מערכת גילוי אש ואזעקה אינטראקטיבית

גלאי עשן באמצעות קרן אופטית

מדריך התקנה ותחזוקה

אנטקו-מערכות אבטחה, משה אביב 6, אור יהודה 60371, טל': 03-7354000, www.anteco.co.il

גלאי העשן באמצעות קרן אופטית, המתואר במדריך זה, עומד בדרישות הנחיות האיחוד האירופי הבאות:

CPD 89/106/EWG - על מוצרי בנייה;
EMC 2004/108/WE - על תאימות אלקטרומגנטית;
LVD 2006/95/WE - על ציוד חשמלי בעל אספקת מתח נמוך

קרא את המדריך בעיון לפני ההרכבה והכוונון של הגלאי. כל אי הענות להוראות הכלולות במדריך עשויה לגרום נזק או עלולה לגרום להפרת החוק התקף.

תוצר פסולת, שאינו מתאים לשימוש נוסף, יועבר לנקודת איסוף ציוד חשמלי ואלקטרוני.	

1 מטרה

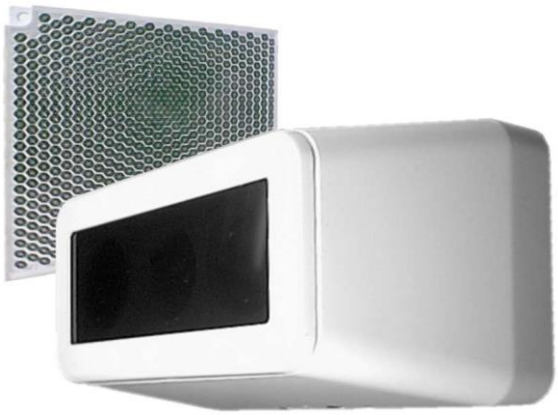
גלאי העשן באמצעות קרן אופטית נועד לגילוי עשן בתחילת שריפה. הוא מתאים במיוחד להגנה במקומות בהם בשלב הראשון של השריפה, צפויה הופעת עשן ושעקב שטח החלל הגדול שלהם, יהיה צורך בהתקנה של מספר גדול יותר של גלאי עשן נקודתיים. גלאי עשן באמצעות קרן (בהשוואה לגלאי עשן נקודתיים) רגישים לערכי צפיפות עשן בינוניים בנתיב ארוך של קרן קרינה אינפרה אדומה, ולכן הם מתאימים במיוחד ליישום תחת תקרות / גגות גבוהים או במקומות בהם עשן יכול להתפזר על פני שטח גדול לפני הגילוי.

דוגמה למקומות המתאימים במיוחד להתקנת גלאים מסוג זה הם: כנסיות, קתדראלות, מבנים מונומנטאליים בעלי תקרות בעלות ערך היסטורי, תיאטראות, אולמי ספורט, סדנאות תעשייתיות, חדרים גבוהים מאוד, בהם הגלאים הנקודתיים יהיו בלתי יעילים, וחדרים עם תקרה משתנה או גג מעוצב.
תכונה ייחודית של גלאי זה, היא הסידור של משדר ומקלט במארז אחד ואינטראקציה עם מחזיר אור בצורת מנסרה או לוח המוצב על הקיר הנגדי. מארז אחד מכיל את עינית יעד הלייזר המאפשרת יישור של ציר הנתיב האופטי בין הגלאי לבין מחזיר האור / לוח מחזיר האור.

גלאי העשן נועד לפעול הדדית מול כל לוח בקרת גילוי אש ואזעקה המבטיח אספקת חשמל בטווח שבין 9.5 V ל- 28 V וזרם גדול מ- 100 mA. אות האזעקה שלו הוא ממסר מתג המגע ללא פוטנציאל. הגלאי פועל במבנים סגורים בטמפרטורות סביבה הנעות בין $25^{o}C$– ל- $55^{o}C$+ ובלחות יחסית של עד 95% ב- $40^{o}C$.

2 מפרט טכני

מתח הפעלה בקו הגילוי	9.5 V ÷ 28.0 V
זרם שקט מ- 9.5 עד 28 V	8 ÷ 30 mA
זרם אזעקה מ- 9.5 עד 28 V	20 ÷ 100 mA
עומס מגע הממסר PU ו- PA	1 A/30 V מקס'
זרם בהפרעת קרן האור	< 0.3 mA
זרם באות השירות - לכלוך אופטי	< 0.3 mA
ספי רגישות (לבחירה)	18 %; 30 %; 50 %
מרחק פעולה	
- עם מחזיר האור המנסרתי E39-R8 (איור 6)	מ- 5 m עד 50 m
- עם לוח מחזיר האור 4xE39-R8 (איור 7)	מ- 50 m עד 100 m
אפיצות הגלאי הזוויתי	± 0.5 °
אפיצות מחזיר האור הזוויתי	± 5 °
ספק הכוח של עינית הלייזר (במהלך יישור)	סוללה 6F22 (9 V)
טווח טמפרטורות פעולה	-25 °C ÷ +55 °C
לחות סביבה יחסית קבילה	עד 95 % ב- 40 ° +
מידות	129 x 80 x 84 mm
מסה (יחד עם בסיס הכוונון)	0.35 kg
צבע המארז	לבן (אחר לפי בקשה)
התאמה במבחן מערכות גילוי אש	F1, TF2, TF3, TF4, TF5, TF7, TF8



איור 1 גלאי עם מחזיר אור מנסרתי

3 עקרון הפעולה

הגלאי מורכב ממשדר אור אינפרה אדום (IR) ומקלט הממוקמים במיקום יחיד, ומחזיר אור מנסרתי הפועל עמם הדדית. עיקרון פעולת הגלאי מורכב מניתוח מתמשך של השקיפות האופטית של האוויר בחלל שבין הגלאי לבין מחזיר האור (הלוח מחזיר האור).

הגלאי יכול להיות באחד מארבעה מצבים: פיקוח, אזעקה, תקלה - הפרעה לקרן האור, והפרעה - הנגרמת על ידי לכלוך. אם כמות מסוימת ומוגדרת של חלקיקים (עשן) נמצאת באוויר, ומורידה את השקיפות האופטית מתחת לסף שנקבע, הגלאי נכנס למצב אזעקה. הפרעה מלאה לקרן האופטית (או ההשתקפות שלה בשל אובייקט המופיע בנתיב האופטי שלה) מסומנת כתקלה, כי גם הריכוז הגדול ביותר של עשן באוויר אינו גורם להפסקה מלאה של הנתיב האופטי של הגלאי. כאשר האוויר צלול, הגלאי נמצא במצב פיקוח.

פעולה של הגלאי לאורך זמן, במיוחד במבנים בהם יש כמות אבק מרובה, עלולה לגרום ללכלוך (הצטברות אבק) על חלקים אופטיים של הגלאי ועל מחזיר האור / הלוח מחזיר האור. על מנת לשמור על רגישות מתמדת ויכולת גילוי אש במשך תקופת זמן ארוכה, הגלאי מצויד במעגלי פיצוי אוטומטיים כדי לפקח על הלכלוך המצטבר עליו ועל השפעת תנאי הסביבה. המעגלים מבטיחים אותו סף רגישות בכל טווח הפיצוי. ברמת לכלוך מסוימת, הגלאי מסמן את מצב התקלה המציין צורך לבצע עבודות שירות וניקיון. עם זאת, גם במצב זה, הגלאי עדיין מסוגל לזהות עשן ולעורר מצב אזעקה. תקלה שנגרמה עקב לכלוך דורשת עבודות ניקוי של מחזיר האור / לוח מחזיר האור ושל המשטח הקדמי של הגלאי. לאחר הניקוי, הגלאי מתאים עצמו לתנאים החיצוניים החדשים ומשנה באופן אוטומטי את מצבו מתקלה לפיקוח.

פונקציית הניתוח של הגלאי ממומשת על ידי מיקרו מעבד. לאחר התאמת הנתיב האופטי של הגלאי ולחיצה על כפתור START, מעגלי המעבד מנתחים את טמפרטורת הסביבה וסף הרגישות שנקבע. תכנית כוונון עצמי מופעלת לאחר הזנת נתונים אלה לתוך הזיכרון של הגלאי. תהליך הכוונון העצמי מסתיים לאחר השגת ערך ייחוס באפיצות של 5%. לאחר מכן, נלקחים קריטריוני ההחלטות עבור הרצות תופעות אש שונות, למשל עבור היבנות מהירה או איטית של האש. הנתונים נשמרים בזיכרון הבלתי נדיף של הגלאי ונבדקים מעת לעת. לאחר אימות משולש, המיקרו מעבד מתייחס לכל שינוי בערך הנמדד (כנגד ספי ההחלטה המשוערים) הנגרם על ידי עשן כאל אש.

4 עיצוב

עיצוב הגלאי מוצג באיור 1 ובאיור 3. מארז הגלאי, העשוי פלסטיק, מכיל מעגלים אלקטרוניים ורכיבים אופטיים של המשדר והמקלט, כמו גם דיודת לייזר המאפשרת יישור אופטי קל של הגלאי. העדשות למיקוד הקרן האינפרה אדומה מכוסות במסנן הניתן להסרה. בצדו האחורי של הגלאי מותקן בלוק חיבורים, לחיבור חוטי החשמל וארבעה טרמינל בלוקים של מגעי הממסר PU ו- PA. הגלאי מחובר לקיר באמצעות בסיס מתכת מתכוונן. בחלקו הקדמי של הגלאי ממוקם סיב אופטי עבור הדיודות פולטות האור, כמו גם הלחצן START שמתחיל את תהליך כוונון הגלאי.
צבע הדיודה פולטת האור מסמן בהתאם:

- ירוק - מצב של כוונון עצמי של הגלאי למרחק גלאי – מחזיר אור / לוח מחזיר אור, כאשר רמת האות גבוהה מדי;
- צהוב - מצב של כוונון עצמי של הגלאי למרחק גלאי – מחזיר אור / לוח מחזיר אור, כאשר רמת האות נמוכה מדי;
- אדום - מצב אזעקה;
- ללא אור - מצב פיקוח לאחר כוונון נכון של הגלאי יחד עם מחזיר האור / לוח מחזיר האור.

הלחצן START מאפשר את תחילת תהליך כוונון הגלאי (כוונון עצמי) ואת ההגדרה המחודשת של פרמטרי הגלאי לאחר עבודות ניקוי החלקים האופטיים.

5 התקנה

הגלאי פועל הדדית עם לוח מחזיר אור כאשר טווח מרחק ההפעלה שלו בין 50 m ל- 100 m, או עם מחזיר האור המנסרתי במרחק הפעלה בין 5 m ל- 50 m. מחזיר האור או לוח מחזיר האור כמו גם ערכת השירות, המכילה יריעות בדיקה ומראת כוונון, אינם נכללים בחבילה הסטנדרטית של הגלאי ויש להזמינם בנפרד.

במקרה שקשה לראות את הגלאי או שהוא מותקן במקום שכמעט ואינו נגיש, ניתן לחבר את מחוון הפעולה הנוסף WZ-31 שימוקם במקום נוח וגלוי לעין.

לפני ההתקנה, יש צורך להכריז על מצב אזעקה ועל סף רגישות. הפעולות מתבצעות באמצעות מגשרים מתאימים המוצבים על הצד האחורי של מארז הגלאי, בהתאם לאיור 6. אחד מהקריטריונים שנלקחו בחשבון בעת בחירת הרגישות עשוי להיות המרחק בין הגלאי לבין מחזיר האור / לוח מחזיר האור, ולכן:

- למרחק 5 מ' עד 20 מ' – מומלצת 18% רגישות;
- למרחק 20 מ' עד 50 מ' – מומלצת 30% רגישות;
- למרחק 50 מ' עד 100 מ' – מומלצת 50% רגישות;

ניתן להגדיר את רמת הרגישות על ידי ניסוי: התאמתה לסביבה מסוימת במקרה של תנאי הפעלה הקשים לגלאי. הגלאי ומחזיר האור / לוח מחזיר האור מותקנים על קירות, עמודים או אלמנטים אחרים של בנייה במקום שהנם נגדיים זה לזה. הקירות או העמודים חייבים להיות יציבים ונטולי רעידות. יש להתקין את בסיס הכוונון של הגלאי על קיר ומחזיר האור / לוח מחזיר האור – על הקיר הנגדי. יש למקם את הגלאי על בסיס הכוונון (איור 3), לאחר חיבור ראשוני של החוטים לבלוקי החיבורים בהתאם לאיור 4. יש להצמיד את הגלאי לבסיס על ידי שלושה ברגים הנגישים מהצד הקדמי (לאחר הסרת המכסה). לאחר מכן יש לחבר את סוללת 6F22 למגעי עינית הלייזר.

לפני היישור, יש להציב את המראה (חלק מערכת השירות) בלוח מחזיר האור וללחוץ אותה כלפי מטה, כפי שמוצג באיור 9. בעזרת שלושה ברגי מיקום, יש לכוון את קרן הלייזר של הגלאי למרכז מחזיר האור או המראה מערכת השירות. ברגי הכוונון מסייעים ליישור מדויק, כך שקרן הלייזר תחזור ללוחית הקדמית של הגלאי לאחר ההשתקפות במחזיר האור. יש להסיר את המראה לאחר ויסות נכון של הנתיב האופטי בין הגלאי לבין מחזיר האור. מיקום מחזיר האור המנסרתי לא ניתן לכוונון ומומלץ לקבע אותו למצע שטוח באמצעות ברגים או דבק.

הגלאי מיושר כהלכה מול מחזיר האור / לוח מחזיר האור כאשר אור הלייזר שהשתקף מאיר את הגלאי. במצב זה יש לנתק את הסוללה החיצונית, להתקין את הכיסוי של הגלאי וללחוץ על כפתור START. כתוצאה מכך, אחת מהדיודות, הצהובה או הירוקה, תדלק לסירוגין. לאחר כ- 40 שניות, הדיודות אמורות לכבות, מה שמורה על כוונון נכון של הקרן האינפרה אדומה למרחק שבין הגלאי לבין מחזיר האור / הלוח מחזיר האור. מכיוון שהגלאי מחובר ללוח הבקרה, במהלך תהליך הכוונון לעיל הוא מאותת על מצב תקלה. לאחר לחיצה על כפתור START וכוונון המרחק בין הגלאי לבין מחזיר האור / הלוח מחזיר האור, הגלאי נכנס למצב פיקוח.

הערה:

אין לחשוף את הגלאים לקרינת אור שמש ישירה.

יש לבצע את היישור של הגלאי / מחזיר האור בחדר חשוך בעזרת קרן לייזר.

איור 2 הגלאי במהלך כוונון הנתיב האופטי

6 תנאי הפעלה ותחזוקה

הפעולה ארוכת הטווח של גלאי העשן, במיוחד במבנים מאובקים, עלולה לגרום ללכלוך (הצטברות אבק ועפר) על החלק האופטי של הגלאי ועל מחזיר האור / הלוח מחזיר האור. לאחר חריגה מטווח הפיצוי עקב לכלוך שנקבע על ידי התכנית, הגלאי משדר אות תקלה ללוח הבקרה המציין את הצורך לקרוא לטכנאי תחזוקה. הגלאי עדיין מסוגל לזהות סכנת אש ולהיכנס למצב אזעקה. הודעת התקלה הנגרמת עקב לכלוך מחייבת ניקוי של מחזיר האור / הלוח מחזיר האור ושל הלוחית הקדמית של הגלאי. לאחר ניקוי האלמנטים שהוזכרו לעיל, יש ללחוץ על הלחצן START (הנמצא בתוך הגלאי) על מנת לכוונן את הגלאי לתנאים החיצוניים החדשים. לאחר ההתאמה, הגלאי משנה את מצבו באופן אוטומטי מתקלה לפיקוח.

ניתן לבדוק את תקינות פעולת הגלאי המותקנים במערכות גילוי אש במהלך בדיקת התחזוקה שלהם על ידי הסתרה חלקית של הנתיב האופטי של הגלאים. ניתן לבצע זאת באמצעות יריעת פלסטיק מיוחדת לעמעום עם הדפסות המתאימות לשלוש רמות הרגישות של הגלאי - 18%, 30%, 50% (איור 10). יש לפרוש על הלוחית הקדמית של הגלאי יריעת פלסטיק עם הדפסה המתאימה לרמת רגישות המערכת של הגלאי, פעולה שאמורה להפעיל את מצב האזעקה. יריעות הבדיקה של הגלאי עם ההדפסות כלולות בערכת השירות.

במהלך עבודות שיפוץ או צביעה המבוצעות במקום שבו מותקנים הגלאים, יש להוציא את הגלאי ואת מחזיר האור / הלוח מחזיר האור או להגן עליהם. גלאים אשר ניזוקו בזמן צביעה ועבודות שיפוץ באשמתו של אדם המבצע את העבודות, אינם זכאים לתיקונים במסגרת האחריות.

7 תנאי בטיחות

7.1 תיקונים ותחזוקה

עבודות תחזוקה או בדיקה תקופתית תבוצענה על ידי כוח אדם מיומן המועסק על ידי חברות שהוסמכו או הוכשרו לכך.

7.2 עבודות בגובה

כל עבודת התקנת גלאי המבוצעת בגובה חייבת להתבצע בזהירות רבה, באמצעות שימוש בכלים ומכונות במצב עבודה תקין. יש לתת תשומת לב מיוחדת ליציבות של סולמות, פלטפורמות, וכדומה. השימוש בכלים חשמליים יהיה אך ורק תוך ציות קפדני לכללי הבטיחות שנקבעו בחוברות ההדרכה של היצרן.

7.3 משקפי מגן נגד אבק

חובה להשתמש במשקפי מגן ומסכות נגד אבק במהלך עבודות התקנת הגלאים המייצרות כמות גדולה של אבק, כגון קידוח חורים לבסיס הגלאי על התקרות / הקירות.

7.4 הגנה על העיניים מפני ציוד המפעיל קרן לייזר

במהלך יישור הנתיב האופטי של הגלאי עם מחזיר האור / לוח מחזיר האור באמצעות עינית הלייזר, יש לספק הגנה מיוחדת על העיניים מפני חשיפה ישירה ללייזר (דרגה 3R של מכשור לייזר).

8 אחסון והובלה

יש לאחסן את הגלאים במקום סגור בטמפרטורת סביבה הנעה בין $0\ ^{o}C$ לבין $+40\ ^{o}C$, ועם לחות יחסית של עד 80% ב- $+35\ ^{o}C$, ללא תרכובות גופרית נדיפות, כמו גם חומצה ואדי אלקליין. אין לחשוף את הגלאים לאור שמש ישיר; אין לכוון מכשירי חימום כך שישפיעו באופן ישיר על הגלאים או על האריזה שלהם.

יש לבצע את הובלת הגלאים באריזת הובלה תוך שימוש בכל אמצעי תחבורה וציות להמלצות ההובלה שניתנו על האריזות, ואבטחת הגנה מפני אפשרות של פגיעה מכאנית והשפעה של טמפרטורות הנמוכות מ- $-40\ ^{o}C$ וגבוהות מ- $+70\ ^{o}C$, ולחות יחסית הגבוהה מ- 95%.

9 המלצות תכנון

גלאי העשן באמצעות קרן פועל כראוי, בדומה לכל גלאי העשן האחרים, במקרה בו הוא מותקן בגובה שאינו עולה על 12 מ'. כאשר הוא מותקן במקום גבוה יותר (עד 20 מ'), תסופק שורה נוספת של גלאים בגובה ביניים, עם מספר גדול יותר של גלאים במידה מספקת.

רוחב מרבי (2D) של אזור המוגן על ידי גלאי אחד בתלות בגובה החדר, על פי הטבלה הבאה:

גובה	רדיוס פעולה	מרחק מהתקרה	
H	D	בשיפוע של עד 20°	בשיפוע של מעל 20°
עד 6 מ'	6 מ'	0.2 מ' עד 0.5 מ'	0.3 מ' עד 0.5 מ'
מ-6 עד 12 מ'	6.5 מ'	0.3 מ' עד 0.7 מ'	0.4 מ' עד 1.0 מ'
מעל 12 מ'	7 מ'	0.6 מ' עד 0.9 מ'	0.8 מ' עד 1.2 מ'

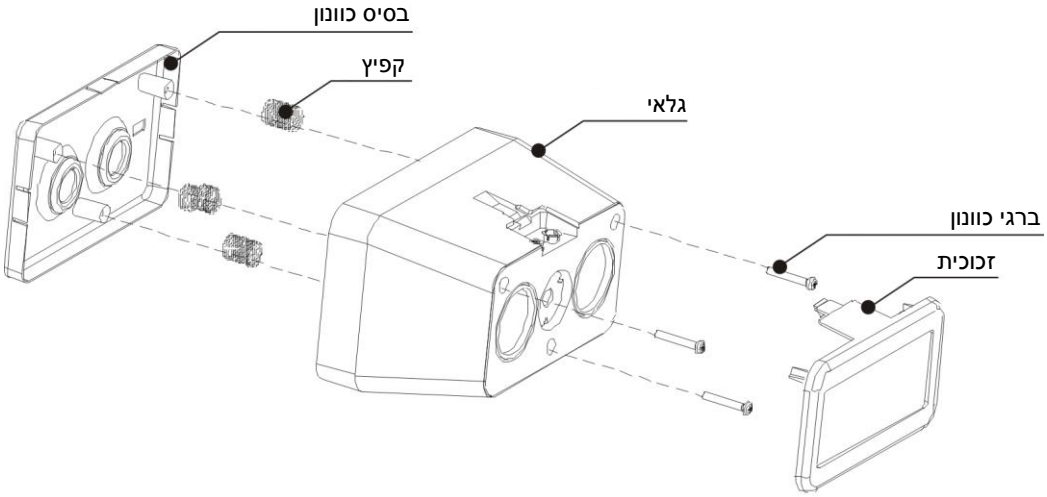
השטח המרבי המוגן על ידי גלאי אחד במקרה והמרחק בין הגלאי ללוח מחזיר האור הוא 100 מ' עבור גובה תקרה של 10 מ' מסתכם בכ- 1300 מ"ר (2D x 100 מ'), כך שהגלאי יכול להחליף תריסר גלאי עשן נקודתיים.

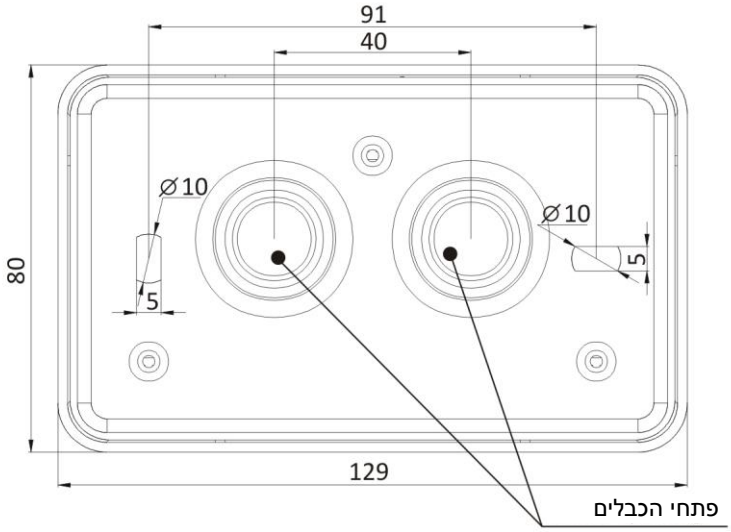
המרחק בין הקרן האינפרה אדומה של הגלאי לבין הקיר הצדדי של החדר לא יעלה על הערך D ובין שתי קרני גלאי סמוכות – 2D. המרחק מהקרן האינפרה אדומה למכשול כלשהו (למשל קיר, בניצב לקיר הצדדי) לא יהיה קטן מ- 0.5 מ'.

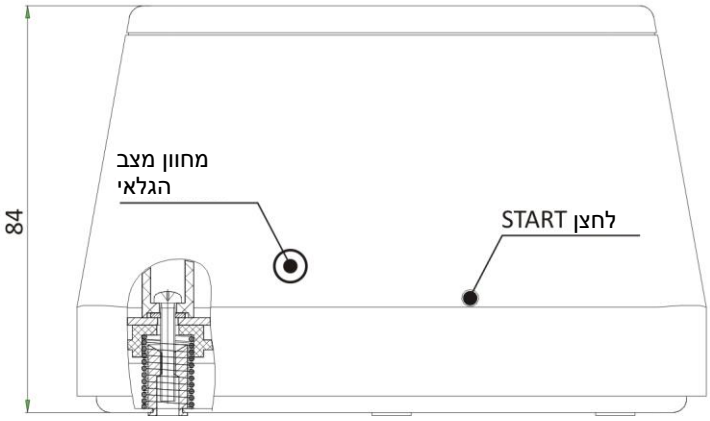
גלאי הקרן צריך "לראות" את מחזיר האור הפועל מולו באופן רציף, יש צורך להתקין אותו באופן כזה שהנתיב האופטי שלו לעולם לא יוסתר – אפילו באופן זמני – על ידי חפץ או ציוד נע, כגון מנופים, גלגלות הרמה וכו'. במתחם שבו ישנם אנשים, גובה ההתקנה המינימלי יהיה 2.7 מ' (כך שזרועות מושטות כלפי מעלה לא יפריעו לנתיב האופטי). מגבלה זו אינה תקפה במקרה של חללים נמוכים, ארוכים או צרים בהם לא נמצאים אנשים, למשל ערוצי כבלים, שטחים שמעל תקרה תלויה, וכו'.

הערה: הנתונים המופיעים בטבלה, במיוחד ערך רדיוס הפעולה D, אשר תלוי בגובה הגג, מתקבלים מתוך חישובי היחס של סידור גלאי הקרן לעומת גלאים נקודתיים כשהוא מותקן בחדר בדיקות אש ועומד בנתונים בהתאם לתקן VdS 2095:2005.

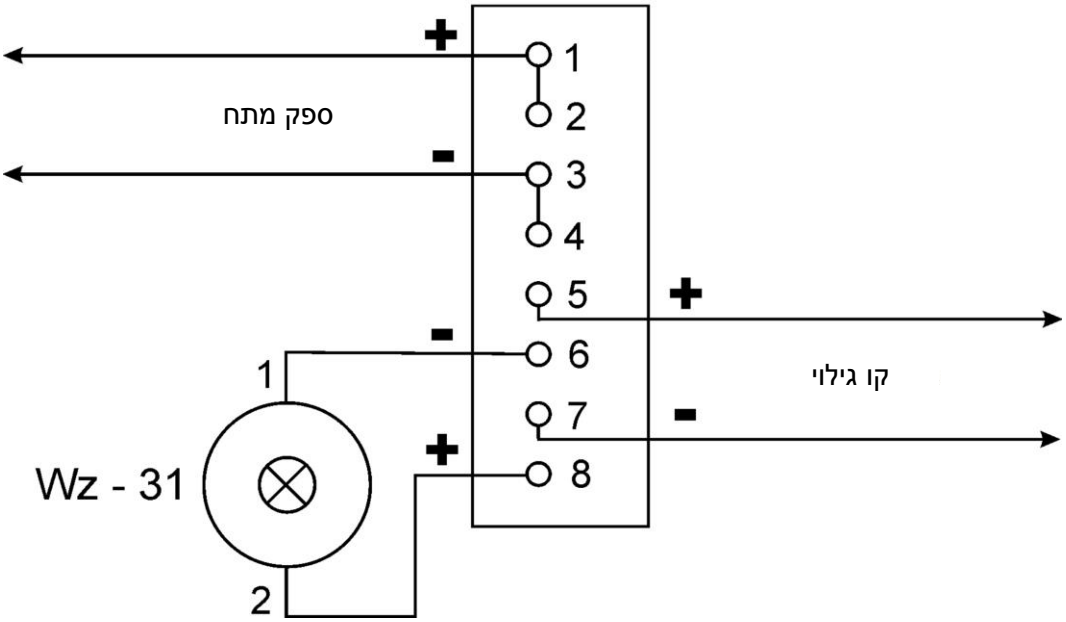
הם שונים מהנתונים שנקבעו במפרט הטכני שבו רדיוס ה-D זהה עבור כל הגבהים ושווה ל-7.5 מ'.



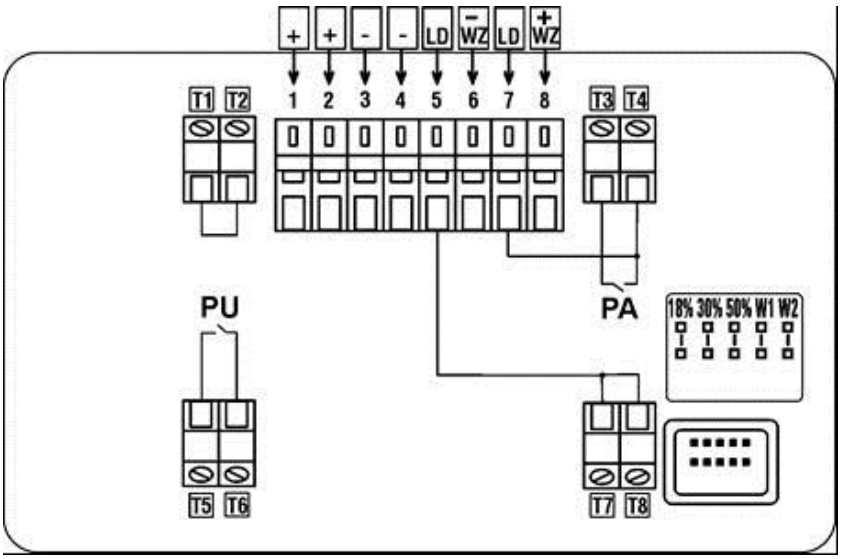




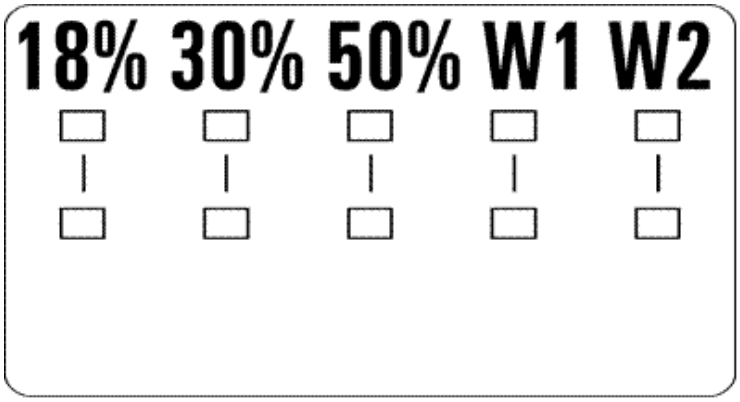
איור 3 עיצוב וממדים



איור 4 חיבור חוטי התקנת הגלאי



איור 5 חיבורים פנימיים בגלאי ותרשים טרמינלי יציאה



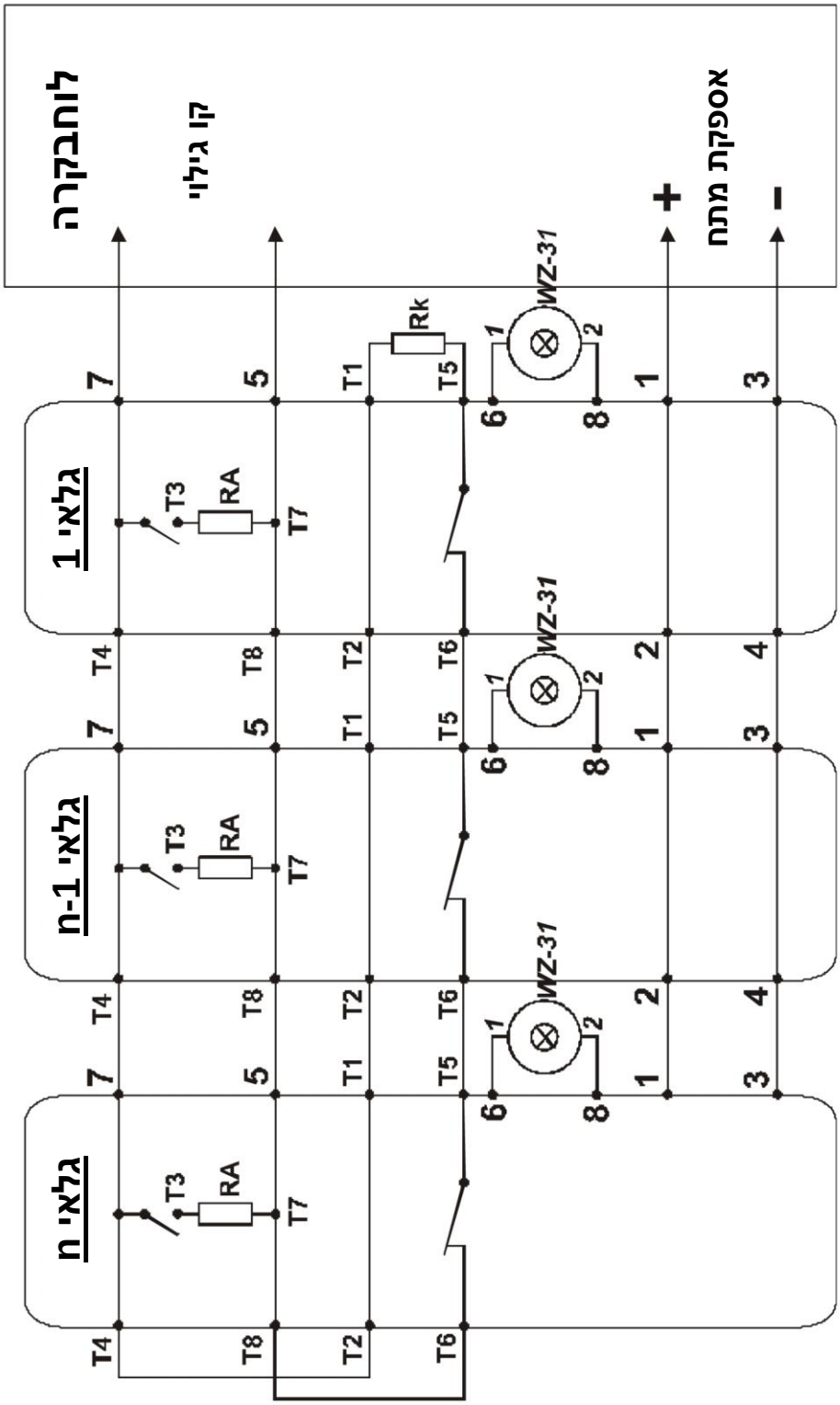
איור 6 מגשרים להכרזת פעולת הגלאי

רמות רגישות מוכרזות:

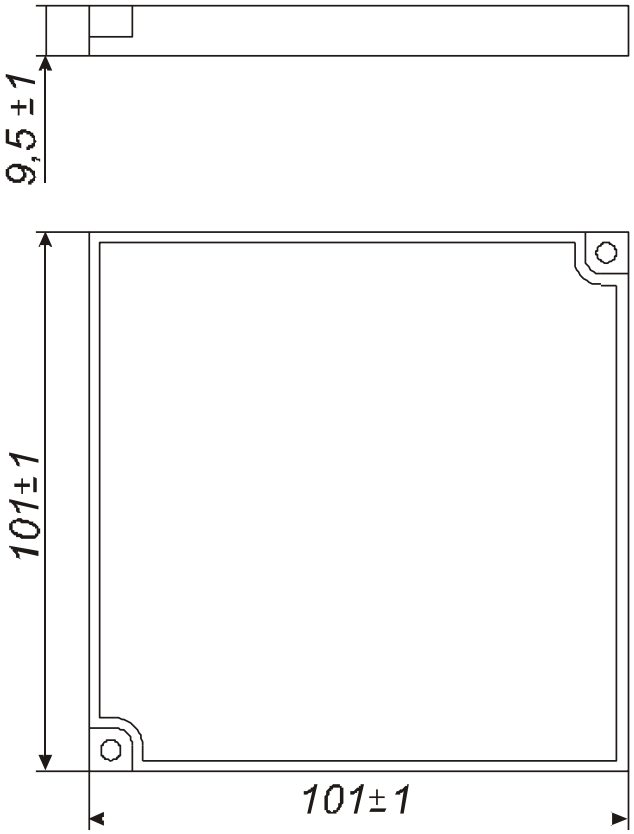
- מגשר במיקום 50% – רגישות נמוכה
- מגשר במיקום 30% – רגישות בינונית
- מגשר במיקום 18% – רגישות גבוהה

הכרזת מצב אזעקה:

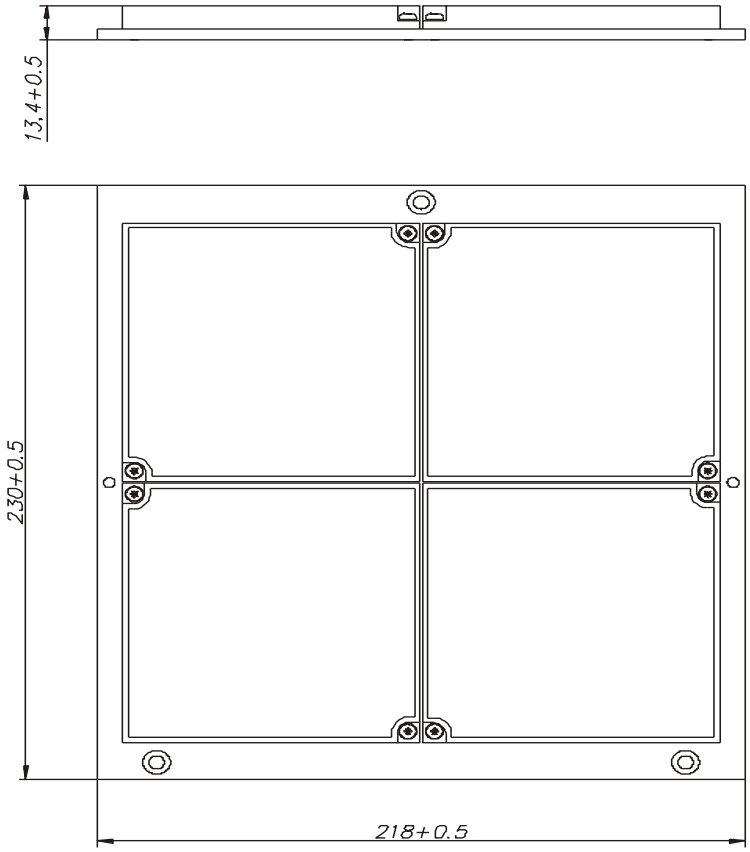
- מגשר במיקום W2 – אין תמיכה
- מגשר במיקום W1 – נתמך.



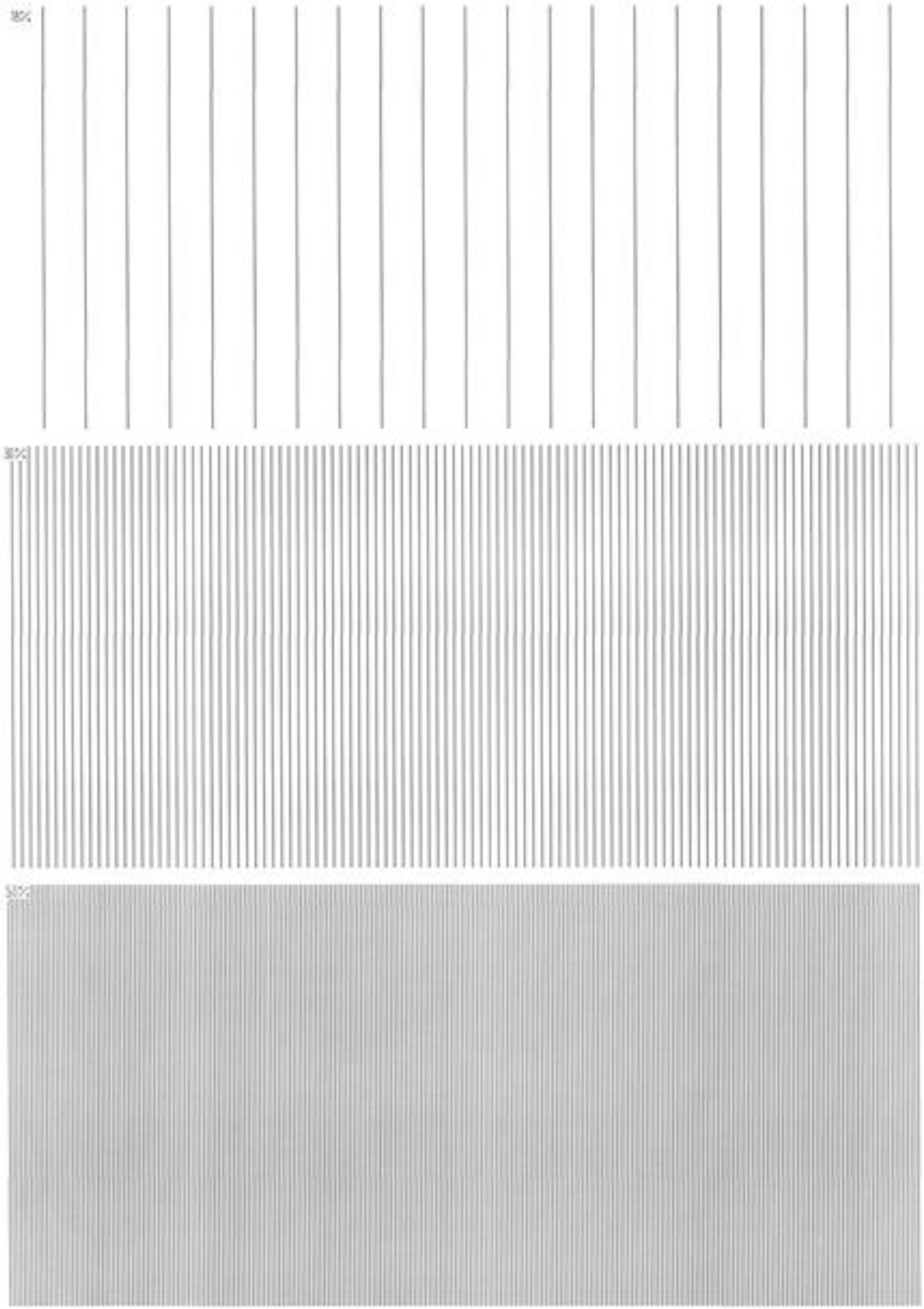
איור 7 חיבור גלאי אל קו הגילוי



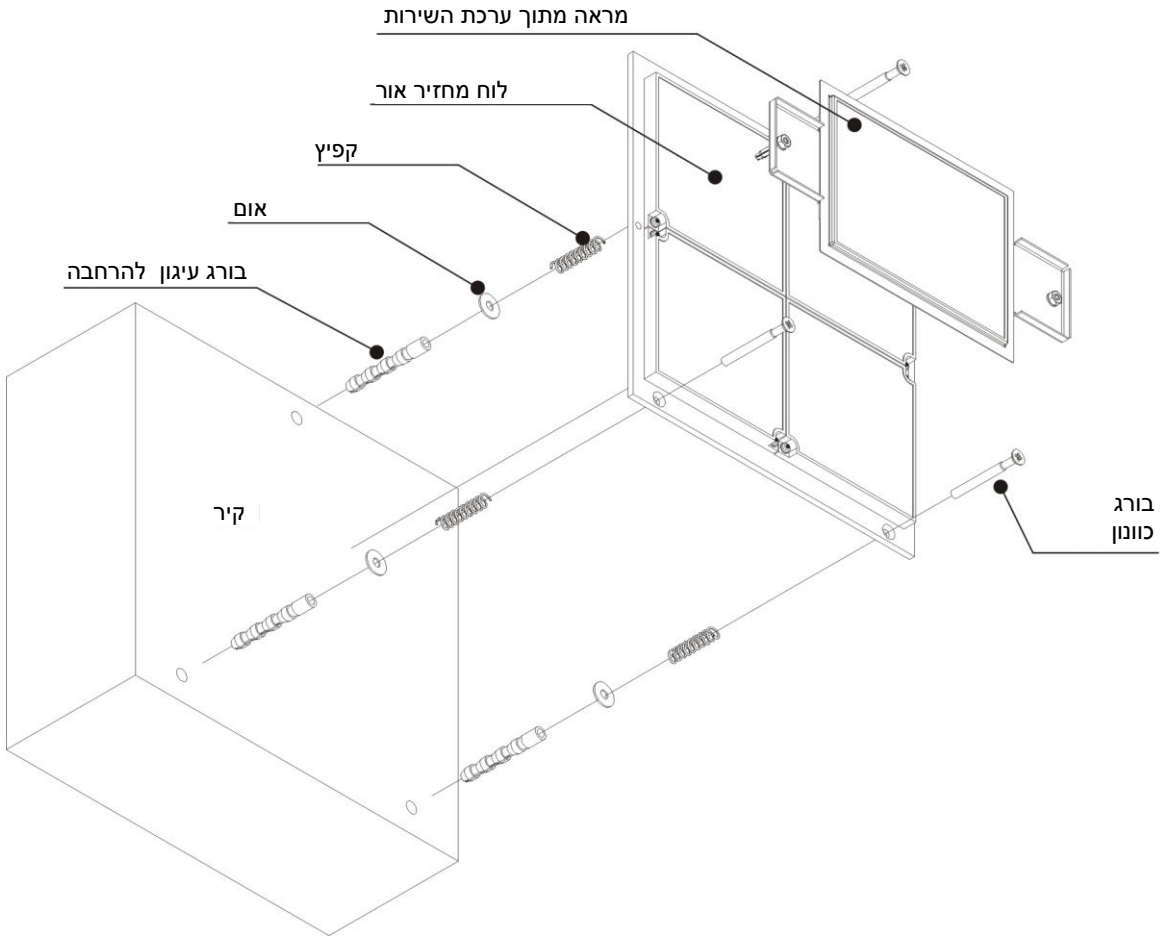
איור 8 מחזיר אור מנסרתי



איור 9 לוח מחזיר אור



איור 10 יריעת בדיקה לגלאי עם הדפסות



איור 11 הרכבת לוח מחזיר האור