר

1. ממסר עומס יתר – הגנה בפני עומס יתר ואבדן פאזה
יתרון - מכסה 44% מהתקלות האופייניות
חסרון – אינו מודד את הטמפרטורה בפועל.

2. ממסר עומס יתר אלקטרוני – הבנה בפני עומס יתר ואבדן פאזה
יתרון – דיוק גבוה, גודל פיסי קטן
- טווח רחב של זרמים.



ברכיבים אלו האיפוס הוא ידני

Tech with us



הגנת מנוע



3. מתנע תרמו מגנטי – הגנה בפני עומס יתר, אבדן פאזה והגנה בפני זרם קצר. במתנע תרמו מגנטי קיימת אפשרות של כיול תרמי, ובנוסף הגנה מגנטי המכוילת ל- 10-14 In (קבוע או ניתנת לכיול) ישנה אפשרות למגעי עזר לציון סיבת ההפסקה (יזום, יתרת עומס, פעולה עקב קצר).
* אפשרות לאיפוס ידני ולהפסקה מרחוק.

Tech with us

❖ המנגנון מבוסס על דו-מתכת ((bimetal, הבנוי מ-2 מתכות בעלות מקדם התפשטות שונה. זרם יתר גורם לכיפוף הדו-מתכת וניתוק מעגל הפיקוד של המנוע.



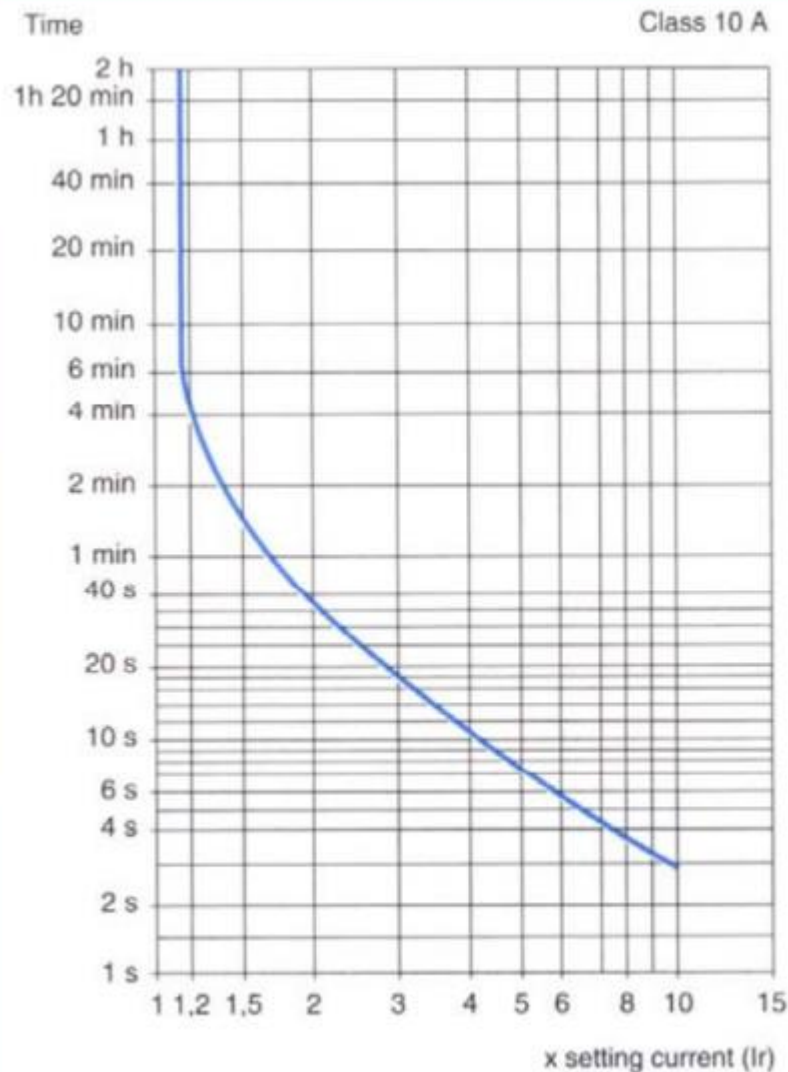
Tech with us

מכללת הרמלין נתניה



קמפוס אורט ע"ש ג'ורג' וליביה בלאייר

אופייין ניתוק של ממסר עומס יתר



Balanced 3-phase operation,
from cold state





LRZ-D15●●



LRZ-D25●●

Differential thermal overload relays for use with fuses

- Compensated relays with manual or automatic reset,
 - with relay trip indicator,
 - for a.c. or d.c.
 - LR2-D1508 to 2553: independent mounting
 - either by ordering a terminal block **LA7-D1064** or **LA7-D2064**, see page 6/19,
 - or by ordering the the relay pre-assembled; in this case add the suffix **LA7** to the reference.
- Example: **LR2-D1508** becomes **LR2-D1508LA7**.

Relay setting range	Fuses to be used with the selected relay			For use with contactor	Reference	Weight
	aM	gG	BS88	LC1		
A	A	A	A			

Class 20 (1) for connection by screw clamp terminals

2.5...4	6	10	16	D09...D32	LR2-D1508	0.19
4...6	8	16	16	D09...D32	LR2-D1510	0.19
5.5...8	12	20	20	D09...D32	LR2-D1512	0.19
7...10	16	20	25	D09...D32	LR2-D1514	0.19
9...13	16	25	25	D12...D32	LR2-D1516	0.19
12...18	25	35	40	D18...D32	LR2-D1521	0.19
17...25	32	50	50	D25 and D32	LR2-D1522	0.19
23...32	40	63	63	D25 and D32	LR2-D2553	0.34
17...25	32	50	50	D40...D95	LR2-D3522	0.53
23...32	40	63	63	D40...D95	LR2-D3553	0.53
30...40	50	100	80	D40...D95	LR2-D3555	0.53
37...50	63	100	100	D50...D95	LR2-D3557	0.53
48...65	80	125	100	D50...D95	LR2-D3559	0.53
55...70	100	125	125	D65...D95	LR2-D3561	0.53
63...80	100	160	125	D80 and D95	LR2-D3563	0.53



ממסר עומס יתר אלקטרוני

דיוק גבוה שמבטיח הגנה משופרת

גודל פיזי קטן

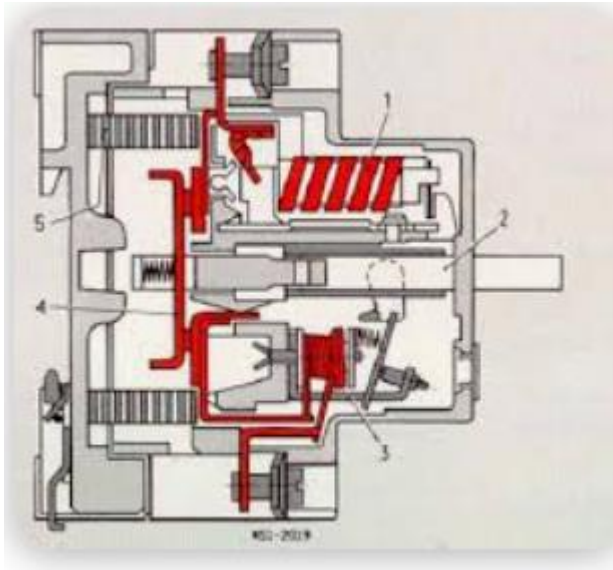
טווח רחב של זרמים

תכנון מותאם למגען

מחיר גבוה ביחס לממסר עומס יתר אלקטרו מכוני



Tech with us



מתנע תרמו מגנטי

מכיל 2 מנגנונים: תרמי ומגנטי – תרמי שניתן לכיוונון ומגנטי בדר"כ קבוע
מנגנון מגנטי מכויל על ידי היצרון לפי 10 עד 14 מזרם הכיול התרמי המירבי

במתנעים מודרניים ניתן להוסיף מגעי עזר לציון מצב המתנע והסיבה להיותו מופסק: יזום, יתרת עומס או פעולה בשל קצר.



Tech with us

בחירת מתנע תרמו- מגנטי

תנעים טרמו-מגנטיים GV2
הגנת מנועים

תנעים טרמו-מגנטיים GV2-M
שר ניתוק סטנדרטי - הפעלה ע"י לחצנים



GV2-M14

מק"ם	כושר ניתוק	זרם הפעלה מגנטי $I_d \pm 20\%$	תחום ויסות A	בור מנועים תלת- אזיים 400 V AC3	
				HP	kV
GV2-M01	100 kA	1.5	0.1...0.16		(1)
GV2-M02	100 kA	2.4	0.16...0.25		
GV2-M03	100 kA	5	0.25...0.40		
GV2-M04	100 kA	8	0.40...0.63		
GV2-M05	100 kA	13	0.63...1		
GV2-M06	100 kA	22.5	1...1.6	0.5	0.3
GV2-M07	100 kA	33.5	1.6...2.5	1	0.7
GV2-M08	100 kA	51	2.5...4	2	1
GV2-M09	100 kA	78	4...6.3	3	2
GV2-M14	100 kA	138	6...10	5.5	
GV2-M16	15 kA	170	9...14	7.5	5
GV2-M20	15 kA	223	13...18	10	7
GV2-M21	15 kA	327	17...23	13.5	
GV2-M22	15 kA	327	20...25	15	1
GV2-M32	10 kA	416	24...32	20	1

פרמטרים חשובים לבחירת הגנה מפני עומס יתר

זרם נומינלי של המנוע In

הזרם הנומינלי של המנוע חייב להיות בטווח הכיול התרמי של הממסר/הגנה הנבחר

יש לכוונן את Ir של ההגנה לזרם המנוע

אופיין ההתנעה של המנוע

אופיין ההתנעה מתייחס לזרם ולזמן ההתנעה של המנוע – חייב התאמה בין אופיין ההתנעה של המנוע לאופיין הניתוק של הממסר/הגנה



Tech with us

מכללת הרמלין נתניה



קמפוס אורט ע"ש ג'ורג' וליביה בלאייר

בחירת הגנות

מא"ז

מתנע תרמו מגנטי

מאמ"ת (מפסק יצוק)

שיקולים: מתח עבודה, זרם עבודה, אפשרות כיוול,
אופייני ניתוק, כושר ניתוק

Tech with us



מכללת אורט הרמלין להנדסאים, נתניה
ORT HERMELIN COLLEGE OF ENGINEERING, NETANYA

סלקטיביות

- סלקטיביות – היכולת של מערכת הגנה לנתק אך ורק את הרכיב התקול תוך שמירה על רציפות אספקה ליתר חלקי המתקן.
- במערכת תקינה – המבטח הקרוב הקרוב ביותר למקום התקלה חייב לפעול ראשון
- מבחינה תיאורטית נרצה שעקומות הניתוק יהיו מקבילות ולא יפגשו. האם אפשרי? מה המחיר?



Tech with us

סלקטיביות

- קיימות מספר שיטות כגון:
- 1. סלקטיביות בזרם – מבוססת על ההבדל בערכי זרם הקצר.
- סלקטיביות בזמן - מבוססת על השהיית הזמן (בעיקר במפסקים אלקטרוניים)



Tech with us

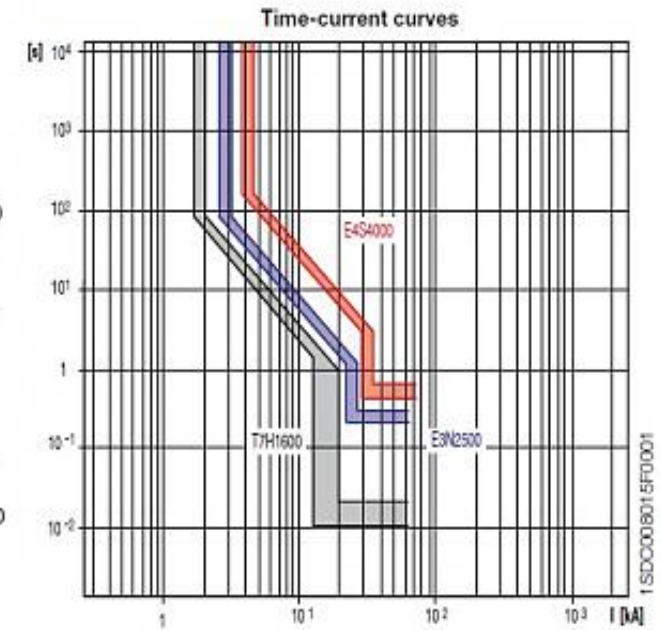
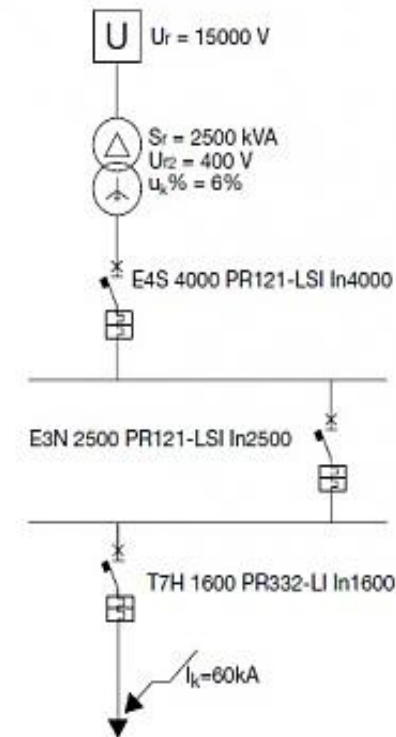
מכללת הרמלין נתניה



קמפוס אורט ע"ש ג'ורג' וליביה בלאייר

דוגמה מתוך 3 ABB מפסקי זרם: 4000A, 2500A, 1600A סלקטיביות בפונקציה L בוצעה על ידי שינוי זרם במפסק הראשון בזמנים בשלושתם. בפונקציה S בוצעה סלקטיביות בזמנים, ובפונקציה I בשני המפסקים הראשונים הפונקציה במצב off על מנת שהמפסק במורד הזרם רק הוא יפסיק מייד. ואז ניתן לראות באופיינים שאין התנגשות ומצב שבזרם מסוים שני מפסקים יפסיקו בו זמנית.

Electronic release:	L (Long delay)	S (Short delay)	I (IST)
E4S 4000 PR121-LSI In4000	Setting: 0.93 Curve: 36s	Setting: 10 Curve: 0.5s	Off
E3N 2500 PR121-LSI In2500	Setting: 1 Curve: 24s	Setting: 10 Curve: 0.2s	Off
T7H 1600 PR332-LI In1600	Setting: 1 Curve: 18s		Setting: 10



Tech with us

מכללת אורט הרמלין להנדסאים, נתניה
ORT HERMELIN COLLEGE OF ENGINEERING, NETANYA

האם תמיד נכון לקיים סלקטיביות מלאה?

מה המשמעות של השהיית מפסק?

מחיר של מפסק אלקטרוני

מה התרומה של חישוב זרם קצר מינימלי?

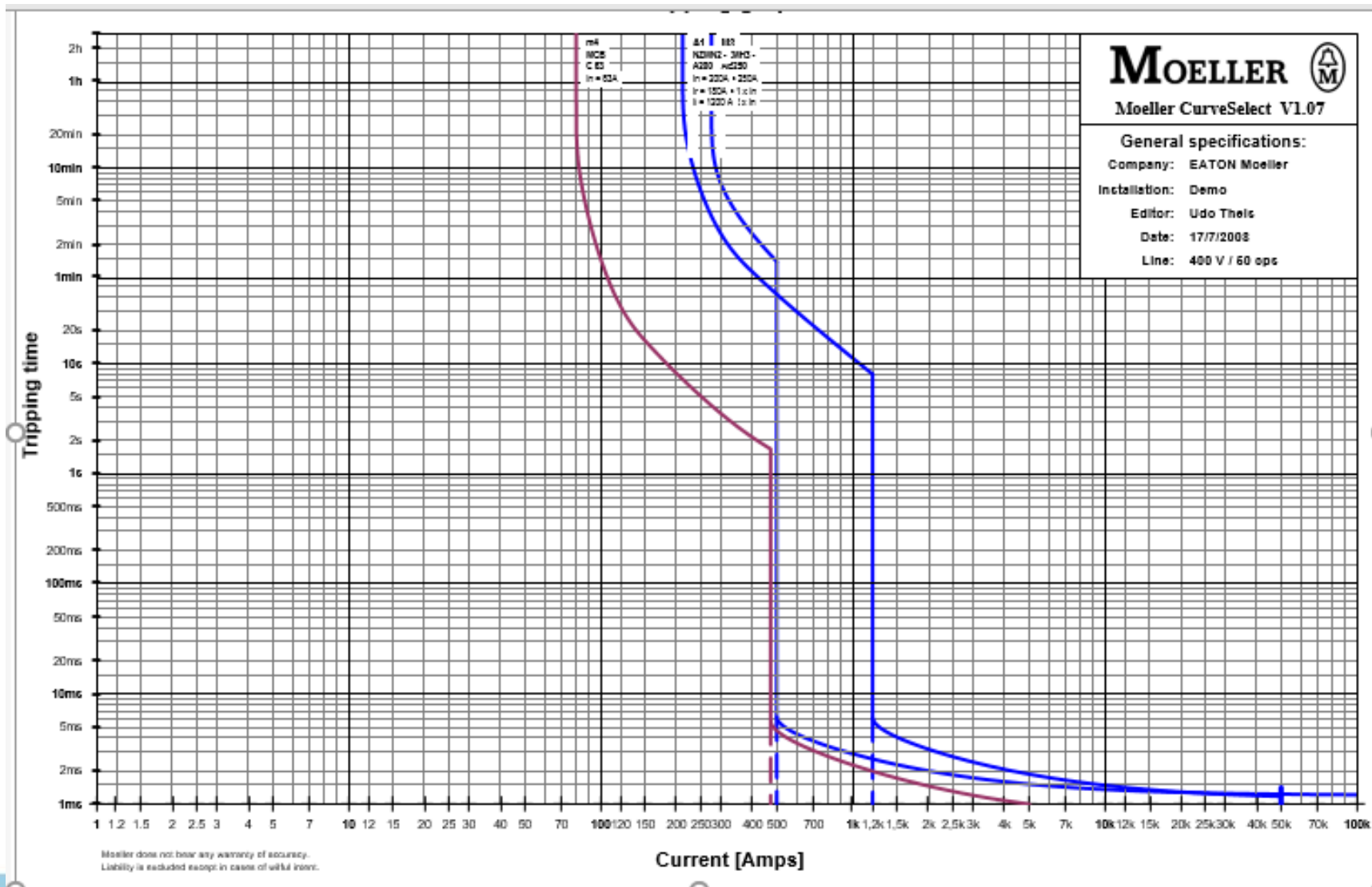


Tech with us

מכללת הרמלין נתניה



קמפוס אורט ע"ש ג'ורג' וליביה בלאייר



Tech with us

מכללת אורט הרמלין להנדסאים, נתניה
 ORT HERMELIN COLLEGE OF ENGINEERING, NETANYA

מיקום ציוד בלוח

1. שמירה על מרווחים בין הציוד:

מרווחים בין ציוד לדוגמה: בהדקי מגענים עוברים זרמים גבוהים היוצרים חום. יש לדאוג למרווחים בין מגענים וכד'.

2. איורור/חימום הלוח (באמצעים מלאכותיים כגון וונטות, גופי חימום)

* הגנה מפני מי עיבוי (חם בלוח – קר בחוץ יוצר מי עיבוי)

(חם בלוח – חם בחוץ הטמפ' בלוח עולה – נזק לציוד).

* הכנת רפפות בדלתות/פנלים של הלוח ליצירת סיחרור אוויר



Tech with us

מכללת הרמלין נתניה



קמפוס אורט ע"ש ג'ורג' וליביה בלאייר

תאודיה רבה

ואצרה טוב



Tech with us

מכללת אורט הרמלין להנדסאים, נתניה
ORT HERMELIN COLLEGE OF ENGINEERING, NETANYA