

התייעלות ואגירת אנרגיה בתעשייה

16.2.2023

**איכות חשמל בעולם אנרגיות  
מתחדשות איך אפשר לחסוך?  
מתי כדאי לאגור?**



עריכה: מהנדס שרון קיסר

# התייעלות ואגירת אנרגיה בתעשייה

## רקע:

- בית שני-טק ממוקם בפארק תעשייה צפוני קיסריה, אחת מהחברות המובילות בתחומה בישראל,
- חטיבת פיתוח תכנון וביצוע פרויקטים להתייעלות ואגירה אנרגטית,
- חטיבת יבוא ושיווק ציוד בדיקה תעשייתי בתחום חשמל ומכשור,
- חטיבת הספק ואלקטרוניקה לפיתוח מערכות הספק בתעשיות הביטחוניות,
- מחלקת הדרכות בתחומי עיסוק רחבים באישור התמ"ס,
- החברה מונה: מהנדסי חשמל ואלקטרוניקה, צוות טכנאים, מעבדת שירות וכיול,

# התייעלות ואגירת אנרגיה בתעשייה



פריסה ארצית של מערך ייצור חשמל

**ריכוז הייצור**, אורות רבין, רוטנברג, תחנות גז  
פזורות במרכז הארץ,

מבנה רשת, אי באזור מדברי,

קוי הולכה מרוחקים,

## זה הולך להשתנות באופן דרסטי

מקורות אתר חח"י

# התייעלות ואגירת אנרגיה בתעשייה

איכות החשמל – על מה מדובר? הגדרו, מונחים חשובים, וסטיות מאושרות

## חלום



**תדר** - נומינלי ברשת 50Hz סטייה מותרת +/- 5%

**מתח** - נמוך נומינלי 230VL-N בין פאזות 400VL-L סטייה מותרת 10%

זאת אומרת שלא ניתן לבוא בתלונה לספק החשמל במקרה של מתח 207VL-N

כנ"ל במצב של עליית מתח ל 253VL-N

# התייעלות ואגירת אנרגיה בתעשייה



## נספח מס' 2

טבלה 1: מספר שקיעות מתח – ערכים שנתיים מרביים של מספר

זמן (במילישניו ת) ⇐ מתח שירי (אחוזים) ⇓	1000 < u ≤ 5,000	500 < u ≤ 1,000	200 < u ≤ 500	10 < u ≤ 200	0
90 > u ≥ 80	10	5	8	162	
80 > u ≥ 70	2	4	8	64	
70 > u ≥ 40	2	2	8	38	
40 > u ≥ 5	2	2	8	12	
סה"כ	16	13	32	276	

אמת מידה 41 שפרסמה רשות החשמל לאור ריבוי יצרני חשמל פרטיים,

[https://www.gov.il/BlobFolder/policy/41007/he/Files\\_Hachlatot\\_41007.pdf](https://www.gov.il/BlobFolder/policy/41007/he/Files_Hachlatot_41007.pdf)

# רוצים חשמל ירוק

# אלקטרוניקת הספק ואיכות החשמל

א

The image shows a screenshot of a Facebook post from the 'חשמל' (Electricity) group. The post is titled '# הפסקת חשמל' (Power Outage) and was posted on 26.12.2022 at 21:26 by 'מערכת חמ"ל' (חמ"ל System). The text of the post discusses a power outage in the Herta and Paul Amiria Department of Earth and Planetary Sciences, mentioning that it is the first time in 30 years that a power outage has occurred in the department's buildings. It also notes that there are no phone calls, internet, or other services, and that the outage is expected to last for 48 hours. The post has 43 reactions and is part of a thread of 33 posts. The user profile shown is 'האמונה הנוצו / אריה קופסק' (The Faith / Arieh Kopsky) from the 'ה. בחברה' (H. in the company) group. The post includes a red button for 'ראשוני' (First) and a 'המשפטית' (Legal) notice.

# הפסקת חשמל

26.12.2022 21:26 - לפני 48 ימים  
מערכת חמ"ל

תקלה חריגה וכנראה מורכבת ברכבל החדש בחיפה.  
יש הפסקת חשמל וכ-30 איש או מעט יותר תקועים בקרוניות באוויר.  
יש טלפונים מאנשים, הקרוניות מתנדנדות, יש לחץ שם.  
צוות מד"א והכיבוי נפגשים להערכת מצב להבין אם הם מתחילים חילוץ מהאוויר

# חיפה # הפסקת חשמל

43 תגובות

חדשו  
חד  
תקו  
עשו  
פועלי  
אורי פ  
יח בשבו  
חוות  
מ"א  
אוננו

המשפטית

ראשוני

ה. בחברה

האמונה הנוצו / אריה קופסק

33

מנהרת הזמן 44 יחיעם / גלילה עמית

0

זר הערב (ש') מספר אתרי

# אלקטרוניקת הספק ואיכות החשמל

כל אלו מציבים בפני מהנדס החשמל אתגרים משמעותיים בנושא איכות החשמל שלא הכרנו בעבר,

תכנון מסורתי של מערכות חרום כבר לא נותן מענה מושלם למפעלים חדישים, בטח לביג דאטה סנטרים, מכונות תהליכים ואף בבתי חולים למרות השימוש בציוד גיבוי ואביזרים מהטובים שקיימים בשוק,

# התייעלות ואגירת אנרגיה בתעשייה

**הגורמים לאירועי איכות חשמל ובזבוז אנרגטי**

1- הולכה - שקיעות מתח בדרך כלל נגרמת מתקלה -

קצר במקום כלשהו במערכת הולכת אספקת החשמל,

בעלי כנף עונתיים, השקיעות נמשכות לפעמים באמצעות מערכות הגנה שפועלות,

"חיבור חוזר"

2- עומסים- בעלי אנרציה גדולה, כגון מנועים גדולים, רתכת קשת ודומים, בדרך כלל יגרמו

לשקיעות מתח ממושכות יותר 500mSec,



# התייעלות ואגירת אנרגיה בתעשייה

## השלכות הנובעות משקיעות מתח

שיבוש, שיתוק מכונות, קווי ייצור לא מוגנים, צורך בפעולת "ניקיון" מכונות מחומר גלם ועוד,

הפסקת פעולת מחשבים/ שרתים, מכונות ועוד,

ניתוק גורף של צרכני החשמל מרשת הספקת החשמל,

# התייעלות ואגירת אנרגיה בתעשייה

## רגישות הציוד לשקיעות מתח

בין המכשירים / אביזרים הרגישים לשקיעות מתח נמנים:

מערכות DC/DC ודומיהם, מחשבים, בקרי תהליך, בקרים מתוכנתים, וסתי מהירות, רובוטים וכו'.

אפילו ממסרים ומגענים המהווים מרכיב יסודי בכל מתקן חשמל, עלולים להיות רגישים

לשקיעות מתח להשתחרר (ליפול) ולגרום לעצירת תהליך הייצור.

אי יכולת הנעת מנועי חשמל.

# התייעלות ואגירת אנרגיה בתעשייה

כיצד שני-טק בפשטות, יחסית.. באמצעות יישומים פיזיקליים להביא פתרון,

# התייעלות ואגירת אנרגיה בתעשייה



פתרון למפעל שלם

כל המפעל

פתרון בצמוד לעומס קריטי /  
שנאי צרכנים קריטי

מכונות/ שנאי  
בודד

פתרון אלק' נקוד'

גיבוי בקרה

# התייעלות ואגירת אנרגיה בתעשייה

## יישום פתרונות

הבחירה בכל אמצעי מחייבת ניסיון וידע מקצועי בכל הקשור לתהליך ולהתנהגות מרכיבי מערכת החשמל וכן בדיקה טכנו- כלכלית מעמיקה עלות תועלת של האמצעי בטרם קבלת החלטות.

**ביטוח אחריות מקצועי מגורם הייעוץ/ ביצוע הנבחר.**

**חובה רישיונות חשמל מתאימים לגודל המתקן.**

**עדכון תוכניות המפעל AS-MADE בסיום הפרויקט.**

**ללא יכולת עמידה בדרישות אלו לא להתקדם בפרויקט!**

# התייעלות ואגירת אנרגיה בתעשייה

במקרים רבים, שימוש באמצעים טכניים פשוטים וזמינים, כגון תכנון משטרי ניתוק או חיבור שונה של עומסים, יכול להוות פתרון אידיאלי לבעיות חשמל חולפות.

יכולת שיפור צריכת אנרגיה וחיסכון –

דורשת התערבות והחלפת מכלולים קיימים אך מחייבת מדידות ובדיקה מקצועית מקדימה



## הסבר אלגוריתם ישראלי

טכנולוגית מיתוג אלקטרונית מהירה ללא תופעת מעבר,

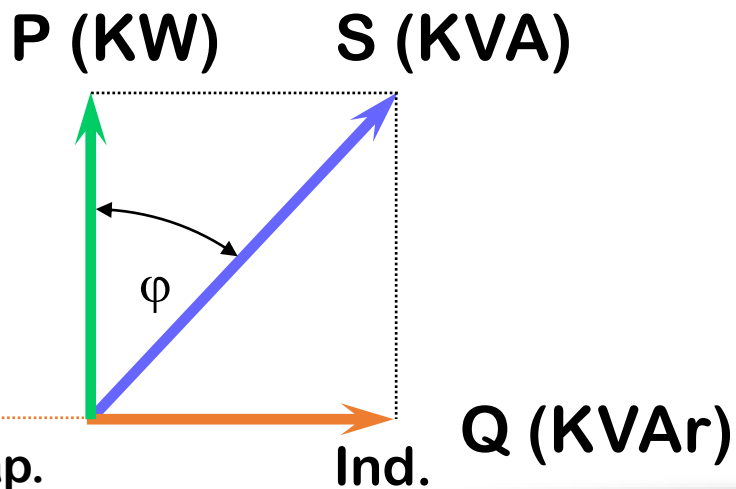
מאפשרת הכנסת או הוצאת אנרגיה ע"פ הצורך באירוע חולף או לצורך

ייצוב מתח,

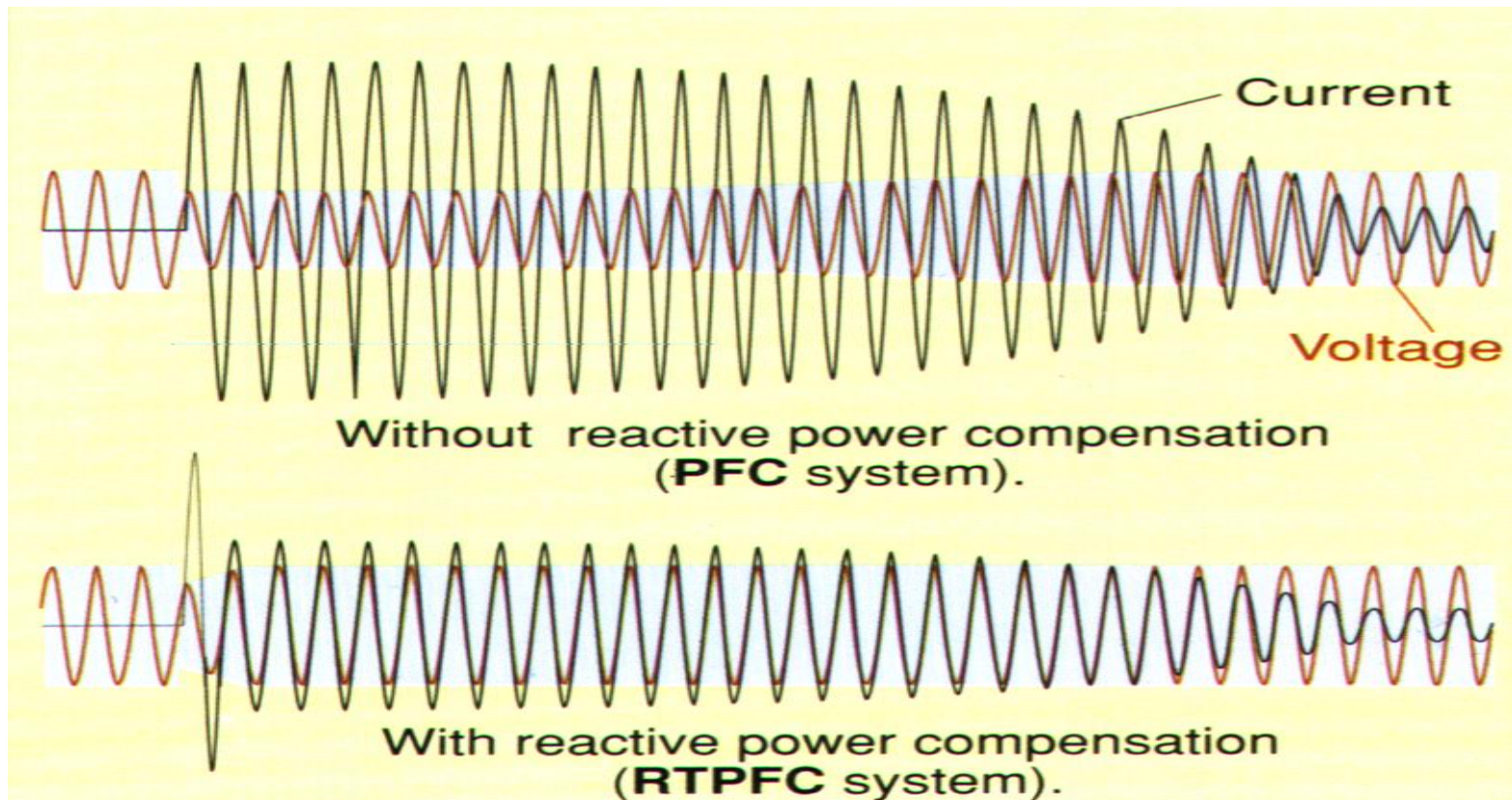
בנוסף "מפנה" תשתית לצורכי הרחבה עתידיים.

מאפשר עבודה עם גנרטור חירום קטן ועוד,

הכי חשוב מונעת חימום הולכה ושריפת לוחות חשמל !!

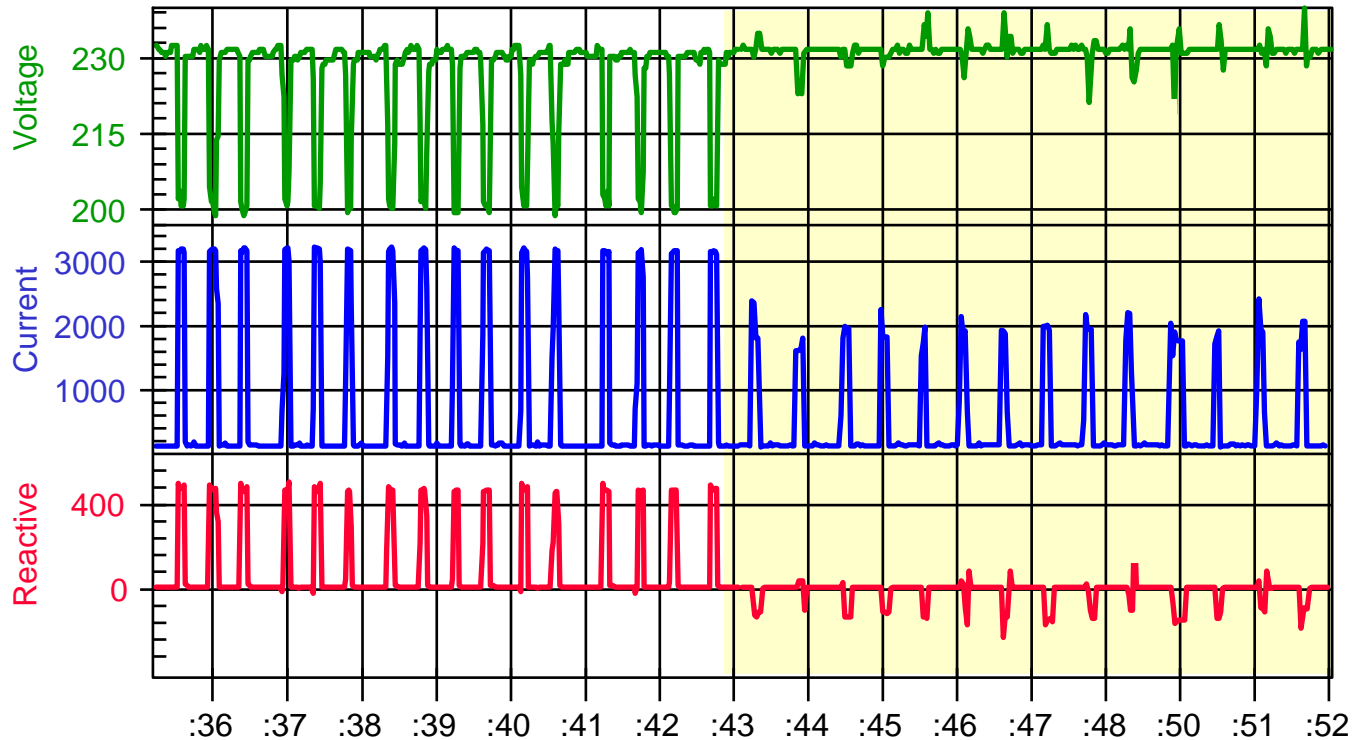


# יישום פתרונות איך נראית התנעת מנוע





# יישום פתרונות- יטאות יחידה לטיפול אויר



**Without compensation:**

Peak current = 3200 Amp.

Peak kVAr = 3\*500 kVAr

Voltage drop = 32 Volt

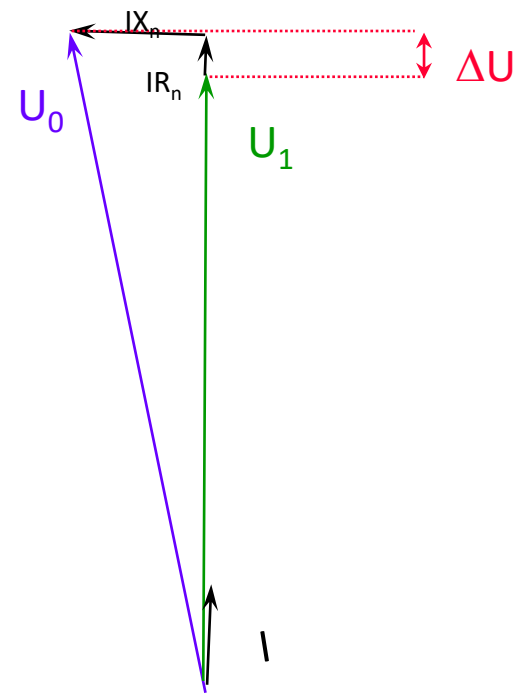
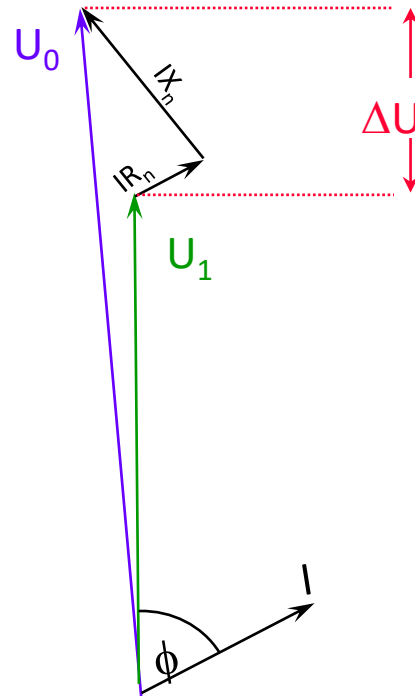
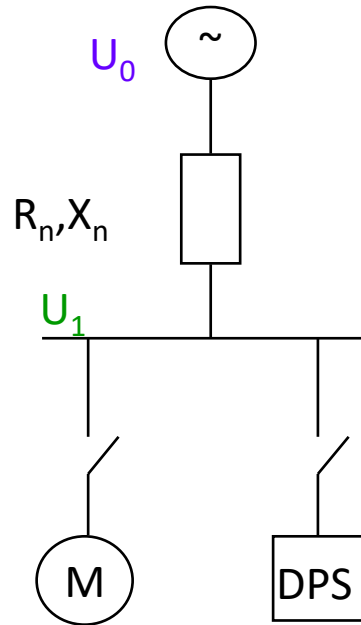
**With compensation:**

Peak current = 2100 Amp.

Peak kVAr = 3\*50 kVAr

Voltage drop = 8 Volt

# הסבר וקטורי ליישום פתרון נפילות מתח



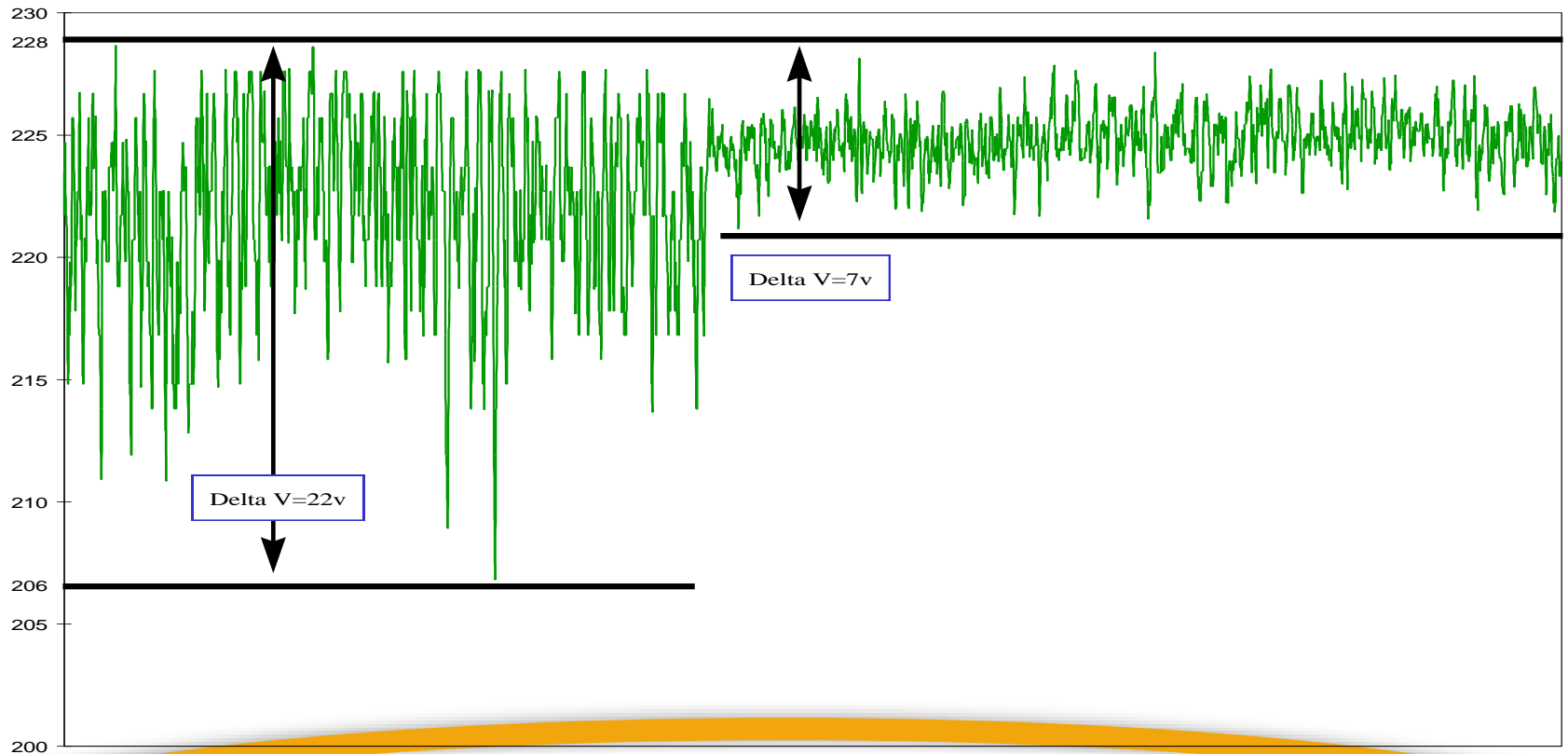
Without Capacitors

With Capacitors

$$\Delta U \approx \sqrt{3} I (X_n \sin \phi + R_n \cos \phi)$$

# איך חוסכים חשמל

ניתן לחסוך באנרגיה?  $U^2/R$



# יישום פתרונות לחסכון בחשמל

שנאי הספק  
ווסת מתח אוטו'

DPS



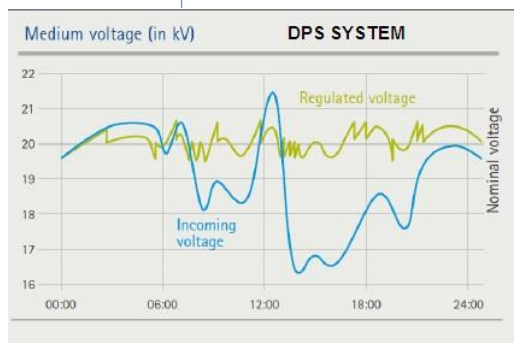
DPS



בקרת מתח

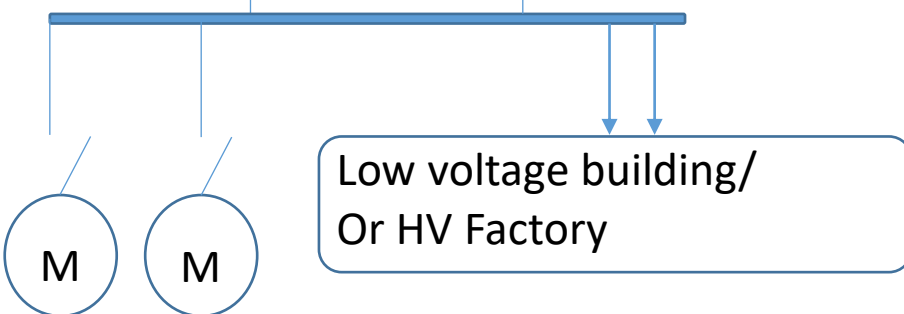


MV/HV

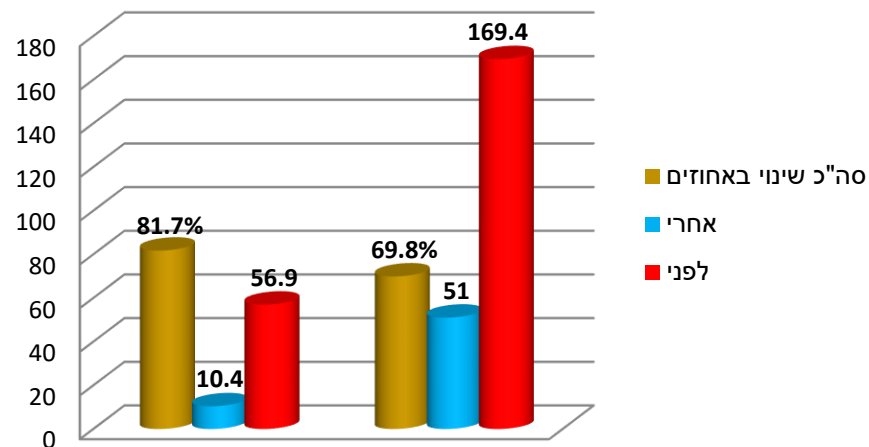


יישום פתרונות לחסכון בחשמל

0.4KV



ENERGY POWER



פתרונות אגירה קיימות, איזה מתאימה

עבורי ?

1- אגירה עבור שיפור תפעול והספקה יציבה של חשמל למניעת הפסקות חשמל רגעיות,

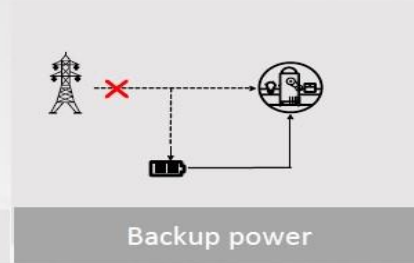
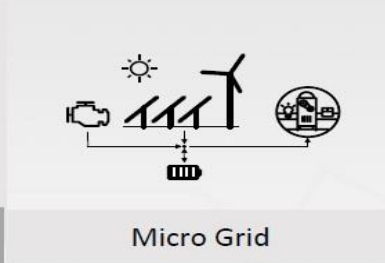
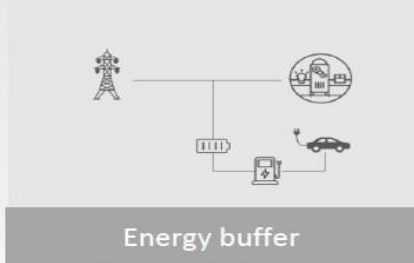
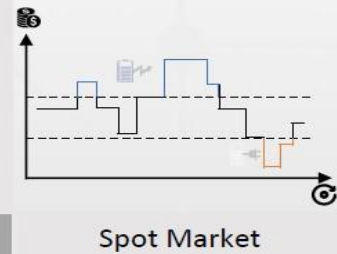
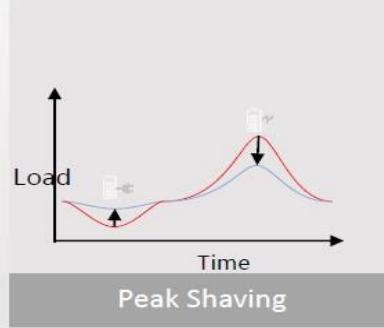
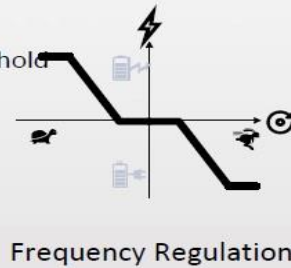
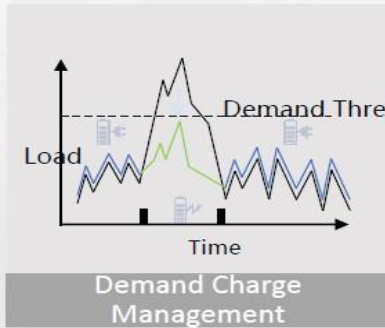
2- אגירה לטובת שימוש וניצול אנרגיות ירוקות בשיא ביקוש,

3- אגירה לטובת מכירת חשמל ירוק לרשת,

# יישומים שונים לאגירת אנרגיה

שיטות אגירה לטובת מכירת חשמל החזר השקעה

ROI => 10-15 Years



Our Target Applications



המותגים שלנו

אודות קרלסברג ישראל

בית < קרלסברג ישראל > אודות קרלסברג ישראל < מבשלת בירה באשקלון - הסיפור המלא

## מבשלת בירה באשקלון – הסיפור המלא

בסוף 1991 החברה המרכזית לייצור משקאות קלים בע"מ (קוקה קולה ישראל)

קרלסברג הבינלאומית מדגמק להפצת כל מוצרי ומותגי קרלסברג



# לסיכום כמה אפשר לחסוך בחשמל, אגירה מה ניתן לעשות?

חיסכון של 5-10 אחוזים בצריכת החשמל נחשב יפה מאוד,

שיפור 30% בתשתיות הולכה, 50% חיסכון באחזקה שוטפת ועוד,

בעשרות רבות של פרויקטים ברחבי הארץ הצלחנו ליישם חסכונות ולהשאיר לקוחות מרוצים.

אגירה- לטובת מכירת חשמל ירוק פחות מתמרצת יזמים כולם על הגדר,

אגירה - לטובת תפעול ומניעת הפסקות חשמל חשובה ובעלת החזר השקעה מהיר,

אשמח לתת פרטים עפ"י סוג מפעל למי שמעוניין בסיום ההרצאה,

# שני-טק

# תמדוד - תדייק - תוביל



חלק מפרויקטים שבוצעו



Sharon@Shany-Tech.com

