

התייעלות ואגירת אנרגיה בתעשייה

7.6.22

**איכות חשמל בעולם אנרגיות
מתחדשות האם אפשר לחסוך?
כדאי לאגור?**



התייעלות ואגירת אנרגיה בתעשייה

רקע:

- בית שני-טק ממוקם בפארק תעשייה צפוני קיסריה, אחת מהחברות המובילות בתחומה בישראל,
- איתור תכנון והנדסת פתרונות באיכות וחסכון החשמל,
- תכנון וביצוע פרויקטים להתייעלות ואגירה אנרגטית,
- יבוא ושיווק ציוד בדיקה תעשייתי בתחום חשמל ומכשור,
- החברה מונה: מהנדסי חשמל ואלקטרוניקה, צוות טכנאים, מעבדת שירות וכיול
- מחלקת הדרכות וקורסים בתחומי התעשייה באישור התמ"ס

התייעלות ואגירת אנרגיה בתעשייה

ההרצאה תעסוק באיכות החשמל והקשר להתייעלות ואגירה

הקשר בין איכות חשמל לאיכות מתקנים, יכולת עבודה תעשייתית רציפה

כיצד ניתן באמצעות יישומים פיזיקליים להביא לשיפור איכות החשמל,

האם ניתן להביא לחיסכון?



התייעלות ואגירת אנרגיה בתעשייה



מקורות אתר חח"י

פריסה ארצית של מערך ייצור חשמל

ריכוז הייצור, אורות רבין, רוטנברג,

מבנה רשת, אי באזור מדברי,

קוי הולכה מרוחקים,

התייעלות ואגירת אנרגיה בתעשייה

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

חלום



תדר - נומינלי ברשת 50Hz סטייה מותרת $\pm 5\%$

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 שיורי (אחוזים) ⇓	$10 \leq t \leq 200$	$200 < t \leq 500$	$500 < t \leq 1,000$	$1000 < t \leq 5,000$	0
$90 > u \geq 80$	162	8	5	10	
$80 > u \geq 70$	64	8	4	2	
$70 > u \geq 40$	38	8	2	2	
$40 > u \geq 5$	12	8	2	2	
סה"כ	276	32	13	16	



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

https://www.gov.il/BlobFolder/policy/41007/he/Files_Hachlatot_41007.pdf

התייעלות ואגירת אנרגיה בתעשייה

איכות הספקת החשמל Power Quality

קיימות הגדרות רבות לאיכות אספקת חשמל, ניתן להתייחס באופן כללי כמונח מכלול האפיונים של אספקת אנרגיה חשמלית למשתמש סופי. בנוסף מתאר את מידת השפעתם של מערכת אספקת החשמל ושל משתמשים במערכת על ביצועי מתקן חשמלי.

אמינות האספקה Reliability of Supply

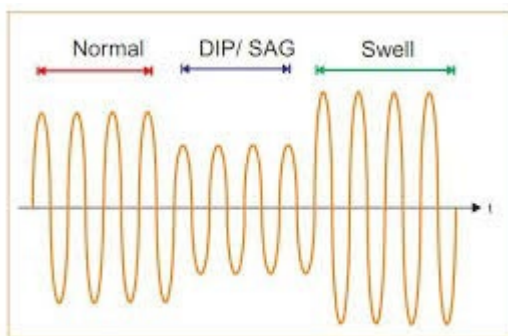
רציפות קיום המתח בנקודת ההספקה

התייעלות ואגירת אנרגיה בתעשייה

הגדרת תופעות ברשת

שקיעת מתח Voltage – Dip. Sag

ירידה של מעל 10% ועד 90% במתח הנומינלי, הנמשכת בין 0.5 שניות לדקה אחת.



Ilustrasi terjadinya voltage DIP dan Swell

התייעלות ואגירת אנרגיה בתעשייה

אירועי איכות חשמל

סטיות של ערכי פרמטרים חשמליים,

סטיות אלו עלולות לגרום לנזקים מיידיים או מצטברים למתקן המוזן מרשת החשמל,

תלוי בסוג המתקן ורגישותו לאספקה,

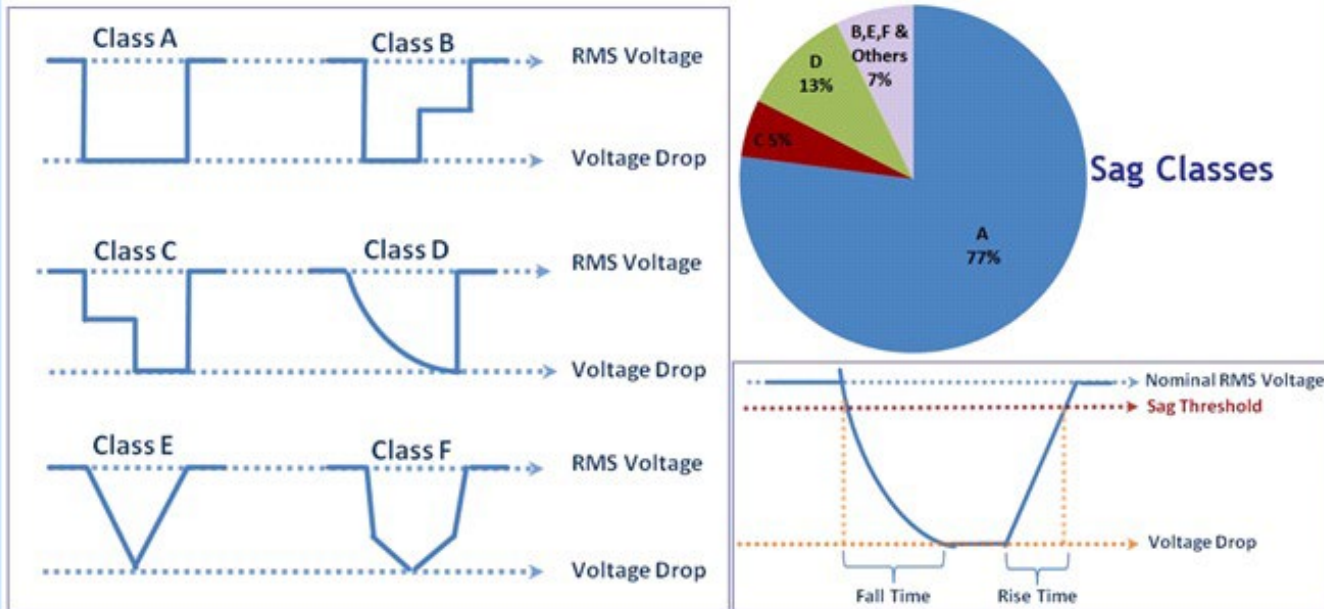
התייעלות ואגירת אנרגיה בתעשייה

הגורמים לאירועי איכות חשמל ובזבוז אנרגטי

שקיעות מתח בדרך כלל נגרמת מתקלה – קצר במקום כלשהו במערכת אספקת החשמל, עומסים בעלי אנרציה גדולה, כגון מנועים גדולים, רתכות קשת ודומים, בדרך כלל יגרמו לשקיעות מתח ממושכות יותר משנייה אחת, השקיעות נמשכות עד אשר התקלה עוברת באמצעות מערכות הגנה, "חיבור חוזר"

התייעלות ואגירת אנרגיה בתעשייה

מיפוי ארועים ומדידות רשתות חשמל לאורך שנים



זמן נפילה וזמן עליה באירוע
חד מופעי Fall Time & Rise Time

התייעלות ואגירת אנרגיה בתעשייה

טבלה 1: השפעות אפשריות של הפרעות באספקת החשמל על הצרכן

השפעות אפשריות על הצרכן	הפרעה באספקת החשמל	השפעות אפשריות על הצרכן	הפרעה באספקת החשמל
- הרס רציני של קבלים (תיכון התפוצצות) ושנאים - ירידה בביצועי המנועים (ירידה בנצילות, חימום יתר, קפיצות במומנט) - הפעלה בטרם זמן (שנויה) של מכשירים ושל התקני בקרה ומיחוג. - שכוללים מיישר סיליקון מבוקר (SCR) - פגיעה במחשבים, קריאה שנויה על קוצבי זמן מכניים ומוני חשמל - פיצוץ נתיכים, המהום הטלפון, הגברת ההרמוניה כתוצאה מההודעה ופריצות בידוד - הופעת פסים על מסכי טלוויזיה	הרמוניות	- חימום יתר וקיצור משך חיי התקני החשמל - נזק לציוד אלקטרוני - היווצרות בועות בתהליכי קרינה תת-אדומה	מתח יתר
- פגיעה בחפקוד הציוד התלת-פאזי כתוצאה מעומס יתר - קיצור משך חיי הציוד האלקטרומגנטי (מנועים, שנאים וכו') עקב חימום יתר - במקרים קיצוניים יציאת ציוד מכלל שימוש עקב עומס יתר	אסימטריה של מתחים	- חימום מנועים, קיצור משך חיי מנועים והמערכת המונעת - בעיות הנוגעות בדיסקטים ואיבוד נתונים לא מגובים - הבהוב התאורה והשעונים הדיגיטליים - שינוי גודל התמונה במסכי טלוויזיה, מחשב וכו'	חח מתח
- חפקוד לקוי של קוצבי זמן (Timers), רשמי קול, פטיפונים, דיסקים וכו' - חפקוד לקוי של שנאי תהודה (Ferroresonant transformer)	שינוי חדר	- הרס הציוד האלקטרוני (השפעה מצטברת) - הרס המנועים (פריצת בידוד) ושרפת נורות - שיבוש נתוני מחשב - שיבושים בחפעול ההתקנים (במיוחד אלה שכוללים מעבדי נתונים ועידים)	גלי מתח יתר
- הבהוב התאורה - חפקוד שנוי של מנועי סרנו - ראה גם השפעות על מתח יתר וחח-מתח	חטויות מתח	- מחיקת מידע שבזכרון המחשבים והבקרים - הפסקת הפעולה של ציוד חשמל לסוגיו - נזק לציוד - הפסקת תהליכי ייצור ואחרים - אובדן ייצור, הפסדים ישירים ועקיפים שונים הקשורים להפסקות החשמל	הפסקת חשמל

מקור אתר חח"י

התייעלות ואגירת אנרגיה בתעשייה

השלכות הנובעות משקיעות מתח

שיבוש ואף שיתוק ציוד ומתקני חשמל שלא מוגנים,

הפסקת תהליכי יצור שונים גרימת נזקים כבדים.

הפסקת פעולת מחשבים/ שרתים,

ניתוק גורף של צרכני החשמל מרשת הספקת החשמל,

התייעלות ואגירת אנרגיה בתעשייה

רגישות הציוד לשקיעות מתח

בין המכשירים / אביזרים הרגישים לשקיעות מתח נמנים:

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

ההרצאה תעסוק באיכות החשמל וחסכון

השפעת איכות חשמל על תפקוד מערכות בקרה, כגון CNC ,

כיצד ניתן בפשטות, יחסית.. באמצעות יישומים פיזיקליים להביא פתרון,

נברר האם ניתן גם לחסוך באנרגיה?

התייעלות ואגירת אנרגיה בתעשייה



פתרון שלם

פתרון בצמוד לעומס

פתרון אלק' נקוד'

כל המפעל

מתקנים

גיבוי מע'
בקרה

כנס AMT

יישום פתרונות

קיימים אמצעים טכניים מגוונים לפתרון בעיית הפסקות חשמל חולפות או למזעור נזקיהן, 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.

תעודות ורישיונות 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 עומסים, יכול להוות פתרון אידיאלי לבעיות חשמל חולפות.

יכולת שיפור צריכת אנרגיה וחסכון –

דורשת התערבות והחלפת מכלולים קיימים אך מחייבת מדידות ובדיקה מקצועית מקדימה

הסבר אלגוריתם ישראלי



דרך פשוטה יחסית בעלת ROI קצר,

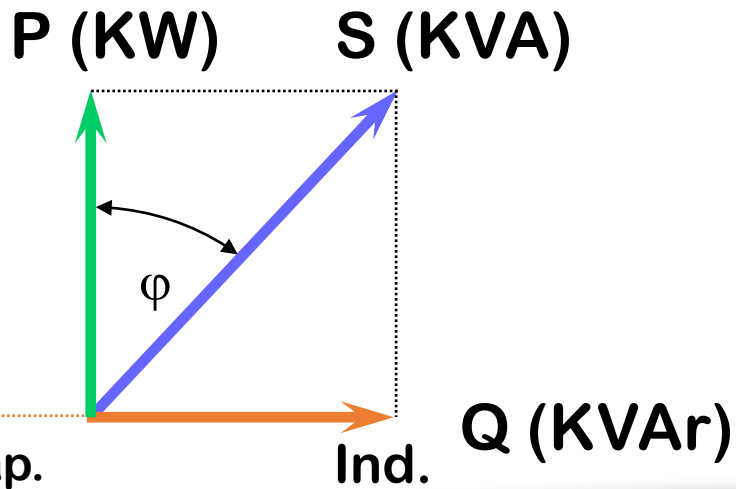
מיושמת מזה 10 שנים ברוב מפעלי התעשייה ובתי החולים הגדולים בארץ.

אלגוריתם פרי פיתוח ישראלי

מאפשר שימוש מושכל זמין ומהיר באנרגיה ריאקטיבית,

עומסים עתירי אנרגיה ברובם אינדוקטיביים,

כנ"ל ארועי הרשת החולפים כתוצאה מפעולת עומס,





הסבר אלגוריתם ישראלי

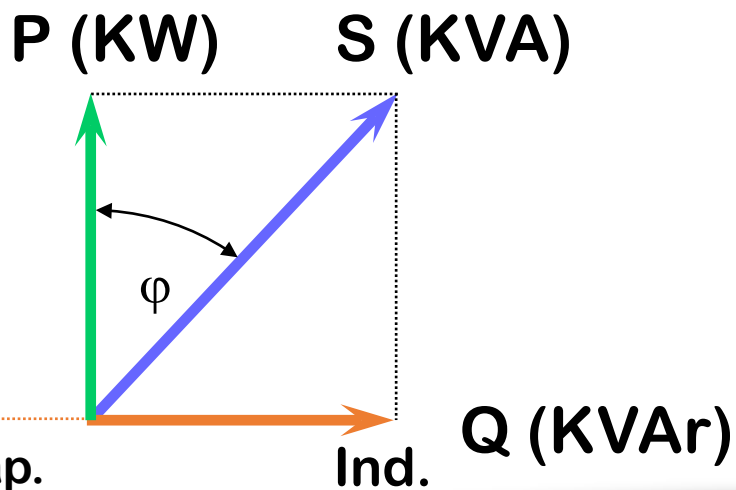
טכנולוגית מיתוג אלקטרונית מהירה ללא תופעת מעבר,

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.



הסבר אלגוריתם ישראלי

לדוגמה : פיתוח אלגוריתם לשליטה באנרגיה,

בעזרת הזרם בקבל, מצליחה ליישם פתרונות לטיפול בשקיעות,

התנעת מנועים גדולים ועוד, דוגמה הזזת וקטור S

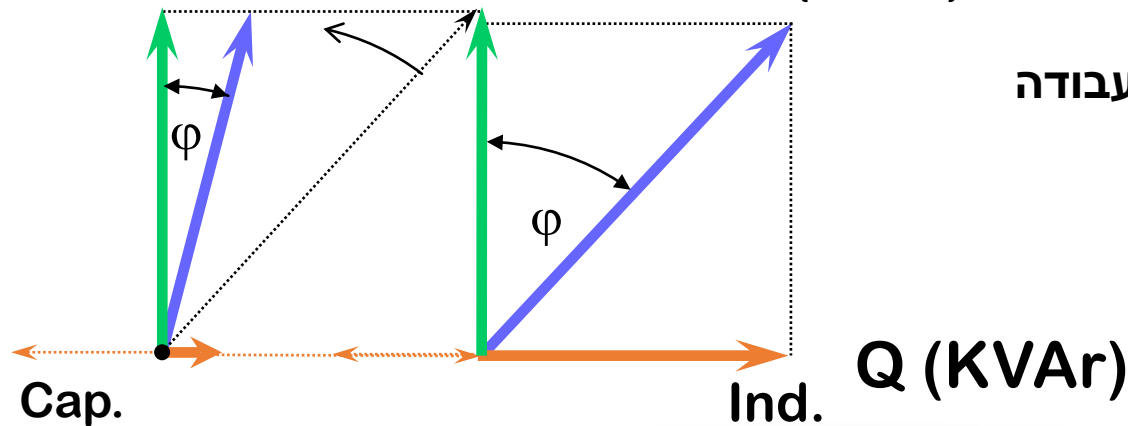
WITH COMPENSATION

P (KW)

S (KVA)

שיהיה באותו הכוון של P ,

משמע, פחות אנרגיה על אותה עבודה



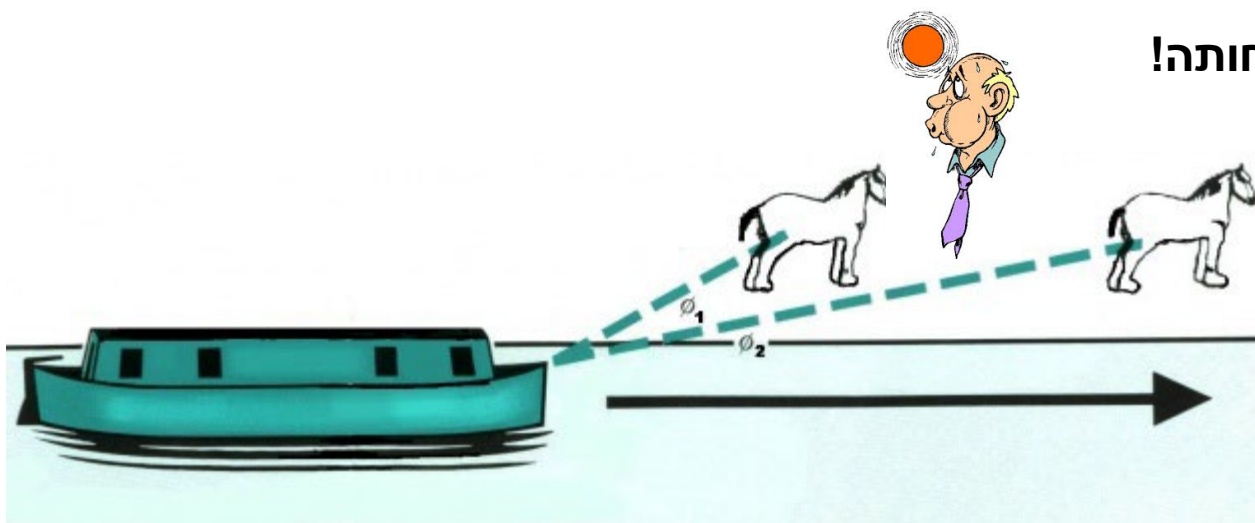
הסבר אלגוריתם ישראלי

המחשה פשוטה : גרירת סירה בתעלה,

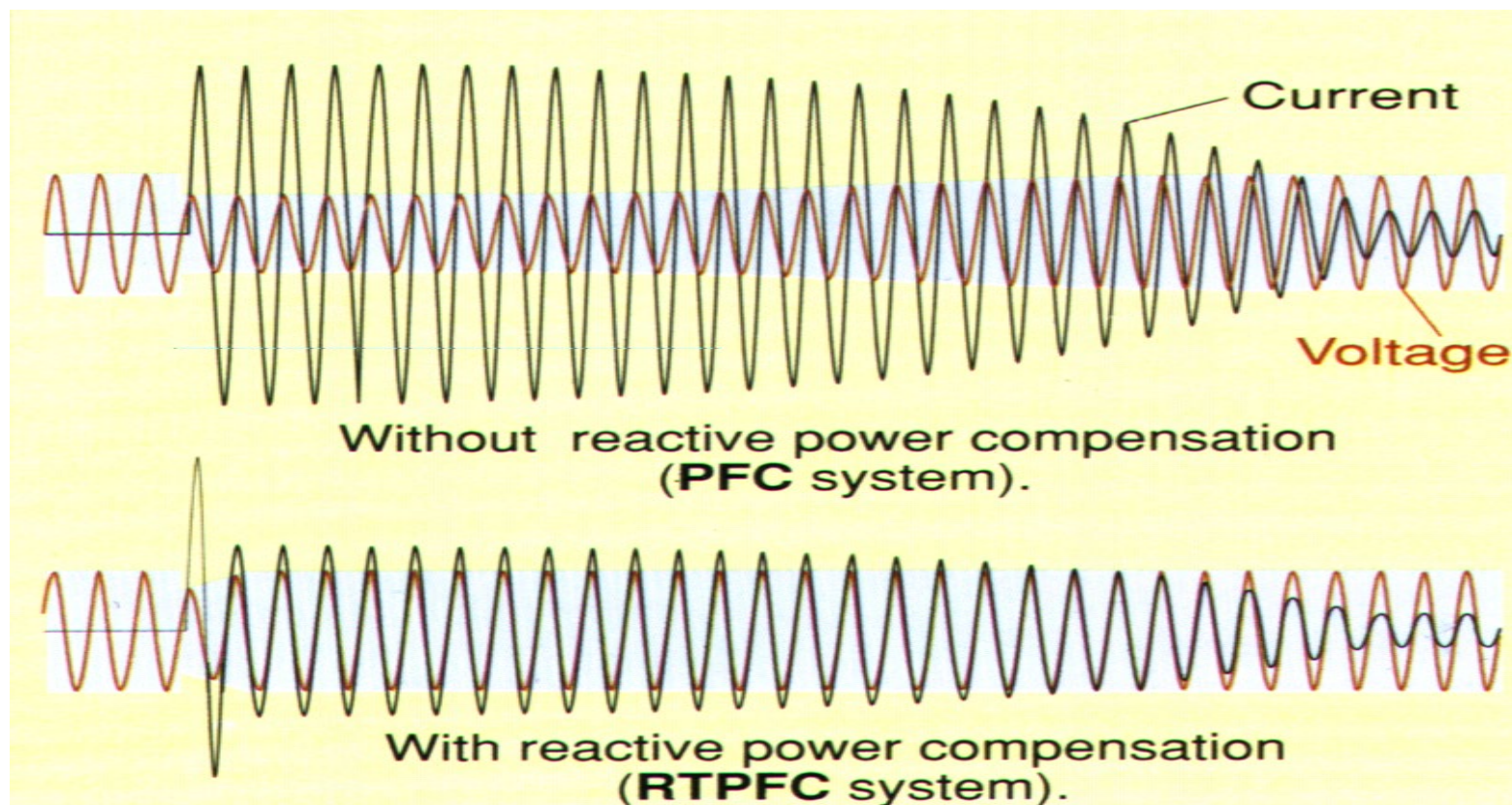
שני סוסים בזווית שונה מכוון התנועה מושכים סירה,

ככול שהסוסים יהיו קרובים אחד לשני ולכוון התנועה כך האנרגיה

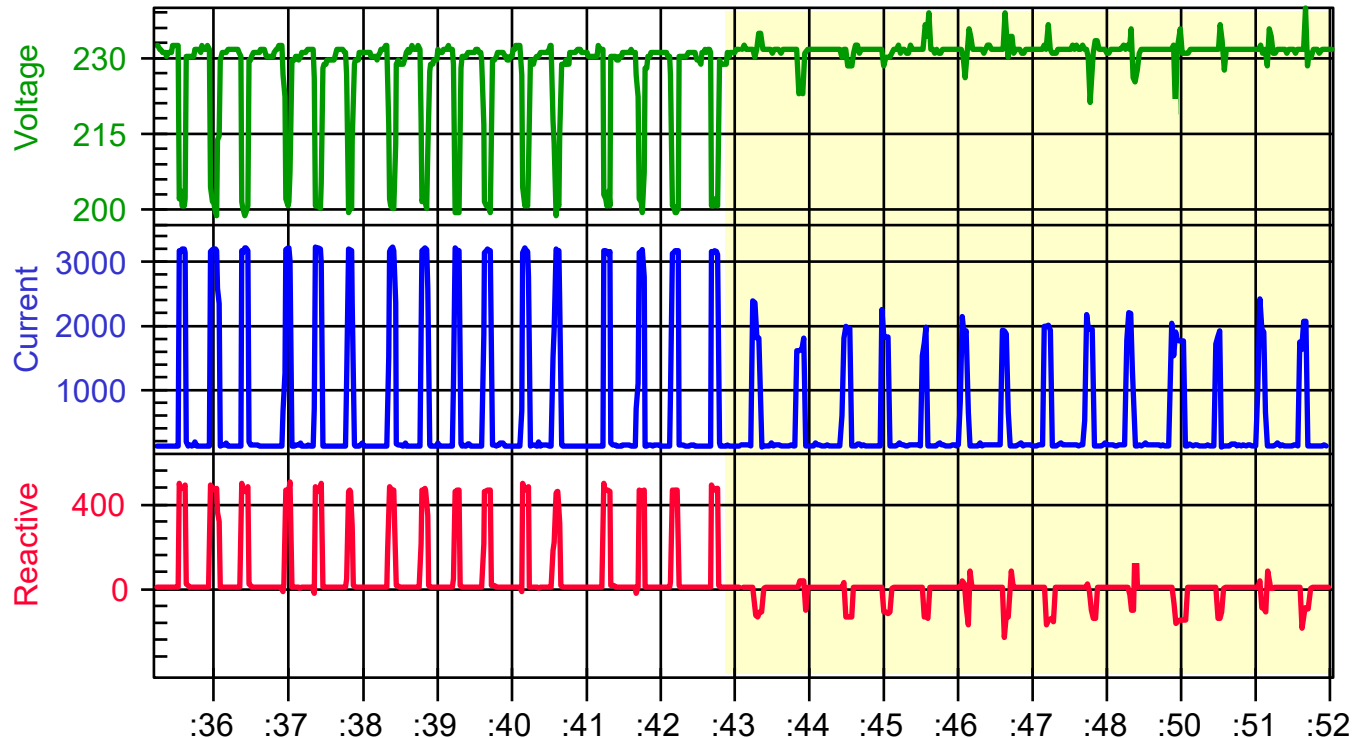
שיצטרכו להשקיע תהיה פחותה!



יישום פתרונות איך נראית התנעת מנוע



יישום פתרונות- יטאות יחידה לטיפות אויר



Without compensation:

Peak current = 3200 Amp.

Peak kVAR = 3*500 kVAR

Voltage drop = 32 Volt

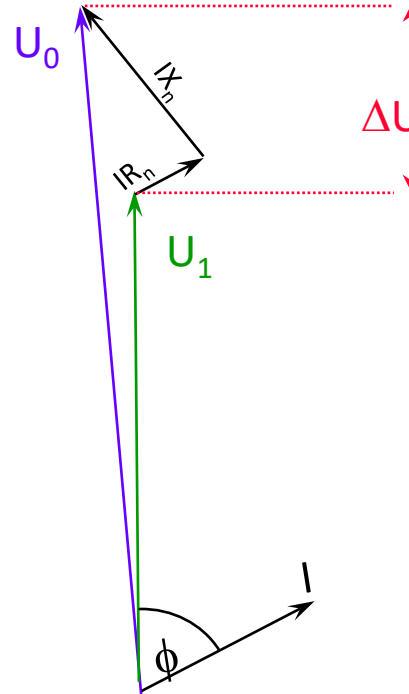
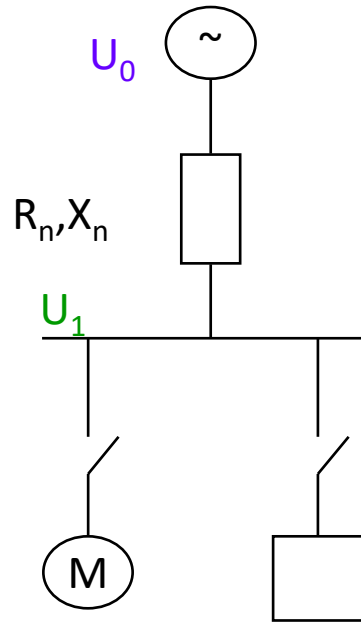
With compensation:

Peak current = 2100 Amp.

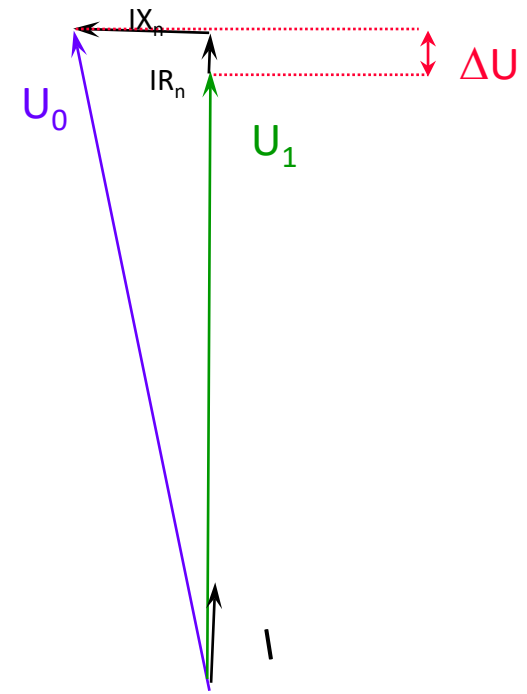
Peak kVAR = 3*50 kVAR

Voltage drop = 8 Volt

הסבר וקטורי ליישום פתרון נפילות מתח



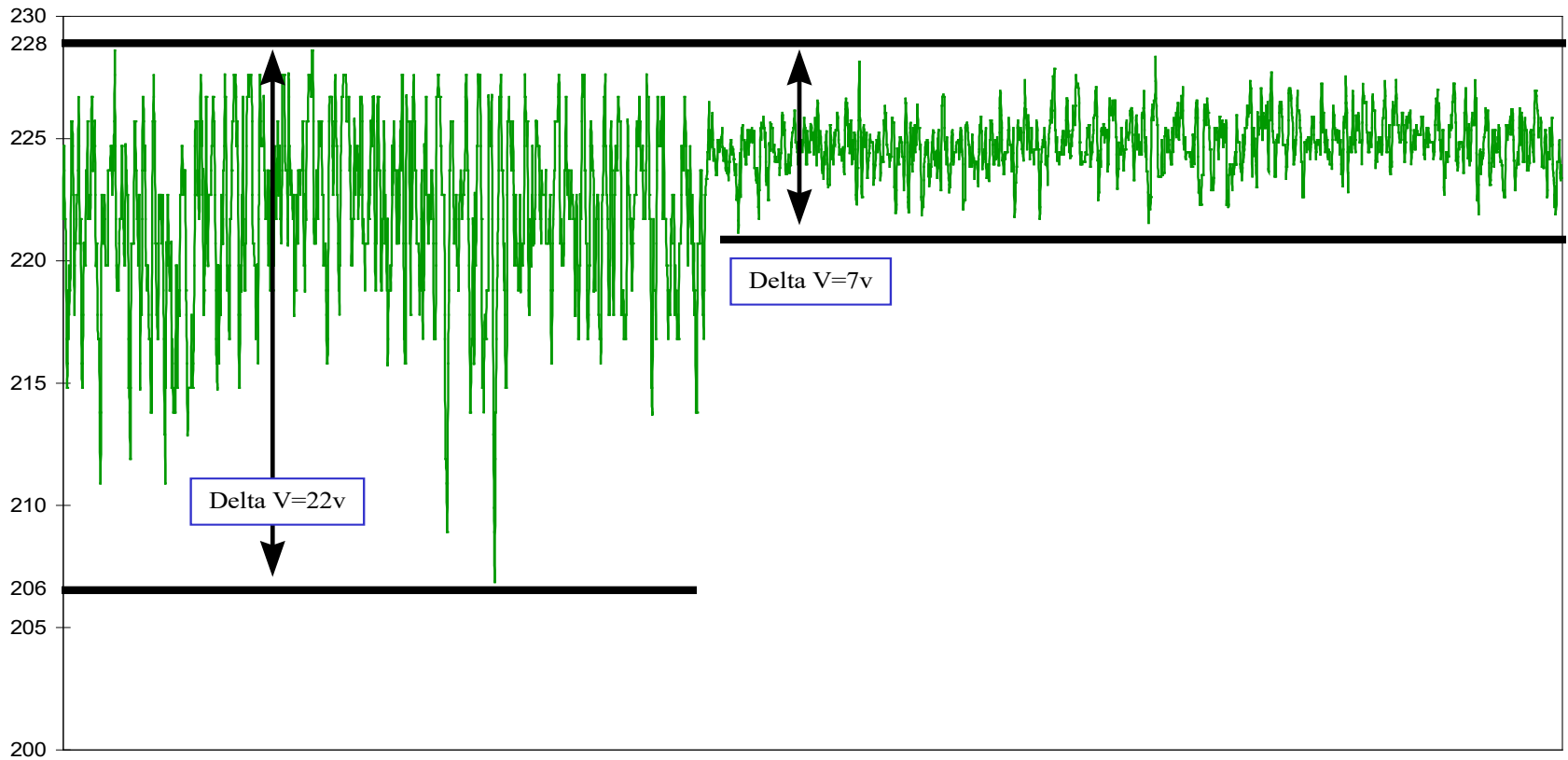
Without Capacitors



With Capacitors

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

כך נראה גרף לפני ויציוב מתח



איך חוסכים חשמל

ניתן לחסוך באנרגיה?

במקרים רבים, חובה להעלות את מתח הזנת המתקן לצורך "טיפול" בשקיעות

מתח בהפעלת עומסים עתירי אנרגיה, ומניעת הפרעה בשקיעות רגעיות.

בנוסף קיימים אתרים מרוחקים או קרובים לתחנת משנה המושפעים מצורכי

משטרי עבודה לגיטימיים של ספק – יצרן החשמל.

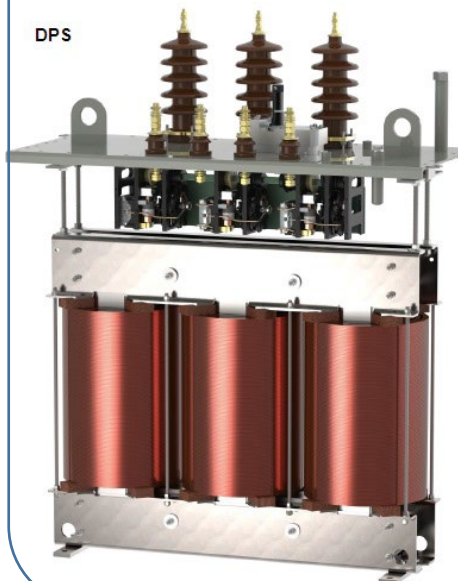
AMT 2017

יישום פתרונות לחסכון בחשמל

איך אנחנו מיישמים חסכון באנרגיה?

שנאי הספק
ווסת מתח אוטו'

DPS



DPS

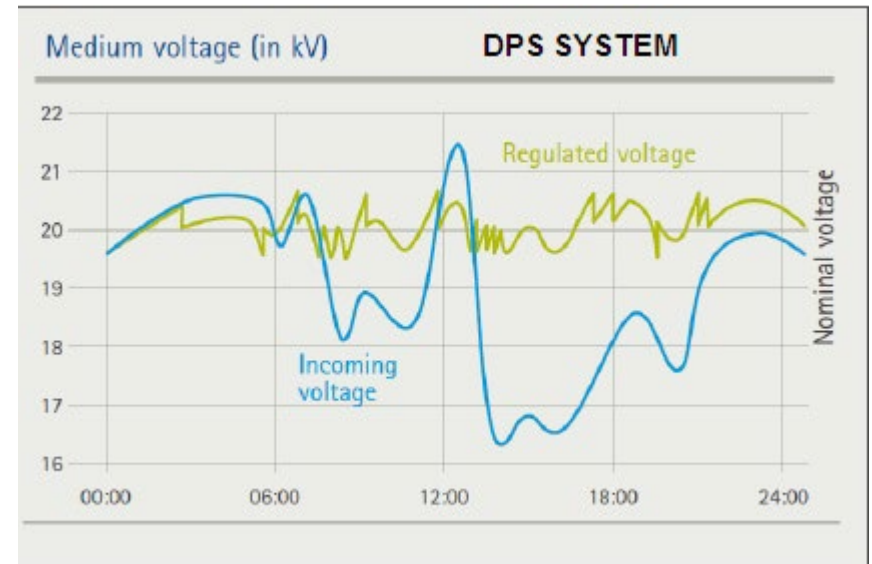
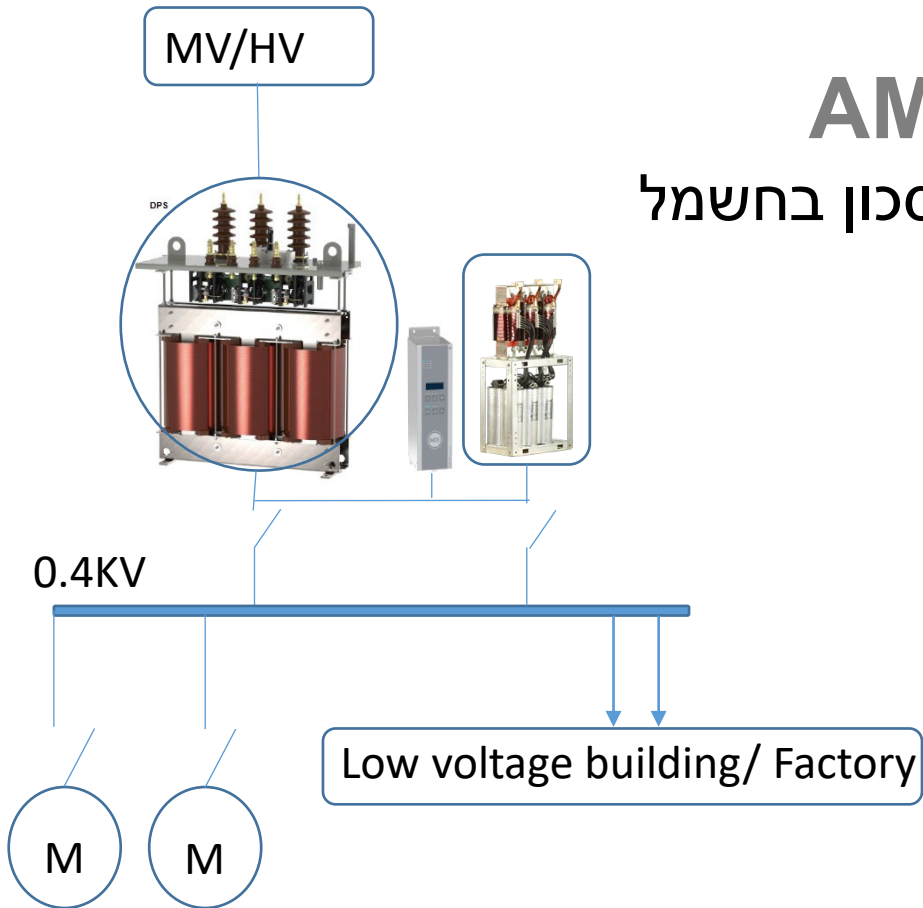


בקרת מתח



AMT 2017

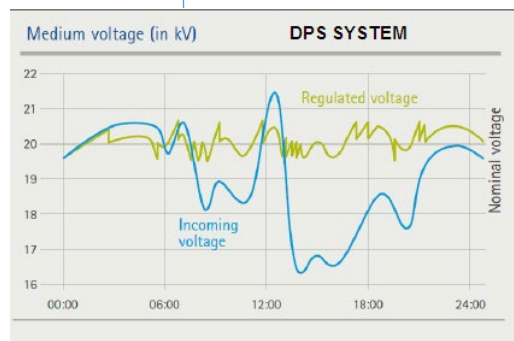
יישום פתרונות לחסכון בחשמל



MV/HV

AMT 2017

יישום פתרונות לחסכון בחשמל



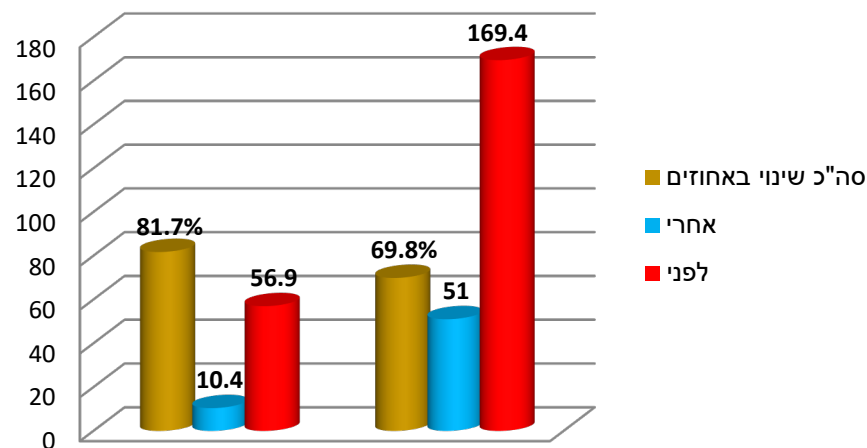
0.4KV

M

M

Low voltage building/ Factory

ENERGY POWER



AMT 2017

איך חוסכים חשמל

ניתן בתכנון נכון להביא מתקני חשמל לחיסכון של 5-10 אחוזים בצריכת החשמל, פינוי 30% בתשתיות חשמל קיימות, 50% חיסכון באחזקה שוטפת ועוד, ב 25 פרויקטים ברחבי הארץ הצלחנו ליישם חסכונות ולהשאיר לקוחות מרוצים. אשמח לתת פרטים עפ"י סוג מפעל למי שמעוניין בסיום ההרצאה,

שני-טק

תמדוד - תדייק - תוביל



חלק מפרויקטים שבוצעו



Shalam Packaging Ltd



הדרך הפרטית לרפואה איכותית

www.assuta.co.il



Thank You!



Sharon@shany-tech.com

תודה רבה: מהנדס שרון קיסר

תמךדוד-תדייק-תוביל



www.shany-tech.com