



# בדיקת עומסים לחדר שרתים



דוח דוגמא

מרץ 2020



3	תקציר מנהלים
3	יעדי הפרויקט
4	ממצאים
6	תיאור כללי
6	יעדי הפרויקט
6	אמצעים
9	תרחישים
9	תוכנית העמדה
12	בדיקות וניסויים
12	בדיקת כלל המערכות בחדר
16	בדיקת מערכות מיזוג אוויר
21	בדיקת מערכות החשמל
28	שו"ב
29	סיכום והמלצות



## תקציר מנהלים

הסמכה מבצעית של חדרי שרתים מתבצעת על ידי בחינת כל מערכות תשתית החשמל, מיזוג אוויר שו"ב בעומס אמיתי שאינו מסכן את מערכות IT - Production.

התהליך מתבצע באמצעות סימולאטורים המדמים באמצעים פיזיים התנהגות שרתים וציוד ובאמצעות חיישנים אלחוטיים ותוכנה ללכידה והצגת הנתונים.

חדר המחשב ממוקם במרתף ציילרים ממוקמים על הגג כנ"ל הגנרטור

הבדיקה מתבצעת על שלב א' שנבנה עכשיו, ושלב ב' יחובר לשלב א' אבל לא יהיה ניתן לבדיקה מלאה,

הספק כללי של שלב א' - 230KW

תצורת מערכות מיזוג- יחידות מיזוג INROW בחדר שמחולק ל- POD + 2 ציילרים בגג + הכנה לעוד ציילר

תצורת מערכות חשמל- הארונות ויחידות מיזוג האוויר מוזנים מ- 2 לוחות נפרדים

לוחות חשמל שקיימים במתקן- ארונות חשמל C,D עבור יחידות מיזוג אוויר + A,B עבור ארונות השרתים

## יעדי הפרויקט

✓ גילוי נקודות כשל בתכנון, בהתקנה ובמערכות עצמן

✓ ניסוי מערכות לבחינת היתירות המובטחת

✓ היכרות עם מערכות התשתית לצורך הבנת מרחב הזמן מתקלה קריטית לדמימה (Downtime) והזמן הנדרש מקריסה להתאוששות.

✓ בחינת נושא היעילות האנרגטית בעומסים שונים ומציאת דרכים לשיפור הניצולת והיעילות האנרגטית

## ממצאים

מס"ד	תיאור הפעולה	תוצאה	הערה
1	התקנת תנורים בעומס כללי לחדר KW230	בוצע	
2	התקנת חיישנים	בוצע	
3	התקנת פנלים עיוורים	בוצע	
4	התחלת בדיקות 03/03/2020 בעומס 40%		
5	הדלקת תנורים ואיזון פאזות	בוצע תקין	
6	הפעלת יחידות קירור INROW	בוצע	
7	בדיקת כניסת ציילר שני לעבודה כשציילר פעיל מגיע לתפוקה של 70%	לא בוצע	עומס נמוך מידי
8	הורדת הזנת חשמל 1 לכלל החדר (תנורים + יחידות קירור)	בוצע תקין	
9	הורדת הזנת חשמל 2 לכלל החדר (תנורים + יחידות קירור)	בוצע תקין	
10	צילום תרמי ללוחות חשמל	לא בוצע	עומס נמוך מידי
11	הורדת יחידת קירור אחת לכל POD (בדיקת יתירות N+1)	בוצע תקין	
12	התחלת בדיקות 03/03/2020 בעומס 70%		
13	הדלקת תנורים ואיזון פאזות	בוצע תקין	
14	הפעלת יחידות קירור INROW	בוצע	
15	בדיקת כניסת ציילר שני לעבודה כשציילר פעיל מגיע לתפוקה של 70%	לא בוצע	עומס נמוך מידי
16	בדיקת כניסת ציילר שני לעבודה כשציילר פעיל בתקלה	בוצע לא תקין	אין קשר בין היחידות
17	הורדת הזנת חשמל 1 לכלל החדר (תנורים + יחידות קירור)	בוצע תקין	
18	הורדת הזנת חשמל 2 לכלל החדר (תנורים + יחידות קירור)	בוצע תקין	
19	צילום תרמי ללוחות חשמל	לא בוצע	עומס נמוך מידי

	בוצע תקין	הורדת יחידת קירור אחת לכל POD (בדיקת יתירות N+1)	20
		התחלת בדיקות 03/03/2020 בעומס 100%	21
	בוצע תקין	הדלקת תנורים ואיזון פאזות	22
	בוצע	הפעלת יחידות קירור INROW	23
אין מספיק מים	בוצע לא תקין	בדיקת כניסת ציילר שני לעבודה כשציילר פעיל מגיע לתפוקה של 70%	24
תוקן אך נבדק בעומס של 40%	בוצע תקין	בדיקת כניסת ציילר שני לעבודה כשציילר פעיל בתקלה	25
	בוצע תקין	הורדת הזנת חשמל 1 לכלל החדר (תנורים + יחידות קירור)	26
	בוצע תקין	הורדת הזנת חשמל 2 לכלל החדר (תנורים + יחידות קירור)	27
	בוצע תקין	צילום תרמי ללוחות חשמל	28
	בוצע תקין	הורדת יחידת קירור אחת לכל POD (בדיקת יתירות N+1)	29

## תיאור כללי

### יעדי הפרויקט-

- ✓ גילוי נקודות כשל בתכנון, בהתקנה ובמערכות החומרה
- ✓ ניסוי מערכות לבחינת היתירות המובטחת
- ✓ היכרות עם מערכות התשתית לצורך הבנת מרחב הזמן מתקלה קריטית לדמימה (Downtime) והזמן הנדרש מקריסה להתאוששות



## אמצעים-

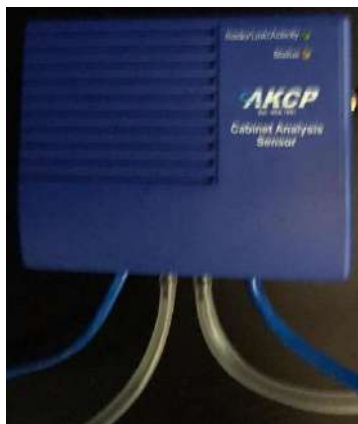
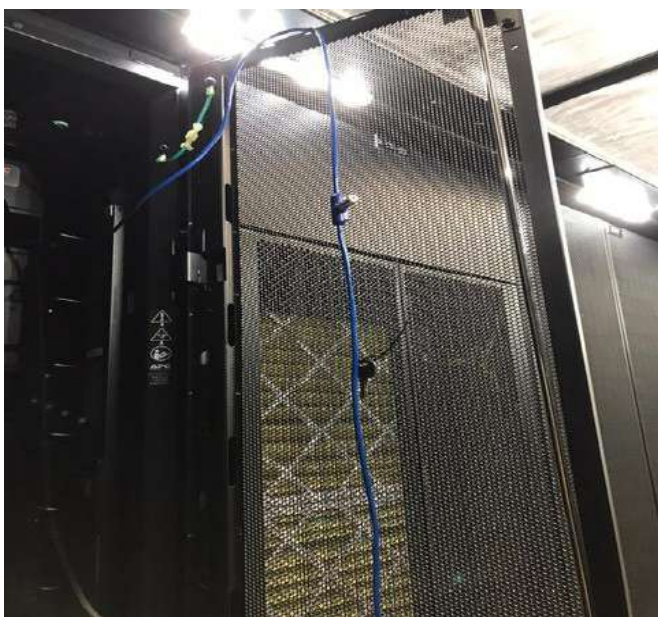
- ✓ הותקנו סימולאטורים בארונות השרתים. הסימולאטורים צורכים הספק משתנה מ-KW 1.1 עד 6.6 KW + סימולאטורים עם הספק 3 KW פליטת החום משתנה בהתאם לצרכי הניסוי
- ✓ ספיקת האוויר של הסימולאטורים מדמה ספיקת אוויר של שרתים. לסימולאטורים עם שני ספקי כוח.
- ✓ הותקנו חיישני טמפרטורה ולחות אלחוטיים בכל רחבי החדר עפ"י תוכנית העמדה שלושה חיישנים בקדמת כל ארון וחיישנים בחלקו האחורי.
- ✓ תוכנת המעקב של תנאי הסביבה מציגה את מפת החום של החדר בשלושה גבהים שונים לכל נקודת זמן.
- ✓ תוכנת המעקב ממפה את תוצאות הטמפרטורה והלחות היחסית בכל ארון בו מצויים החיישנים.



## Load Banks

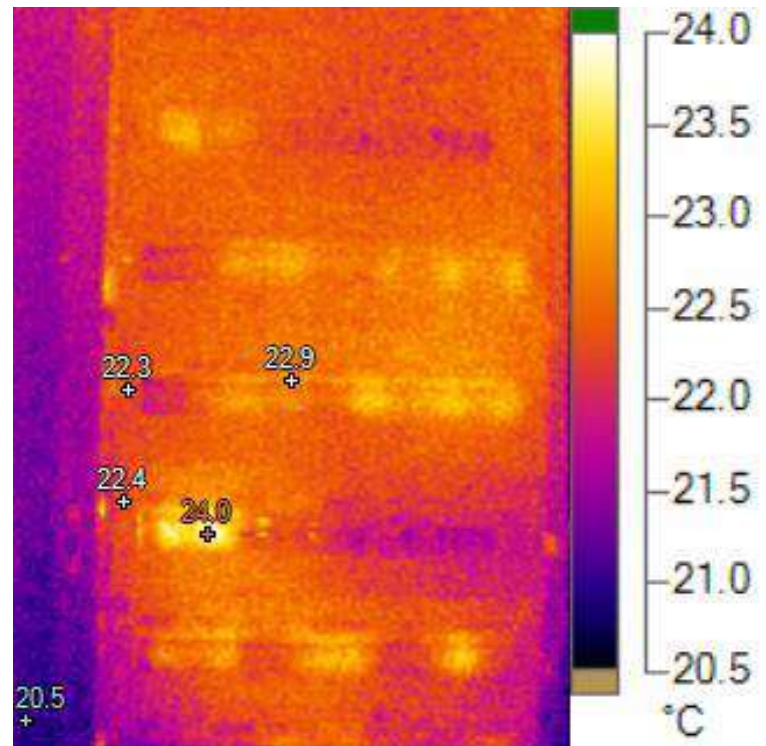


## מערכת חיישנים לבדיקת טמפרטורה ולחות





צילום תרמי







## תרחישים

נבחנו מספר תרחישים שונים-

- ✓ תרחישים כלליים
- ✓ תרחישי חשמל
- ✓ תרחישי מיזוג אוויר

## תוכנית העמדה

תוכנית העמדה של אולם השרתים כפי שנמסרה על ידי החברה :  
החדר מחולק ל-5 חלקים-

- ✓ ארונות D5-D9 נבדקים בעומס של 15KW שורה זו נמדדת ללא סגירה כ- POD
- ✓ ארונות D1-D4 נבדקים בעומס 6.6KW שורה זו נמדדת כ- POD סגור
- ✓ ארונות E1-E8 נבדקים בעומס 6.6KW ארונות E-5-E8 נמדדים כ- POD סגור עם שורה D1-D4. ארונות E1-E4 נמדדים ללא סגירה
- ✓ ארונות A1-A10 נבדקים בעומס 3KW שורה זו נמדדת כ- POD סגור
- ✓ ארונות B3-B11 נבדקים בעומס 5KW + ארונות B1-B2 נבדקים בעומס 6.6KW שורה זו נמדדת כ- POD סגור

תוכנית העמדה של אולם השרתים כפי שנמסרה על ידי החברה:



מפת פיזור החיישנים-





## בדיקות וניסויים

### בדיקת כלל מערכות החדר

- ✓ החדר נבדק בעומסים משתנים 92KW , 160KW , 230KW
- ✓ בבדיקת יתירות ביחידות המיזוג N+1 היחידה הנבחרת לכיבוי (נבחרת ע"י נציג של חברת שניידר אלקטריק) ובכל שלב בבדיקות נבחרת יחידה אחרת מאותו ה-POD
- ✓ חיבור הסימולטורים (תנורים) לפסי השקעים יתבצע לפי חלוקה שווה על מנת ליצור איזון בין הפאזות ובכך למנוע נפילת חשמל של החדר ולשמור על פעילות תקינה של החווה הקיימת.
- ✓ בדיקות של לוחות חשמל בעומס ורישום הזרם הנצרך מהם במצב סטנדרטי כאשר הלוח המקביל עומד והעומס מתחלק ביניהם ובדיקה נוספת כאשר לוח אחד בכל פעם יורד בתהליך מבוקר וכל העומס נמצא על לוח אחד הלוחות ייבדקו מבחינת צריכת החשמל ובנוסף יתבצע צילום טרמי ללוחות בעומס מלא.
- ✓ בדיקת החדר המצב של קריסת מערכת המיזוג
- ✓ בדיקת יתירות של יחידות הציילרים.



שלב 1- עומס 92KW - כללי

הפעלת סימולטורים ע"פ תוכנית העמסה של 92KW

תאריך: 03.03.20

שעת התחלה: 15:00

שעת סיום: 17:15

הנתונים המופיעים בטבלה הנ"ל הינם ממוצע של החיישנים במהלך יום הבדיקות לפירוט נוסף יש לבדוק בקובץ ATP המצורף לקובץ הנ"ל.

מצב החיישנים במהלך השלב:

לחות	חיישן טמפ' אחורי תחתון	חיישן טמפ' אחורי אמצעי	חיישן טמפ' אחורי עליון	חיישן טמפ' קידמי תחתון	חיישן טמפ' קידמי אמצעי	חיישן טמפ' קידמי עליון	שם החיישן לפי הארון שבו הוא ממוקם
42	24.8	24.8	24.5	20.5	22	22.6	15KW9D0
48	22.8	21	26.9	17.8	21.6	18.4	15KW7D0
45	29.5	27.6	27.8	21.3	19.1	19.3	15KW5D0
48	21.2	20.9	22.9	21.3	19.7	21.1	D04 6KW
39	26.3	21.4	20.1	17	21.6	16.9	6KW2D0
50	29.5	26.3	29.1	18.3	21.7	18.6	8E0
50	32.4	33.9	30.9	17.9	18.2	20.4	E07
51	27.6	27.3	27.2	18.1	17.9	17.6	3E0
51	24.8	24.1	24.5	19.2	18.9	19	5E0
42	31.7	30.3	31.3	24.4	23.9	22.8	01E
51	28.9	27.3	27.5	19.6	23.4	19.2	05A
48	24.4	24.8	24	16.8	18.9	16.9	03A
49	22.4	22.5	23.3	18.6	17.9	18.1	01A
48	23.3	23.6	23.4	17.7	17.5	17.3	06A
46	25.1	27.4	34.4	19.1	18.8	18.7	08A
46	28.6	28.8	30.9	18.4	18.6	18.7	09A
38	23.9	30.6	26.9	19.6	19.5	19.4	06B
44	22.9	22.8	22.4	20.1	21.1	21.1	04B
42	19.8	19.7	25.7	19.1	19.3	20.4	03B
44	27.8	21.2	27	19.3	19.6	19.7	01B
50	24.1	04.2	24.4	19	19	19.3	07B
38	22.3	27.2	30.3	18.5	18.4	19.2	09B
38	20.9	34.6	41.5	20.6	20.4	20.5	11B

ניתן לראות מצב של קירור יתר – טמפ' מתחת ל-20- מעלות גורם לבזבוז אנרגיה .





שלב 2 – עומס 160 KW - כללי

הפעלת סימולטורים עפ"י תוכנית העמסה של KW160 המדמה במידה רבה את העומס הצפוי לחדר השרתים בימיו הראשונים.

תאריך 04.03.20

שעת התחלה : 12:00

שעת סיום : 17:40

**הנתונים המופיעים בטבלה הנ"ל הינם ממוצע של החיישנים במהלך יום הבדיקות לפירוט נוסף יש לבדוק בקובץ ATP המצורף לקובץ הנ"ל.**

לחות	חיישן טמפ' אחורי תחתון	חיישן טמפ' אחורי אמצעי	חיישן טמפ' אחורי עליון	חיישן טמפ' קידמי תחתון	חיישן טמפ' קידמי אמצעי	חיישן טמפ' קידמי עליון	שם החיישן לפי הארון שבו הוא ממוקם
44	33.1	33.6	32	20.4	22	22.6	D09 15KW
40	33.3	33.6	31	20.3	21.6	18.4	D07 15KW
42	32	32.3	32.5	19	19.1	19.3	D05 15KW
42	33.4	33.6	32.2	21	19.7	21.1	D04 6KW
42	37.5	37.6	37.3	20.7	21.6	16.9	D02 6KW
48	30.9	32.6	32.3	21.5	21.7	18.6	E08
44	33.6	32.3	35.8	20.5	18.2	20.4	E07
49	32.3	32.7	31.7	21.5	17.9	17.6	E03
44	38.9	38.6	38.8	19.7	18.9	19	E05
46	35.2	35.6	34.2	19.8	23.9	22.8	E01
52	32.5	32.1	32.6	19.5	23.4	19.2	A05
45	32.3	31.9	32.3	19.3	19.5	16.9	A03
45	36.4	37	35	20.3	19.5	18.1	A01
42	32.3	32.6	33.7	19.9	19.5	17.3	A06
41	36.4	36.1	36.1	20.5	20.5	18.7	A08
42	33.2	33.1	32.5	20.5	20.3	18.7	A09
45	38.9	42.9	38.6	21.2	21	19.4	B06
45	39.2	38.6	39	20.5	20.6	21.1	B04
49	38.9	44.4	41.1	19.6	20.1	20.4	B03
47	34.6	34.2	33.5	19	20.6	19.7	B01
47	36.6	36.2	36.7	20.7	20.9	19.3	B07
48	40.3	39.6	39.8	20.2	20.1	19.2	B09
49	44.5	43.9	44.7	21.1	21.6	20.5	B11





שלב 3 – עומס 230 KW - כללי

הפעלת סימולטורים עפ"י תוכנית העמסה של KW230 המדמה במידה רבה את העומס הצפוי לחדר השרתים.

תאריך 05.03.20

שעת התחלה : 14:00

שעת סיום : 19:00

**הנתונים המופיעים בטבלה הנ"ל הינם ממוצע של החיישנים במהלך יום הבדיקות לפירוט נוסף יש לבדוק בקובץ ATP המצורף לקובץ הנ"ל.**

לחות	חיישן טמפ' אחורי תחתון	חיישן טמפ' אחורי אמצעי	חיישן טמפ' אחורי עליון	חיישן טמפ' קידמי תחתון	חיישן טמפ' קידמי אמצעי	חיישן טמפ' קידמי עליון	שם החיישן לפי הארון שבו הוא ממוקם
38	35.1	33.6	32	20.4	20.1	22.6	15KW9D0
39	33	32.2	31	21.3	21.8	21.1	15KW7D0
42	35	32.3	32.5	20	20.3	20.3	15KW5D0
42	34.2	34.4	32.2	21	21.2	21.9	D04 6KW
44	38.2	38.8	37.3	20.7	21.9	20.5	6KW2D0
48	30.9	32.6	32.3	20.5	22.3	20.1	8E0
44	33.4	32.3	35.8	21.5	21.5	21.3	E07
49	37.3	32.7	31.7	21.5	21.3	21.2	3E0
45	36.8	36.6	38.8	20.7	20.2	20.7	5E0
46	34.5	35.6	34.2	21.8	21.3	21.2	01E
52	32.5	39.1	32.6	21.5	21.8	21.1	05A
47	33.6	35.2	32.3	17.3	17.3	17.3	03A
45	36.4	37	35	20.3	19.5	19.4	01A
46	36.2	36.6	37.7	19.9	19.9	19.7	06A
31	35.4	38.1	36.1	20.5	20.5	20.5	08A
32	44.3	44.8	44	20.5	20.7	20.9	09A
45	33.9	32.9	38.6	18.2	18	17.9	06B
39	36	47.7	47.3	23.4	23.4	23.5	04B
49	48.9	44.4	41.1	19.6	20.1	20.5	03B
49	39.7	41.3	40.9	22.3	22.8	23.3	01B
47	32.3	30.6	35.7	20.7	20.9	20.5	07B
48	33.3	33.6	39.8	21.2	21.1	21.8	09B
43	46.9	43.4	40.2	22.5	22.9	22.1	11B

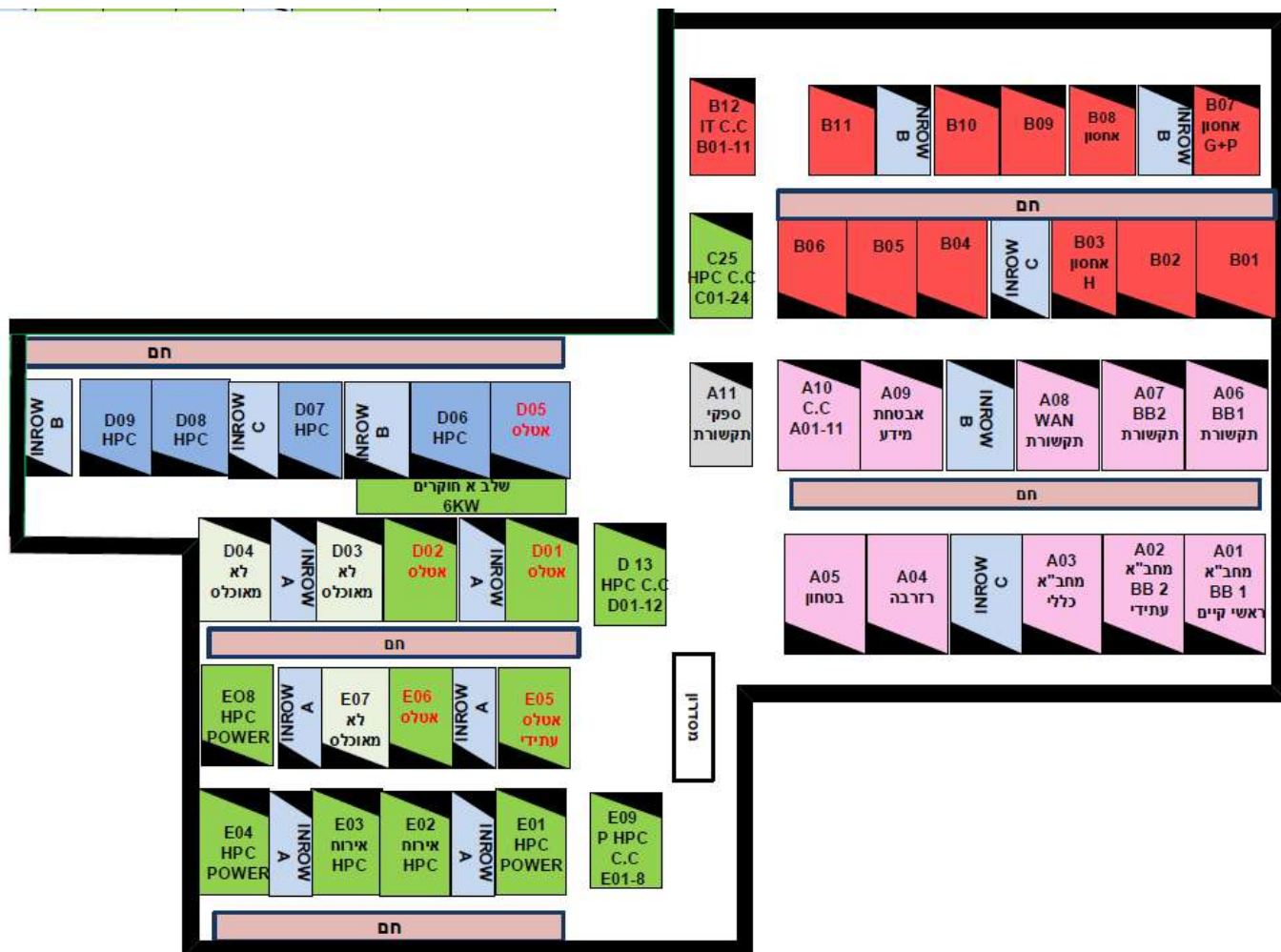




**בדיקות מערכות מיזוג אוויר:**

**שלב 1 - עומס 92 KW – השבתה של INROW אחד בכל POD**

מטרת הבדיקה לוודא תקינות פעולה של יח' גיבוי במצב של N+1. כיבוי של יחידת קירור אחת לפי ה-POD שבו היא נמצאת. היחידה שנבחרה ע"י נציג של חברת שניידר אלקטריק נבחרה בצורה אקראית, בבדיקה בעומס של 40% יחד עם זאת בבדיקה בעומס של 70% וב- 100% נבחרה בכל פעם יחידה אחרת השייכת לאותו ה-POD







שלב 1 - עומס 92 KW – השבתה של INROW אחד בכלל POD

הנתונים המופיעים בטבלה הנ"ל הינם ממוצע של החיישנים במהלך יום הבדיקות לפירוט נוסף יש לבדוק בקובץ ATP המצורף לקובץ הנ"ל.

מצב החיישנים במהלך השלב :

לחות	חיישן טמפ' אחורי תחתון	חיישן טמפ' אחורי אמצעי	חיישן טמפ' אחורי עליון	חיישן טמפ' קידמי תחתון	חיישן טמפ' קידמי אמצעי	חיישן טמפ' קידמי עליון	שם החיישן לפי הארון שבו הוא ממוקם
43	39.9	41.5	39	22.1	22.4	22.6	D09 15KW
46	39.9	39.6	39.2	20.2	20.3	20.8	D07 15KW
37	32.9	45.8	45.6	20.9	20	23.2	D05 15KW
45	44.9	45.6	44.6	20.7	21.6	21.8	D04 6KW
48	39.9	39.6	39.6	20.9	20.9	21.5	D02 6KW
50	39.7	42.9	41.2	21.5	20.4	21.8	E08
45	43.6	43.3	43.8	20.1	20.3	20.9	E07
42	44.1	45.6	45.1	21.2	21.1	21.4	E03
44	41.8	41.2	41.6	20.3	20.6	21.4	E05
40	45.8	45.3	45.8	20.3	20.4	21.2	E01
58	44.1	44.1	44.5	21.1	21.4	21.8	A05
46	39.5	39.6	39.7	21.9	21.6	21.1	A03
40	38.7	39.7	37.9	21.9	20.1	20.9	A01
44	39.5	39.6	39	20.7	20.6	20.3	A06
46	39.8	39.8	39.8	21.3	21.3	21.4	A08
46	39.6	39.5	38.2	20.6	20.9	20.8	A09
41	50	49.6	49.2	20.8	21.3	20.7	B06
44	44.9	44.5	44.6	20	21.3	21.5	B04
43	45.7	42.6	45.1	21.8	22.8	22.7	B03
46	41.6	41.9	40.6	21.8	21.6	21.9	B01
50	44.6	44.2	44	22	22.1	20.9	B07
44	48	48.1	46.7	21.2	21.3	21.2	B09
48	47.7	47.9	48.7	21.1	21.3	21.6	B11



שלב-2 עומס 160 KW – השבתה של INROW אחד בכלל POD

מטרת הבדיקה לוודא תקינות פעולה של יח' גיבוי במצב של N+1 .

הנתונים המופיעים בטבלה הנ"ל הינם ממוצע של החיישנים במהלך יום הבדיקות לפירוט נוסף יש לבדוק בקובץ ATP המצורף לקובץ הנ"ל.

מצב החיישנים בסיום השלב :

לחות	חיישן טמפ' אחורי תחתון	חיישן טמפ' אחורי אמצעי	חיישן טמפ' אחורי עליון	חיישן טמפ' קידמי תחתון	חיישן טמפ' קידמי אמצעי	חיישן טמפ' קידמי עליון	שם החיישן לפי הארון שבו הוא ממוקם
43	39.5	44.4	40.6	22.5	21	22.6	D09 15KW
38	44.8	45.4	34.9	19.8	21.5	21.7	D07 15KW
39	39.3	47.3	45	26.7	20.2	19.7	D05 15KW
38	45.6	44.4	47	22.5	22.3	22.3	D04 6KW
40	44.9	43.8	37.9	21.8	22.5	22.7	D02 6KW
39	32.2	43.8	45.7	21.2	21.3	23.8	E08
44	42.3	41.4	48.9	22.4	21.4	21.8	E07
40	36.2	46.6	45.9	19.9	19.8	20	E03
39	44.6	45.6	42.5	19.7	19.7	19.6	E05
36	42.3	44.6	47.1	21.3	21.3	21.9	E01
37	39.2	39.3	36.3	20.2	23.1	20.1	A05
37	39.2	39.1	38.1	20.6	21.2	23.2	A03
35	36.6	39.2	32.4	22.2	21.7	27.8	A01
33	33.8	33.4	31.2	20.9	20.5	20.7	A06
36	30.6	33.9	36.6	21.9	22	22.3	A08
34	33.5	32.1	37.5	20.7	20.9	21.2	A09
34	35.2	35.7	35.2	21.6	22	21.6	B06
35	35.6	35.5	35.9	20.8	21.1	21.1	B04
35	36.1	36.9	37.5	23.5	24.6	24.1	B03
37	36.1	36.3	35.6	23.1	24.1	24.1	B01
35	36.9	37.2	36.5	23.6	23.8	25.3	B07
37	37.2	37	37.9	22.2	22.2	22.2	B09
35	35.6	35.8	35.1	22.2	24	24.7	B11



שלב-3 עומס 230 KW – השבתה של INROW אחד בכלל POD

מטרת הבדיקה לוודא תקינות פעולה של יח' גיבוי במצב של N+1 .

הנתונים המופיעים בטבלה הנ"ל הינם ממוצע של החיישנים במהלך יום הבדיקות לפירוט נוסף יש לבדוק בקובץ ATP המצורף לקובץ הנ"ל.

מצב החיישנים בסיום השלב :

לחות	חיישן טמפ' אחורי תחתון	חיישן טמפ' אחורי אמצעי	חיישן טמפ' אחורי עליון	חיישן טמפ' קידמי תחתון	חיישן טמפ' קידמי אמצעי	חיישן טמפ' קידמי עליון	שם החיישן לפי הארון שבו הוא ממוקם
41	40	43.2	40.2	23.9	23.7	22.6	D09 15KW
42	45.8	45.6	45	21	22.6	22.2	D07 15KW
39	45.9	48.4	46.1	22.8	21.5	24.2	D05 15KW
44	44.9	44.8	45.4	23.4	22.9	22.3	D04 6KW
46	45.3	45.6	45.3	22	22.5	22	D02 6KW
53	44.8	45.1	43.6	22.1	22.8	22.7	E08
48	45.9	43.3	45.5	22.1	22.3	22.6	E07
46	45.8	47.3	46.8	21.8	21.7	21.9	E03
48	44.6	44.9	42.6	21.4	21.6	21.2	E05
47	46.9	47.5	47.2	21	21.5	21.8	E01
58	41.8	41	41.7	22.1	25.5	21.8	A05
48	42.3	43.6	44.4	21.8	21.9	21.8	A03
47	40	40.9	39.3	24.2	22.3	22.9	A01
46	43.6	43.9	43.7	21.7	21.6	21.6	A06
47	45.7	45.3	49.5	23.1	23.2	23	A08
44	47.1	47.6	47.2	21.4	22.3	22.6	A09
48	46.6	46.2	46.3	22.1	22.4	22.1	B06
46	47.2	47.6	47.2	22.5	22.3	21.8	B04
46	46.9	46.8	47.1	24	24.1	23.9	B03
49	47.5	47.3	47.6	23.2	23.6	23.3	B01
53	48.2	48.5	48.6	23.6	23.7	24.1	B07
47	48.5	48.3	48.3	23	22.9	22.9	B09
45	49.6	49.3	49.6	22.8	24.9	25.1	B11



בדיקה מיזוג – דימוי תקלה מרכזית להפלת ציילר

דימוי תקלה בציילר ראשי (פעיל בזמן הבדיקה) ומעבר לציילר השני המשמש לצורך גיבוי

הבדיקה עברה בצורה תקינה (העברה בוצעה בצורה ידנית מאחר שנכשלה בהעברה אוטומטית ולאחר מכן תוקנה ובוצעה גם בדיקה בהעברה אוטומטית).

הבדיקה בוצעה בשלושת שלבי הבדיקות 40%, 70%, 100% הטבלה המופיעה בדף זה מייצגת את הבדיקה שבוצעה בשלב השלישי שלב ה- 100%.

**הנתונים המופיעים בטבלה הנ"ל הינם ממוצע של החיישנים במהלך יום הבדיקות לפירוט נוסף יש לבדוק בקובץ ATP המצורף לקובץ הנ"ל.**

מצב החיישנים במהלך השלב :

לחות	חיישן טמפ' אחורי תחתון	חיישן טמפ' אחורי אמצעי	חיישן טמפ' אחורי עליון	חיישן טמפ' קידמי תחתון	חיישן טמפ' קידמי אמצעי	חיישן טמפ' קידמי עליון	שם החיישן לפי הארון שבו הוא ממוקם
41	42	45.2	42.2	23.9	23.7	23.6	D09 15KW
42	47.8	47.6	47	23	23.6	23.2	D07 15KW
39	47.9	50.4	48.1	24.8	24.5	25.2	D05 15KW
44	46.9	46.8	47.4	24.4	23.9	23.3	D04 6KW
46	47.3	47.6	47.3	23	23.5	23	D02 6KW
53	46.8	47.1	47.6	23.1	23.8	23.7	E08
48	47.9	45.3	47.5	23.1	23.3	23.6	E07
46	47.8	49.3	48.8	22.8	22.7	22.9	E03
48	46.6	46.9	46.6	22.4	22.6	22.2	E05
47	49.9	49.5	49.2	22	22.5	22.8	E01
58	44.8	44	44.7	23.1	23.5	22.8	A05
48	44.3	45.6	46.4	22.8	22.9	22.8	A03
47	42	42.9	42.3	25.2	23.3	23.9	A01
46	45.6	45.9	45.7	22.7	22.6	22.6	A06
47	47.7	47.3	49.5	24.1	24.2	24	A08
44	47.1	47.6	47.2	22.4	23.3	23.6	A09
48	48.6	48.2	48.3	23.1	23.4	23.1	B06
46	49.2	49.6	49.2	23.5	23.3	23.8	B04
46	48.9	48.8	49.1	25	25.1	24.9	B03
49	49.5	49.3	49.6	24.2	24.6	24.3	B01
53	49.2	49.5	49.6	25.6	25.7	25.1	B07
47	49.5	49.3	49.3	24	23.9	23.9	B09
45	50.6	50.3	50.6	25.8	25.9	26.1	B11





## בדיקת מערכות החשמל

### בדיקות מערכות חשמל POD A:

			ארון	מס"ד
PH1-(A)	PH2-(A)	PH3-(A)		
PDU-A - 1.5	PDUB - 1.5		A1	1
	PDU-A - 1.5	PDUB - 1.5	A2	2
PDUB - 1.5		PDU-A - 1.5	A3	3
PDU-A - 1.5	PDUB - 1.5		A4	4
	PDU-A - 1.5	PDUB - 1.5	A5	5
PDUB - 1.5		PDU-A - 1.5	A6	6
PDU-A - 1.5	PDUB - 1.5		A7	7
	PDU-A - 1.5	PDUB - 1.5	A8	8
PDUB - 1.5		PDU-A - 1.5	A9	9
PDU-A - 1.5	PDUB - 1.5		A10	10
<b>10.5</b>	<b>10.5</b>	<b>9</b>		

בדיקות מערכות חשמל POD B:

זרמים לעומס				
			ארון	מס"ד
PH1-(A)	PH2-(A)	PH3-(A)	B01	1
PDU-A -1.5	PDU-B -1.5			
PDU-A -1.5	PDU-B -1.5		B02	2
	PDU-A -1.5	PDU-B -1.5	B03	3
		PDU-A -2.2	B04	4
<i>PDU-A -2.2</i>				
	<i>PDU-B -2.2</i>			
		<i>PDU-B -2.2</i>	B05	5
<i>PDU-B -2.2</i>				
	PDU-A -2.2			
	PDU-B -1.5	<i>PDU-A -1.5</i>	B06	6
<i>PDU-A -1.5</i>	PDU-B -1.5		B07	7
	PDU-A -1.5	PDU-B -1.5		
<i>PDU-B -1.5</i>		PDU-A -1.5	B08	8
		PDU-A -2.2	B09	9
<i>PDU-A -2.2</i>				
	<i>PDU-B -2.2</i>			
<i>PDU-A -1.5</i>		PDU-B -1.5	B10	10
		PDU-B -2.2		11
<i>PDU-B -2.2</i>				
	PDU-A -2.2			
	PDU-A -1.5	PDU-B -1.5	B03	12
<i>PDU-B -1.5</i>		PDU-A -1.5		
17.8	17.1	19.3		



בדיקות מערכות חשמל 6KW POD D:

זרמים לעומס				
			ארון	מס"ד
PH1-(A)	PH2-(A)	PH3-(A)		
		PDU-B -2.2	D01	
PDU-A -2.2				
	PDU-A -2.2			
		PDU-A -2.2	D02	
PDU-B -2.2				
	PDU-B -2.2			
		PDU-A -2.2	D03	
PDU-A -2.2				
	PDU-B -2.2			
		PDU-B -2.2	D04	
PDU-B -2.2				
	PDU-A -2.2			



בדיקות מערכות חשמל POD D 15k:

זרמים לעומס			מס"ד	ארון
PH1-(A)	PH2-(A)	PH3-(A)		
PDU-A -1.5	PDUB - 1.5		D05	
		PDU-A -2.2		
PDU-A -2.2				
	PDU-B -1.1			
		PDU-B -2.2		
PDU-B -2.2				
	PDU-A -2.2			
	PDU-A -1.5	PDUB - 1.5	D06	
		PDU-A -2.2		
PDU-A -2.2				
	PDU-B -2.2			
		PDU-B -2.2		
PDU-B -2.2				
	PDU-A -.1.1			
PDUB - 1.5		PDU-A -1.5	D07	
		PDU-A -1.1		
PDU-A -2.2				
	PDU-B -2.2			
		PDU-B -2.2		
PDU-B -2.2				
	PDU-A -2.2			
PDU-A - 1.5	PDU-B -1.5		D08	
		PDU-A -2.2		
PDU-A -2.2				
	PDU-B -2.2			
		PDU-B -1.1		
PDU-B -2.2				
	PDU-A -2.2			
	PDU-A -7.5	PDU-B -7.5	D09	
<b>22.1</b>	<b>27.4</b>	<b>28.1</b>		







בדיקות מערכות חשמל POD E:

זרמים לעומס			מס"ד	ארון
PH1-(A)	PH2-(A)	PH3-(A)		
		PDU-B -2.2	E01	
PDU-A -2.2				
	PDU-A -1.1		E02	
PDU-B -2.2		PDU-A -1.1		
	PDU-B -2.2		E03	
PDU-A -2.2		PDU-A -2.2		
	PDU-B -1.1		E04	
PDU-B -2.2		PDU-B -1.1		
	PDU-A -2.2		E05	
PDU-A -2.2		PDU-B -2.2		
	PDU-A -1.1		E06	
PDU-B -2.2		PDU-A -1.1		
	PDU-B -2.2		E07	
PDU-A -2.2		PDU-A -2.2		
	PDU-B -1.1		E08	
PDU-B -2.2		PDU-B -2.2		
	PDU-A -2.2			

הנתונים המופיעים בטבלה נמצאים גם בקובץ ATP המצורף לקובץ הנ"ל.



**בדיקות מערכות חשמל :**

**שלב 1 – עומס 92 KW – הפסקת הזנה A,C (מסמך ATP סעיף 17)**

מטרת הבדיקה לוודא מעבר מלא של כל הציוד לרגל B,D  
בוצעה בצורה תקינה- העומס עבר ללא תקלות.  
לפירוט נוסף ומפורט עבור כל לוח יש לבדוק בקובץ ATP המצורף לקובץ הנ"ל.

**שלב 2 – עומס 92 KW – הפסקת הזנה B,D (מסמך ATP סעיף 9)**

מטרת הבדיקה לוודא מעבר מלא של כל הציוד לרגל A,C  
בוצעה בצורה תקינה- העומס עבר ללא תקלות.  
לפירוט נוסף ומפורט עבור כל לוח יש לבדוק בקובץ ATP המצורף לקובץ הנ"ל.

**שלב 3 – עומס 160 KW – הפסקת הזנה A,C (מסמך ATP סעיף 55)**

מטרת הבדיקה לוודא מעבר מלא של כל הציוד לרגל B,D  
בוצעה בצורה תקינה- העומס עבר ללא תקלות.  
לפירוט נוסף ומפורט עבור כל לוח יש לבדוק בקובץ ATP המצורף לקובץ הנ"ל.

**שלב 4 – עומס 160 KW – הפסקת הזנה B,D (מסמך ATP סעיף 47)**

מטרת הבדיקה לוודא מעבר מלא של כל הציוד לרגל A,C  
בוצעה בצורה תקינה- העומס עבר ללא תקלות.  
לפירוט נוסף ומפורט עבור כל לוח יש לבדוק בקובץ ATP המצורף לקובץ הנ"ל.



שלב 5 – עומס 230 KW – הפסקת הזנה A,C (מסמך ATP סעיף 85)

מטרת הבדיקה לוודא מעבר מלא של כל הציוד לרגל B,D.  
בוצעה בצורה תקינה- העומס עבר ללא תקלות.  
לפירוט נוסף ומפורט עבור כל לוח יש לבדוק בקובץ ATP המצורף לקובץ הנ"ל.

שלב 6 – עומס 230 KW – הפסקת הזנה B,D (מסמך ATP סעיף 93)

מטרת הבדיקה לוודא מעבר מלא של כל הציוד לרגל A,C.  
בוצעה בצורה תקינה- העומס עבר ללא תקלות.  
לפירוט נוסף ומפורט עבור כל לוח יש לבדוק בקובץ ATP המצורף לקובץ הנ"ל.



## שו"ב

### בדיקה 1 - בדיקת רגשים וקבלת אזעקות במערכת השו"ב

- ✓ במערכת השו"ב מופיעים נתונים של מערכות המים, כולל חיישנים המודדים טמפרטורות מים בכל המערכות.
- ✓ במערכת השו"ב התקבלו התראות ממערכות הציילרים. המערכת עדין לא מוגדרת לשליחת התראות החוצה לאנשי קשר צוות IT.

### בדיקה 2- בדיקת חיישני טמפרטורה + מערכות מיזוג

- ✓ בחדר השרתים אין רגשים המחוברים למערכת השו"ב המרכזית.
- ✓ יחידות ה-INROW עדין לא מנוטרות על ידי המערכת לכן לא התקבלו התראות במערכת השו"ב.
- ✓ פסי השקעים לא מנוטרים על ידי מערכת שו"ב מרכזית.



## סיכום והמלצות

1. בעומס של KW 230 מערכת המיזוג עומדת בתצורת N+1
2. בדיקות מערכת החשמל עברו בצורה תקינה
3. במקרה של הפסקת חשמל החדר לא נבדק עקב פעילות משותפת עם החווה הישנה.
4. במקרה של בעיית מים מהציילרים המאגרים ממשיכים לספק מים לפחות לשעתיים.
5. יש מעבר אוטומטי בין הציילרים בזמן תקלה ובהגדרה מראש במערכת ומסונכרן במחשב מערכת הבקרה.
6. פסי שקעים בארון לא משולטים בצורה סופית, יש לשים שילוט קבוע.
7. יש להקפיד על איזון פאזות בציווד החדש שנכנס.
8. יש להקפיד על סגירת רווחים בארונות עם פאנלים "עיוורים" ליעילות הקירור
9. יש לבדוק נפילת תיקרה במעבר החם (לא נבדק).
10. יש לבדוק ביטול הזנת חשמל ליחידות האלקטרו מגנט בדלתות במקרה של אזעקת גילוי אש (לא נבדק).
11. יש לבדוק עבודה של 2 יחידות כאשר היחידה הפעילה מגיעה ל- 70 אחוז עומס (נבדק ונכשל עקב לחץ מים לא תקין) .