

האם פסי הצבירה שלך הם באמת Maintenance Free?

מאמר דעה מחברת אלכסנדר שניידר

מהנדס, רן ספורטס

מהנדס, יגאל שניידר

שני אירועי בטיחות חמורים התרחשו בחוות השרתים של חברת פייסבוק (Facebook) בשבדיה. מה גרם לתקלות החמורות ואיך ניתן היה למנוע אותן?

חברות גלובליות אוהבות להשאיר את התקלות בבית, בייחוד כשמדובר בתקלות בטיחות או תקלות משביתות. משום כך, כשפייסבוק (Facebook) החליטה לפרסם שני ניתוחי תקלות בפסי צבירה בכנס פומבי, זה היה שינוי מרענן.

שני האירועים היו אירועי בטיחות של קשת חשמלית¹, שריפה והשבתה. האירועים התרחשו בשנים 2014 ו-2015 בדטה סנטר של החברה בשבדיה. החברה הציגה את מסקנותיה בכנס 7X24 Exchange בשנת 2017.



תמונה 1: פסי צבירה באתר Facebook Lulea לאחר אירוע קשת חשמלית בשנת 2014.

¹קשת חשמלית (Arc Flash) היא אירוע בטיחותי המשלב חום רב שיכול להגיע קרוב ל-20,000 מעלות צלזיוס ולפגוע בציוד חשמלי ואף להתיר אותו. קשת חשמלית מהווה סיכון לחיי אדם ועלולה לגרום לדליקות. יתרה מזאת, קשת חשמלית היא אירוע טראומטי במיוחד בחוות שרתים בה תשתית החשמל מוליכה הספקים בממדי ענק. במתקן המכיל מאות או אלפי שרתים והשבתה היא ענין יקר, הפוטנציאל לטעות הוא משמעותי.



האירועים בחברת פייסבוק קרו בפסי צבירה של יצרן שלא ננקוב בשמו. פסי הצבירה של 5,000 אמפר הורכבו ממוליכי נחושת באורך 3 מטר לכל מקטע, כשכל מקטע שוקל מעל 300 ק"ג. המקטעים חוברו באמצעות אביזרים וברגים ייעודיים.

מסקנות התחקיר היו שהנחיות היצרן (ראו מסגרת א') לא קוימו, ואלו היו:

- סגירת הברגים במומנט מוגדר. הדבר לא בוצע כראוי.
- ביקורת אחת לשנה עם מצלמת אינפרה-אדום. משתמע מהפרסומים שהדבר לא בוצע.

התחקיר העלה שהחיבורים הבורגיים בין מקטעי פסי הצבירה לא היו מחוזקים במומנט (Torque) הנכון. התקלה אירעה כבר בעבודת ההתקנה. עם הזמן, עקב ההתנגדות באזור המגע בין המקטעים, נגרם אפקט הידוע כ- Thermal Avalanche שסופו היה אירוע קשת חשמלית ודליקה.

בפס הצבירה המדובר, **כמו בכל פסי הצבירה שבהם המקטעים מחוברים על ידי ברגים, נדרשת תחזוקה תקופתית**, בדרך כלל כל חצי שנה או שנה, תלוי ביצרן. הבדיקה נערכת באמצעות מצלמת אינפרה אדום. במקרה של גילוי חום בחיבורים, יש לבצע חיזוק סיבובי על ידי חשמלאי מוסמך **תוך השבתה של הפס**.

Procedures for Critical Installations

More specific maintenance procedures must be performed when the busbar trunking system feeds critical applications or in case of unfavorable environmental conditions.

Critical applications include those with the need for high level of continuity of service, such as secured power distribution in hospitals, IT data centers, cooling power supplies or similar applications with a high load factor.

Unfavorable conditions include: high ambient temperature, high level of humidity, dusty or polluted environments, and intensive vibrations.

Carry out the following maintenance procedures in critical environments:

- Carry out the basic maintenance procedures every year as described previously.
- Check that there is no abnormal increase in ambient temperature.
- If the busbar trunking system is accessible, carry out infrared temperature measurements on all the electrical connections (joint blocks, terminal connections, tap-off units).
- If the busbar trunking system is not accessible, install a thermal monitoring system which communicates temperatures to a remote supervision point.
- In case of abnormal temperature measurement results, check all the connections using a torque wrench. The torque for the joint block bolts should be 60 N•m (+/- 10%). If these values decrease significantly over time, consult Schneider Electric.
- If needed, the concerned material must be replaced with new factory-mounted products. Consult your local Schneider Electric office for all replacements.
- Before re-energizing the busbar trunking system, carry out an insulation test as described in the commissioning section (see page 66).
- After having performed all the necessary inspections and repairs mentioned above, it may be desirable to carry out infrared temperature measurements on all the electrical connections.

מסגרת א': הנחיות יצרן פסי צבירה לביקורת שנתית

בשל אי הנוחות והעלות הכרוכים בבדיקות תקופתיות ובהשבתות, ובמקרים אחרים בשל חוסר ידע הנובע מהתעלמות ממסמכי היצרן, מרבית החברות הישראליות אינן מבצעות את התחזוקה התקופתית וחושפות את עצמן ואת עובדיהם לסכנת חיים ולהשבתות.



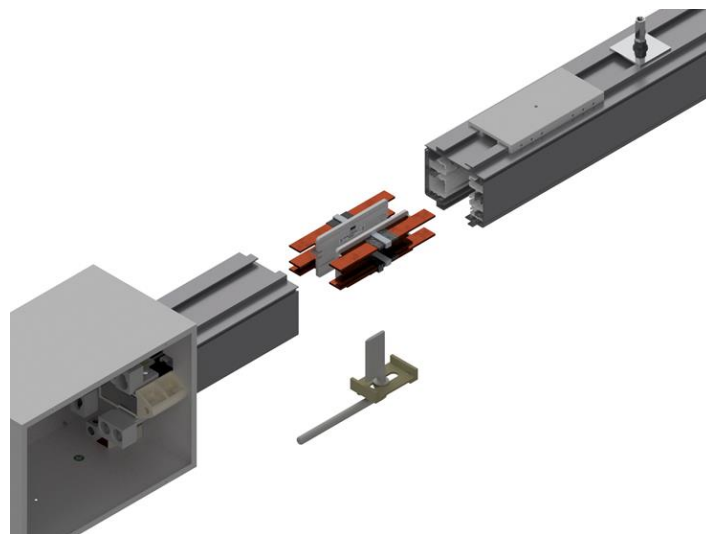
Starline - פסי צבירה שהם באמת Maintenance Free

פסי הצבירה המודולריים של חברת Starline, המיוצרים בארה"ב לחוות שרתים, משמשים חברות גלובליות רבות ביניהן: eBay, LinkedIn, Salesforce, Google, Microsoft, Intel, UPS, RBS, Sprint, HSBC, Ford, Cisco, Airbus, Credit Suisse, Amazon, HP, NetApp. בישראל מותקנים פסי הצבירה של Starline בחוות שרתים רבות ביניהן חברת החשמל, טבע, אמדוקס, סיסקו ועוד רבות אחרות.



תמונה 2: פסי הצבירה של Starline





צורת החיבור הייחודית בין המקטעים של פסי הצבירה של Starline (פטנט רשום) מאפשרת לא רק התקנה מהירה אלא גם חיבוריות שאינה מצריכה ביקורת או תחזוקה תקופתית. מעבר לכך שצורת החיבור הייחודית אינה מצריכה תחזוקה תקופתית היא מאופיינת בשטח מגע גדול (צפיפות זרם נמוכה) אשר מקטין בצורה משמעותית את הסיכון להתחממות בנק' החיבור.



תמונה 3: חיבור בין מקטעי פס צבירה של Starline. מגע רציף ללא צורך בחיזוק תקופתי.



מעבר ליתרון הברור של **Maintenance Free** ובטיחות לאורך זמן, היתרונות הטמונים בטכנולוגיה הייחודית של פסי הצבירה המודולריים של **Starline** הם רבים:

יצרנים אחרים	Starline	
 <p>גם במקרים בהם ניתן לבצע החלפה חמה יש צורך במיומנות רבה להכוונת המגעים למניעת קשת חשמלית.</p>		<p>החלפה חמה ובטוחה ללא השבתה וללא צורך בחשמלאי מוסמך</p>
 <p>בד"כ נדרש 50 ס"מ מרחק בין קופסאות.</p>		<p>התקנת קופסאות Tap-Off בסמיכות אחת לשנייה</p>
<p>40°C</p> <p>הטמפ' במעבר החם עולה לעיתים רבות מעל 40°C.</p>	<p>55°C</p>	<p>טמפ' סביבה ללא ירידה בכושר ההולכה של הפס (ללא derating)</p>



תמונה 4: החלפה חמה ללא השבתה. העובד אינו חייב הסמכה כחשמלאי.



לסיכום:

מערכת פסי הצבירה של Starline מספקת פתרון איכותי ובטיחותי שהוא באמת ובתמים Maintenance Free ובכך מבטיחה בטיחות מקסימלית לעובדים ומאפשרת UPTIME מקסימאלי.

מי שבוחר ביצרן אחר, חשוב שיקפיד על בדיקת איכות הסגירה בהברגה של המקטעים השונים ועל ביקורת שנתית עם מצלמת אינפרא-אדום. חברות רבות אינן מקפידות על תחזוקה תקופתית של פסי הצבירה שלהן ובכך חושפות את עצמן לסיכוני בטיחות, דליקה והשבתה של חוות שרתים. חשוב לבדוק היטב את המלצת היצרן ולפעול לפיהן.

מעבר להיותם Maintenance Free, לפסי הצבירה של STARLINE יתרונות רבים. הם מודולריים ומאפשרים תגובתיות מהירה לצרכי הארגון תוך שמירה על עלות כוללת נמוכה ורציפות עסקית.

למפרט לדוגמא או למידע נוסף, מוזמנים ליצור קשר עם רן ספורטס, מהנדס, בטלפון 09-8924417 או במייל info@Schneider.co.il

לסרטו וידאו בנושא:

