

# מערכות כיבוי אש בגז ובדיקת אטימות לחלל המוגן

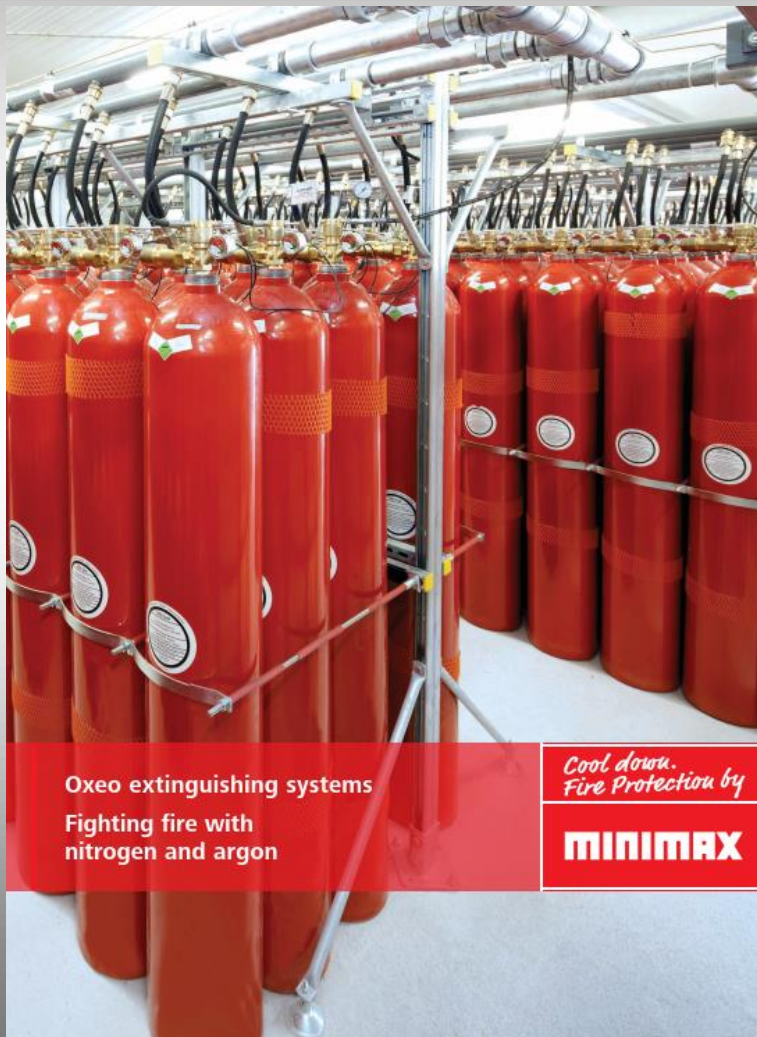
**3M**  
Novec™ 1230



אור ראודנסקי

מהנדס החברה

להבות שירותים בע"מ



Oxeo extinguishing systems

Fighting fire with  
nitrogen and argon

*Cool down.  
Fire Protection by*

**MINIMAX**

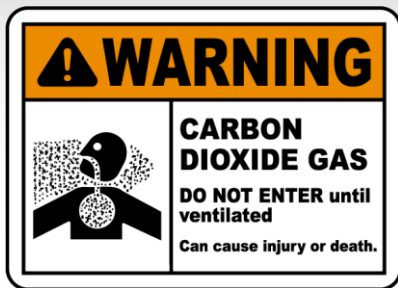
# תוכן עניינים



- הכרת הגזים לכיבוי אש וחלוקתם למשפחות
- בדיקת אטימות החלל המוגן
- חישוב משך זמן החזקת גז הכיבוי בחלל המוגן
- ניסוי ומדידת ריכוז גז כיבוי CO2



# הכרת הגזים לכיבוי אש וחלוקתם למשפחות



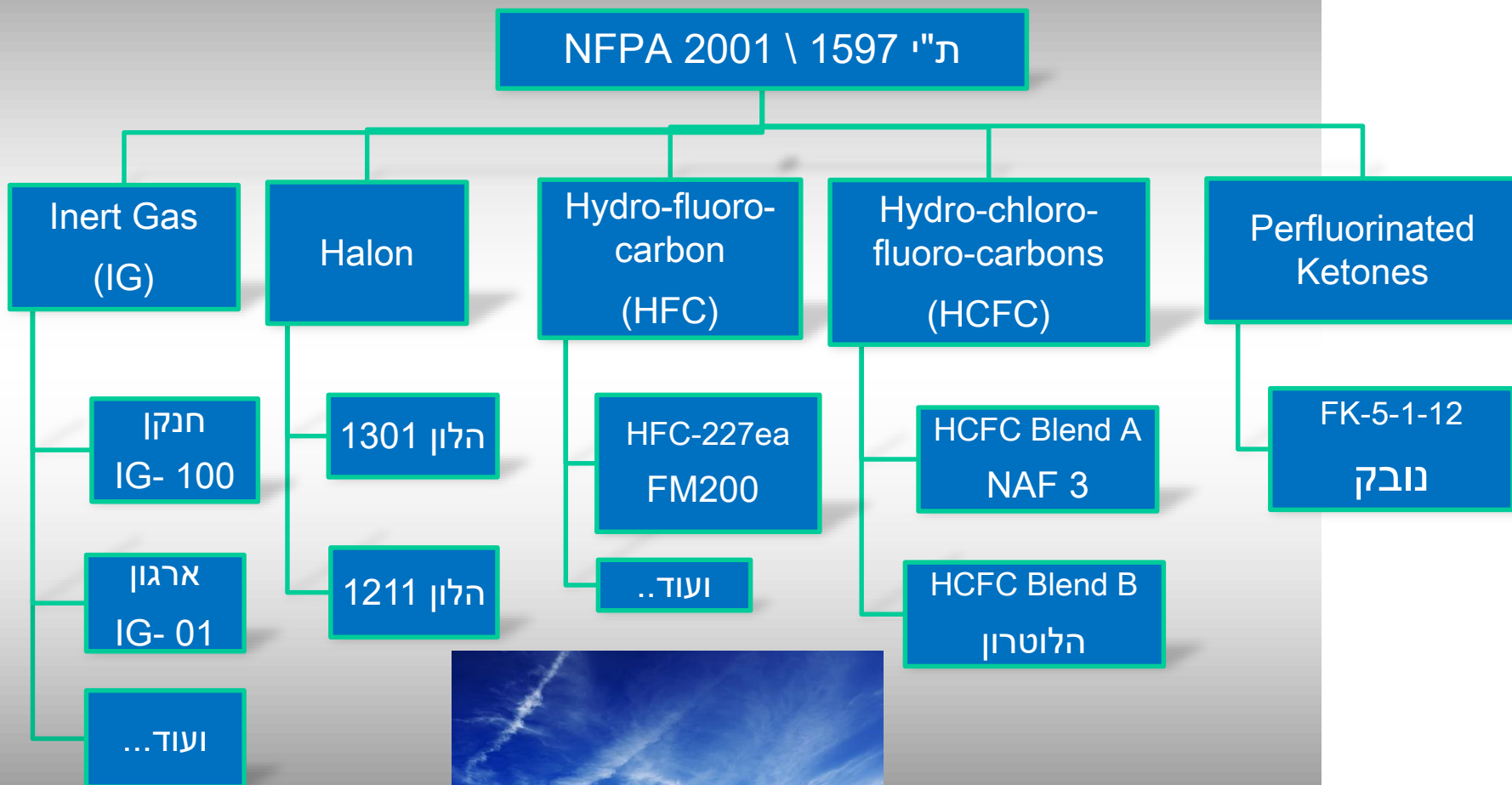
NFPA12

CO2



# הכרת הגזים לכיבוי אש וחלוקתם למשפחות

ת"י 1597 \ NFPA 2001



# יתרונות גז הנובק

## יתרונות:

✓ גז ירוק- השפעה נמוכה על הסביבה

✓ אינו רעיל בריכוז הכיבוי

✓ כושר כיבוי משופר

✓ אינו פוגע במערכות מכאניות וחשמליות



	Halon 1301	HFC-227ea	HCFC Blend A	IG-541	FK-5-1-12
Composition	CF <sub>3</sub> Br	CF <sub>3</sub> CHFCF <sub>3</sub>	HCFC-22 HCFC-123 HCFC-124 d-limonene	N <sub>2</sub> Ar CO <sub>2</sub>	CF <sub>3</sub> CF <sub>2</sub> C(O)CF(CF <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
ODP	10	0	>0	0	0
GWP	6900	3140	1700	CO <sub>2</sub> = 1	1*
Atmospheric lifetime (yr)	65	34	12		0.014
Scheduled for Phase-out?	PHASED OUT	NO	YES	NO	NO

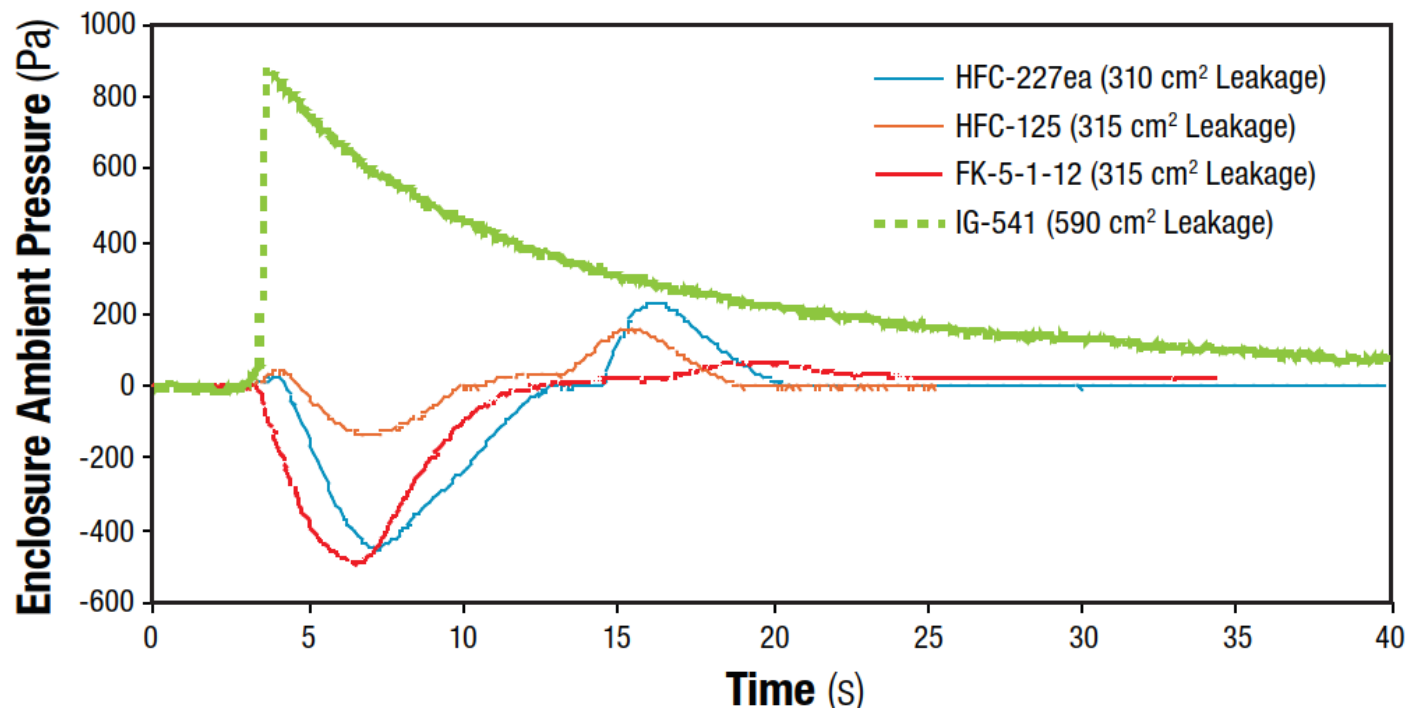


# סרטון הדגמת פריקת מיכל נובק



# שינוי לחץ האוויר בחלל המוגן בזמן פריקה

## Ambient Pressure vs. Time



# בדיקת אטימות

מטרה: אבחון רמת האטימות של החלל המוגן

דרישה: ת"י 1597 המאמץ תקן NFPA2001

מתי נדרש: לאחר התקנת מערכת חדשה ולאחר שינוי במבנה

## N 7.5 Review of Enclosure Integrity.

N 7.5.1 It shall be determined that the protected enclosure is in general conformance with the construction documents.

N 7.5.2 All total flooding systems shall have the enclosure examined and tested to locate and then effectively seal any significant air leaks that could result in a failure of the enclosure to hold the specified agent concentration level for the specified holding period.

N 7.5.3\* Quantitative results shall be obtained and recorded to indicate that the specified agent concentration for the specified duration of protection is in compliance with Section 5.6, using an approved blower fan unit or other means as approved by the authority having jurisdiction. (For guidance, see Annex C.)

C.1.2.2 Door Fan Measurements. The following should be considered regarding the door fan and its associated measurements:

- (1) Door Fan Standards. Guidance regarding fan pressurization apparatus design, maintenance, and operation is provided by ASTM E779, ASTM E1827, and CAN/CGSB-149.10-M86.

SI 1597

תקן ישראלי ת"י 1597

December 2019  
ICS CODE: 13.220.10

סכת הש"ף - דצמבר 2019

מערכות כיבוי אש אוטומטיות בגז כיבוי  
Clean agent automatic fire extinguishing systems



# בדיקת אטימות

האמצעי: מפוח אוויר, מד לחץ דיפרנציאלי ומחשב



# בדיקת אטימות



בדיקה ידנית לאיתור דליפות



*Feel airflows  
with the hand*



*Visualization of leakages  
with fog*

# בדיקת אטימות

## התוצאה: דו"ח על מצב האטימות בחלל המוגן



### BUILDING LEAKAGE TEST

Lehavot Services Ltd.  
11 HaNapah St.  
Holon, Israel

Date of Test: 22/12/2020 Test File: Beer Tuvia 2020-12-20-test2

Technician: Or Raudanski  
Project Number: 18036-20

Customer: Siemens Building Address: GT noise enclosure  
Beer Tuvia power plant  
Beer Tuvia,  
Phone:  
Fax:

Test Results at 50 Pascals:	Depressurization	Pressurization	Average
m <sup>3</sup> /h (Airflow)	9484 (+/- 0.3 %)	9391 (+/- 0.7 %)	9437 (+/- 0.4 %)
ACH50	8.15	8.07	8.11

Leakage Areas:	Depressurization	Pressurization	Average
Canadian EqLA @ 10 Pa (cm <sup>2</sup> )	3905.8 (+/- 0.6 %)	4033.7 (+/- 1.4 %)	3969.8 (+/- 0.8 %)
LBL ELA @ 4 Pa (cm <sup>2</sup> )	2139.3 (+/- 1.0 %)	2262.9 (+/- 2.5 %)	2201.1 (+/- 1.4 %)

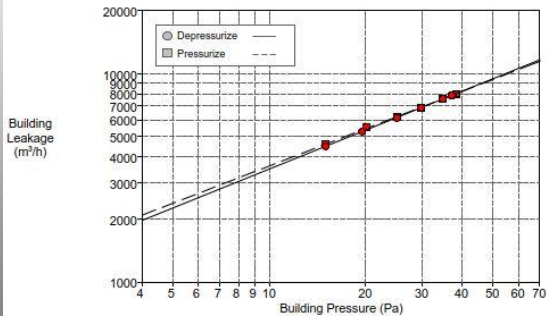
Building Leakage Curve:	Depressurization	Pressurization	Average
Flow Coefficient (C)	841.4 (+/- 1.7 %)	922.8 (+/- 4.2 %)	882.1 (+/- 2.4 %)
Exponent (n)	0.619 (+/- 0.005)	0.593 (+/- 0.012)	0.606 (+/- 0.007)
Correlation Coefficient	0.99995	0.99967	

Test Standard: E779-10  
Test Mode: Depressurization and Pressurization

$$EqLA = 1.271 \cdot P_{ref}^{(n-0.5)} \cdot k_1$$

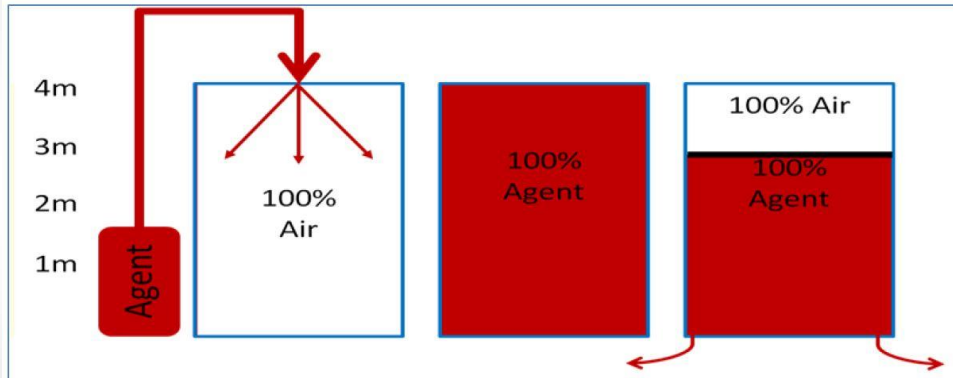
$$k_1 = \frac{Q_1}{(P_1)^n}$$

$$n = \frac{\ln(Q_1/Q_2)}{\ln(P_1/P_2)}$$



# חישוב זמן החזקת הגז בחלל המוגן

התוצאה: דו"ח על התפתחות ריכוז הכיבוי בחלל המוגן



BlowerDoor test for determining of minimum hold time according to the norm ISO 14520:2015/ NFPA 2001:2018

## HOLD TIME CHART



$$t = \frac{V}{Fk_2} \int_{\rho_{ref}}^{\rho_m} \left( \frac{2g_n H_0 |\rho_m - \rho_a|^{(n+1)/n} + 2P_{bh} |\rho_m - \rho_a|^{1/n}}{\rho_m + \rho_a \left( \frac{F}{1-F} \right)^{1/n}} \right)^{-n} d\rho_m$$

# בדיקת ריכוזיות

מטרה: בדיקת ריכוז הכיבוי המתקבל עם פריקת המערכת

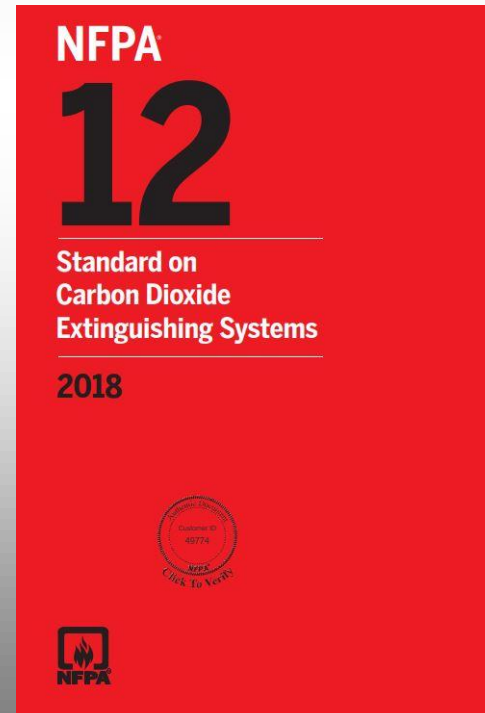
דרישה: תקן NFPA12 לפריקת מיכלים.

מתי נדרש: פעם אחת, לאחר התקנת מערכת חדשה.

#### 4.4.3.3.4\* Full Discharge Test.

4.4.3.3.4.1 A full discharge test shall be performed on all systems.

- (4) That the discharge performance meets or exceeds the minimum design criteria.
- (a) For total flooding systems, that a sufficient concentration of carbon dioxide is developed within the maximum time and is held for the intended duration. The carbon dioxide concentration can be verified by use of a gas analyzer or by another means acceptable to the authority having jurisdiction. The sample locations should be selected to show that the extinguishing concentration is achieved throughout the enclosure. The time to achieve the design concentration is measured from the time that the concentration measurement rises above zero to the time at which the benchmark concentration is indicated by the measuring device. Refer to 5.5.2.1 and 5.5.2.3 for the time requirements for total flooding systems.



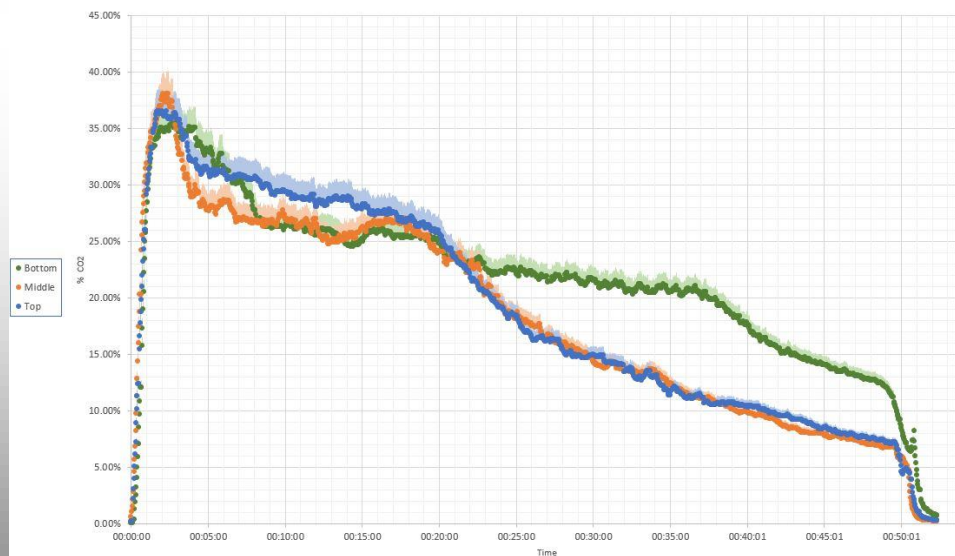


# בדיקת ריכוזיות

האמצעי: מכשיר מדידה נייד המודד ריכוז  $CO_2$



CO2 concentration inside the enclosure





# יתרונות- סיכום



- ✓ מוכר ומאושר ע"י חברות הביטוח
- ✓ בדיקת אטימות- בדיקה אבחנתית
- ✓ בדיקת ריכוזיות- בדיקה ישירה
- ✓ הבטחה לביצועי המערכת
- ✓ יחס עלות- תועלת גבוה





# תודה על ההקשבה!



אור ראודנסקי

מהנדס החברה

להבות שירותים בע"מ