

# התאגדות מהנדסי חשמל ואלקטרוניקה בישראל

מערכות אל פסק דינאמיות  
עם אגירת אנרגיה קינטית.  
**Isolated Parallel** תצורת  
למרכזי חישוב בהספקים גדולים.

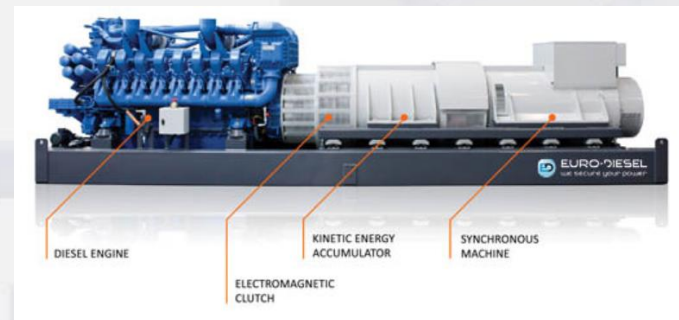
*עמוס פורן - מנהל טכני יונירום אלקטרוניקס*

בעולם כמה יצרנים של מערכות אל פסק קינטיות הנקראות גם Diesel UPS

Hitec



Euro Diesel

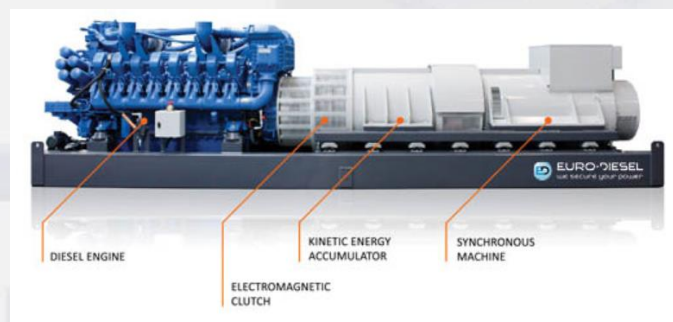


Hitzinger



בעולם כמה יצרנים של מערכות אל פסק קינטיות הנקראות גם Diesel UPS

בכול המערכות כל  
מרכיבי המערכת  
(הדיזל, המצמד, גלגל  
התנופה, המנוע  
והמחולל) כולם על  
ציר אחד משותף

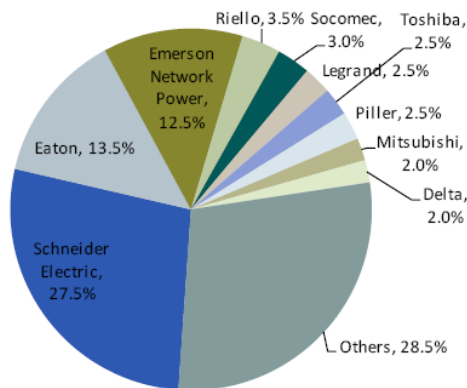


- Piller גרמניה, החברה המובילה את הטכנולוגיה במערכות אל"פ סובבות.
- החברה נוסדה בשנת 1909.
- כ 800 עובדים.
- נציגות בלמעלה מ 30 מדינות.
- תכנית איכות ISO 9001:2008
- פתרונות למערכות אל פסק (גם סטטיות) ומיצבי מתח.
- מערכות 400 הרץ לתעופה.
- ספקי כוח לאפליקציות צבאיות.
- ממירי תדר.



מערכות האל פסק הדינמיות הינן הנפוצות בשוק מערכות האל פסק מעל 800 קווא

Market Share Estimates - Total UPS market

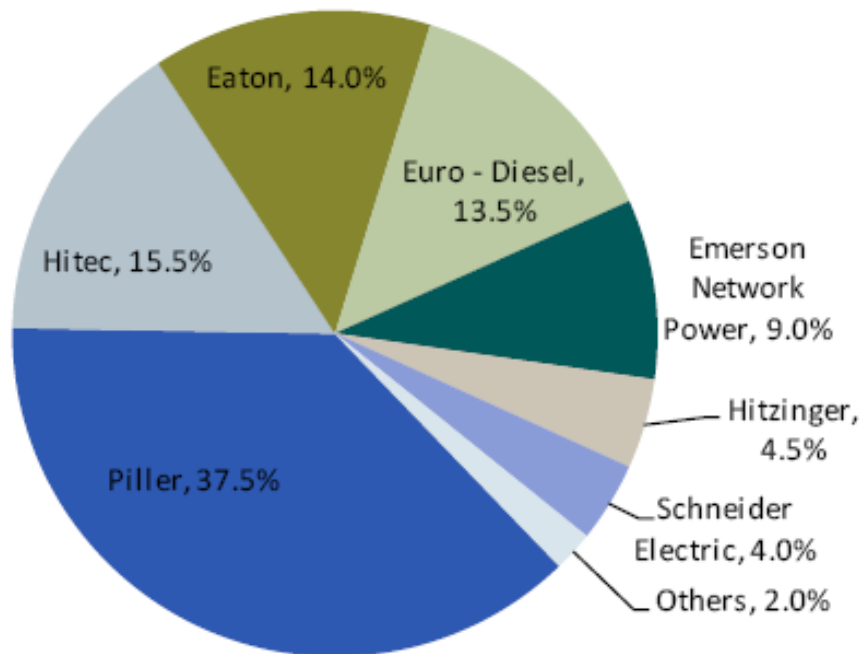


2013 Market Revenue 7,704.8

Source: IHS

Jun-14

Market share estimates - >800 kVA market



2013 Market Revenue

492.5

Source: IHS

Jun-14

# סטטי או דינמי???

Static UPS MTBF = 150,000 Hrs

Dynamic UPS MTBF = 1,300,000 Hrs

## Piller DUPS

אין קבלי DC

אין קבלי AC

אין מפוחים ומאווררים

אין צורך במיזוג אוויר

אין מצברים (גם לא להתנעת הדיזל) \*\*\*

\*\*\* הדיזל יניע גם ללא מצברי ההתנעה



## חדר חשמל

מנוע דיזל



אלטרנטור

חדר מצברים

+

מיזוג אוויר



## פתרון שונה ויצירתי לתצורה הסטנדרטית

Diesel Engine



Alternator

UPS



Air Conditioning



PFC



UPS Inverters



Standby Batteries



Spark-proof Lighting



Switchboards



Busduct & Cabling

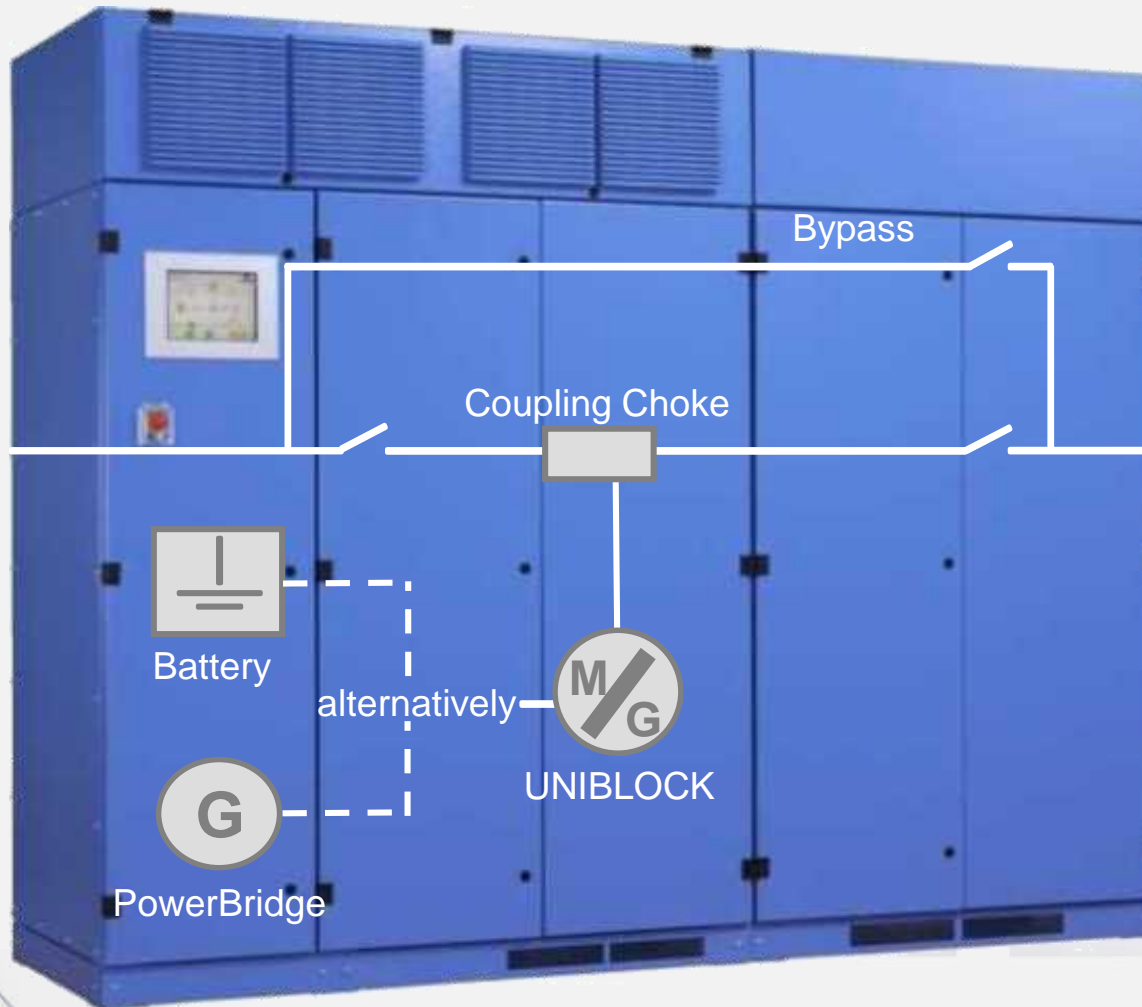


Fire Extinguishers  
& Security



## (ללא דיזל) UNIBLOCK UBT

סכימה עקרונית



### UNIBLOCK UBT range

**Frequency: 50 Hz**

Voltage: 380 V up to 25kV

Ratings: 400 kVA – 1,67 MVA

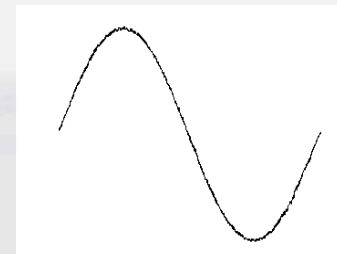
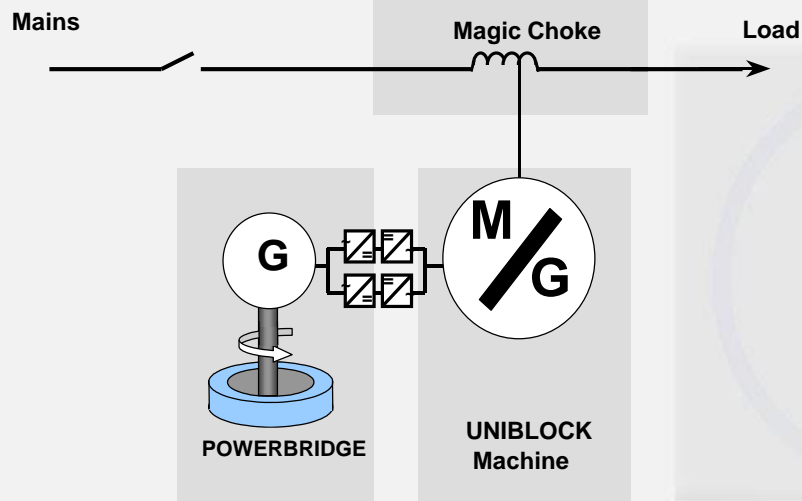
**Frequency: 60 Hz**

Voltage: 380 V up to 25kV

Ratings: 400 kVA - 2 MVA



Grid-voltage



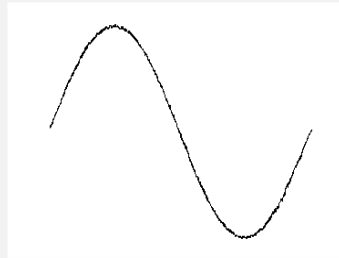
Load-voltage

-100% ל 17 שניות ב 1100 קווא.

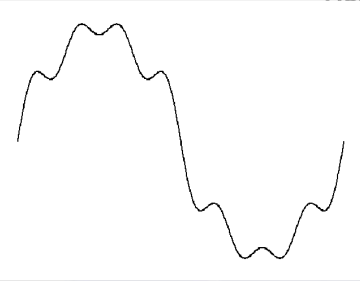
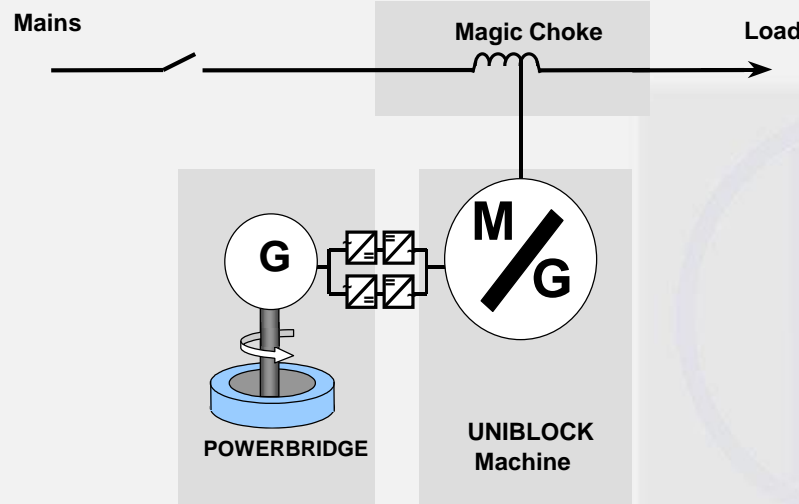
חלון מתח כניסה רחב : +15% to - 20%  
-30% ל 10 דקות -50% ל 30 שניות

ייצוב מתח מוצא +/- 1%

נצילות גבוהה 96%

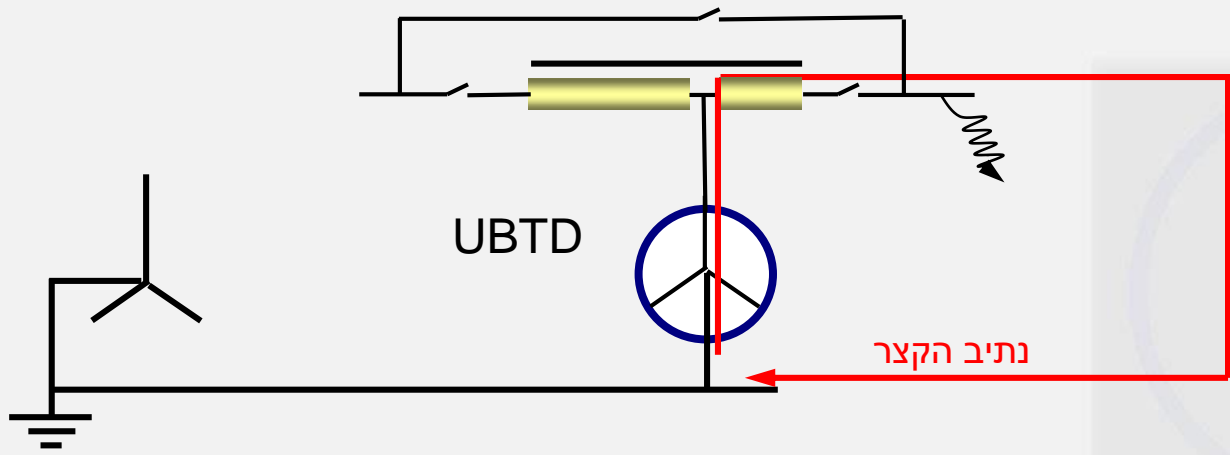


Grid current

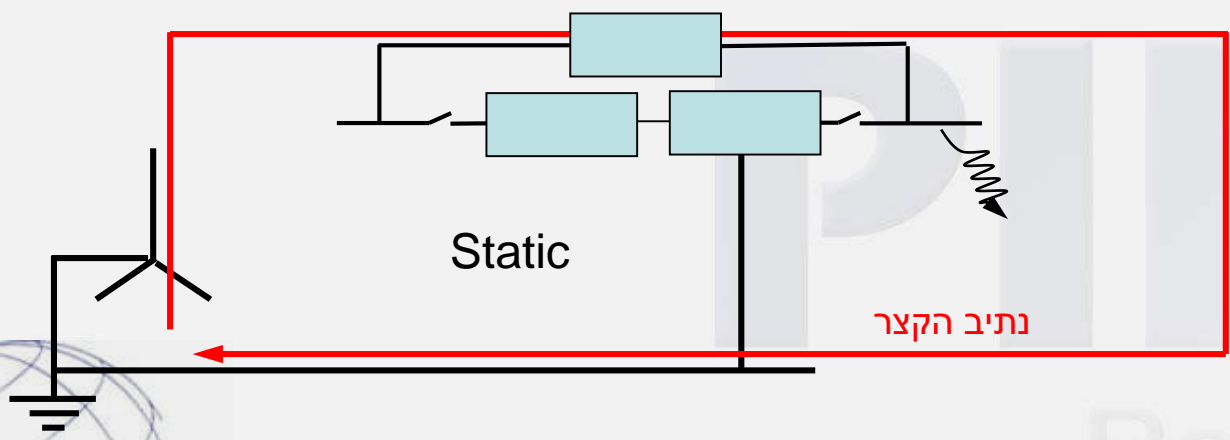


Load current

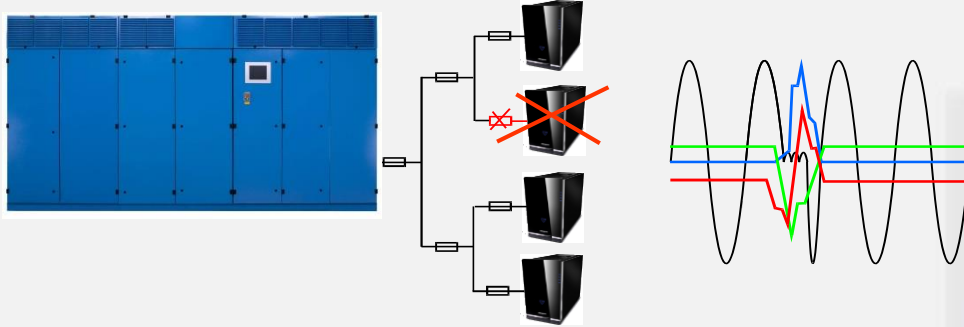
- "מדלג" על קצר ברשת החשמל ללא כל הפרעה לעומס.
- מנחית את כל תחום ההרמוניות 99%.
- פעולה ללא הגבלה בתנאי 100% איזון בעומס.
- פחות מ-3% עיוותים הרמוניים בזרמי הכניסה.
- אין כל הגבלה ב crest factors של הצרכן
- כושר ניקוי קצר של 14 פעמים הזרם הנומינאלי.



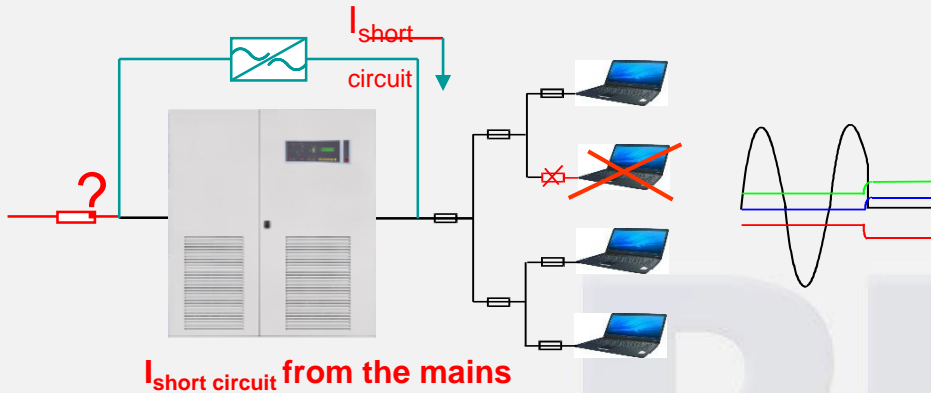
למערכת הרוטטיבית יש את האנרגיה לניקוי הקצר ואינה צריכה את הסיוע של רשת החשמל על מנת להתגבר על זרם קצר.



לממיר במערכת סטטית אין את האנרגיה המספקת לניקוי קצר וחייב להיעזר ברשת החשמל (Bypass) על מנת לנקות את הקצר. מה יקרה אם הקצר יהיה בעת הפסקת חשמל ???



זרם הקצר של המערכת הינו **14** פעמים הזרם הנומינאלי.



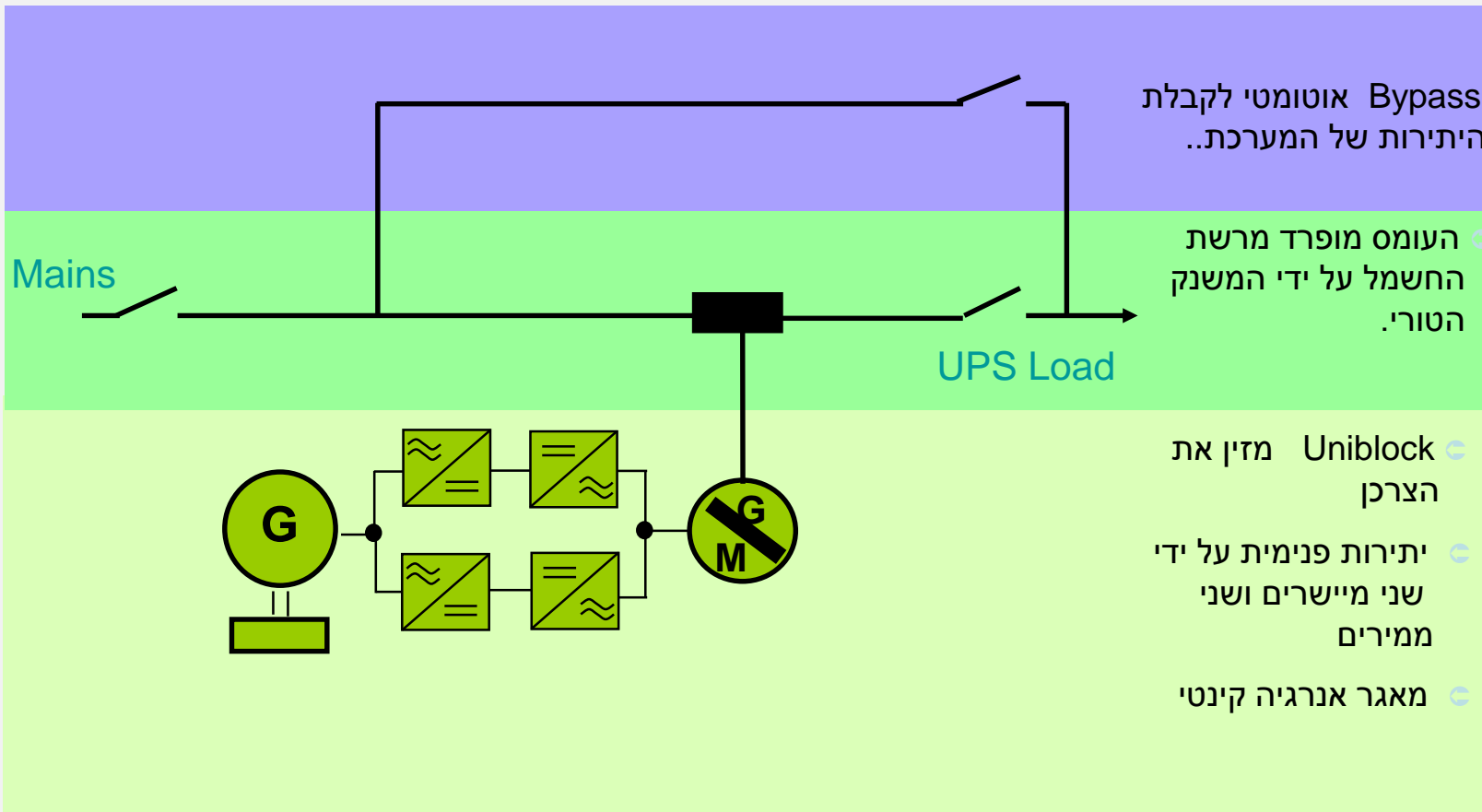
זרם הקצר במערכת סטטית הינו 3 פעמים הזרם הנומינאלי, קצר בעת פעולה על מצברים יגרום ברוב המקרים לנפילת הצרכנים.

**BS7671 IEE 17<sup>th</sup> Addition Regulation**

**“An Uninterruptible power supply source of static type shall be able to operate distribution circuit protective devices when operating in the emergency condition from the convertor supplied by the battery**



# Uniblock T with POWERBRIDGE



## מרכיבי המערכת Diesel UPS

**Touch Panel**  
User Interface,  
Monitoring and  
System Controls

**Alternatively**  
POWERBRIDGE Flywheel  
Storage Module or battery to  
supplies ride-through energy

**Diesel Engine**  
provides back-up power  
in the event of longterm  
power outages



**Isolating Choke**  
operates in conjunction with  
Motor / Generator to provide a  
clean regulated output voltage

**Input selection  
Bypass Switch**  
and output  
circuit breaker

**Motor / Generator**  
regulates output voltage,  
absorbs harmonics, corrects  
power factor, and generates  
clean power naturally.



## Preferred Diesel engine manufacturers



**mtu**  
FRIEDRICHSHAFEN



**CATERPILLAR®**



**Perkins**



**DEUTZ**  
**MWM**  
KHD

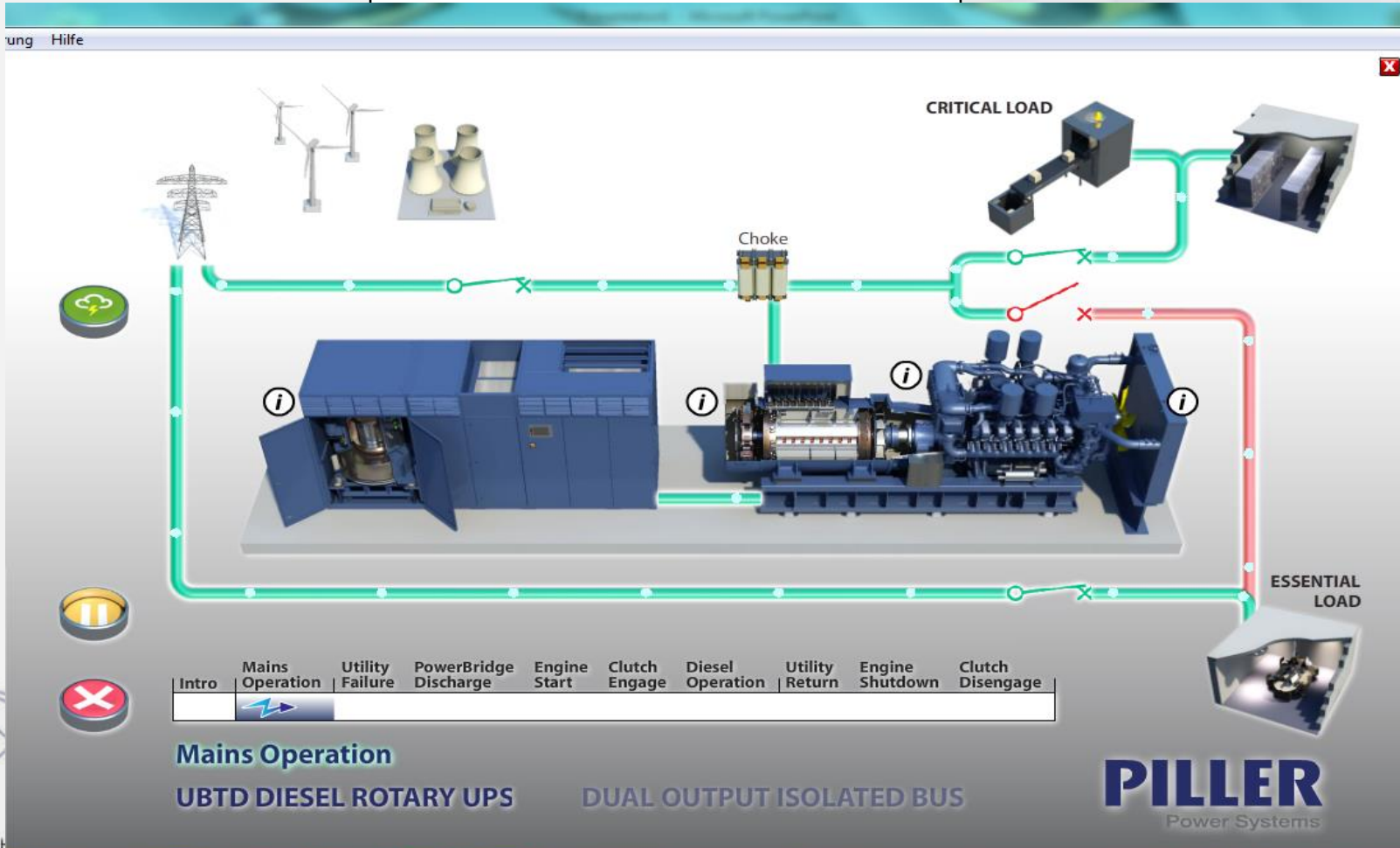


**MAN**



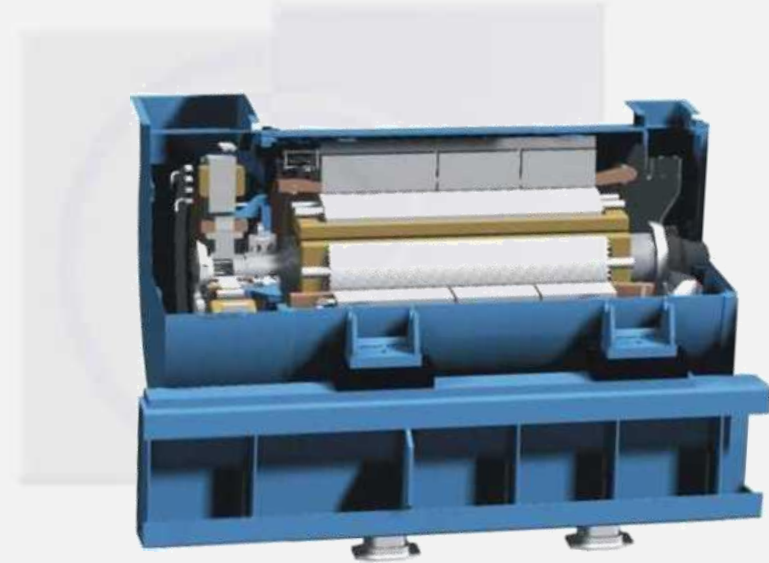
**Cummins**

## UBTD סימולטור



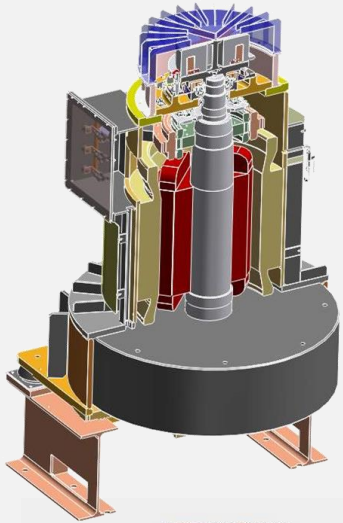
## The UNIBLOCK MG set

- "מוטור גנראטור" ייחודי בעל נצילות גבוהה.
- אימפדנס נמוך המאפשר זרמי קצר גבוהים.  
ערור ללא מברשות.
- מסנן הרמוניות ללא קבלים .
- מפוח אחד המקרר את כל המערכת..
- מבוסס על שני מיסבים.



PILLER  
Power





- 16.6 מגה ואט לשניה = 12 שניות 1670 קווא
- קימים מודלים של 21 מגה ואט ו 45 מגה ואט
- ניתן לחיבור מקבילי לצורך הגדלת הספק / זמן גיבוי.

■ טעינה מהירה.

■ מבנה פשוט שני מיסבים.

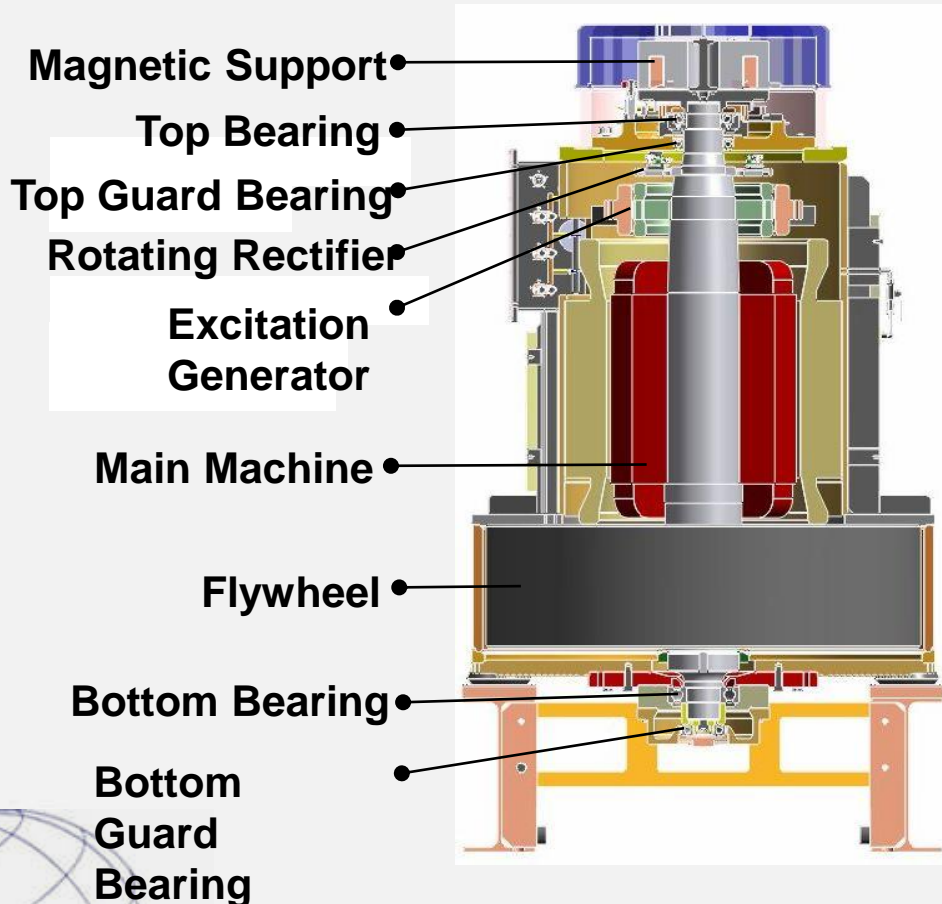
■ נצילות גבוהה

■ צפיפות אנרגטית גבוהה

PILLER  
Power Systems



## POWERBRIDGE Energy Store. מאגר האנרגיה



### Performance Data:

- Net. energy content 16.5 MWs
- Input/output power 1650 kW
- Speed range 1800 to 3300 rpm
- Total weight 6000 kg
- Rotor weight 2900 kg
- Idling losses 10 kW
- Automatic greasing device
- Bearing service life: 10 years

### Features:

- Helium filled
- Magnetic support
- Redundant bearings

### AC output with:

- constant voltage
- constant frequency independent from the flywheel speed

## UNIBLOCK-TD

מראה המערכת

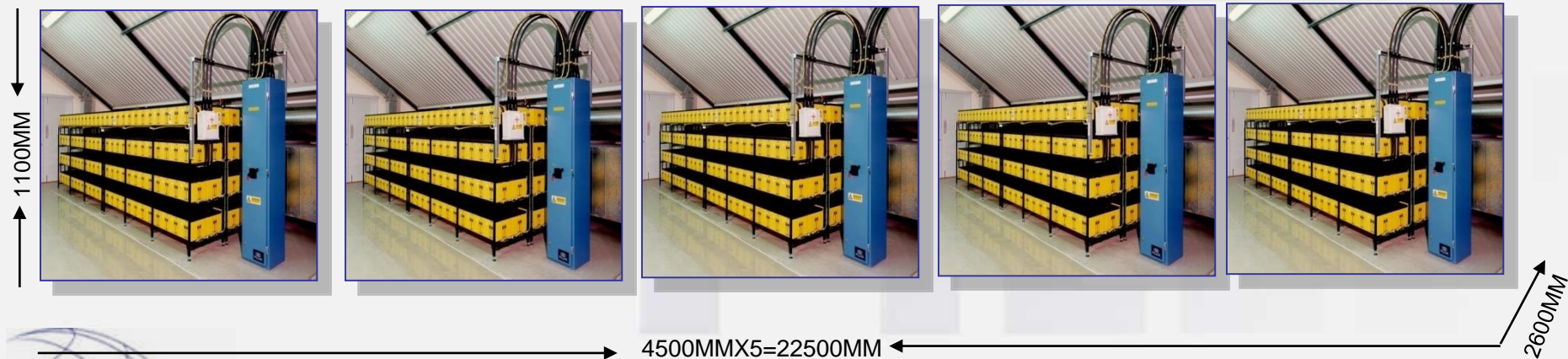


**UBTD, 1670 kVA**

5 מערכות של 600 קווא = 3 מוא



12V Monoblock Battery racks 150AHX160 Per UPS, 15 mins each

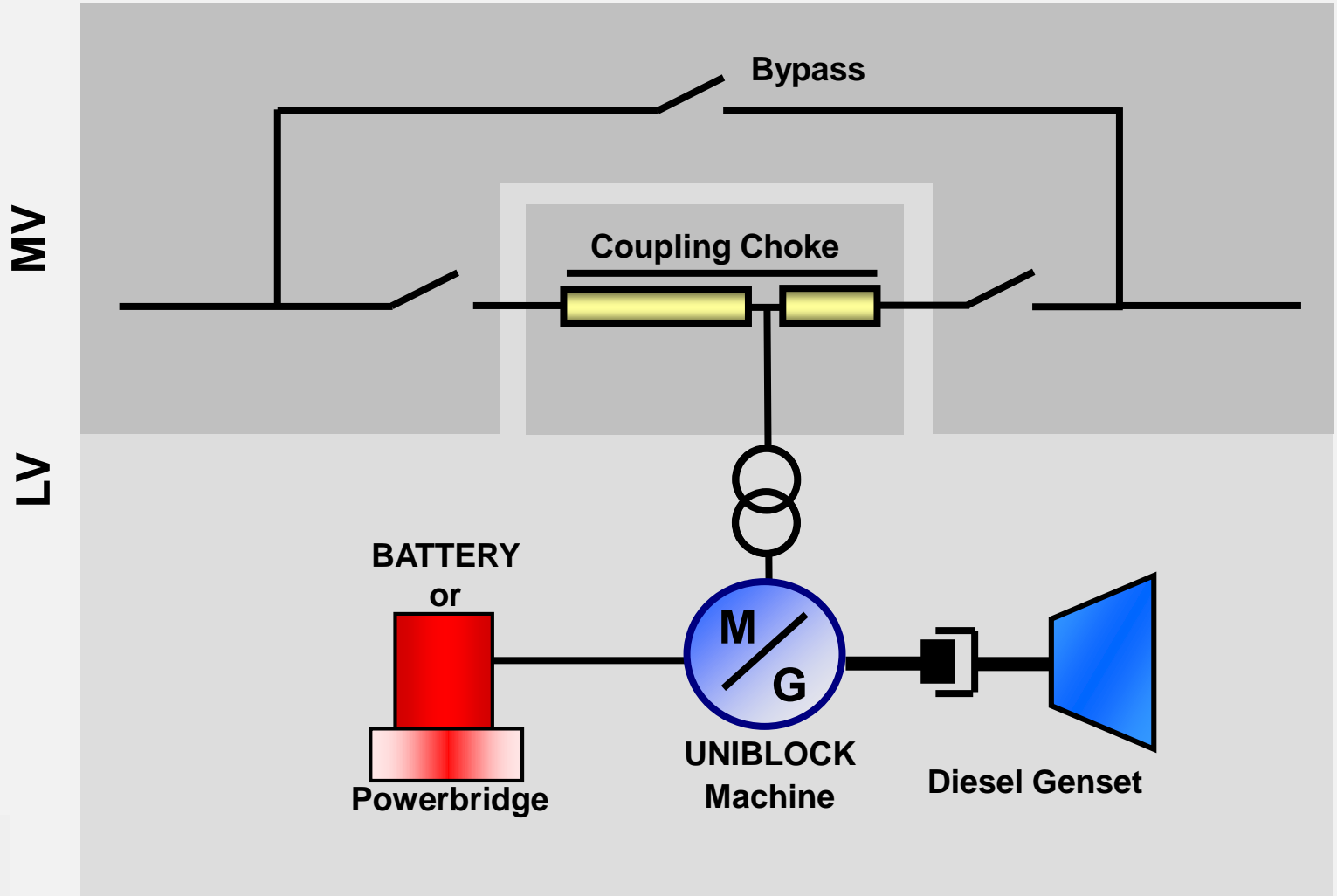


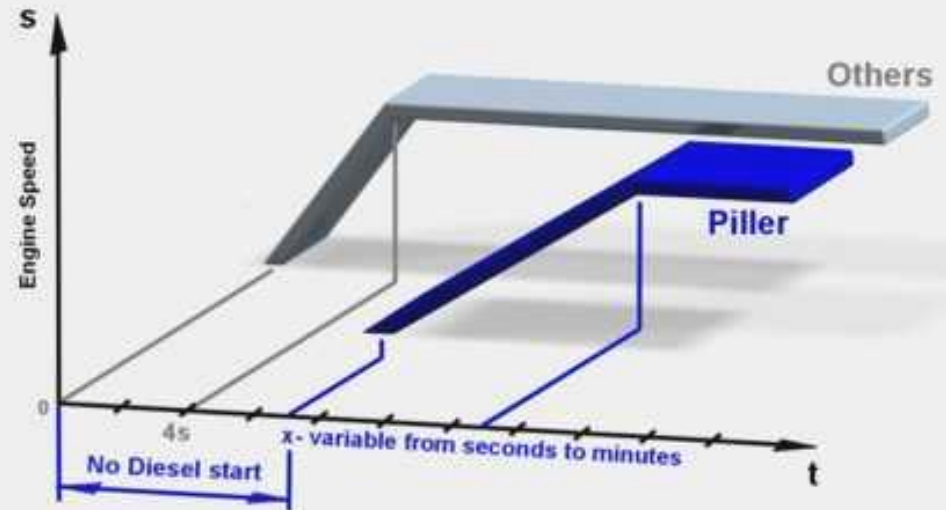
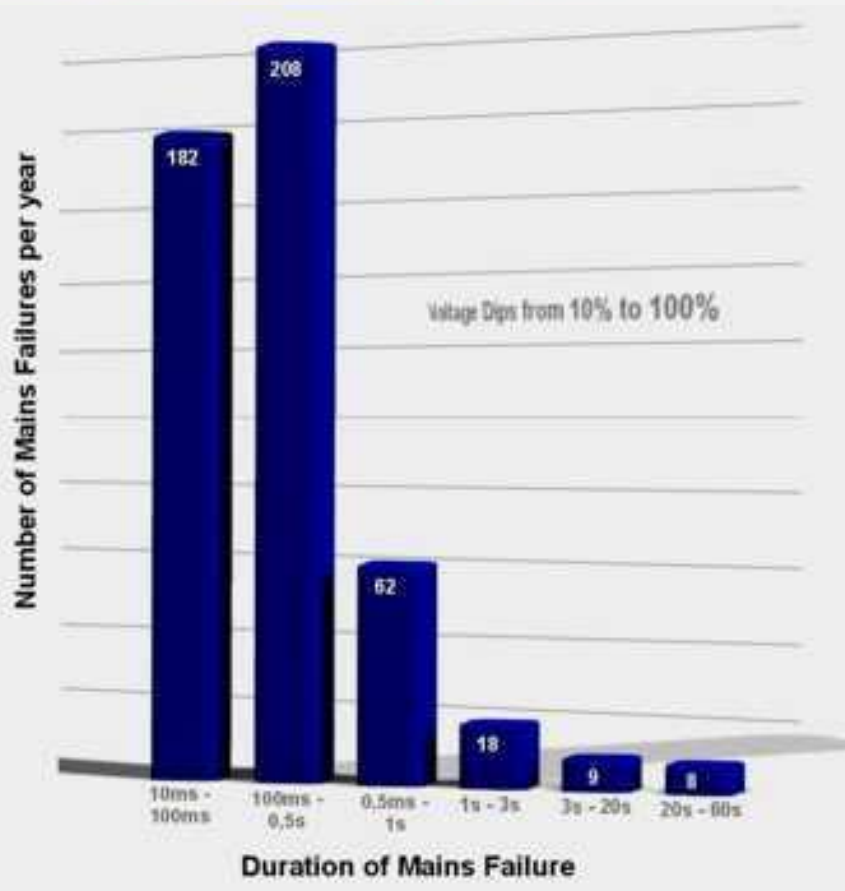
שטח נדרש עבור מערכת סטטית 28.8 מטר רבוע, עבור מצברים 58.5 מטר רבוע, סה"כ 87.3 מטר רבוע.



שטח נדרש 38.16 מטר רבוע





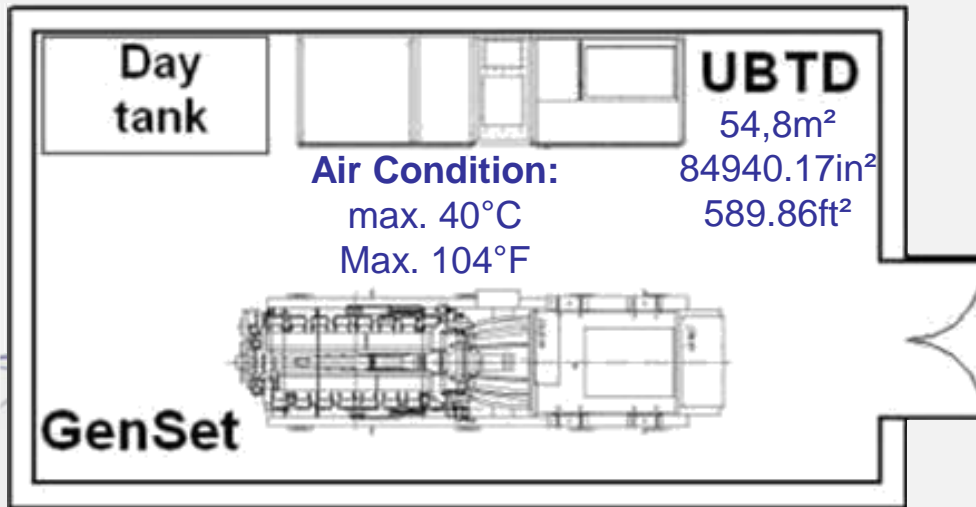
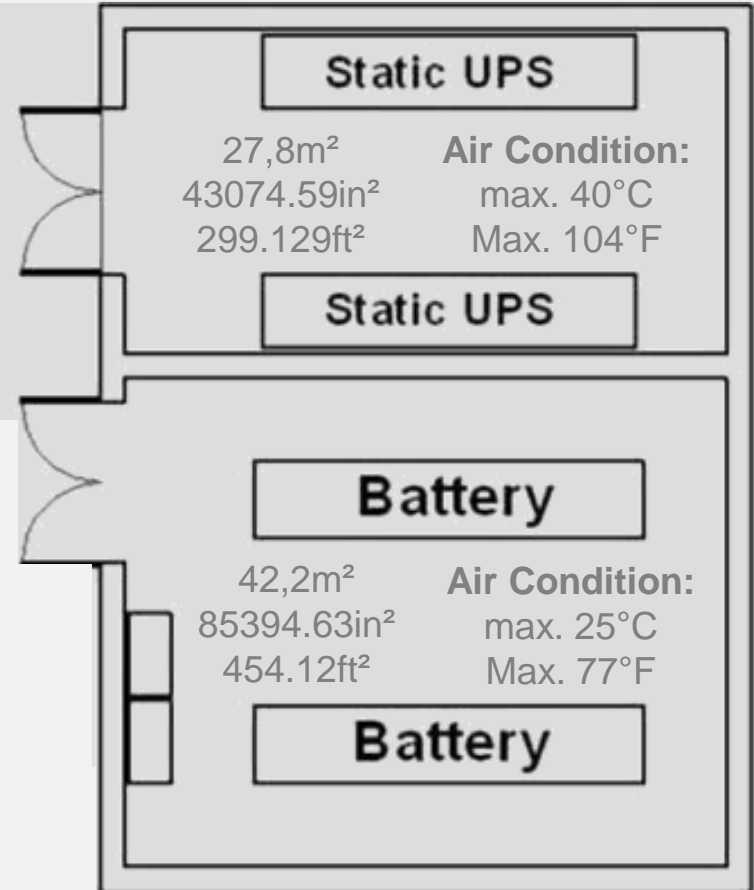
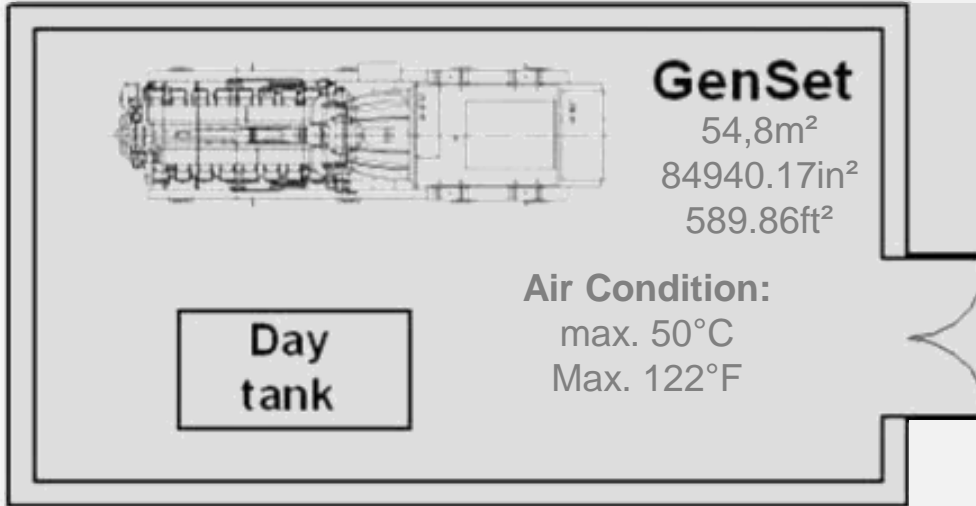


מערכות דיזל אל פסק מתחרות

40% מהפרעות החשמל אין דורשות התנעת דיזל.

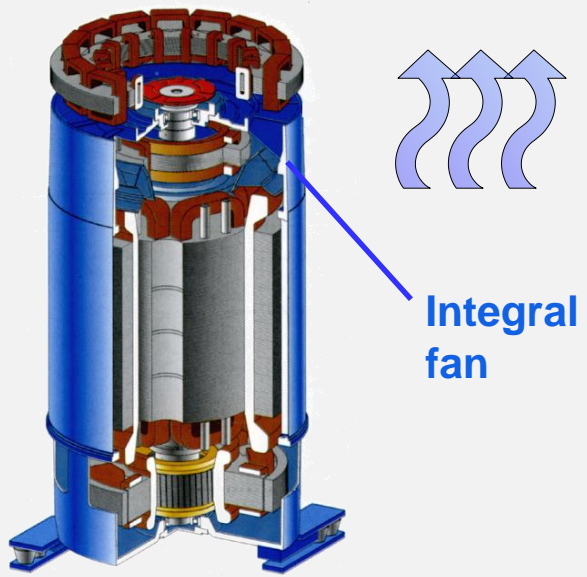
Piller UNIBLOCK UBTD

99% מהפרעות החשמל חולפות ללא התנעת דיזל.



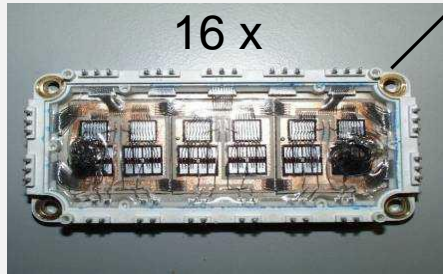
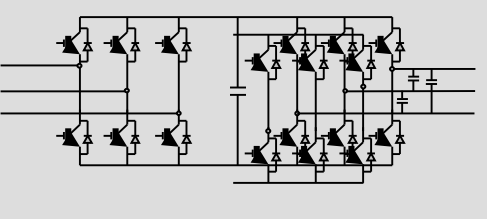
Power

## קירור המערכת



מניפה אחת המורכבת על המוטור גנראטור מזרימה אוויר דרך כל מרכיבי המערכת וממלאת מקום של למעלה מ 30 מאווררים הקיימים במערכת סטטית.

### IGBT Static

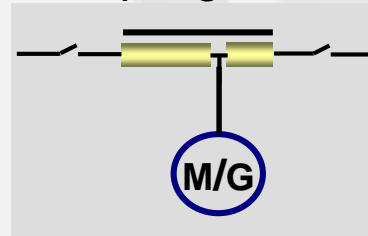


- יצור מתח חילופין באמצעים "מלאכותיים" מחייב בקרה ומעגלים מורכבים.
- נדרשים קבלים רבים לסינון הקבל הוא רכיב בעל אמינות נמוכה.
- שימוש ברכיבים מקביליים לצורך הגעה להספק נדרש מקטין אמינות.



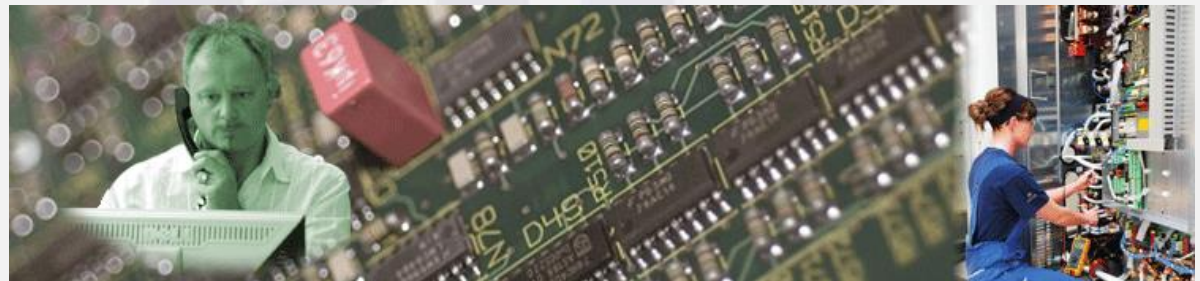
- ה UBTD מייצר גל סינוסואידאלי טיבעי.
- אין כל צורך בשימוש בקבלים לסינון לא AC ולא DC
- עד 2500 KW מיוצרים על ידי מרכיב אחד.

### Coupling Core





- תחזוקת הדיזל נעשית כמו תחזוקת הדיזל של גנראטור קונבנציונאלי.
- תחזוקת המערכת כולה על ידי מומחה החברה .
- החלפת המיסבים אחת ל 10 שנה.



- החלפת מיסבים אחת ל 10 שנים. (בהשוואה לקבלים במערכת סטטית).
- החלפת מיסבים דורשת השבתה של יום אחד בלבד לכל 10 שנים,
- במערכת אין קבלים ואין מאווררים.



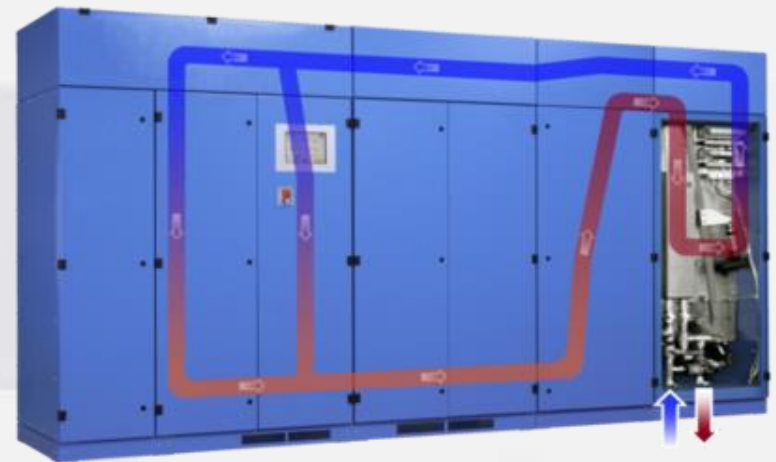
- יצור מתח חילופין באופן טבעי ללא שימוש ברכיבי מיתוג ומסננים.
- מוטור גנראטור רובוסטי משולב עם מערכת בקרה מודרנית.
- נצילות ואמינות גבוהים במיוחד.
- נתוני מתח כניסה רחבים במיוחד.
- יכולת עמידה בעומסי יתר ובעומס שאינו מאוזן
- עמידה בעומסים לא לינאריים (Large Crest Factor load type)

יתרונות מערכת אל"פ דינאמית:

- זרמי קצר גבוהים פי 5 ממערכת סטטית.
- יציבות מתח גבוהה.
- תצורת מערכת ניתנת ליישום במתח המוך ובמתח ביניים.
- אין מאווררים לקירור המערכת (במערכת סטטית מדובר על עשרות מאווררים).
- אין קבלי סינון לא AC ולא DC לעומת עשרות קבלים במערכת סטטית.
- שטח רצפה קטן.

- **אמינות גבוהה.**
- **נצילות גבוהה.**
- **כושר ניקוי קצר גבוה.**
- **תחזוקה מינימאלית.**
- **מידות קטנות - חסכון בשטח ובחדרים.**
- **גיבוי על ידי מצברים או Power Bridge**

- גמישות בהתאמה לצרכים (זמן גיבוי, דיזל, מתח ותדר)
- פתרונות במתח נמוך ומתח ביניים.
- תיקון כופל הספק וסינון הרמוניות "טבעיים"
- כושר ניקוי קצר בכל משטרי העבודה.
- תוחלת חיים של מעל 25 שנה.







### **Piller Diesel UPS Systems were required to secure the Power Supply of the new production line of LC Display:**

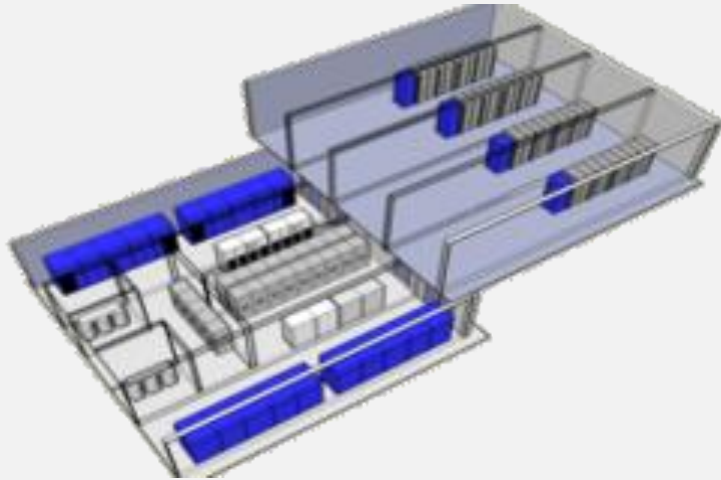
The major products of INNOLUX Display Corp. are TFT-LCD panel module mainly applied to the monitor product of desk type monitor, and the display unit products of such medium and small sizes for cellular phone, portable DVD player, etc.,



### **Piller Solution:**

5 x UNIBLOCK UBTD 2800 kVA  
Medium Voltage.

## Mega Data Centre in South Germany 4.4 MVA UPS



### The Brief:

To provide a Uninterruptible Power Supply (UPS) for a big data centre.

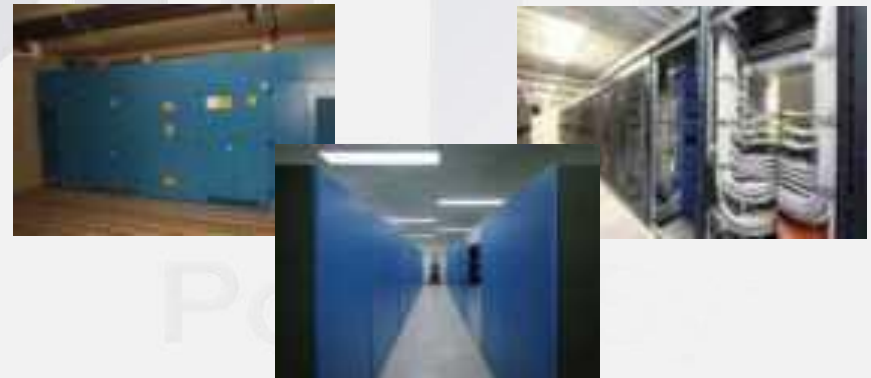
### Customers requirement:

The data centre had to be supplied with UPS according Tier IV requirements.

### Piller Solution:

10 groups of full redundant water cooled UPS 2 x 2200 kVA with APOTRANS transfer switches for increasing the system availability. Every group can be supplied from a Diesel genset. In case of starting failure of one Diesel genset a standby genset is available for redundancy.

The UPS groups are able to supply critical loads with double inputs and single inputs for every of ten IT modules.



# Unirom Electronics Ltd Global Switch Sydney 37MW UPS



## The building services have been built to a design and specification that:

- Eliminates as far as is possible single points of failure.
- Provides a minimum of N+1 redundancy to essential plant and equipment.
- Conforms to all local building and codes of practice.
- Where possible employs energy saving features to reduce operation costs.
- Was subjected to exhaustive commissioning and “doomsday failure” test scenarios.



## Piller Solution:

UNIBLOCK Diesel UPS, Medium Voltage

- 12x UBTD 1750 / 780 kVA and
- 10 x UBTD 1600 / 600 kVA
- 37 MVA No-break (UPS) Power
- 15.4 MVA Short-break (Essential) Power
- 44 x MV transformer and 22 x MV Chokes
- 6 x Primary Groups of 3 units and
- 1 Redundant Group of 4 units

### The Brief :

ACC4 became the world's first data centre employing an Isolated Parallel ring bus concept. Piller developed the control system for a 2 x 16 x 1670kVA, low voltage UPS scheme.

The systems combines the Piller UNIBLOCK UBT unit with separate standby generators, in 2 parallel redundant rings where UPS's are fault isolated by means of reactors.

The method of control eliminates the need for load sharing communication links between the UPS modules.



### Piller Solution:

A total of 96 Piller type UNIBLOCK UBT 1670 rotary UPS units will ultimately be supplied totalling almost 130MW, enough to power approx. 120,000 homes!



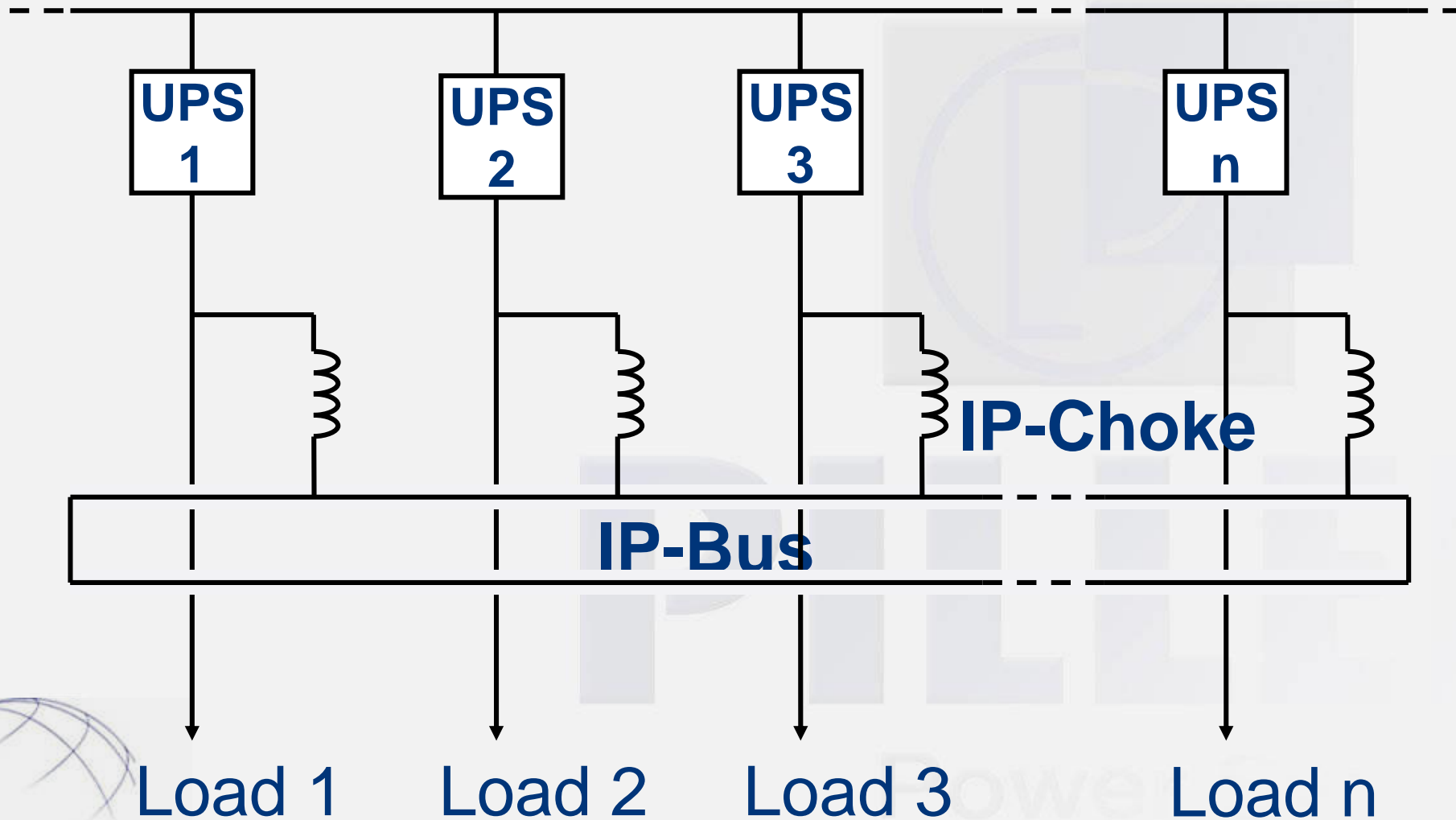
## תצורת Isolated Parallel

הרעיון:

- כל היחידות יחלקו בינהן את העומס.
- תהיה הגבלה לזרמי קצר ויתאפשר חיבור של מערכות בהספקים של 5-10 מגוואט תוך שימוש באמצעי ניתוק.
- קצר בחלוקה של עומס אחד לא ישפיע על פעולה תקינה של שאר הצרכנים.
- במקרה של כשל ביחידת יצור (אל"פ) הצרכנים ימשיכו לקבל הזנה רציפה וזאת ללא כל אמצעי מיתוג.
- לא תהיה נקודת כשל משותפת לצרכנים וליחידות הייצור.



## “Isolated Parallel System” הפתרון לאתגר





# המאפיינים של תצורת Isolated Parallel

Unirom Electronics Ltd



- זרמי קצר מוגבלים ו"מבודדים" על ידי המשנקים
- כל היחידות מחלקות בינהן את העומס ומקבילות דרך המשנקים.
- כשל בנקודת עומס אינו משפיע על שאר העומסים.
- כשל ביחידת אל"פ לא מורגש על ידי הצרכנים. העומס של היחידה שכשלה ממשיך להיות מוזן על ידי האחרות דרך המשנקים. אין כל מיתוג מכני או סטטי.

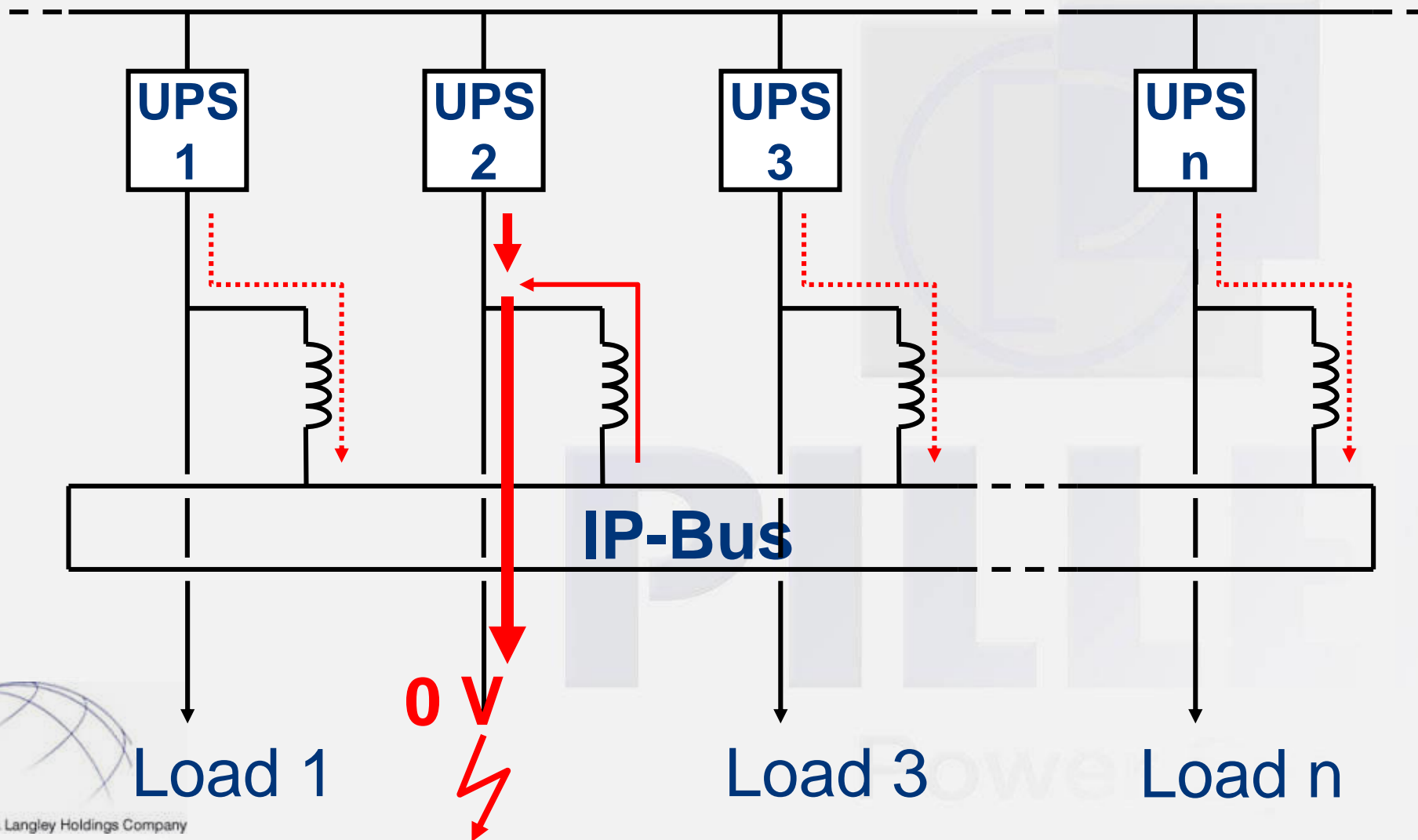
# PILLER

Power Systems

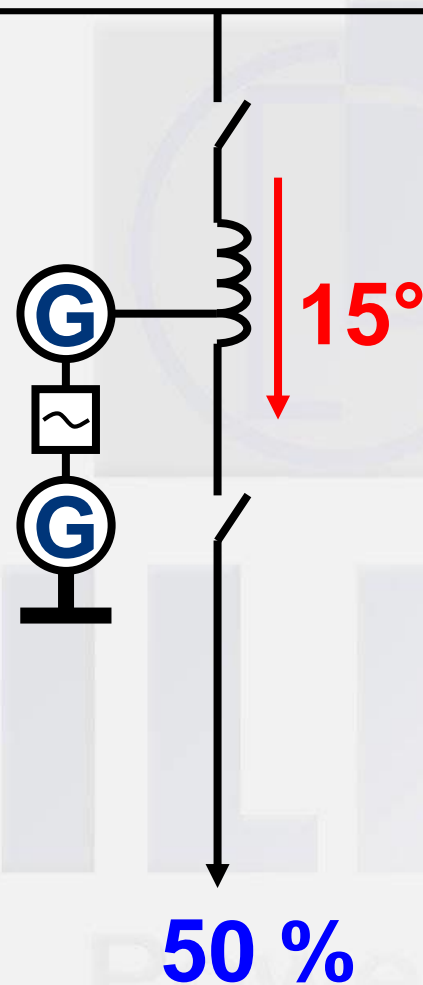
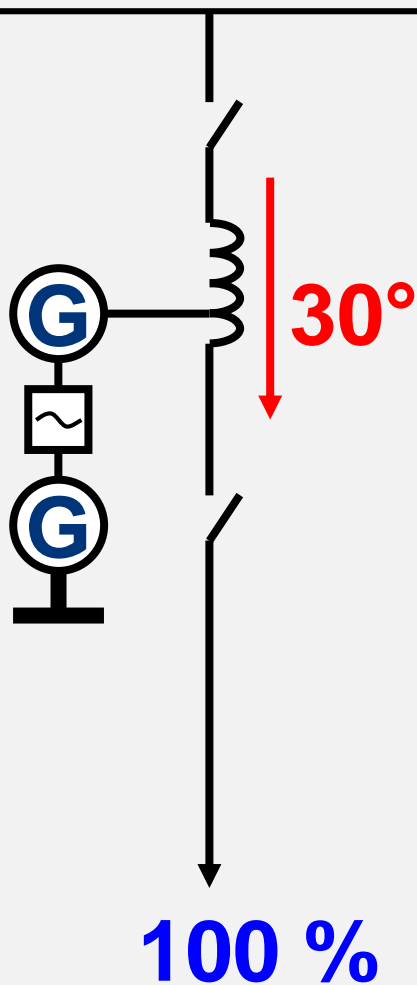


A Langley Holdings Company

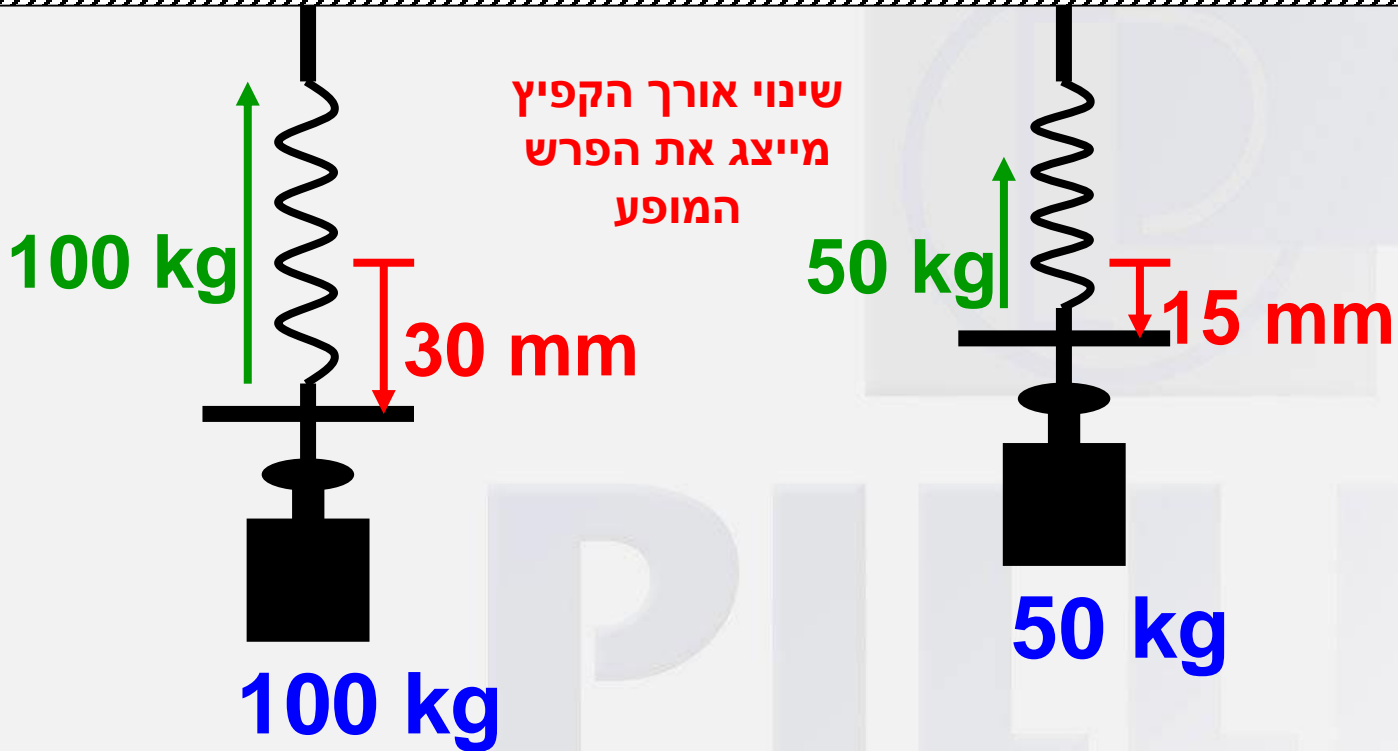
כל יחידות האל פסק מסייעות ב"ניקוי" הקצר



## הפרש המופע בין הכניסה ליציאה כתלות בהספק המוצא

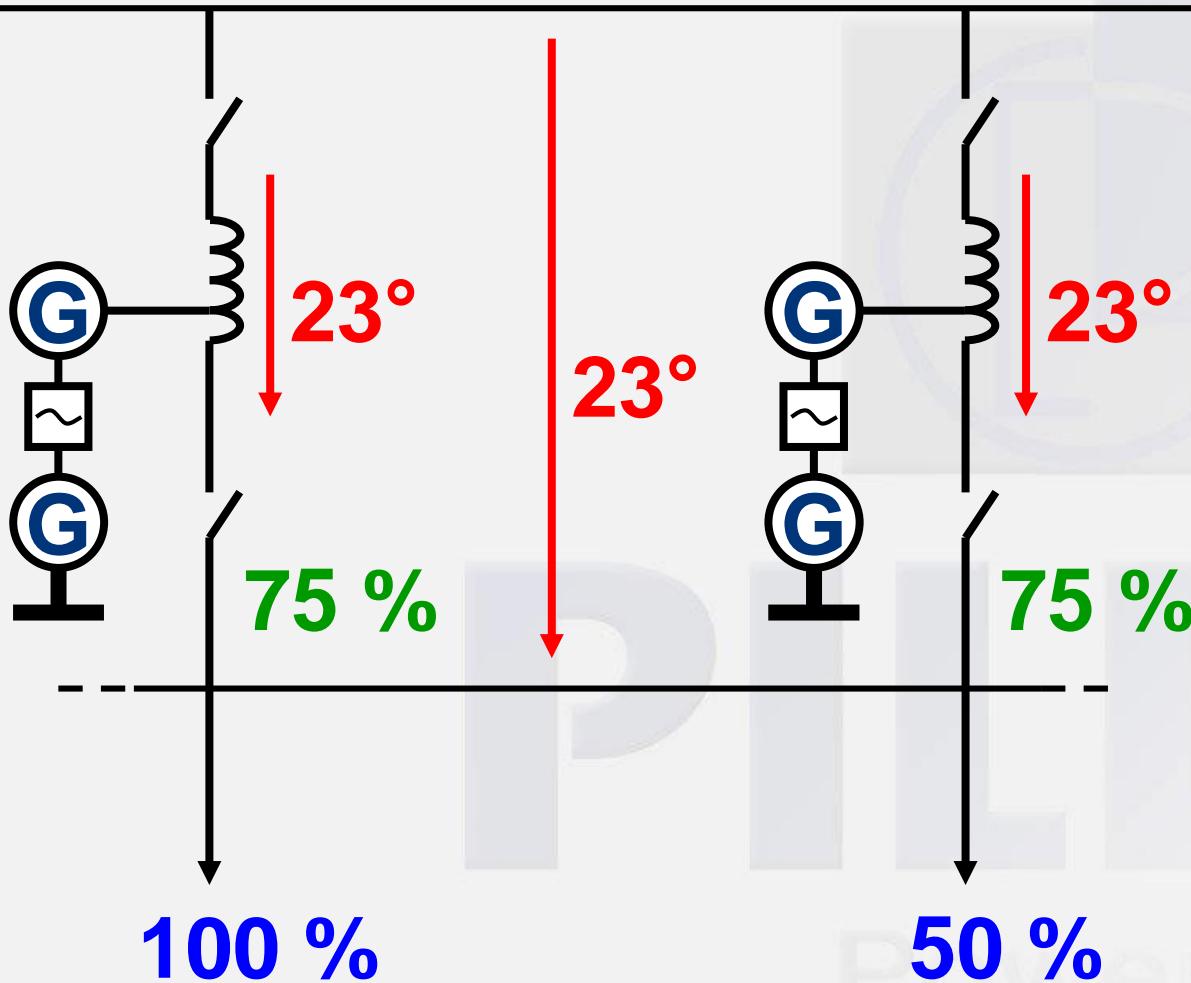


הפרש מופע והספק מוצא מיוצגים על ידי "משקולת וקפיץ"

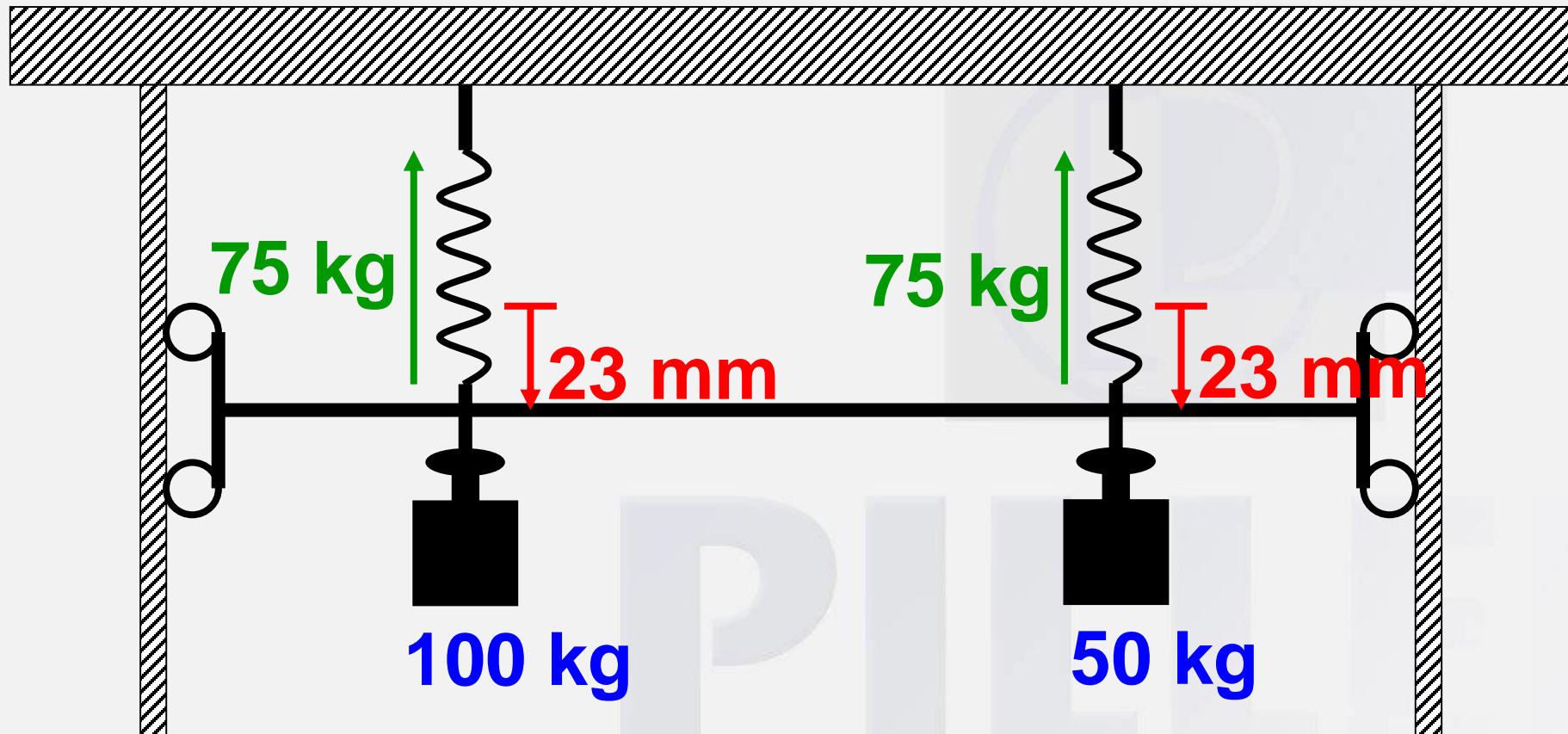


המסה (הכוח) = ההספק

חלוקת עומס "טבעית" כאשר היחידות מחוברות במקביל

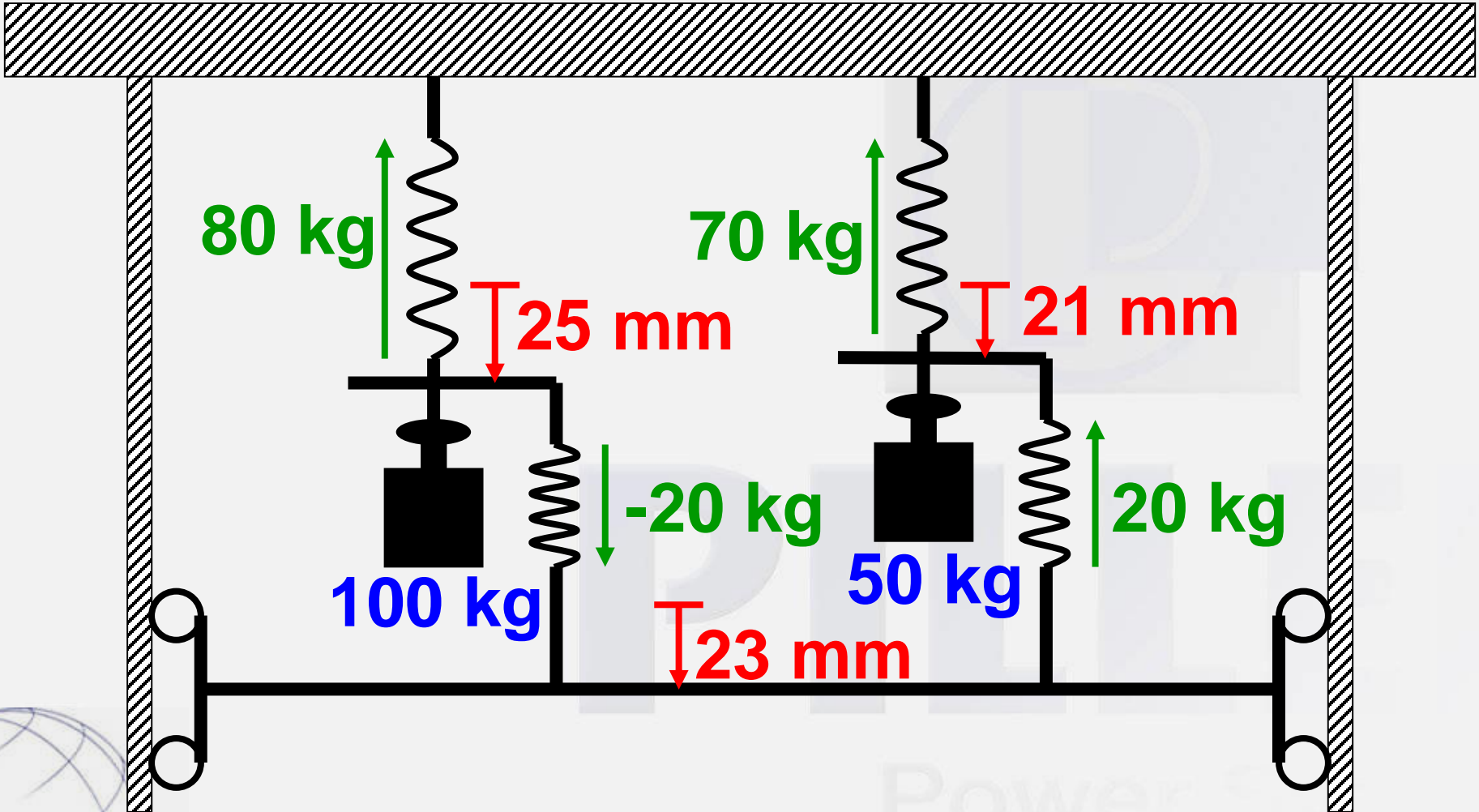


הדמיית מקבילות בעזרת "משקולת קפיץ"

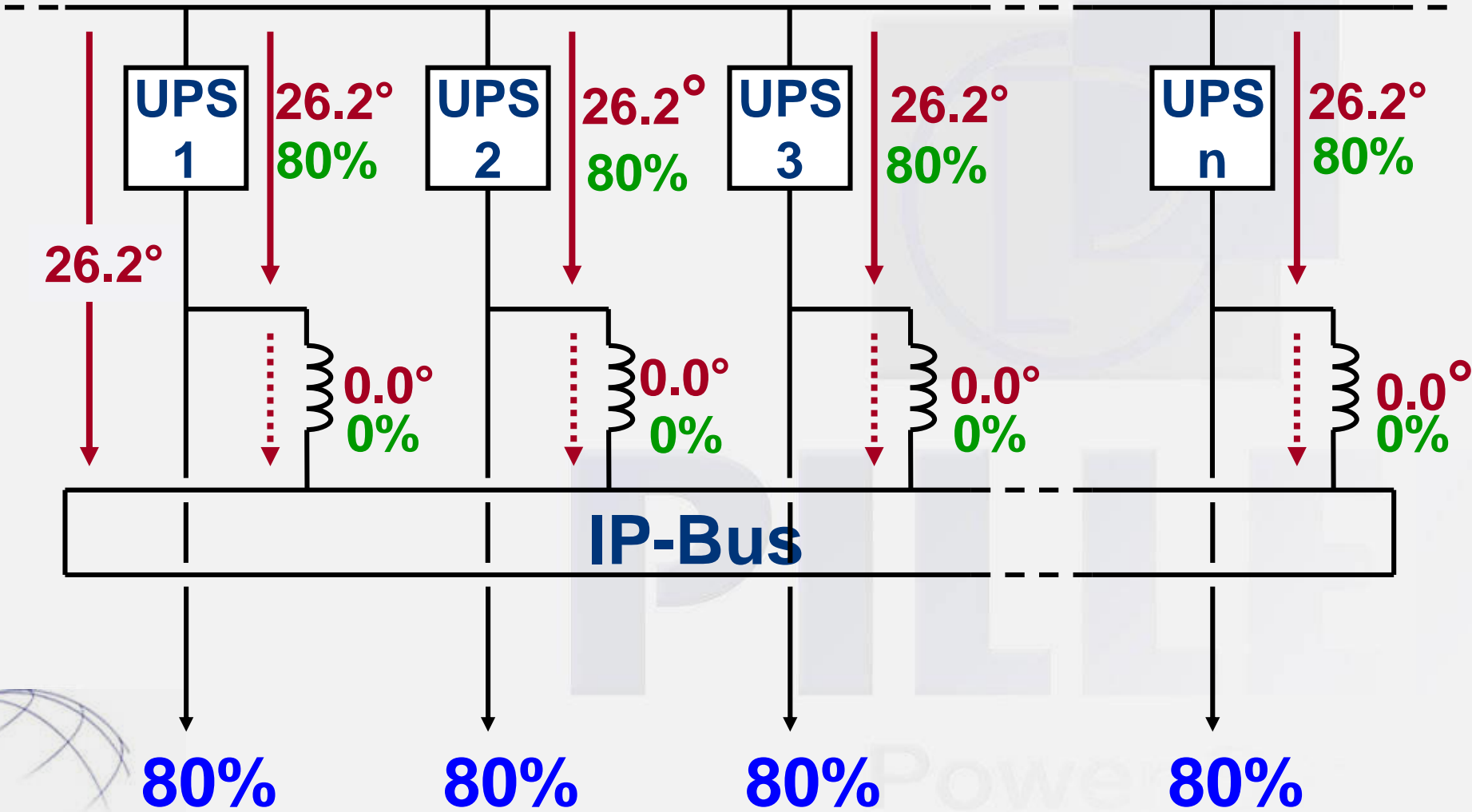




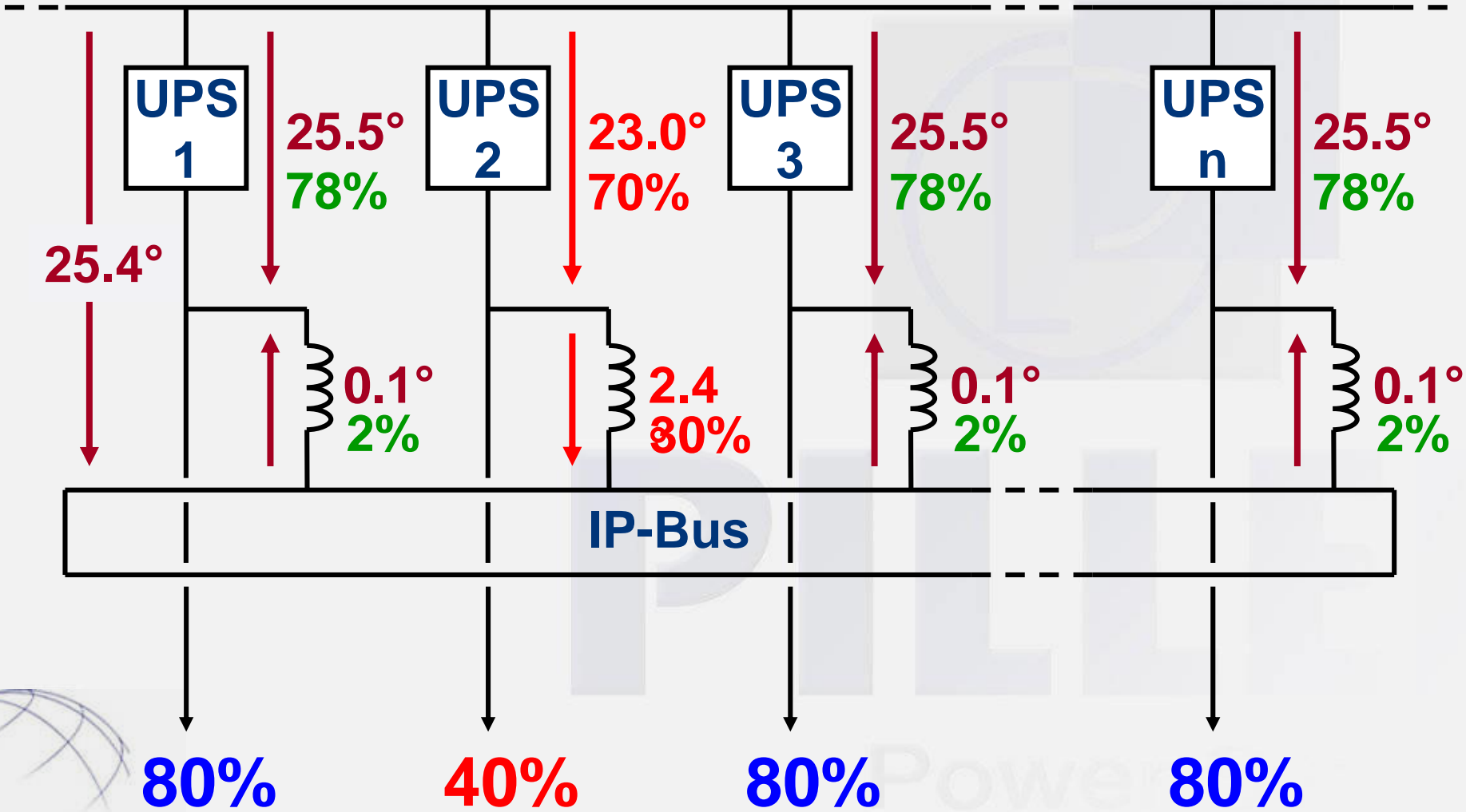
הדמיית תצורת Isolated Parallel בעזרת "משקולת קפיץ"



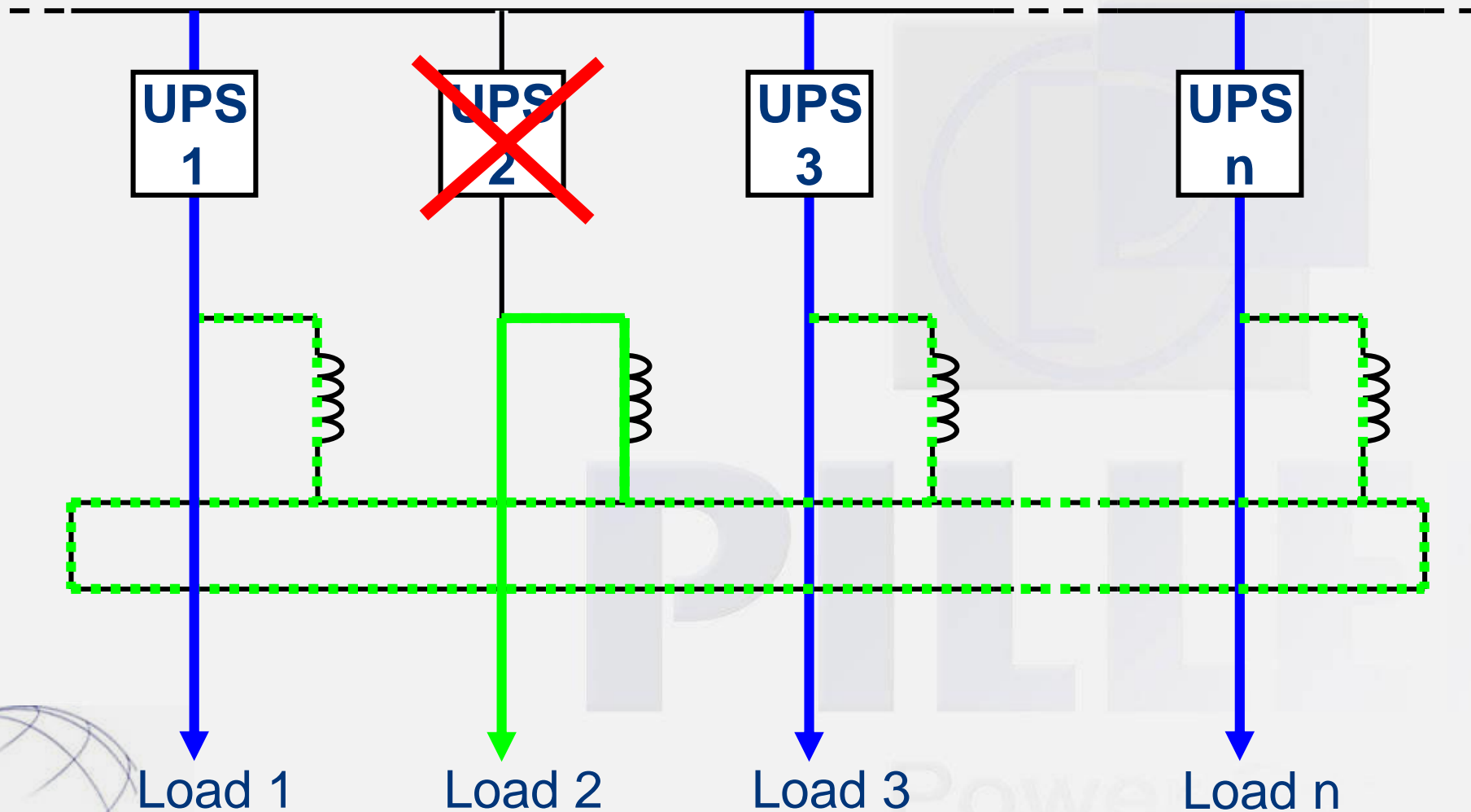
## חלוקת עומסים זהים במערכת Isolated Parallel



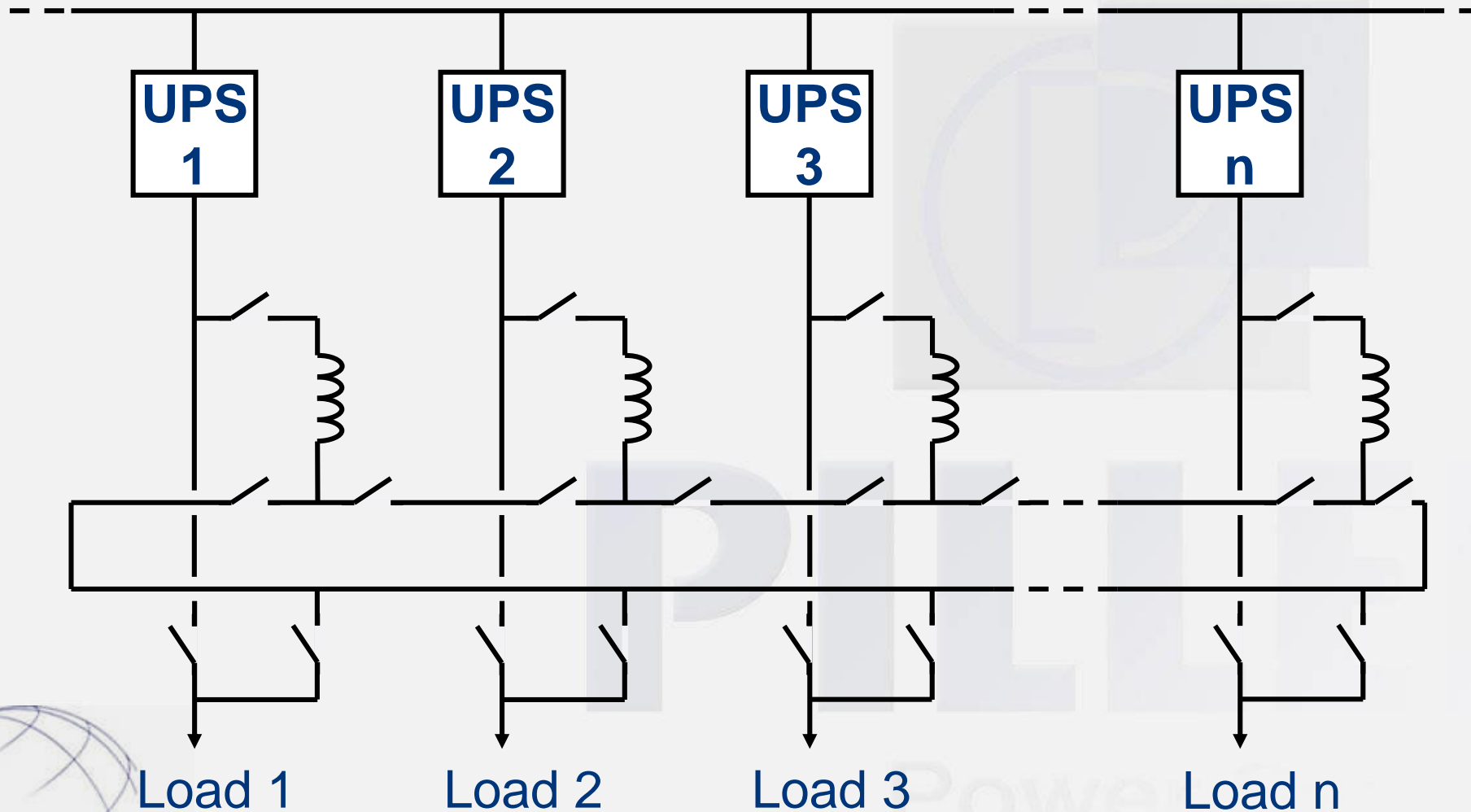
### Isolated Parallel עומסים שונים במערכת



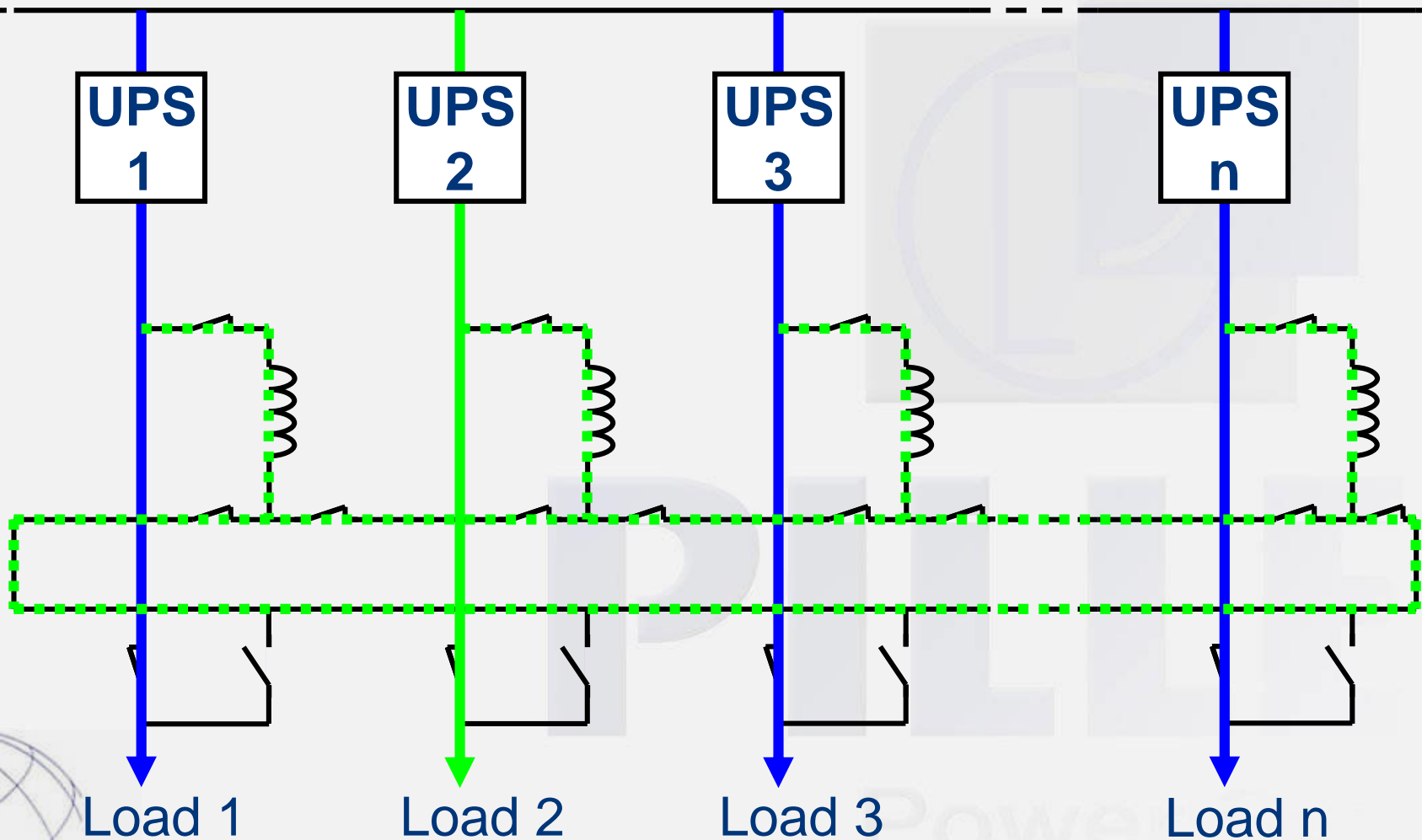
## כשל ביחידת אל"פ במערכת Isolated Parallel



## מנתקים ומפסקים מאפשרים גמישות מקסימלית

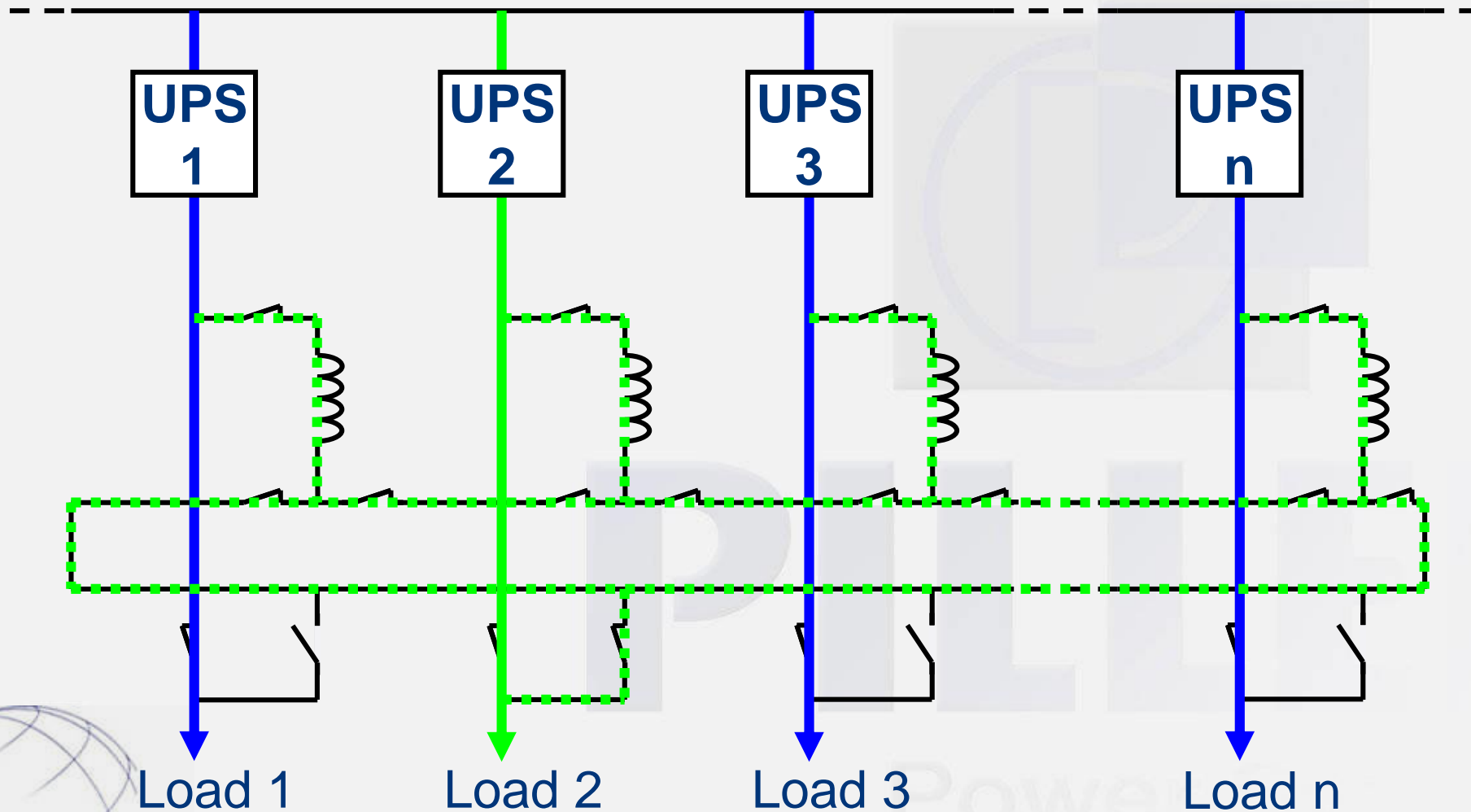


## בידוד מערכת לצורך תחזוקה

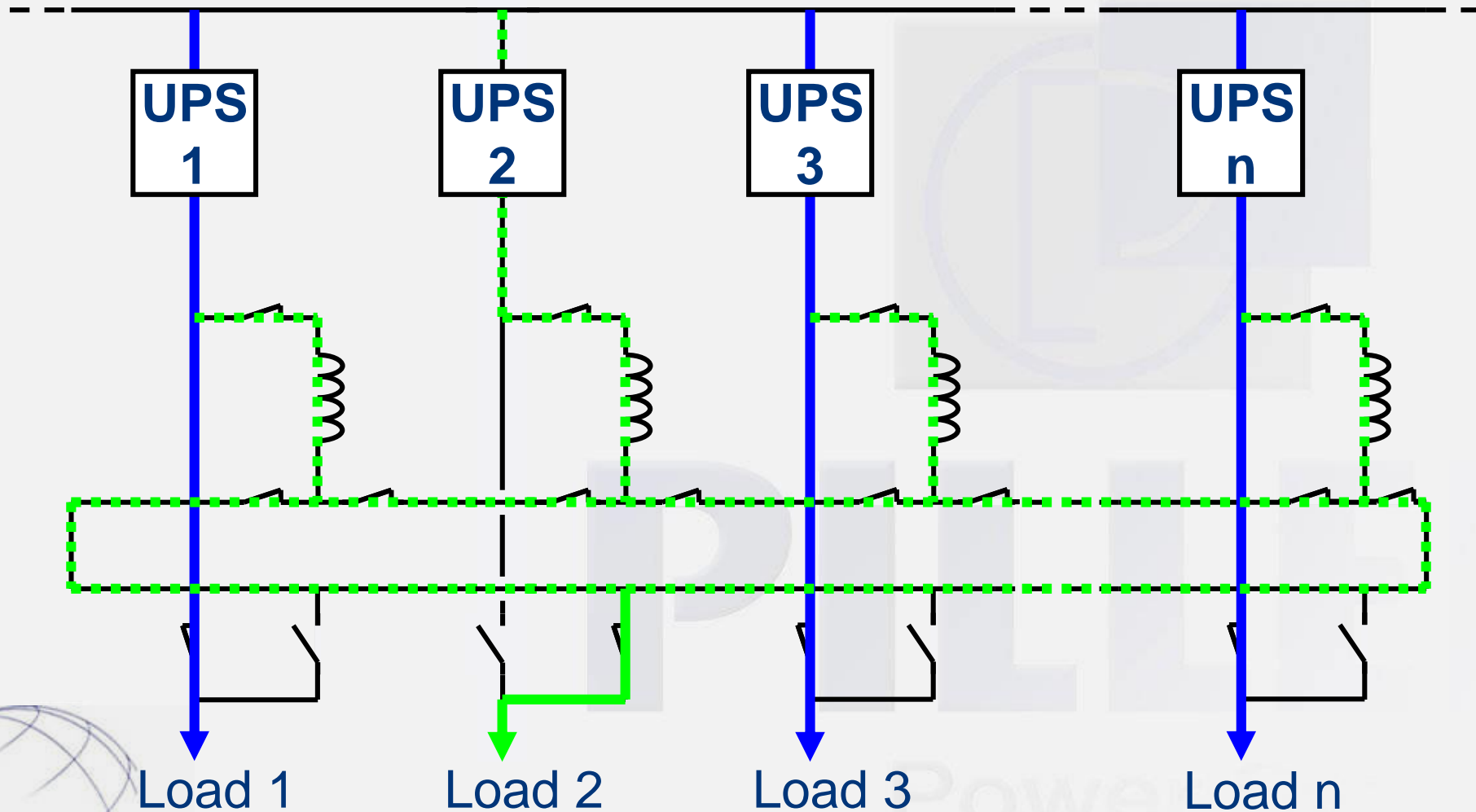




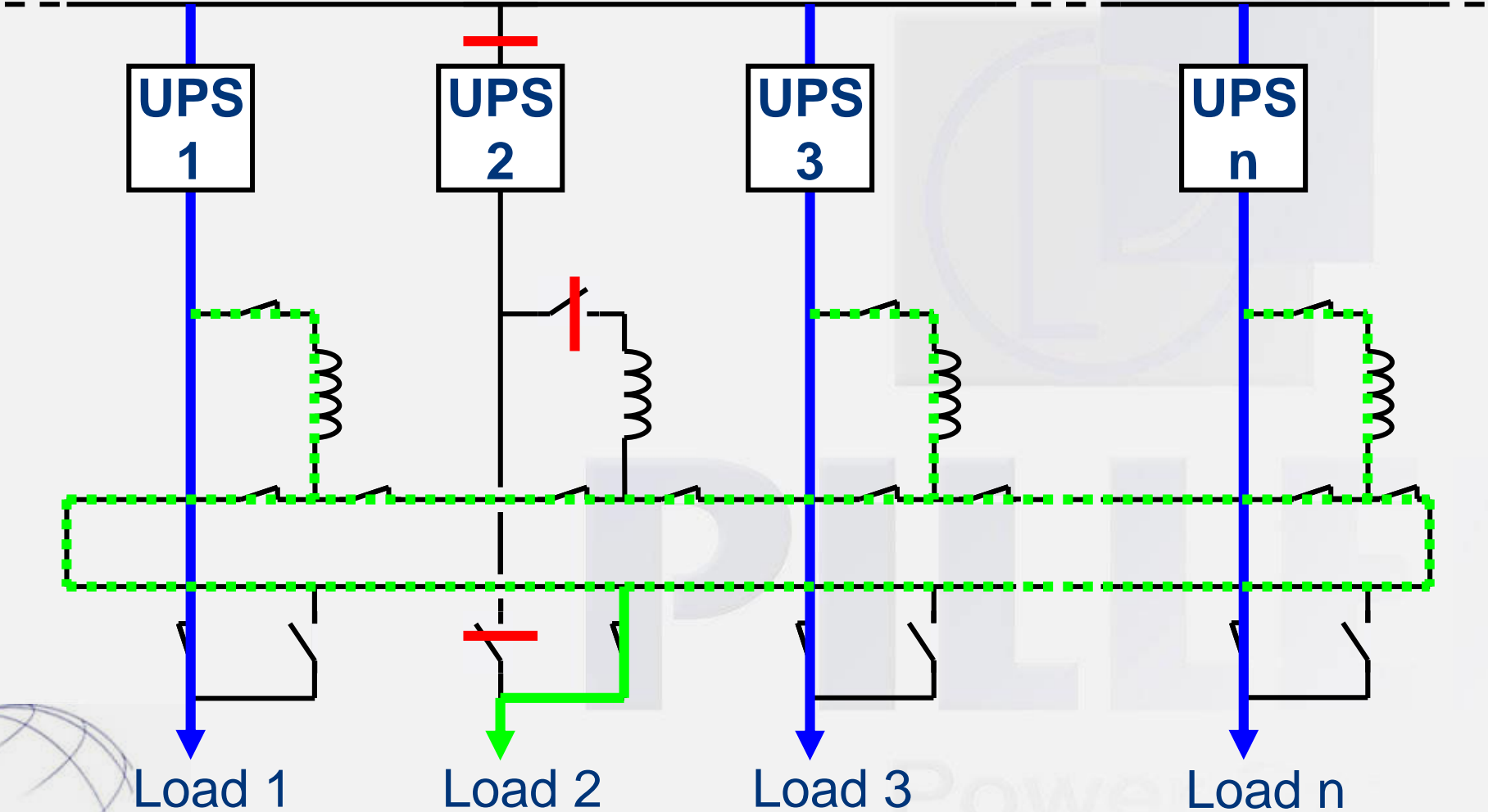
## בידוד מערכת לצורך תחזוקה



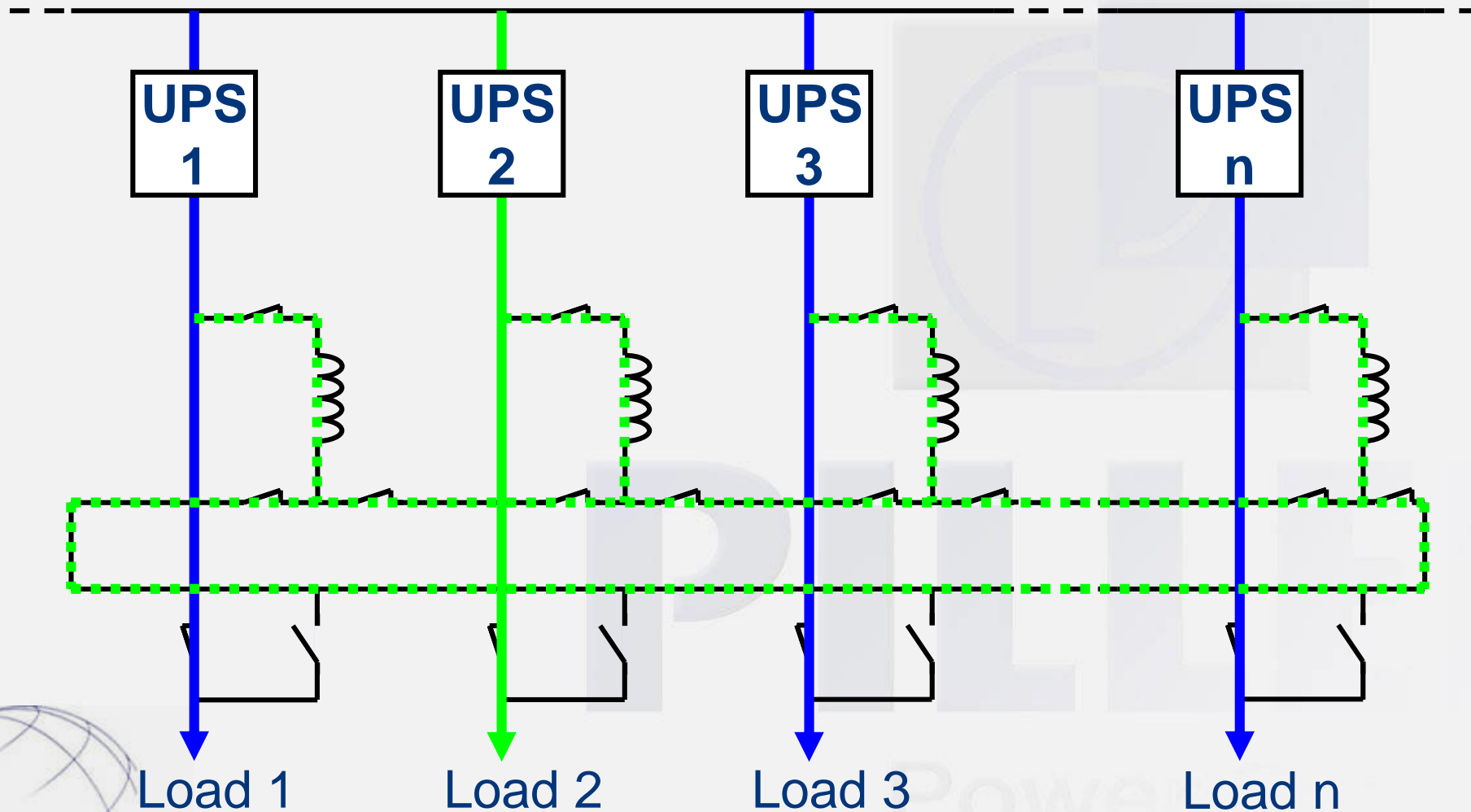
## בידוד מערכת לצורך תחזוקה



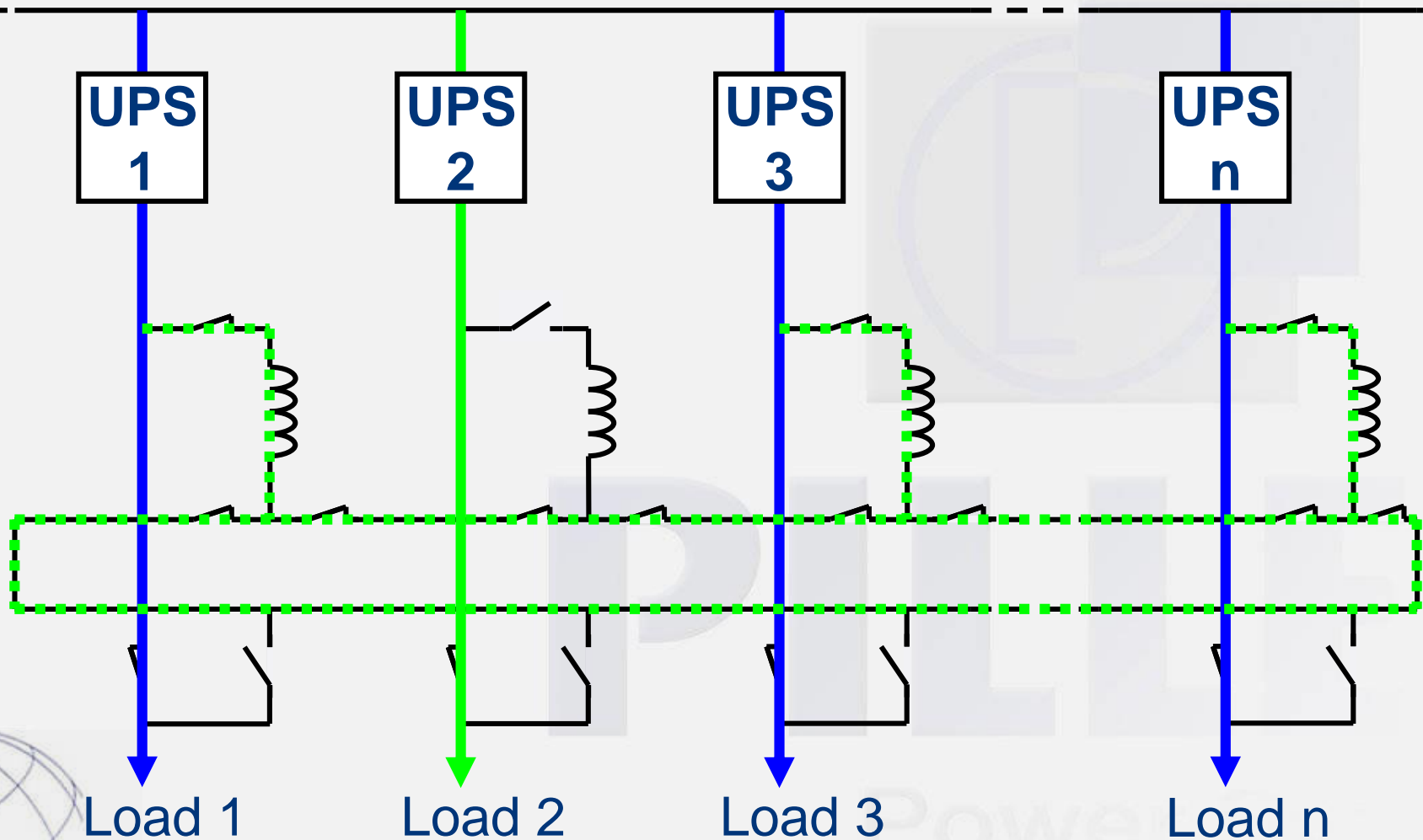
### בידוד מערכת לצורך תחזוקה



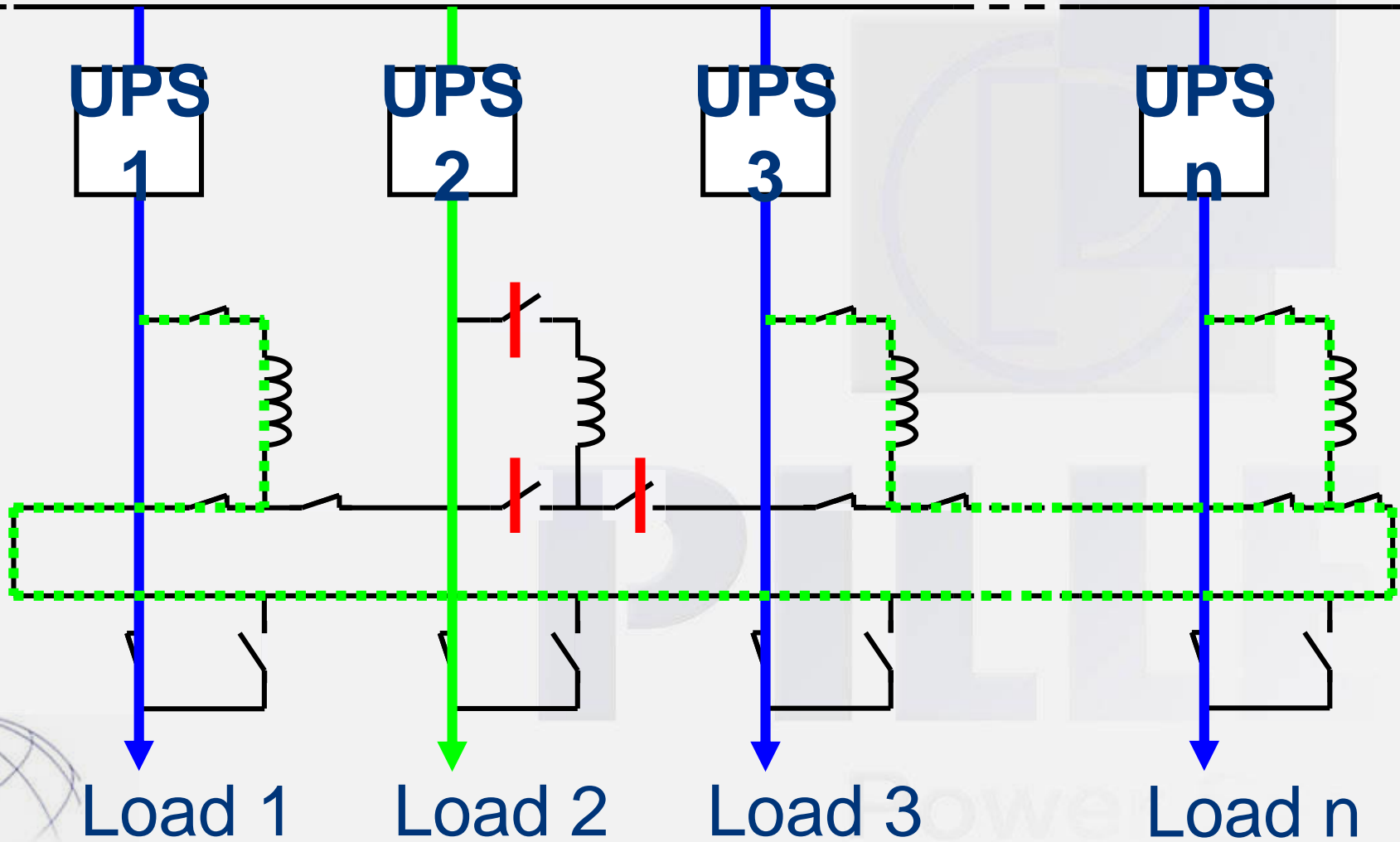
## בידוד משנק לצורך תחזוקה



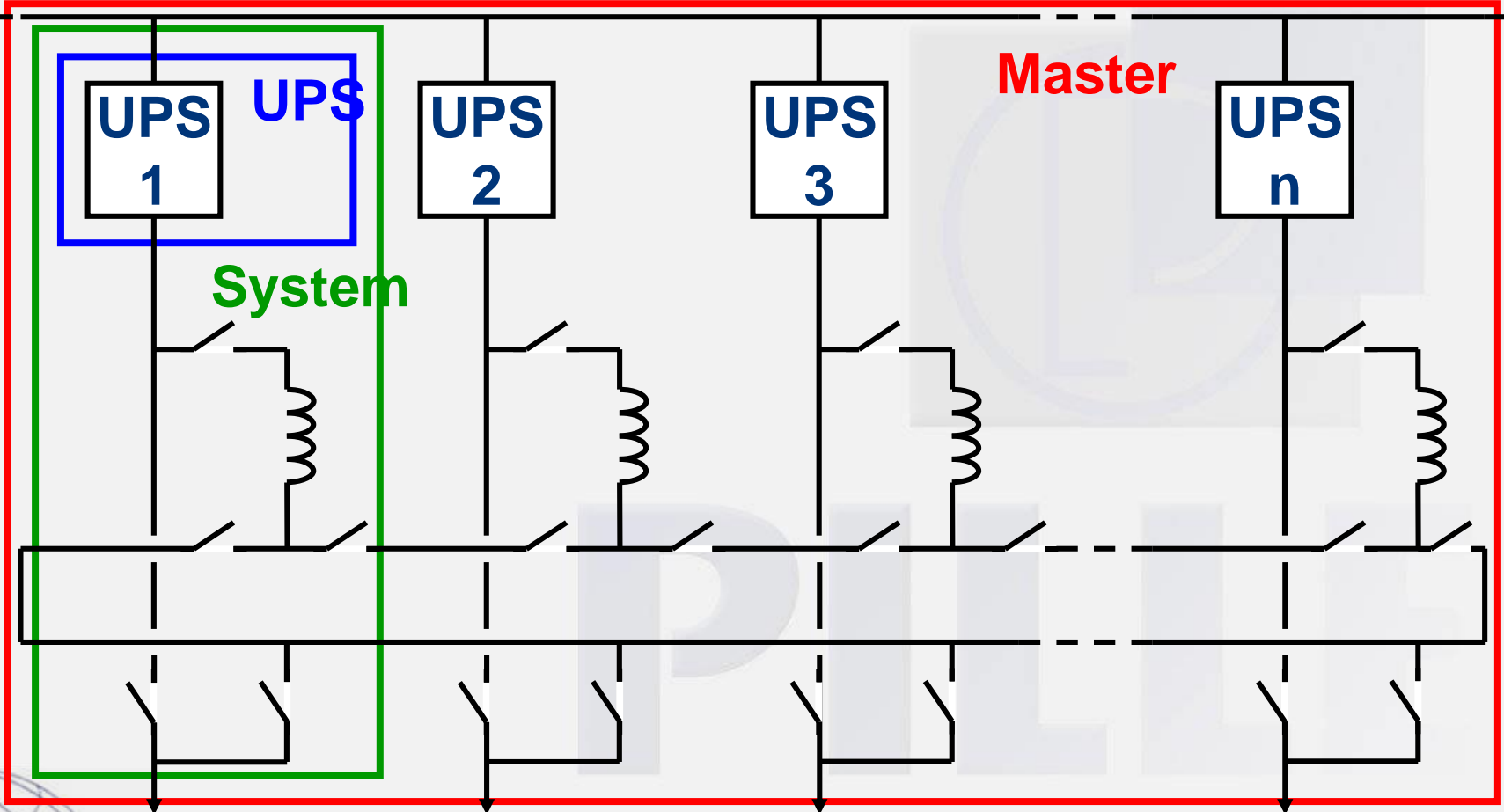
## בידוד משנק לצורך תחזוקה



# Isolating an IP-Choke for maintenance





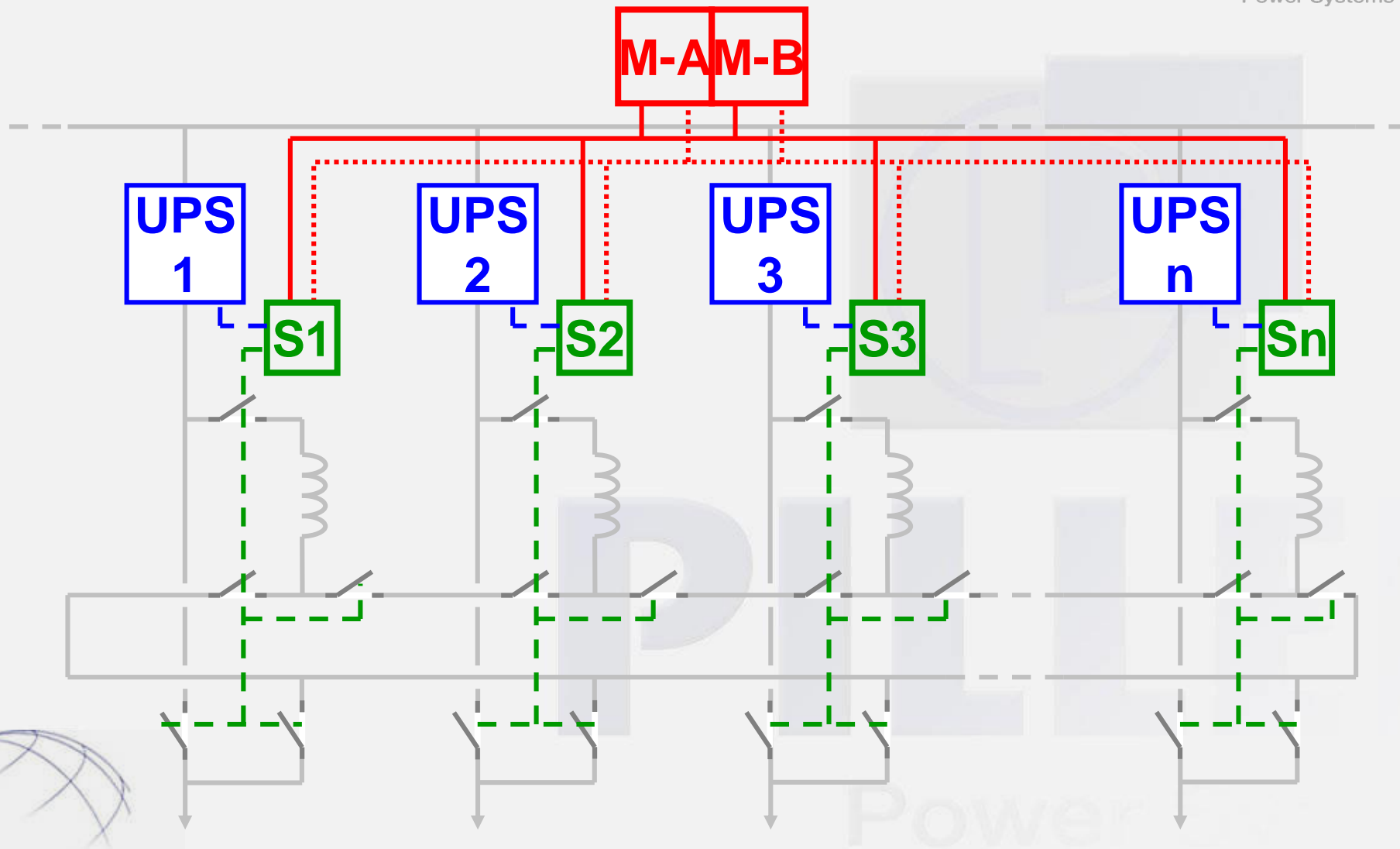


Load 1

Load 2

Load 3

Load n



# תודה רבה על תשומת הלב

