

## מזגני אוויר: התקנה

Air conditioners: Installation

*לציון ולאמתן הצרות*

*מסמך זה הוא הצעה בלבד*

מכון התקנים הישראלי  
The Standards Institution of Israel



תקן זה הוכן על ידי ועדת המומחים 524405 – התקנת מזגנים, בהרכב זה:  
דוד בראל, משה ברמן, אלי דהן, נתי מקתם (יו"ר), מאיר עמרם  
כמו כן תרמו להכנת התקן רפי זרח, שמעון ליבנה ואורן רוזנר.

זיוה שלו ריכזה את עבודת הכנת התקן.

---

**הודעה על רויזיה**

תקן זה בא במקום

התקן הישראלי ת"י 994 חלק 4 מאוקטובר 2011

---

**מילות מפתח:**

מזגני אוויר, התקנה, בטיחות חשמל, מערכות מיזוג אוויר.

**Descriptors:**

air conditioners, installation, electrical safety, air conditioning systems.

---

**עדכניות התקן**

התקנים הישראליים עומדים לבדיקה מזמן לזמן, ולפחות אחת לחמש שנים, כדי להתאימם להתפתחות המדע והטכנולוגיה. המשתמשים בתקנים יוודאו, שבידיהם המהדורה המעודכנת של התקן על גיליונות התיקון שלו. מסמך המתפרסם ברשומות כ"גיליון תיקון", יכול להיות גיליון תיקון נפרד, או תיקון המשולב בתקן.

---

**רשמיות התקן**

יש לבדוק אם המסמך רשמי, או אם חלקים ממנו רשמיים. תקן רשמי/גיליון תיקון רשמי (במלואם או בחלקם) נכנסים לתוקף 60 יום מפרסום ההודעה ברשומות, אלא אם בהודעה נקבע מועד מאוחר יותר לכניסה לתוקף.

---

**סימון בתו תקן**



כל המייצר מוצר, המתאים לדרישות התקנים הישראליים החלים עליו, רשאי, לפי היתר ממכון התקנים הישראלי, לסמנו בתו תקן:

---

**זכויות יוצרים**

© אין לצלם, להעתיק או לפרסם, בכל אמצעי שהוא, תקן זה או קטעים ממנו, ללא רשות מראש ובכתב ממכון התקנים הישראלי.

## תוכן העניינים

1	הקדמה	1
1	מבוא	1
<b>1</b>	<b>פרק א - עניינים כלליים</b>	<b>1</b>
1	1.1 חלות התקן	1
1	1.2 אזכורים נורמטיביים	1
2	1.3 מונחים והגדרות	2
<b>3</b>	<b>פרק ב - דרישות כלליות</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>פרק ג - דרישות תכן</b>	<b>3</b>
3	3.1 התאמת המזגן למקום התקנתו	3
3	3.2 המזבלים להספקה ולהחזרה של אוויר	3
4	3.3 צנרת חומר הקירור	4
5	3.4 מערכת החשמל	5
<b>5</b>	<b>פרק ד - דרישות התקנה</b>	<b>5</b>
5	4.1 כללי	5
7	4.2 התקנת רכיבי המזגן	7
10	4.3 מניעת רעש ורעידות	10
<b>11</b>	<b>פרק ה - דרישות למתלה ולמעמד ("גישטל")</b>	<b>11</b>
<b>12</b>	<b>פרק ו - בדיקות</b>	<b>12</b>
12	6.1 בדיקות בזמן ההתקנה	12
12	6.2 בדיקות עם סיום התקנת המזגן, לרבות תיקונים, אם נדרשו	12
	<b>פרק ז - תיעוד וסימון</b>	
13	נספח א - חומרי קירור למזגנים - ריקון ומילוי	13
15	נספח ב - התקנה של מזגנים רבי-מאיידים (VRF)	15
16	נספח ג - דוגמה לדוח התקנת מזגן	16
	נספח ד - הגבלות לקיבולת חומר הקירור, דרישות אוורור ודרישות למעגלים משניים –	
17	תרגום של IEC 60335-2-40 ed. 6.0: 2018, Annex GG	17

## הקדמה

תקן זה הוא חלק מסדרת תקנים החלים על מזגני אוויר.

חלקי הסדרה הם אלה:

- ת"י 994 חלק 1 - מזגני אוויר: דרישות בטיחות ודרישות פעולה
- ת"י 994 חלק 3 - מזגני אוויר: שיטות מדידה אקוסטיות במעבדה
- ת"י 994 חלק 4 - מזגני אוויר: התקנה
- ת"י 994 חלק 5 - מזגני אוויר: התקנה במרחבים מוגנים

## מבוא

תקן זה קובע דרישות הנוגעות להתקנת מזגני אוויר (לרבות החלפת מזגנים) ולבדיקות שיש לערוך במהלך ההתקנה.

ניתן להתקין מזגני אוויר בכמה דרכים, אך חשוב לוודא שההתקנה הסופית עומדת בכל הדרישות, האיכויות והסבולות החלות עליה לפי תקן זה.

מהדורה 6.0 של התקן הבין-לאומי IEC 60335-2-40 מינואר 2018 דנה בהיבטים רבים של התקנת מזגנים.

על פי חוק אסדרת העיסוק במקצועות הקירור ומיזוג אוויר, שבהכנה, רק מורשה מערכות קירור ומיזוג אוויר יתקין מזגן או יתחזק אותו.

## פרק א – עניינים כלליים

### 1.1 חלות התקן

תקן זה חל על התקנת מזגני אוויר המורכבים משתי יחידות או יותר<sup>(1)</sup>, לרבות מזגנים מתועלים (שפיזור האוויר מהם למקומות שונים במבנה נעשה באמצעות מובלי [תעלות] אוויר) אשר תפוקתם המקסימלית 18 קו"ט (להלן: מזגנים).

דרישות נוספות החלות על התקנת מזגנים במרחבים מוגנים מובאות בתקן הישראלי ת"י 994 חלק 5.

### 1.2 אזכורים נורמטיביים

תקנים ומסמכים המוזכרים בתקן זה (תקנים ומסמכים לא מתוארכים – מהדורתם האחרונה היא הקובעת):

#### תקנים ישראליים

- ת"י 313 - פחי פלדה וסרטי פלדה מגולוונים על ידי טבילה באבץ מותך בתהליך רציף
- ת"י 414 - עומסים אופייניים במבנים: עומס רוח
- ת"י 918 - ציפויי אבץ בטבילה חמה על מוצרי פלדה ועל מוצרי יצקת ברזל
- ת"י 994 חלק 1 - מזגני אוויר: דרישות בטיחות ודרישות פעולה
- ת"י 1001 חלק 1.1 - בטיחות אש בבניינים: מערכת מיזוג אוויר ואורור
- ת"י 1001 חלק 1.2 - בטיחות אש בבניינים: מערכות חימום, מיזוג אוויר ואורור
- ת"י 1205 חלק 2 - התקנת מתקני תברואה ובדיקתם: מערכת הנקזים
- ת"י 5678 - אורור בניינים – מובלים – מידות ודרישות מכניות למובלים גמישים

(1) מזגן המורכב משתי יחידות ויותר מכונה "מזגן מפוצל".

ת"י 14304 - מוצרי בידוד תרמי לציוד בנייה ולמתקני תעשייה - מוצרים אלסטומריים  
גמישים מוקצפים (FEF) המיוצרים במפעל - מפרט דרישות

**חוקים, תקנות ומסמכים ישראליים**

חוק התקנים התשי"ג-1953 על עדכוניו  
חוק החשמל התשי"ד-1954 על תקנותיו ועדכוניהם  
תקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר), התש"ן-1990, על עדכוניהן  
תקנות הבטיחות בעבודה (עבודה בגובה), התשס"ז-2007, על עדכוניהן  
תקנות החומרים המסוכנים (יישום פרוטוקול מונטריאול בעניין חומרים הפוגעים בשכבת האוזון),  
תשס"ד – 2004 על עדכוניהן  
חוק אסדרת העיסוק במקצועות הקירור ומיזוג אוויר, (טרם פורסם)

**תקנים בין-לאומיים**

IEC 60335-2-104 - Household and similar electrical appliances - Safety: Particular requirements for appliances to recover and/or recycle refrigerant from air conditioning and refrigeration equipment

**תקנים לאומיים**

ASTM B 280 - Standard Specification for Seamless Copper Tube for Air Conditioning and Refrigeration Field Service

ASTM B 743 - Specification for seamless copper tube in coils

**מסמכים זרים**

AHRI 740 - Refrigerant recovery/recycling equipment

**1.3 מונחים והגדרות**

המונחים וההגדרות שבתקן הישראלי ת"י 994 חלק 1 כוחם יפה בתקן זה.  
נוסף עליהם יפה כוחם של מונחים והגדרות אלה:

**1.3.1 יחידה פנימית**

חלק המזגן (ראו סעיף 1.4) המיועד להתקנה בתוך החלל הממוזג.

**1.3.2 יחידה חיצונית**

חלק המזגן (ראו סעיף 1.4) המיועד להתקנה בחוץ (מחוץ לחלל הממוזג).

**1.3.3 הוראות היצרן**

נוהל כתוב הכולל את כל המידע על התקנת המזגן והפעלתו, כנדרש בתקן הישראלי ת"י 994 חלק 1 בסעיף הדן בסימון והוראות שימוש (סעיף 7).

**1.3.4 מורשה מערכות קירור ומיזוג אוויר**

בעל רישיון לעסוק בתחום הקירור והמיזוג, כהגדרתו בחוק אסדרת העיסוק במקצועות הקירור ומיזוג אוויר;

**1.3.5 מפזר אוויר**

אבזר המותקן במקומות של מוצאי אוויר אל החלל הממוזג.

**1.3.6 חיישן חומר קירור**

גלאי המזהה דליפה של חומר (גז) הקירור המשמש במזגן.

## פרק ב – דרישות כלליות

- 2.1 כל החומרים והמוצרים המשמשים להתקנת המזגן יתאימו לייעודם, לחיקוקים במדינת ישראל, ולהוראות יצרן המזגן.
- 2.2 המזגנים יתאימו לדרישות התקן הישראלי ת"י 994 חלק 1.
- 2.3 המזגן יהיה מסוגל לספק את ספיקת האוויר ואת תפוקת החום או הקור הנדרשים לחללים הממוזגים, לפי תנאי תכנון המקובלים בישראל.
- 2.4 התקנה בגובה של המזגן על כל רכיביו תהיה בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (עבודה בגובה), התשס"ז-2007, על עדכניהן ובהתאם לחוקים ולתקנות רלוונטיים נוספים.
- 2.5 על פי חוק אסדרת העיסוק במקצועות הקירור ומיזוג אוויר, שבהכנה, מתקין המזגן יהיה מורשה מערכות קירור ומיזוג אוויר שאושר בהתאם לחוק.

## פרק ג – דרישות תכן

- 3.1 **התאמת המזגן למקום התקנתו**
  - 3.1.1 עבור מזגן המיועד לשימוש עם חומרי קירור דליקים, בודקים את התאמת המזגן לחדר שבו מבקשים להתקינו, למקום התקנתו ולתכנון אמצעי האוורור הנדרשים, לפי נספח GG שבתקן הבין-לאומי IEC 60335-2-40.
  - 3.1.2 לנוחות המשתמשים בתקן, נספח ד בתקן זה מביא תרגום לעברית של הנספח GG שם.
- 3.2 **המובלים להספקה ולהחזרה של אוויר**
  - 3.2.1 המובלים (התעלות) יהיו קשיחים או גמישים ויהיו אטומים לכל אורכם.  
מובלים גמישים יתאימו לדרישות התקן הישראלי ת"י 5678 ויעמדו בדרישות בטיחות אש לפי התקנים הישראליים ת"י 1001 חלקים 1.1 ו-1.2.  
מובלים גמישים יתוכננו ללא פיתולים חדים.
  - 3.2.2 מערכת המובלים תתוכנן כך שתבטיח את ספיקת האוויר הנדרשת בכל מוצא.  
ספיקת האוויר תהיה ניתנת לוויסות בהתאם לצורך בכל חלל ממוזג.
  - 3.2.3 מובלי אוויר ללחץ נמוך יהיו מאחד החומרים שלהלן:
    - פח פלדה מגולוון – הפח יתאים לדרישות התקן הישראלי ת"י 313, בדרגת גלון Zn 275 לפחות;
    - פח אלומיניום;
    - לוחות פיברגלס מוקשה שמשקלם הסגולי המינימלי 32 ק"ג למ"ק;
    - פוליפרופילן או פוליוויניל כלורי;
    - נירוסטה (פלדה בלתי מחלידה);
    - Polysocyanurate מצופה רדיד אלומיניום 50 מיקרון דו-צדדי.
  - 3.2.4 במובל העשוי פח מגולוון, עובי הדופן יהיה על פי התכנון ולפחות 0.8 מ"מ.  
שינוי חתך המובל ייעשה לפי שיפוע מקסימלי של 1:4.
  - 3.2.5 קשתות ההטיה יהיו בעלות רדיוס מרכזי הגדול פי 1.5 לפחות ממידת רוחב המובל, אלא אם צוין אחרת בתוכנית. קשת בעלת רדיוס קטן יותר או קשת שפינותיה חדות תצויד בכפות מכוונות.  
לפי הצורך יותקן בידוד למניעת הולכת רעשים ורעידות.

**3.2.6.** מהירות האוויר המקסימלית בחתך המובל תהיה כמפורט להלן:  
 - במובל ראשי - 5 מטרים בשנייה;  
 - במובל משני - 3 מטרים בשנייה;  
 - במובל אוויר חוזר - 4 מטרים בשנייה.

**3.2.7.** פתח האוויר החוזר לא ימוקם בקרבת חדרי שירותים או מקור ריח רע.

**3.2.8. מחברים גמישים**

היחידה הפנימית תחובר למובלי האוויר הקשיחים באמצעות מחברים גמישים מבדדי רעידות. המחברים יעמדו בדרישות התקנים הישראלים ת"י 1001 חלקים 1.1 ו-1.2.

**3.2.9. בידוד תרמי**

- מובלי האוויר יבודדו בחומר בידוד תרמי. חומר הבידוד יושם בצד החיצוני או בצד הפנימי של דופן המובל.

- חומר הבידוד התרמי יהיה בעל מקדם מוליכות תרמית (U) כמפורט להלן:

• 0.85 וט (מ"רֶאק') כאשר המובל עובר באזור לא ממוזג, כגון: על הגג, בחלל גג משופע ובתקרה אקוסטית;

• 0.35 וט (מ"רֶאק') כאשר המובל עובר באזור ממוזג, כגון תקרה אקוסטית שעובר דרכה אוויר חוזר ליחידה פנימית.

- חומר בידוד המותקן בצד חיצוני יהיה עטוף במחסום אדים, כגון רדיד אלומיניום.

- הבידוד יכסה את כל שטח המובל וימנע היווצרות גשרים תרמיים.

- בידוד פנימי יהיה מחומר שאינו מתפרק עקב זרימת אוויר, או יהיה מכוסה בשכבה למניעת התפרקות.

**3.2.10. אטימות למים**

מובלים להתקנה מחוץ למבנה יהיו אטומים למים.

**3.2.11. מדף אש**

מדפי אש יותקנו במקומות הנדרשים, כמפורט בתקנים הישראלים ת"י 1001 חלקים 1.1 ו-1.2.

**3.2.12. מפזרי אוויר**

תריסי אוויר ומפזרי אוויר יהיו מהחומרים המפורטים בתקן הישראלי ת"י 1001 חלקים 1.1 ו-1.2. מפזרי האוויר (מפזר תקרה או מפזר קיר) יותקנו לפי ייעודם.

מיקום מפזרי האוויר ומספרם יבטיחו ככל האפשר טמפרטורה אחידה באזורי החלל הממוזג.

מפזרי האוויר יעמדו בדרישות התקן הישראלי ת"י 994 חלק 1.

**3.2.12. קופסת פיזור אוויר (מרכזיה)**

קופסת פיזור אוויר תעמוד בדרישות התקן הישראלי ת"י 1001 חלקים 1.1 ו-1.2, והיא תותקן על פי הוראות היצרן.

**3.3. צנרת חומר הקירור**

**3.3.1.** הצינורות המקשרים בין היחידה הפנימית לבין היחידה החיצונית יהיו עשויים נחושת, והם יתאימו להנחיות יצרן המזגן או לדרישות התקן של האגודה האמריקנית לבדיקות ולחומרים ASTM B 743

עבור צינורות שכינויים O60 (soft anneal).

קוטר הצנרת ועובי הדופן שלה ייקבעו על ידי יצרן המזגן, ויפורטו בהוראות ההתקנה.

**3.3.2.** כל צינור יהיה מבודד בנפרד בשרוול בידוד תרמי.



חומר הבידוד יהיה עמיד בטמפרטורות עד  $100^{\circ}$  צ', בקרינה על-סגולה, בשינויי טמפרטורה עונתיים ובלחות (למשל חומר בידוד המתאים לדרישות התקן הישראלי ת"י 14304).  
עובי שכבת הבידוד יהיה 8 מ"מ לפחות.  
מקדם המוליכות התרמית של חומר הבידוד יהיה 0.35 וט (למ"ראק'), כפי שהוצהר על ידי יצרן חומר הבידוד ואושר על ידי מעבדה מאושרת<sup>(5)</sup>.  
אם מקדם המוליכות התרמית של חומר הבידוד שונה מ-0.35 וט (למ"ראק'), מחשבים את עובי הבידוד השקיל.

### 3.4 מערכת החשמל

מערכת החשמל המשמשת לזינת המזגן תעמוד בדרישות המתאימות בחוק החשמל ובתקנותיו<sup>(4)</sup>, בסטיות המותרות בערכי הספק המבוא והזרם כמפורט בסעיף הדין בהספק המבוא ובזרם (סעיף 10) שבתקן הישראלי ת"י 994 חלק 1.  
אם משתמשים בממסרים חיצוניים המותקנים בסמוך ליחידה (דוגמת שעון שבת), ממסרים אלה יהיו מוגני ניצוץ.

#### הערה:

בתקן הישראלי ת"י 994 חלק 1, הנספח הדין במפתחים מותרים בממסרים וברכיבים דומים (Annex JJ), מפרט דרישות בטיחות נוספות עבור ממסרים במזגנים עם חומר קירור דליק מקבוצת A2L, כדי למנוע הידלקות של חומרים אלה.

## פרק ד – דרישות התקנה

### 4.1 כללי

- 4.1.1 המזגן ייבחר, יותקן ויחובר באופן שיוכל לספק את תפוקת הקור או החום הנדרשת.
- 4.1.2 המזגן, על כל רכיביו, יותקן על ידי המתקין לפי דרישות תקן זה ולפי הוראות היצרן. בזמן ההתקנה יהיו בידי המתקין הוראות היצרן, הכוללות הוראות להתקנת המזגן והוראות להכנת חיבורים למבנה, כגון חיבורי חשמל, צנרת וניקוז.
- 4.1.3 המזגן יותקן בחלקי הבניין המיועדים לכך או במקום המסוגל לשאת את עומס המזגן.
- 4.1.4 המזגן יותקן במקום שבו הוא לא יהיה מטרד בשל פליטת אוויר או טפטוף מים מהחלק שמחוץ למבנה. במקומות המיועדים למעבר אנשים, החלק החיצוני הבולט של המזגן או היחידה החיצונית של המזגן יותקנו בגובה 2.2 מ' לפחות.
- 4.1.5 ההתקנה לא תיצור פגיעה שתגרום לחדירת מים למבנה.
- 4.1.6 ההכנות להתקנת מעברי צנרת חומר הקירור (לרבות בחירת סוג הצינור וקוטרו), מובלי האוויר (לרבות מידותיהם), נקודות ניקוז, חיבורי חשמל וכדומה יהיו לפי הוראות יצרן המזגן ויושלמו לפני התקנת המזגן.  
הערה:

<sup>(5)</sup> מעבדה מאושרת – מכון התקנים הישראלי או מי שאושר על ידי הממונה על התקינה, על פי סעיף 12(א) של חוק התקנים התשי"ג-1953, על עדכוניו, לבדוק את התאמת התקנת מזגני האוויר לתקן ולתת תעודת בדיקה על כך.

<sup>(4)</sup> ביום פרסום תקן זה נמצאת התקנה הרלוונטית בהכנה.

חיבורי הספקת החשמל למזגן ייעשו על ידי חשמלאי מורשה בעל רישיון חשמל מתאים.  
חיבורי חשמל בין יחידות המזגן ייעשו על ידי מורשה מערכות קירור ומיזוג אוויר.

**4.1.7. בהתקנת מזגן במקום מזגן קיים אחר יבוצעו פעולות אלה:**

- א. ריקון חומר הקירור מהמזגן הקיים, כמפורט בנספח א;
- ב. פירוק המזגן הקיים;
- ג. בדיקת הצנרת הקיימת (אטימות, קוטר ועמידות בלחץ), אם מתכוונים להשתמש בה שימוש חוזר. בדיקת האטימות והעמידות בלחץ תיעשה, לדוגמה, על ידי ניפוח הצנרת בחנקן;
- ד. ניקוי הצנרת הקיימת באמצעות חומר שטיפה המיועד לכך (כגון R141b), אם מתכוונים להשתמש בה שימוש חוזר או בחומר קירור שונה מחומר הקירור שהיה בצנרת הקיימת;
- ה. בדיקה של המתלה של היחידה החיצונית, אם מתכוונים להשתמש בו שימוש חוזר. אין להשתמש במתלה חלוד ושאינו עומד בדרישות תקן זה.

**4.1.8. בסיום ההתקנה יש לוודא, שכל חלקי המזגן ומובלי האוויר מהודקים במקומם.**

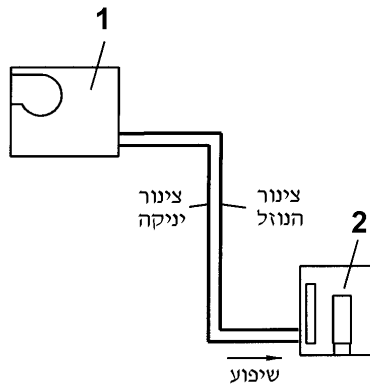
בסיום ההתקנה יתוקנו הפגמים שנוצרו במהלכה בקירות, בגג, ברצפה וכדומה.

**4.1.9. תתאפשר גישה נוחה ובטוחה למקום המזגן, לצורך מתן שירות ולתחזוקה שוטפת.**

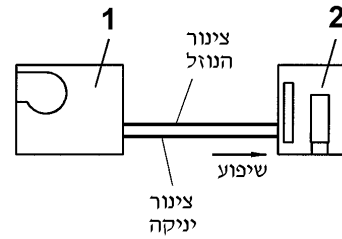
**4.1.10. בהתקנה של היחידה החיצונית של המזגן על קיר הבניין, היחידה החיצונית של המזגן תחובר למתלה לפי הוראות היצרן, כדי למנוע סכנה של פגיעה. במקרים מיוחדים יתייעץ המתקין עם מהנדס קונסטרוקטור מורשה.**

**4.1.11. בהתקנת המזגן יש להקפיד על שיפועי הצנרת שבין היחידה הפנימית לחיצונית כמפורט בציור 1.**

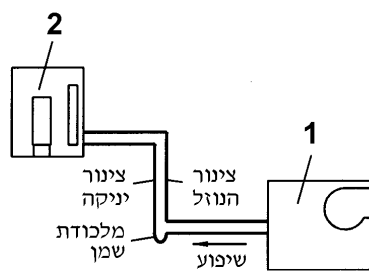
- א. מזגן שבו היחידה הפנימית והיחידה החיצונית מותקנות באותו מפלס, (ראו ציור 1א);
- ב. מזגן שבו היחידה הפנימית מותקנת מעל ליחידה החיצונית (בהפרש הגובה המותר) (ראו ציור 1ב);
- ג. מזגן שבו היחידה הפנימית מותקנת מתחת ליחידה החיצונית (בהפרש הגובה המותר) (ראו ציור 1ג).



ציור ב1



ציור א1



ציור ג1

**מקרא לציורים:**

- 1 – יחידה פנימית
- 2 – יחידה חיצונית

**ציור 1 – אופני התקנה (ציור סכמטי)**

**4.2 התקנת רכיבי המזגן**

**4.2.1 היחידה הפנימית**

- . מקום ההתקנה ייבחר כך שיבטיח את התנאים שלהלן:
  - פיזור אחיד ובלתי מופרע של האוויר בחדר, ככל האפשר בתנאים הנתונים;
  - מניעת שאיבת ריחות רעים לתוך מובלי אוויר (מיקום נכון של פתח האוויר החוזר);
  - גישה נוחה לצורך שירות ותחזוקה שוטפת (של לוח הפיקוד, מסנן האוויר, המפוח, המנוע, חיבורי צנרת וכדומה);
  - מניעת העברת רעידות למבנה.

**4.2.2 היחידה החיצונית**

- היחידה החיצונית תהיה מעוגנת למתלה או למעמד באמצעות ברגים (4 לפחות) או באמצעי אחר שקיל, באופן שיימנעו התהפכות או תזוזה.
  - כמו כן יותקנו מבדדי רעידות, כדי למנוע העברת רעידות למבנה.
  - מקום ההתקנה ייבחר כך שיבטיח את התנאים האלה:
    - א. מיקום קרוב ככל האפשר ליחידה הפנימית;
    - ב. זרימה חופשית של האוויר בכניסה ליחידה וביציאה ממנה (מניעת קצר אוויר);
    - ג. גישה לצורך שירות ותחזוקה;
    - ד. מרחק נאות ממכלי גז או/וגם מחומרים דליקים, לפי הוראות חברות הגז והדלק.

#### 4.2.3 מובלי אוויר

- המובלים ייתמכו תמיכה יציבה על ידי מתלים ותמיכות עשויים מתכת ;
- במקום שבו מובל עובר דרך קיר, רצפה או מחיצה, המרווח בין המובל לבין הפתח מסביבו יהיה 2.5 ס"מ לכל היותר ;
- המובלים יחברו באמצעות חיבורי פחות (ללא הלחמה) ויאיטמו למניעת בריחת (שריקת) אוויר.
- מובלים המותקנים מחוץ למבנה יוגנו מפני פגיעה בהם, לרבות בבידוד התרמי החיצוני שלהם, אם יש ;
- מובלים העשויים פח יהיו מוארקים. יישמר רצף הארקה במקומות של מחברים גמישים.

#### 4.2.4 מערכת החשמל

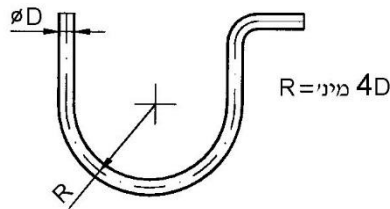
- התקנת מערכת החשמל עבור המזגן, לרבות התקנתה בין יחידותיו השונות, תהיה בהתאם לחוק החשמל ותקנותיו.

#### 4.2.4 צנרת חומר הקירור

- 4.2.4.1 במזגנים עם חומרי קירור דליקים, הצנרת של חומר הקירור תמיד תעבור במובלים אטומים.  
הערה:  
להתקנה חריגה, ללא מובלים אטומים ראו סעיף 4.2.4.9 להלן.
- 4.2.4.2 הצינורות יחברו ליחידות באמצעות מחברים לחיבור מהיר או באמצעות חיבורי הפשלה .  
להידוק מחברים לחיבור מהיר יופעל מומנט הידוק.
- 4.2.4.3 כאשר הצינור מותקן בחוץ וחשוף לקרינת שמש ישירה, שרוול הבידוד העוטף את הצינור ייעטף בסרט פלסטיק עמיד בקרינה על-סגולה. כאשר נדרשים אבזרי חביקה מפלסטיק, ייעשה שימוש בחבקים עמידים בקרינה על-סגולה.  
במקומות שבהם תיתכן פגיעה מכנית יוגן שרוול הבידוד בציפוי קשיח.
- 4.2.4.4 מעבר הצנרת דרך חלקי בניין כמו רצפה, קירות, תקרות וגגות יהיה כמפורט להלן :  
- פתח המעבר בקיר חיצוני יהיה בשיפוע כלפי חוץ של 5° לפחות ;  
- המרווח שבין הצינורות לבין השרוול ימולא בחומר אטימה השומר על גמישותו ;  
- במעבר צנרת דרך גג יש להשתמש בשרוול בצורת "מקל סבא" או בחיבור שקיל שימנע חדירת מים דרך הגג.
- 4.2.4.5 צנרת המותקנת בתוך קיר בנוי או מתחת לריצוף תבודד ותוגן לכל אורכה בכיסוי בטון או תוכנס לתעלת מתכת.  
הצנרת תהיה חדשה, ללא חיבורים והלחמות גלויים או נסתרים.  
בעת התקנת מזגן במקום מזגן קיים אחר מותר לחלופין לפעול לפי סעיף 4.1.7.
- 4.2.4.6 אם התקנת הצנרת נעשית לפני התקנת המזגן, קוטרי הצינורות ועובי הדופן שלהם יהיו כמומלץ על ידי יצרן המזגן ובהתאם לדרישות התקן של האגודה האמריקנית לבדיקות ולחומרים ASTM B 280.  
הצנרת תהיה נקייה ואטומה.  
אם החיבור בין היחידה הפנימית לבין היחידה החיצונית נעשה באמצעות צנרת מוכנה מראש, יש לבדוק פרטים אלה :  
- קוטר הצינורות ;  
- אטימות הצנרת ;  
- ניקיון הצנרת ;  
- עובי דופן הצנרת.

4.2.4.7. הצנרת המקשרת בין היחידה הפנימית לבין היחידה החיצונית במזגן שבו היחידה הפנימית מותקנת מתחת ליחידה החיצונית (ראו ציור ג1) תכלול מלכודת שמן בצינור היניקה או במיקום לפי הוראות היצרן.

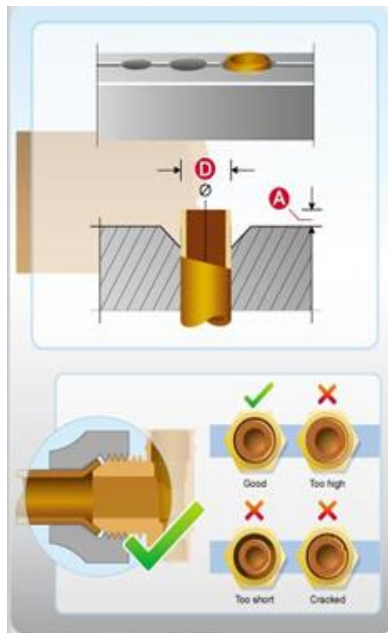
כדי להבטיח חזרת שמן למדחס, מלכודת השמן תהיה לפי ציור 2.



ציור 2 – מלכודת שמן

4.2.4.8. חיבור הצנרת ליחידות המזגן ייעשה בהלחמה או באמצעות מחברים מתאימים לחיבור מהיר, בהתאם להוראות היצרן עבור חומרי הקירור R32 או/וגם R410a, או באמצעות חיבורי הפשלה (חיבורי flare). חיבורי הפשלה יעמדו בתנאים שלהלן:

- עובי דופן הצינור יהיה כנדרש על ידי היצרן בהוראות ההתקנה;
- חיבורי הפשלה ייעשו על פי כללי המקצוע הטובים (ראו ציור 3);
- ייעשה שימוש באום חיבור ייעודית (אום "flare"), המותאמת לחומר הקירור המשמש במזגן;
- האום תיסגר במפתח אומים לסגירת אומי "flare" המצויד במד מומנט, במומנט ההידוק המפורט בהוראות היצרן.



ציור 3 – כללי המקצוע הטובים לחיבור הפשלה

#### 4.2.4.9. התקנה חריגה, ללא מובלים אטומים

בבניינים קיימים, שבהם אי אפשר להעביר את הצינורות בתוך מובלים אטומים, ניתן להעבירם בחללים תת-רצפתיים או תת-תקרתיים ("פלנום"). ההתקנה תכלול חיישן חומר קירור לצורך זיהוי דליפת חומר קירור ולהפעלת מפוח לפינוי חומר הקירור שדלף. חיישן דליפת חומר הקירור והמפוח יפעלו לפי ההנחיות והדרישות שבנספחים GG ו-LL של התקן הישראלי ת"י 994 חלק 1; מיקום החיישנים ייבדק לפי נספח MM שם.

4.2.4.10. לפני מילוי המזגן בחומר הקירור תרוקן כל צנרת חומר הקירור מאוויר. הריקון והמילוי ייעשו לפי הוראות היצרן וכמפורט בנספח א. מילוי חומר הקירור יהיה מבוקר. כמות חומר הקירור תימדד באמצעות מאזניים או משורה המתאימים לצורך זה. ריקון חומר הקירור ייעשה באמצעות מכונת מחזור לתוך מכל מתאים (ראו נספח א).

#### 4.2.5. ניקוז המזגן

##### 4.2.5.1. היחידה הפנימית

- ותוקן צנרת ניקוז להעברת מי עיבוי המזגן אל מערכת הנקזים של המבנה או אל מחוץ למבנה. הצנרת תעמוד בדרישות אלה:
- א. הצנרת תתאים להתקנה מתחת לריצוף, בתוך הקיר או בהתקנה גלויה על קירות פנימיים וחיצוניים של המבנה.
  - ב. הצנרת תהיה עשויה פלסטיק או נחושת. הצנרת והתקנתה יתאימו לכל דרישות התקן הישראלי ת"י 1205 חלק 2.
  - ג. הקוטר הנומינלי של הצינורות יהיה לפי הוראות היצרן, אך לא קטן מ-16 מ"מ.
  - ד. בחלקים האופקיים תותקן הצנרת בשיפוע של 2% לפחות. קצה הצינור ינותב כך שלא ייגע בפני המים או בקרקע.
  - ה. אם נדרש בהוראות היצרן יותקן אוור, המיועד להבטחת ניקוז המים מהמזגן.
  - ו. צינור ניקוז העובר בחלל לא-ממוזג בתוך המבנה יהיה מבודד, כדי למנוע עיבוי.
  - ז. צנרת ניקוז תורחק מלוחות חשמל ומחיבורי חשמל.
  - ח. קצה הצינור ינותב באופן שיימנעו דליפה או ניקוז של מי עיבוי המזגן על השטחים המרוצפים.

##### 4.2.5.2. היחידה החיצונית

כאשר המזגן מיועד גם לחימום (היחידה החיצונית משמשת מאיד) וטפטוף מן היחידה החיצונית עלול להפריע, תנוקז גם היחידה החיצונית לפי הוראות היצרן. התקנת צנרת הניקוז תתאים למפורט בסעיף 4.2.6.1.

#### 4.3. מניעת רעש ורעידות

- בעת ההתקנה יינקטו כל האמצעים כדי להבטיח שרמת הרעש מהמזגן, בזמן הפעלתו לאחר ההתקנה, לא תחרוג מדרישות התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר) התש"ן-1990. כדי לעמוד בדרישה שלעיל ימולאו התנאים האלה:
- א. ההתקנה תיעשה לפי הוראות היצרן ולפי כללי המקצוע הטובים.
  - ב. היחידה החיצונית תותקן במקום רחוק ככל האפשר מחלונות או מפתחים הסמוכים למקום ההתקנה (אך מבלי לעבור על הנחיות המרחק של היצרן) ובמקום שימנע החזרת רעש, כגון קיר.
  - ג. לפי הצורך יותקנו מחסומי רעש, כגון קירות אקוסטיים.
  - ד. תימנע העברת רעידות למבנה באמצעות פעולות אלה:
    - שימוש במבדדי רעידות בין המזגן לבין המתלה, לפי הוראות היצרן;
    - עיגון מהודק של המתלה בקיר;

- עיגון הצנרת המותקנת בין היחידה הפנימית לבין היחידה החיצונית במזגן ממין 1.4.1.2.

### **פרק ה – דרישות למתלה ולמעמד ("גישטל")**

- 5.1** המתקין יבחן את המזגן על חלקיו ויבחר שיטת עיגון המתאימה למבנה שבו נערכת ההתקנה לפי הנחיות יצרן המתלה.
- 5.2** למתלה ולמעמד לא יהיו פינות חדות. תפרי הריתוך בהם יהיו בגובה מינימלי של 2.5 מ"מ ובאורך מינימלי של 20 מ"מ.
- 5.3** מתלה המזגן יהיה עשוי פלדה בעובי מינימלי של 2.7 מ"מ ומצופה אבץ בטבילה חמה Zn 300 לפחות, לפי התקן הישראלי ת"י 918, או חומר שקיל מבחינת התכונות המכניות והעמידות בשיתוך. המתלה יצופה באבץ כשהוא במצבו המוגמר.
- הערה:**  
אם המתלה עשוי מפרופילים פתוחים, ניתן לבצע ציפוי אלקטרוליטי של אבץ בעובי 25 מיקרומטר לפחות בתוספת פסיווציה.
- 5.4** ברגים, דסקיות ואבזרים אחרים, אם ישנם, יהיו עשויים פלדה ומצופים אבץ או ציפוי שקיל מבחינת עמידותו בשיתוך.
- 5.5** ברגים ואומים יאובטחו מפני פתיחה. קוטרם המינימלי יהיה 8 מ"מ, והם יותקנו עם דסקיות שעוביין המינימלי 2 מ"מ. מסמרות יהיו עשויות פלדה לא מחלידה, קוטרן המינימלי יהיה 8 מ"מ, והן יסומרו עם דסקיות שעוביין המינימלי 2 מ"מ וקוטרן המינימלי 20 מ"מ. כאשר קוטרם החיצוני של ראשי הברגים 16 מ"מ ועובי הדופן הוא 4 מ"מ לפחות.
- 5.6** המתלה יסומן בסימון בר-קיימה בפרטים אלה:  
- שם היצרן או סימן המסחר הרשום שלו;  
- עומס מקסימלי;  
- שנת הייצור.
- 5.7** החוזק המכני של המתלה ואופן חיבורו יאפשרו עומס גדול פי 5 ממשקל היחידה החיצונית, ללא התפרקות המתלה, תלישתו מהקיר או עיוותו, בכל אופני ההתקנה
- 5.8** המתלה יתוכנן לשירות במשך 25 שנים לפחות (לפי הצהרת יצרן המתלה).
- 5.9** המתלה וחלקי החיבור יוגנו מפני שיתוך, כך שיעמדו בדרישות שבסעיפים 5.7 ו-5.8.
- 5.10** מעמד המיועד ליחידה חיצונית להתקנה על משטח אופקי (גג/מרפסת/מסתור וכדומה) יעמוד בדרישות שלהלן:  
- בגג ללא מעקה, המעמד יעמוד במרחק של לפחות גובה המזגן בתוספת 30% מקצה הגג, ולא פחות מ-1 מ'.  
- המעמד יהיה בעל שטח מגע של 100 סמ"ר לפחות לכל רגל.  
- רוחב הבסיס של המעמד יהיה 80% לפחות מגובה המזגן. לחלופין יציג המתקין חישוב של קונסטרוקטור לעמידות המעמד עם מזגן בעומס רוח בהתאם לתקן הישראלי ת"י 414.
- 5.11** המזגן יקובע למעמד תוך שמירה על רפיון בולמי הזעזועים.

## פרק ו – בדיקות

### 6.1. בדיקות בזמן ההתקנה

בודקים בבדיקות אלה לפחות:

#### 6.1.1. תקינות הניקוז

בודקים את תקינות צנרת הניקוז על ידי הזרמת מים.

יהיה מעבר חופשי של מים.

#### 6.1.2. אטימות צנרת חומר הקירור

בודקים את אטימות הצנרת בתנאי עמידה (כאשר המזגן לא פועל) באמצעות יצירת ריק (ואקום), טעינת חומר קירור ובדיקת דליפה באמצעות שימוש בחיישן חומר קירור (הגדרה 1.3.6).

לא תתגלה דליפה.

#### 6.1.3. תקינות ההכנות של זינת חשמל או בית-התקע

המעגל החשמלי לזינת המזגן יתאים לדרישות חוק החשמל ותקנותיו הרלוונטיות.

#### 6.1.4. תקינות המתלה

המתלה יעמוד בדרישות פרק ה בתקן זה.

בודקים לפי הצהרת יצרן המתלה.

### 6.2. בדיקות עם סיום התקנת המזגן, לרבות תיקונים, אם נדרשו

בודקים בבדיקות אלה:

#### 6.2.1. בחינה חזותית

בסיום התקנת המזגן בודקים שכל הציוד הנלווה סופק או מותקן במזגן (כגון: מסננים, שלט הפעלה).

#### 6.2.2. בדיקת פעולה לאחר התקנה

מפעילים את המזגן לחימום ולקירור ומוודאים שהמזגן פועל כהלכה.

#### 6.2.3. בדיקת פעולה של מזגן המיועד לשימוש עם חומרי קירור דליקים

בודקים ב-2 מחזורים כמפורט בתקן הישראלי ת"י 994 חלק 1, סעיף 7.2.5 GG (ראו נספח ד בתקן זה), ומוודאים שהמזגן פועל כהלכה ושאינו דליפות.

#### 6.2.4. בדיקת עיגון

מפעילים את המזגן במשך 30 דקות לפחות ומוודאים, שלאחר הפעלתו הוא מעוגן ומאובטח באופן שאין העברת רעידות למבנה.

## פרק ז – תיעוד וסימון

7.1. המתקין ימסור למזמין חוברת הפעלה של יצרן המזגן.

7.2. עם סיום התקנת המזגן ימסור המתקין למזמין תעודה, שתכלול דוח חתום ומתוארך של התקנת המזגן. התעודה תכיל לפחות את כל המידע המפורט בטופס שבנספח ג.

7.3. למזגן המיועד לשימוש עם חומרי קירור דליקים שיש להוסיף בו חומר קירור במהלך ההתקנה, תוסף תווית כמפורט בתקן הישראלי ת"י 994 חלק 1, סעיף 7.107.



## נספח א – חומרי קירור למזגנים – ריקון ומילוי

(נורמטיבי)

### א-1. מטרה

כדי לצמצם פליטה לאטמוספירה של חומרי קירור מפוקחים (ראו הגדרה א-2.1) או של חומרי קירור מסוג HFC (ראו הגדרה א-2.2), מפורטים בנספח זה אופן ביצוע פעולות הריקון והמילוי של חומרי הקירור, הבדיקות המיועדות למניעת דליפה של חומרי קירור ואופייני הציווד הנדרש.

### א-2. הגדרות

#### א-2.1. חומר קירור מפוקח

חומר קירור המפורט בתוספת הראשונה לתקנות החומרים המסוכנים (יישום פרוטוקול מונטריאול בעניין חומרים הפוגעים בשכבת האוזון), תשס"ד – 2004 על עדכונה, בין בצורתו הפשוטה ובין כשהוא מעורב עם חומרים אחרים, למעט חומר כאמור המצוי במוצר מוגמר. לדוגמה, חומר מסוג HCFC, המשמש למזגנים שסימונו הבין-לאומי הוא R22.

#### א-2.2. חומר קירור מסוג HFC

חומר קירור שאינו מכיל כלור ואינו מזיק לשכבת האוזון אף שהוא שייך לגזי החממה, כגון R32, R410a.

הערה:

בעת כתיבת התקן חומר קירור זה אינו מפורט בתקנות החומרים המסוכנים (יישום פרוטוקול מונטריאול בעניין חומרים הפוגעים בשכבת האוזון), תשס"ד – 2004 על עדכונה.

#### א-2.3. שיוב (recovery)

פעולה הכוללת ריקון חומר קירור ממזגן לפני הטיפול במזגן או לפני הוצאת המזגן משימוש, ניקוי חומר הקירור ואחסונו במכל אחסון רב-פעמי, ובהמשך מחזורו (recycling) והשבתו למזגן או למזגן אחר, או העברתו למפעל לצורך טיובו (reclaiming) והשבתו לשימוש כחומר קירור חדש.

#### א-2.4. מכשיר שיוב

ציווד המרוקן את חומר הקירור מהמזגן, הכולל מכל אחסון רב-פעמי לחומר הקירור והמתאים למסמך האמריקני ARI 740 או לתקן הבין-לאומי IEC 60335-2-104.

#### א-2.5. מחזור (recycling)

פעולה של ניקוי חומר הקירור מכלוך ומרטיבות באמצעות מערכת סינון בסיסית, כדי להשיבו לשימוש במזגן שממנו הוצא או במזגן אחר.

### א-3. טיפול בחומרי קירור של מזגנים

#### א-3.1. כללי

מתקין המבצע פעולות במזגן המכיל חומר קירור כמפורט בהגדרות א-2.1 וא-2.2 יהיה מצויד במכשיר שיוב (ראו הגדרה א-2.4) ויהיה מיומן בהפעלתו.

#### א-3.2. השימוש במכשיר השיוב ובמתקן המחזור

- א. מכשיר השיוב (recovery) ומתקן המחזור (recycling) יהיו אוטומטיים ומצוידים במדחס ובמעבה.
- ב. מכשיר השיוב יהיה מצויד בהתקנים להפרדת שמן הקירור מחומר הקירור ובאבזרי סינון בצורת צורך סינון חומר הקירור לפני הכנסתו למכל האחסון.
- ג. מתקן המחזור יהיה מצויד בהתקנים ובאבזרים המפורטים בסעיף ב שלעיל, וגם במסנני פחם.

- ובאבזרי ניטור נוספים לטיפול בחומר הקירור לפני הכנסתו למכל אחסון נוסף או למזגן.
- ד. מכלי האחסון לחומרי הקירור שרוקנו מהמזגן יהיו מכלים ייחודיים לשימוש רב-פעמי.

#### א-3.3. ריקון המזגן מחומר קירור

הריקון ייעשה כמפורט להלן:

- א. למזגן תחובר סעפת שירות בעלת מדי-לחץ המתאימים לסוג חומר הקירור שבמזגן (ראו הגדרות א-2.1 וא-2.2).
- ב. ייעשה שימוש בצינורות שאבזריהם מתאימים לסוג ההברגות, לפי סוג חומר הקירור (ראו הגדרות א-2.1 וא-2.2).
- ג. מכשיר השיוב יופעל כדי לרוקן את חומר הקירור מהמזגן.
- ד. עם סיום הריקון של חומר הקירור יאטמו המזגן והצנרת למניעת חדירת רטיבות ולכלוך לתוכם.
- ה. מכל האחסון של מכשיר השיוב יישמר ויועבר לספק חומרי הקירור למחזור, לטיוב או להשמדה.

#### א-3.4. פעולות ובדיקות לאחר מילוי חומר הקירור

- לפני הפעלת המזגן בודקים את האטימות של רכיבי המזגן הנמצאים באזור הלחץ הנמוך לצורך איתור דליפה, כמפורט להלן:
- א. טוענים מעט חומר קירור לחלל הצנרת (ללא פתיחה של ברזי החיבור); חומר הקירור הנטען יהיה מאותו סוג המצוי במזגן.
- ב. עורכים בדיקת דליפה באמצעות גלאי דליפות אלקטרוני ייעודי לסוג חומר הקירור המצוי במזגן.
- ג. אם נמצאה דליפה של חומר קירור, משחררים בזהירות את עודף הלחץ מהצנרת ומתקנים את מקום הדליפה (ראו סעיף א-3.5 להלן). לאחר מכן בודקים שוב אם יש דליפת חומר קירור.
- ד. משתמשים במשאבת ריק מתאימה במשך 20 דקות לפחות, ומוודאים שהריק הוא 30 מ"מ כספית לפחות.
- ו. פותחים את כיסויי הברזים של המעבה (ברזי חומר הקירור הנוזלי וברזי היניקה), פותחים את הברזים ומשחררים את חומר הקירור אל מערכת הקירור, ליחידה הפנימית וליחידה החיצונית.
- ז. סוגרים את כיסויי הברזים ועורכים בדיקה נוספת לאיתור דליפה של חומר קירור.

#### א-3.5. תיקון מקום הדליפה

- א. בדליפה הנובעת מחיבור רופף – מהדקים את אומי החיבור עד לביטול הדליפה;
- ב. בדליפה עקב פגם או סדק או שבר בצינור או באבזר – משיבים את חומר הקירור למכל האחסון באמצעות מתקן שיוב לפני התחלת פעולת תיקון הצינור או האבזר.

**נספח ב – התקנה של מזגנים רבי-מאיידים (VRF)**  
(למידע בלבד)

נספח זה יוכן בעתיד.

**נספח ג – דוגמה לדוח התקנת מזגן**

(נורמטיבי)

יצרן / מפיץ: \_\_\_\_\_ דגם: \_\_\_\_\_ מס' סידורי: \_\_\_\_\_  
 חומר הקירור: \_\_\_\_\_ כמות כוללת: \_\_\_\_\_ ק"ג  
 שם הלקוח: \_\_\_\_\_ תאריך ההתקנה: \_\_\_\_\_

מס'	פירוט	אישור	הערות
1	ההתקנה בוצעה בהתאם להוראות היצרן ולפי התקן הישראלי		
2	כמות חומר הקירור מתאימה לגודל החדר שבו מותקן המזגן		
3	יחידת החוץ מותקנת במקום מאוורר היטב		
4	יש מרחק ביטחון נאות בין תשתית המיזוג למערכות חשמל / גפ"ם / מים		
5	הצנרת המקשרת בין יחידות פנימיות לחיצוניות היא מבודדת		
6	הצנרת המקשרת בין יחידות פנימיות לחיצוניות מוגנת בצורה קשיחה מפני פגיעות		
7	הצנרת היא חדשה, לא נעשה שימוש חוזר בצנרת קיימת/נעשה שימוש בצנרת קיימת בהתאם לסעיף 4.1.7		
8	חיבורי הפשלה (flare) הוכנו והודקו בהתאם להוראות היצרן		
9	לאחר גמר ההתקנה בוצעה בדיקת אטימות ולא נמצאו דליפות של חומר קירור		
10	נערכה הפעלת ניסיון וביצועי המזגן נמצאו תקינים		
11	יחידות המזגן פועלות ללא רעידות ורעש חריגים		
12	קצות כבלי הזנת החשמל והחיבורים בין היחידות מהודקים כראוי		
13	המזגן מוזן במעגל חשמלי עצמאי (שלא מזין ציוד אחר)		
14	מעגל החשמל למזגן מצויד במנתק דו-להבי (או תלת-להבי) בסמוך למזגן		
15	מעגל החשמל המזין את המזגן מוגן במפסק פחת		
16	המזגן מוארק חשמלית		
17	במערכת מתועלת לא נעשה שימוש בתקרת הביניים למעבר אוויר חוזר, או לחלופין נעשה שימוש בגלאי דליפה עם מפוח לפינוי חומר הקירור		
18	צנרת הניקוז מעוגנת לכל אורכה		
19	חוברת הוראות ההפעלה נמסרה למזמין המזגן		
20	צורת השימוש במזגן הוסברה למזמין		

שם המתקין: \_\_\_\_\_ חתימת המתקין: \_\_\_\_\_

מס' תעודת ההסמכה: \_\_\_\_\_

כתובת מדויקת של מקום ההתקנה: \_\_\_\_\_

**נספח ד – הגבלות לקיבולת חומר הקירור, דרישות אוורור ודרישות למעגלים משניים**  
**– תרגום של IEC 60335-2-40 ed. 6.0: 2018, Annex GG**  
(למידע בלבד)

לידיעת המשתמשים בתקן, IEC 60335-2-40 ed. 6.0: 2018, Annex GG תורגם לעברית  
(למידע בלבד).

ניתן לרכוש את התרגום לעברית במרכז המידע של מכון התקנים הישראלי:

<https://www.sii.org.il/he/standards-search>