

## מפרט

להחלפת מפסקי אוויר בלוח ראשי מתח  
נמוך בקמ"ד אשדוד

בפרויקט: שדרוג מערכת חשמל ובקרה

## 1.0 כללי

1.1 מפרט זה מתייחס לדרישות תכנון מפורט, ייצור, הובלה והתקנה של קיט החלפת מפסקי אוויר שייצורם הופסק עבור פרויקט החלפת מפסקי אוויר בלוח ראשי מתח נמוך במתקן בקמ"ד אשדוד.

## 1.2 תנאי הסביבה

טמפ' סביבה מקסימלית :  $+ 45^{\circ} \text{C}$   
 טמפ' סביבה מינימלית :  $- 5.0^{\circ} \text{C}$   
 גובה : עד 100 מ' מעל פני הים.  
 לחות יחסית : 90%  
 אוירה : רווית אבק, קורוזיבית.  
 סוג האזור : כללי - לא נפיץ באזור לוחות חשמל.

## 1.3 נתוני הרשת:

מתח נומינלי : 400 וולט  
 שינוי מתח :  $\pm 5\%$   
 פזות : 3  
 תדירות : 50 הרץ  
 שינוי תדירות :  $\pm 1\%$   
 הספק קצר ב- 400 וולט : 60 ק"א או כפי שמסומן בתוכניות

## 1.4 תקנים

העבודה תבוצע בהתאם לשרטוטים, מפרט זה, הנחיות המהנדס והתקנים הבאים:

- IEC 60292 - מתנעים
- IEC 60185 - משני זרם
- IEC 61439-2 (ת"י 61439-2) - לוחות חלוקה למתח נמוך
- IEC 61439-1 (ת"י 61439-1) - בדיקות לוחות חלוקה למתח נמוך
- IEC 62208 (General rules for empty enclosures) - מבנה לוחות חשמל
- IEC 61439-6 - מע' פסי צבירה
- IEC 60947 - ציוד מיתוג והגנה מותקנים בלוחות חשמל
- IEC 61921 - לוחות קבלים
- IEC 60408 - מנתקים למתח נמוך
- IEC 60157 - מפסקים למתח נמוך
- IEC 60158 - מגענים למתח נמוך
- IEC 60051 - מכשירי מדידה
- IEC 60142 - ממסרי הגנה
- IEC 60070 - קבלי הספק
- IEC 60269 - נתיכים
- IEC 60337 - מפסקי פקוד
- IEC 60144 - רמות הגנה ואטימות של מבני הלוחות

IEC 60186 - משני מתח  
IEC 60521 - מכשירי מדידה ומונים  
IEC 60515 - מכשירי אינדיקציה  
IEC 60529 - רמת אטימות מבנה הלוחות לאבק ומים (IP)  
IEC 60695-5-2-1 - עמידות חומרים מבדדים בטמפרטורה 960C° - ע"י בדיקה  
בחוט להט.

כל ציוד נוסף שאינו ברשימה הנ"ל יעמוד בתקן IEC המתאים לו.  
בנוסף להנ"ל יעבוד היצרן בהתאם לסטנדרטים המאושרים בתש"ן ולדרישות של  
מכון  
תקנים ישראלי, מפרט בין-משרדי - פרק 08 ודרישות חברת החשמל.

כל הלוחות אשר יבוצעו בהם העבודות יעמדו בדרישות מינימום, המוגדרות להלן :

Rated Voltage – 400V (Un)  
Rated Insulation Voltage – 1000V (Vi)  
Rated Impulse withstand Voltage – 12000V (Vimp)  
Rated Current – In, as specified or shown on the relevant drawing (In = Inc  
for Main CB).  
Rated Current of the Assembly – Ina – Shall be equal to In of the rating of  
main CB.  
Rated Short Circuit Current - Icc - as specified or shown on the relevant  
drawing.  
Trip Class – Class 10 (normal starting)  
Type of co-ordination – Type "2"  
Pollution degree – degree 23  
Internal Arc Proof – לקצר

## 2.1 היקף העבודה ותיאור הלוחות

### 2.1 תיאור העבודה

בלוח ראשי מתח נמוך במתקן מותקנים מפסקי אוויר מסדרה ABB Sace Megamax.  
הזוכה במכרז זה יזמין קיט החלפה מקורי מייצרן הציוד מסוג Retrofit לצורך התאמה מושלמת לפ"צ הקיימים בלוח ללא צורך בהחלפת נחושת ולחיבור מהיר של המפסקים החדשים במקום הישנים **בזמן השבתה מינימלי**.  
העבודה תבצע ע"י טכנאי מורשה של ייצרן הציוד בעל תעודת הסמכה L3 לכל הפחות.

### 2.2 היקף העבודה

#### העבודה כוללת את הפרקים העיקריים הבאים:

- 2.1.1 ביצוע סקר מקדים מלא באתר, כולל מילוי טופס הערכה מקורי של ייצרן הציוד להתאמת קיט החלפה.
- 2.1.2 תכנון מפורט של העבודה הגשת חומר טכני מלא ואישור תכנית עבודה מול מהנדס החשמל.
- 2.1.3 פירוק המפסקים הקיימים בשטח.
- 2.1.4 אספקה והתקנה של קיט החלפה ייעודי מסוג Retrofit מקורי של ייצרן הציוד המקורי להתאמת פ"צ הקיימים בלוח לעגלת מפסק האוויר החדש.
- 2.1.5 אספקה, התקנה והכנסה לניצול של מפסקי אוויר חדשים מסדרת Emax 2.
- 2.1.6 ביצוע טיפול מונע ייסודי בהתאם להוראות וספר הטיפולים של היצרן למגשרים קיימים בלוח כולל ביצוע הפיכת מפסק ולמנתק בעומס כולל ולידציה במכשיר בדיקה מקורי.
- 2.1.7 בדיקה חוזרת לאחר ההתקנה, **כולל ביצוע תכנות וכיול המפסקים ע"פ דרישת הלקוח.**
- 2.1.8 הפעלת הלוחות ומסירתם למזמין.

### 3 הנחיות והוראות מיוחדות

3.1 הצעת הקבלן תתייחס לדרישות המפרט הזה וכתב הכמויות.

#### 3.2 חומר טכני להגשה בשלבי מכרז

על הקבלן להגיש בשלב ההצעה את כל החומר הטכני הרלוונטי של מפסקי האוויר החדשים וכן של קיט ההחלפה המקורי של ייצרן הציוד.

כמו כן, יש לצרף להצעה אישור הסמכה ע"י ייצרן הציוד לביצוע החלפות מפסקים באמצעות קיט Retrofit מטעמו וכן תעודת טכנאי ברמת L3 לכל הפחות.

בנוסף על הקבלן לצרף רשימה של לפחות 10 פרויקטים בזרם מעל 1600A שנעשו בשנתיים האחרונות.

**יצוין כי הצעה ללא החומר המוזכר לעיל . לא תישקל ותפסל !!!**

#### 3.3 חומר טכני אשר יוגש עם אספקת והתקנת המפסקים החדשים:

- א. אישורי בדיקות הציוד והמכלולים כולל Routine Test.
- ב. דרישות / הנחיות לאחסון, התקנה ואחזקת הציוד והמכלולים.
- ג. שרטוטי עדות – במידה והמזמין יספק DWG.
- ד. מס' סידוריים של המפסקים.

#### 4. זרם הקצר

זרם הקצר המתוכנן הינו עד 65kA ויהיה מתאים לקצר סימטרי של זרם (R.M.S) שהיה זרם בתקלה ממפסק ראשי דרך פסי צבירה וחיבוריהם, דרך מפסקי חלוקה וכבלים עד לציוד הנפגע.

זמן הקצר המחושב הינו שנייה אחת וערך השיא של הזרם יהיה עד פי 2.25 מהערך הסימטרי של זרם הקצר.

### 5.0 הציוד החשמלי

#### 5.1 מפסקים באוויר (A.C.B)

5.1.1 המפסק יהיה מפסק אוויר נשלף.

5.1.2 המפסקים יתאימו לדרישות הבאות:

- מתח נומינלי - 400V
- זרם נומינלי - כמסומן בתוכניות
- תדירות - 50Hz
- כושר ניתוק -  $I_{cu} = I_{cs} = 65kA$  לפחות

5.1.3 מנגנון הפעלה / הפסקה

- יִדְבֵי - על ידי לחצני הפעלה והפסקה.
- חֲשֵׁמְלֵי - על ידי סלילי הפעלה והפסקה באמצעות לחצני START / STOP  
(יִבְדֵק ע"י טכנאי מוסמך L3 בסקר אתר לפני ביצוע ויאושר ע"י  
מהנדס החשמל).

5.1.4 הגנה ע"י ממסר הגנה אלקטרוני עם מסך מגע צבעוני 3.5" לכל הפחות כולל הצגה גרפית, הממסר יהיה עם הגנות נגד זרם יתר, קצר לאדמה וזרם קצר תלת פאזי (LSI) המהווה חלק מהמפסק, הממסר יצויד ביכולות העברת נתונים בתקשורת Modbus TCP/IP, ספק כח אינטגרלי להזנה קבועה של יח' הגנה, מסך מגע יכלול את כל הנתונים והמדידות של המפסק במידה וידרש.

5.1.5 מראה מצב מכני יראה את מצב המפסק.

5.1.6 המפסק יצויד בסידור נעילה במצב OFF.

5.1.7 מצב ON/OFF, קפיץ דרוך, תקלה, מאמ"תים פקוד, מצב שליפה או טסט וחוסר מתח יחווטו לסרגל מהדקים (יאושר ע"י מהנדס החשמל במידה וקיים במפסק המוחלף).

5.1.8 מנוע דריכת קפיץ – כל מפסק ACB יצויד במנוע דריכת קפיץ, מוזן ממקור מתח AC 230V.

5.1.9 ידית שליפה של המפסק תהיה מאוכסנת אינטגרלית בגוף המפסק או בעגלת השליפה ולא חיצונית.

5.1.10 המפסקים יהיו בעלי אפשרות הרחבה ללא צורך בהחלפת חומרה כדוגמת:

5.1.10.1 נתח רשת כולל אפשרות לאגירת נתונים.

5.1.10.2 הגנות מתח ותדר מתקדמות כדוג' ANSI 46, 59, 27, 51G, 50G, 50,

47, 81L/H, 32R, 47, 78, 50TD, 68,68, 67, 8,27, 27, 59, 51V,

59N, 32OF/LF.

5.1.10.3 אפשרות לביצוע Synchrocheck.

5.1.10.4 אפשרות ROCOF

5.1.10.5 המפסקים יהיו בעלי אפשרות לאוטומציה מובנית כדוגמת מערכת

החלפת הזנות מובנית (ATS), מערכת השלת עומסים מובנית.

5.1.10.6 אפשרות לחיבור תקשורת אינטגרלי על גבי המפסק ללא צורך

במתאמים חיצוניים.

5.1.11 יצור

המפסקים יהיו מתוצרת ABB או ש"ע מאושר.

תיאור של קיט ההחלפה בהתאם להוראות ייצרן המקורי של הציוד:



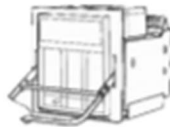
Traditional and Advanced retrofit kit solutions to upgrades Megamax to a next generation of low-voltage circuit breaker.

SACE Megamax is one of the most famous Air Circuit Breaker produced by ABB starting from '90s and sold everywhere in the world. Available in 6 frames with different performance levels:

	F1			F2			F3	F4	F5	F6					
	B	N	S	H	V	L	H	V	L	S	S	S	H	S	H
1250	●	●	●	●	●	●									
1600	●	●	●	●	●	●									
2000							●	●	●	●					
2500							●	●	●	●					
3000							●	●							
3200									●	●					
3600									●						
4000									●	●					
5000									●	●					
6300											●	●			

Megamax in withdrawable version used to have 2 different racking in/out mechanism concepts:

- **Open door (OD):** it requires to open the panel door to rack in and out the moving part



- **Closed door (CD):** no need to open the door to rack in and out the moving part



Starting from January 2017, Megamax is in the Obsolete phase (see LCM) and not produced anymore.

Product	Trip unit	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Megamax F1-F6	PR1-AR1		Classic					Limited				Obsolete
Megamax F1-F6	PR1/C-PR1/D-PR1/A		Classic		Limited				Obsolete			

Classic: volume production is reduced. Circuit-breaker replacement, accessories and spare parts are available

Limited: production is stopped but accessories and spare parts are available

Obsolete: availability of Spares and accessories is not granted. Retrofit solutions can be available.



Even if a circuit breaker is obsolete, it's not necessary to replace the complete system where it is included if retrofit solution is available.

ABB created different retrofit solutions to support customer in case of Megamax replacement:

- **Hard bus retrofit** with Emax 2: the most traditional retrofit kit for which the complete Megamax circuit breaker needs to be dismantled. The kit consists in a new Emax 2 or New Emax circuit breaker equipped with special terminals to fit the existing busbars. The kits are available both for Fixed and Withdrawable circuit breaker versions.

Here below the already available Retrofit kit solutions for Megamax circuit breaker in withdrawable version:

	F1						F2			F3	F4	F5	
	B	N	S	H	V	L	H	L	S	S	S	S	H
1250	DR/RF	DR/RF	DR/RF	DR/RF	RF*	RF*				RF			
1600	DR/RF	DR/RF	DR/RF	DR/RF	RF*	RF*				RF			
2000	DR/RF	DR/RF	DR/RF	DR/RF			DR/RF	RF*	DR/RF	RF			
2500							DR/RF	RF*	DR/RF	RF			
3200											RF		
4000												RF	RF

RF\* = only with New Emax Current-limiting version (L)

Independently from the type, the use of retrofit kits is advantageous for:

#### Low cost

- the investment is much less that it would be if new switchgear were to be installed. In addition, the retrofitting solution maintains the original configuration of the switchgear equipment and installation
- planned scheduling and implementation with minimum downtime.

#### Easy, safe replacement

- no structural changes
- adaptation to auxiliary circuits
- anyone can install the replacement kits as they are supplied complete with assembly instructions and electric interconnection diagrams.

#### Safety improvements

- retrofit kits restore the life cycle status of the switchgear
- use of new technology focused on safety and reliability.

#### Performance

- full inter-connectivity with existing distribution systems
- improved control over installations with new electronic protections:
  - energy consumption,
  - power control,
  - selectivity
  - ATS integrated in the circuit breaker trip unit
  - connectivity to ABB Ability EDCS Cloud based supervision and monitoring system

- **Direct replacement** with New Emax and Emax 2: the most advanced retrofit solution type: only Megamax moving part is removed. A special version of Emax 2 or New Emax moving part is supplied by ABB to be racked in/out from standard Megamax fixed part.

#### Maintenance and repairs

- ease of maintenance and improved functionality of the system
- cost reduction as spare parts for the new circuit breaker continue to be available for much longer.

#### Quality

Result of experience and expertise acquired by the same designers who develop the circuit-breakers, these retrofit kits are only guaranteed by ABB after they have been tested under both standard and critical conditions (short-circuit currents).

ABB retrofit kits undergo the same tests as the whole range of ABB circuit-breakers and are certified in the ABB SpA Laboratory - ABB SACE Division. Each retrofit kit is subjected by ABB SACE to the tests listed below, in accordance with IEC 60947-2 or IEC 60947-1:

- racking-in/out operations
- verification of signalling devices
- verification of the safety device that prevents racking in and racking-out in the closed position
- verification in the disconnected position, to ensure that the specified clearances between isolating contacts cannot be inadvertently reduced
- verification of degree of protection
- dielectric properties (impulse + industrial frequency)
- verification of minimum clearances in air
- verification of minimum creepage distances
- temperature-rise test
- ultimate short circuit breaking capacity (240 / 415 / 690 V)
- rated short time withstand current
- maintenance manual (safety aspects).



## Hard Bus Retrofill solutions



Traditional hard bus retrofit kit solutions to upgrades Megamax can cover most of installations.

### What

The kit consists in:  
Dedicated copper bars to connect the Emax 2 (fixed part or fixed version of circuit breaker) to the existing Megamax busbars (Fig 1), adapting plates to fixed Emax 2 without drilling the switchboard (Fig 2) and adapter plate for panel door (Fig 3).

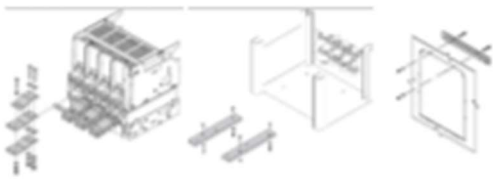


Fig 1

Fig 2

Fig 3

### How

Completely dismantle the Megamax circuit breaker. Install the new kit. It could takes a few hours and it mandatory requires to shut down the swtichgear.

### When

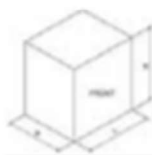
In case of:

- Megamax fixed version
- Megamax withdrawable version but fixed part not in good conditions anymore
- Switch the system off for installation is not a problem
- Direct replacement is not available
- Emax 2 Mechanical interlock or 15 extra AUX or door lock needed

### Why

- Independed solution from Open or Closed door version.
- New features on the New product: communication modules, new accessories (locks, AUX, ...), advanced maintenance programs, ...
- Longer availability of the product (circuit breaker, accessories and spare parts)
- 100% compatibility with Emax 2 accessories
- Technical support

Megamax → Emax 2	Withdrawable version with Horizontal rear terminals	Withdrawable version with Front terminals
F1B 1250 → E2.2B 1600	●	●
F1B 1600 → E2.2B 1600	●	●
F1B 2000 → E2.2B 2000	●	●
F1N 1250 → E2.2N 1250	●	●
F1N 1600 → E2.2N 1600	●	●
F1N 2000 → E2.2N 2000	●	●
F1S 1250 → E2.2S 1250	●	●
F1S 1600 → E2.2S 1600	●	●
F1S 2000 → E2.2S 2000	●	●
F1H 1250 → E2.2H 1250	●	●
F1H 1600 → E2.2H 1600	●	●
F2S 2000 → E2.2S 2500	●	●
F2S 2500 → E2.2S 2500	●	●
F2H 2000 → E2.2H 2500	●	●
F2H 2500 → E2.2H 2500	●	●
F3S 1250 → E2.2H 2500	●	-
F3S 1600 → E2.2H 2500	●	-
F3S 2000 → E2.2H 2500	●	-
F3S 2500 → E4.2H 2500	●	-
F4S 3200 → E4.2H 4000	●	-
F5S 4000 → E4.2H 4000	●	-
F5H 4000 → E4.2V 4000	●	-



Before ordering it's necessary to verify the minimum cubicle clearance dimensions required by the new circuit breaker:



Verify the busbars do not exceed the max dimension indicated below (20mm):

TYPE	L (III)		L (IV)		H	P		
	Emax2	Megamax	Emax2	Megamax		Emax2	Megamax	
E2.2-F1	400	384	490	479	515	485	355	514
E2.2-F2	400	466	490	561	515	485	355	514
E2.2-F3	400	466	490	581	545	625	355	576
E4.2-F4	500	586	600	701	545	625	355	576
E4.2-F5	500	811	600	926	545	625	355	576

## 6.0 בדיקות וקבלת הציוד

### 6.1 בדיקות לאחר התקנה

לאחר התקנה מכנית וחשמלית של המפסקים החדשים יבצע הטכנאי המוסמך L3 את הבדיקות הבאות:

- א. בדיקה חזותית - הטכנאי יוודא שהמפסק הגיע לאתר במצב תקין והותקן בצורה נכונה ומתאימה לתפעול. בנוסף לכך יבצע הטכנאי בדיקה של יחידת ההגנה באמצעות תוכנה ייעודית, ימציא דו"ח מלא למהנדס המתקן ויבצע חיזוק ברגים לפני הפעלה.
- ב. בדיקה חשמלית תפקודית.

### 6.3 קבלת העבודה

בגמר ההתקנה של הלוח יזמין הקבלן את המהנדס ל"קבלה מכנית" של המתקן.

לאחר השלמת "הקבלה המכנית" תערך "קבלה חשמלית", בה יבדקו כל פרטי המתקן מבחינה חשמלית.

במידה וחלקים של המערכת לא יתקבלו ב"בדיקה המכנית" או "בבדיקה החשמלית" ע"י המזמין, ימולא דו"ח לקויים המציין רשימת פרטים שלא נתקבלו ודורשים עדיין תיקון. כל עבודות התיקונים יעשו על ידי הקבלן ועל חשבון, ללא דחוי.