



שינויים צפויים בתקנות גנרטורים

כתיבה ועריכה – סגל אריאל

שימו לב!!! התקנות טרם נכנסו לתוקף והם בגדר טיוטא בלבד

התקנת גנרטורים והפעלתם

- לא יתכנן אדם, לא יתקין, לא יבדוק ולא יתקן מיתקן גנרטור אלא אם כן הוא חשמלאי בעל רישיון מתאים.
- על אף האמור בתקנת משנה (א) רשאי אדם שאיננו חשמלאי לבצע עבודות שאינן חשמליות הנדרשות להתקנת ותחזוקת גנרטור ובלבד שהוא פועל לפי הוראותיו של חשמלאי.
- גנרטור המיועד לאספקה מקבילה (לא נדרש בהעברה שקטה) נדרש לקבל בשלב התכנון אישור עקרוני מאת ספק שירות חיוני, שיינתן בכפוף לתנאים הבאים:
 - התאמת רשת החשמל על מרכיבה השונים לרבות תשתית והגנות
 - בחינת השפעת הפעלת הגנרטור על איכות החשמל ברשת ספק שרות חיוני.
- לא יפעיל אדם גנרטור בהתקנה קבועה ו/או בהזנה חליפית אלא אם הוא הוכשר כמפעיל גנרטור
- יש להצמיד הוראות הפעלה בלוח ההפעלה של הגנרטור.

מפסק ראשי של גנרטור והתקן להדממתו

- גנרטור יצויד במפסק אוטומטי ראשי; מפסק זה ימוקם על גוף הגנרטור או במרחק שאינו עולה על 25 מ'.
 - במקרה בו אין הגנות על קווי ההזנה מגנרטור מלבד לוח ראשי יש לוודא שקיימת יכולת לבקר בגנרטור לדומם/להפסיק חשמלית את הגנרטור במקרה של זרם יתר.
 - בכל מקום בו קיים גנרטור יותקן התקן להדממת הגנרטור; ההתקן יימצא במקום נוח לגישה מחוץ לחדר הגנרטור ובמרחק ראייה מדלת חדר גנרטור, בהתקנה חיצונית יימצא ההתקן בסמוך לגנרטור. ליד ההתקן יותקן שלט בר-קיימא ובולט לעין בו יירשם "הדממת גנרטור" באותיות לבנות על רקע אדום.
 - על אף האמור בתקנת משנה א' אין צורך בהגנה מפני זרם העמסת יתר, אם מקור הזינה אינו יכול לגרום לזרם העמסת יתר במוליכים.

אמצעי הגנה בפני חשמול

- ככלל יש לבצע הארקה שיטה של הגנרטור סמוך ככל האפשר לגנרטור. ניתן לבצע את הארקה השיטה והארקה ההגנה של הגנרטור באותה האלקטרודה כאשר הגנרטור נמצא בתחום ההשפעה, באמצעות מוליכי חיבור נפרדים ובמהדקים נפרדים.
- ניתן לבצע את הארקה השיטה באלקטרודה משותפת עם מתקן הצריכה, כאשר הגנרטור מזין מתקן צריכה בודד וקיימת השוואת פוטנציאלים.
- כאשר לא ניתן ליישם הארקה נאותה (יש קושי לקבל אימפדנס הארקה), ניתן להשתמש בממסר זליגה כהגנה בלעדית.
- אמצעי ההגנה בפני חשמול במתקן הצריכה יקבע בהתאם למקור המזין (ניתן ליישם מספר אמצעי הגנה בפני חשמול בהתאם למקורות הזינה).
- בגנרטור באספקה עצמאית ניתן להשתמש בשיטה לא מוארקה כמפורט בפרק ד'.

גנרטור המותקן על רכב/עגלה ללא הארקה לאדמה

- מותר להשתמש בשיטת הגנה צפה כמתואר בעמוד קודם או בהגנת שיטה ללא ביצוע חיבור לאדמה (ללא אלקטרודת הארקה) בהתקיים כל התנאים הבאים:
- הארקה השיטה (חיבור נקודת האפס) תבוצע לפס הארקות.
- יש לגשר באמצעות מוליך הארקה בין כל גופי המתכת במתקן הנייד (כולל גוף הרכב או המתקן הנייד שעליו מותקן הגנרטור) ומוליך הארקה במכשירי החשמל וגוף הגנרטור לפס הארקות.
- בלוח הגנרטור יותקן מפסק מגן בזרם של 30 מ"א.

גנרטור המוגן בשיטה צפה

- מותר שלא לבצע הארקות שיטה ולהשתמש בזינה צפה בתנאים הבאים:
- גנרטור יצויד במשגוח אשר ינתק את הגנרטור תוך 5 שניות לכל היותר מאיתור תקלת בידוד
- כיוונן המשגוח יבטיח ניתוק כאשר התנגדות הבידוד תרד מתחת לערך של 15 ± 100 אוהם לוולט; המתח הקובע הוא המתח בין המוליכים במיתקן חד-מופעי או בין מוליכי המופע והאפס במיתקן תלת-מופעי.
- מתכנן המתקן רשאי לאשר התרעה חזותית וקולית ייעודית ללא ביצוע ניתוק בתנאי שההתקנה תאושר ע"י בעל רישיון חשמלאי בודק.
- ניתן המשגוח לכוננון, תהיה פעולה זו אפשרית באמצעות כלים או תכנות בלבד;
- המשגוח יחובר בין אחד או יותר ממוליכי הזינה לבין פס הארקות.
- יש לגשר באמצעות מוליך הגנה בין כל גופי המתכת וגוף הגנרטור לפס הארקות.
- סכום האורכים של כבלים המוזנים מהגנרטור לא יעלו על 250 מטר.
- חתכי מוליכי ההגנה יהיו שווים לפחות לחתכי מוליכי ההארקה כנדרש בתקנות החשמל (הארקות ואמצעי ההגנה בפני חשמול במתח עד 1000 וולט).

גנרטור בהזנה חליפית ו/או מקבילה

- דרישות לחיבור גנרטור באספקה חליפית למתקן בודד-המשך**
- מפסק-מחלף של גנרטור חד מופעי יהיה דו-קטבי.
 - מפסק-מחלף של גנרטור תלת מופעי יהיה ארבע-קטבי.
 - במתקן בו קיימת מערכת החלפה במתח גבוה, נדרש מפסק מחלף תלת קוטבי.
 - למרות האמור בסעיף ו לעיל, מותר להתקין מפסק מחלף תלת קוטבי בהתקיים כל התנאים להלן:

גנרטור בהזנה חליפית ו/או מקבילה

- דרישות לחיבור גנרטור באספקה חליפית למתקן בודד**
- מיתקן החשמל יצויד במפסק-מחלף, שיבטיח שפעולת הניתוק תקדים את פעולת החיבור שלו. כאשר יש החלפה ידנית נדרש מצב אפס.
 - משמש הגנרטור לאספקה חלופית למיתקן בשלמותו, יכול שהמפסק-מחלף יהיה המפסק הראשי של המיתקן.
 - נוריות סימון והתקן הבקרה על קיום או חוסר מתח בקו הזינה הראשי, יחובר לפני המפסק המחלף עם שילוט והגנות בפני זרם קצר מתאימות.
 - מורכב המפסק-מחלף מיותר מיחידה אחת, כגון שני מגענים נפרדים, יצויד הרכב זה בשני שולבים לפחות שימנעו, כל אחד מהם בנפרד, את החיבור במקביל של שתי האספקות; השולבים יכולים להיות חשמליים, מכניים או צירוף של שניהם.

גנרטור בהזנה חליפית ו/או מקבילה

דרישות לחיבור גנרטור באספקה חליפית למתקן בודד- המשך

- לכל מפסק-מחלף אוטומטי במיתקן לאספקה חלופית יותקנו ממסרי השהיית זמן לצורך העברה בין ההזנות שיכוונו כדלהלן;
- יש לבצע השהייה של שנייה אחת לפחות בין ניתוק מקור הזנה הראשי לחיבור מקור ההזנה החליפי (כדי לאפשר חיבור חוזר ראשון).
- תקבע השהיית זמן לכל החלפה בהתאם לצרכי המתקן.
- לפני העברה מהזנת גנרטור להזנה ראשית, נדרשת השהיית זמן של לפחות 5 דקות של בדיקת מתח יציב בזינה הראשית.
- התקן בקרה לזיהוי חוסר מתח חייב לבדוק את כל הפזות המזינות את המתקן.
- במתקן חשמל בו מבוצעת הכנה מראש להתקנת גנרטור, יש לבצע הכנה בהתאם לכל הדרישות בסעיפים לעיל.

גנרטור בהזנה חליפית ו/או מקבילה

תנאים למפסק מחלף בעל 3 קטבים:

- מתקן הצריכה מוגן בשיטת איפוס
- הגנרטור מזין מתקן אחד בלבד.
- כאשר יש צורך בניתוק מוליך האפס במקום כלשהו שיבטל את הארקה השיטה, יש להתקין גישור זמני לביצוע הארקה שיטה.
- הארקה השיטה מבוצעת באחד המקומות הבאים:
 - בפס האפסים הראשי.
 - בפס אפסים של לוח משנה המחובר ללוח ראשי ללא חיבורים בדרך.
 - בפה"פ.

מיתקן לחיבור של גנרטור ארעי לאספקה חלופית

- במיתקן בו מתוכננת התקנת גנרטור ארעי לאספקה חלופית, יש להכין:
- המפסק המחלף יהיה ארבע קוטבי (יש להבטיח שיטה לגנרטור בנקודת החיבור).
 - כאשר במתקן הצריכה מתקיימת השוואת פוטנציאלים, ניתן לבצע הארקה שיטה של הגנרטור במתקן הצריכה. בכל מקרה אחר יש לבצע הארקה שיטה מקומית של הגנרטור.
 - כשהגנרטור נמצא בתחום ההשפעה של הארקה המבנה, ניתן להשתמש בהארקה המבנה להארקה הגנה. בכל מקרה אחר יש לדאוג להארקה הגנה מקומית לגנרטור. יש להכין לוח חיבורים שיכלול הדקי כניסה ל 3 פזות, אפס והארקה, או חיבור באמצעות בית תקע תעשייתי קבוע עם חיבור של 5 פינים.
 - על לוח החיבורים יותקן שלט בר-קיימא בולט לעין בצבע אדום ובו ייכתב "חיבור לגנרטור חירום".

גנרטור להזנת מספר מבנים/מתקנים

- כאשר קיימת מערכת החלפה אחת להזנת גנרטור, יותקן מפסק מחלף בהתאם לדרישות שפורטו.
- כאשר נדרשות מערכות החלפה נפרדות המוזנות מגנרטור אחד, בכל מבנה/מתקן נדרש להתקין מפסק מחלף שימתג את הפזות ואת האפס (בהזנה חד פזית 2 קטבים ובהזנה תלת פזית 4 קטבים).
- ניתן לחבר מפסק 3 קוטבי כאשר בנוסף לתנאים שפורטו קודם כאשר מתקיימים כל התנאים הבאים:
 - המבנים/מתקנים נמצאים במשטח שווה פוטנציאלים.
 - חתכי מוליכי האפס מכל מקורות הזינה יהיו זהים לחתך מוליך האפס הגדול ביותר.
 - ניתן לחבר התקן בקרה לזיהוי חוסר מתח ולהפעלת הגנרטור, בכל אחד מהמתקנים.
 - אין להחיל הוראות אלו על הזנה ממקור הזנה אחר עקב חשש לעירוב הזנות.

גנרטור באספקה מקבילה - המשך

דרישות ממפסק סינכרון

- מתכנן המתקן יגדיר את המפסקים בהם ניתן לבצע סינכרון. במפסקים אלו יותקנו בקרי סינכרון.
- ניתן לבצע סינכרון של יותר מגנרטור אחד הן לרשת ספק שירות חיוני והן לרשת פנימית המנותקת מרשת ספק שירות חיוני.
- יש לתעד את תרחישי הסינכרון האפשריים ולשלט את מפסקי הסינכרון בהתאם.
- חיבור גנרטור/ים לרשת לא יגרום לשינוי במתח הרשת של יותר מ-3% הן בחיבור והן בניתוק פתאומי מהרשת.

גנרטור באספקה מקבילה

- תכנון מתקן הגנרטור יותאם לדרישות ספק שירות חיוני.
- מיועד הגנרטור גם לאספקה חליפית יחולו עליו הדרישות של גנרטור באספקה חליפית (ללא שולבים) כולל דרישות להגנה בפני חשמול.
- להלן דרישות טכניות לחיבור גנרטור במקביל:
 - מנתק ראשי
 - המתכנן יתאם עם ספק שירות חיוני את מיקום וסוג אמצעי המיתוג שיאפשר ניתוק והפרדה בטיחותית של הגנרטור מרשת החשמל.
 - המנתק יהיה נגיש לספק שירות חיוני, ניתן לוודא/לראות שהוא במצב פתוח וניתן לנעול אותו במצב פתוח.
 - מנתק ברשת, נתיכים או מפסק זרם ראשי יכולים לשמש כמנתק ראשי.

בדיקות

בדיקות לפני הפעלה ראשונה

- כל גנרטור ייבדק בידי חשמלאי בודק, בעל רשיון מתאים, לפני הפעלתו הראשונה, ולאחר ביצוע שינויי יסודי כגון: שינוי מיקום, החלפת מפ"ז, מערכת החלפה, שינויים בהגנה בפני חשמול.
- הבדיקה תכלול ביקורת חזותית כמפורט להלן:
 - הימצאות תוכניות חשמל והתאמתן למקום ההתקנה.
 - הימצאות הוראות תפעול ותחזוקה בלוח הגנרטור או בסמוך אליו.
 - התאמת ההגנות זרם יתר לדרישות הבאות:
 - הגנת תרמית (יתרת זרם) בהתאם לחתך המוליכים והספק הנומינלי של הגנרטור.
 - הגנה מגנטית (מיידית) בהתאם לזרם הקצר הצפוי מהגנרטור.
 - מיקום המפסק בהתאם לנדרש בתקנה 3 א.
 - התאמת התקן הדממת הגנרטור לדרישות התקנה.

גנרטור באספקה מקבילה - המשך

דרישות ממפסק סינכרון

- הגנות והפרדה מהרשת.
- כאשר מופסקת הזנת החשמל ברשת החשמל, תבוצע הפרדת הגנרטור מהרשת תוך 0.25 שניה.
- הגנרטור יותאם לעבודה תקינה בתנאי איכות החשמל המוגדרים בת"י 50160.
- הגנרטור לא יגרום להפרעות באיכות החשמל ברשת ובמיוחד להרמוניות ולהבהוב כפי שמפורט בתקנים: ת"י 6-3-61000, ת"י 7-3-61000 או בתקנים דומים אחרים.

בדיקות לפני הפעלה ראשונה - המשך

- הבדיקה תכלול מדידות כמפורט להלן:
- התנגדות הארקת השיטה שאינה עולה על 5 אום או 20 אום אם מוגן המתקן בשיטת איפוס.
- בדיקת רציפות הארקה.
- הפעלת הגנרטור ומדידת תקינות מתח, תדר וסדר פזות.
- התנגדות לולאת תקלה בהזנה מגנרטור והתאמתה לאמצעי ההגנה בפני חשמול.

בדיקות לפני הפעלה ראשונה - המשך

- בדיקת כבלי ההזנה מהגנרטור והתאמתם לנדרש בתקנות העמסת מוליכים.
- בדיקת ביצוע ומיקום הארקת השיטה והארקת ההגנה.
- קיים שילוט בהתאם לנדרש.
- התאמת מיקום הגנרטור לדרישות התקנות.
- הגנה בפני חלקים מסתובבים.
- הגנה על צינור הפליטה.

בדיקות לפני הפעלה ראשונה של גנרטור באספקה עצמאית

- למרות האמור בסעיף א' לעיל, בעת שינוי מקום ההתקנה לא נדרשת בדיקה במקרים הבאים:
- הגנרטור מוגן בשיטה צפה
- בהגנת שיטה ללא ביצוע חיבור לאדמה בהתאם לתקנה 14
- השיטה מחוברת למתקן בו מיושם איפוס
- השיטה מחוברת לרשת מתח נמוך הכוללת הארקת מוליך ה-PEN.
- הבדיקות יכללו את כל הדרישות להלן:
- הימצאות הוראות הפעלה ובטיחות בלוח הגנרטור
- בדיקת כבלי ההזנה מהגנרטור והתאמת לנדרש בתקנות העמסת מוליכים.

בדיקות לפני הפעלה ראשונה - המשך

- הבדיקה תכלול מדידות כמפורט להלן:
- התנגדות הארקת השיטה שאינה עולה על 5 אום או 20 אום אם מוגן המתקן בשיטת איפוס.
- בדיקת רציפות הארקה.
- הפעלת הגנרטור ומדידת תקינות מתח, תדר וסדר פזות.
- התנגדות לולאת תקלה בהזנה מגנרטור והתאמתה לאמצעי ההגנה בפני חשמול.

