

Circutor

The Future is Efficiency

De Barcelona para o mundo



| Sede central CIRCUTOR em Viladecavalls (Barcelona)



Delegações próprias:

Os nossos colegas em França, Portugal, Polónia, Turquia, China, Indonésia, EUA, México, Argentina, Peru, EAU e Arábia Saudita asseguram que as necessidades dos nossos clientes são cobertas por todo o mundo.

Produtos instalados em mais de 100 países

Exportamos 50% da nossa produção para mais de 100 países. Desde 1983 estamos presentes no mercado exterior e dispomos de delegações próprias em 12.

Cada dia um passo para nos tornarmos mais eficientes



Criamos produtos para otimizar a utilização da energia elétrica

Desenvolvimento da tecnologia para criar e fabricar soluções que nos permitam ser a cada dia mais eficientes. Ajudando os nossos clientes e colaboradores a torná-lo realidade em todos os tipos de instalações elétricas.



Design



Produção



Serviço

Ampla gama de produtos e soluções



Supervisão Energética

23

Medição



Proteção e Controlo



Compensação de Reativa
e Filtros de Harmonicas



Recarga Inteligente de
Veículos Elétricos



Energias Renováveis

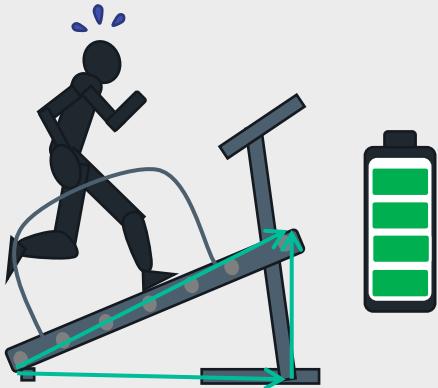
+3000 Referências

em 6 divisões de produto

Compensação de Energia Reativa e Otimização da Rede Elétrica em Instalações com Sistemas de Autoconsumo

O que é a energia reativa indutiva?

Energia reativa indutiva é a que não produz trabalho útil, mas é necessária para que motores e equipamentos funcionem.



O que é a energia reativa capacitiva?

⚡ 1. O que é energia reativa capacitiva?

É o tipo de energia gerada por equipamentos que criam **campos elétricos**, como:

- Inversores fotovoltaicos
- Cabos longos pouco carregados
- Correção de fator de potência sobredimensionada
- Iluminação LED

A energia capacitiva aparece sobretudo quando a instalação está **com pouca carga, ou a injetar energia**, e o sistema elétrico fica “demasiado capacitivo”.





-

Como evitar as penalizações por energia reactiva

Evita penalizações na tua fatura

Podemos encontrar dois tipos de penalizações:

- Penalização por consumo de energia reativa indutiva.
- Penalização por consumo de energia reativa capacitiva.

Escalão	$\operatorname{tg} \varphi (Q/P)$	$\cos \varphi$ equivalente
Escalão 1	$0,30 \leq \operatorname{tg} \varphi < 0,40$	$0,93 < \cos \varphi \leq 0,96$
Escalão 2	$0,40 \leq \operatorname{tg} \varphi < 0,50$	$0,89 \leq \cos \varphi \leq 0,93$
Escalão 3	$\operatorname{tg} \varphi \geq 0,50$	$\cos \varphi < 0,89$

Período	Horário	Observações
Vazio	22h–08h	Penalização de reativa capacitativa
Cheias	08h–10h30, 13h–19h30, 21h–22h	Penalização de reativa indutiva
Ponta	10h30–13h, 19h30–21h	Penalização de reativa indutiva (mais crítica)

Soluções para compensação de energia reativa

Batería de condensadores



Solução Passiva

Compensação Mista



Solução Passiva + Ativa

Gerador Estático



Solução Activa

Batería de condensadores



Gama OPTIM P&P

Circutor

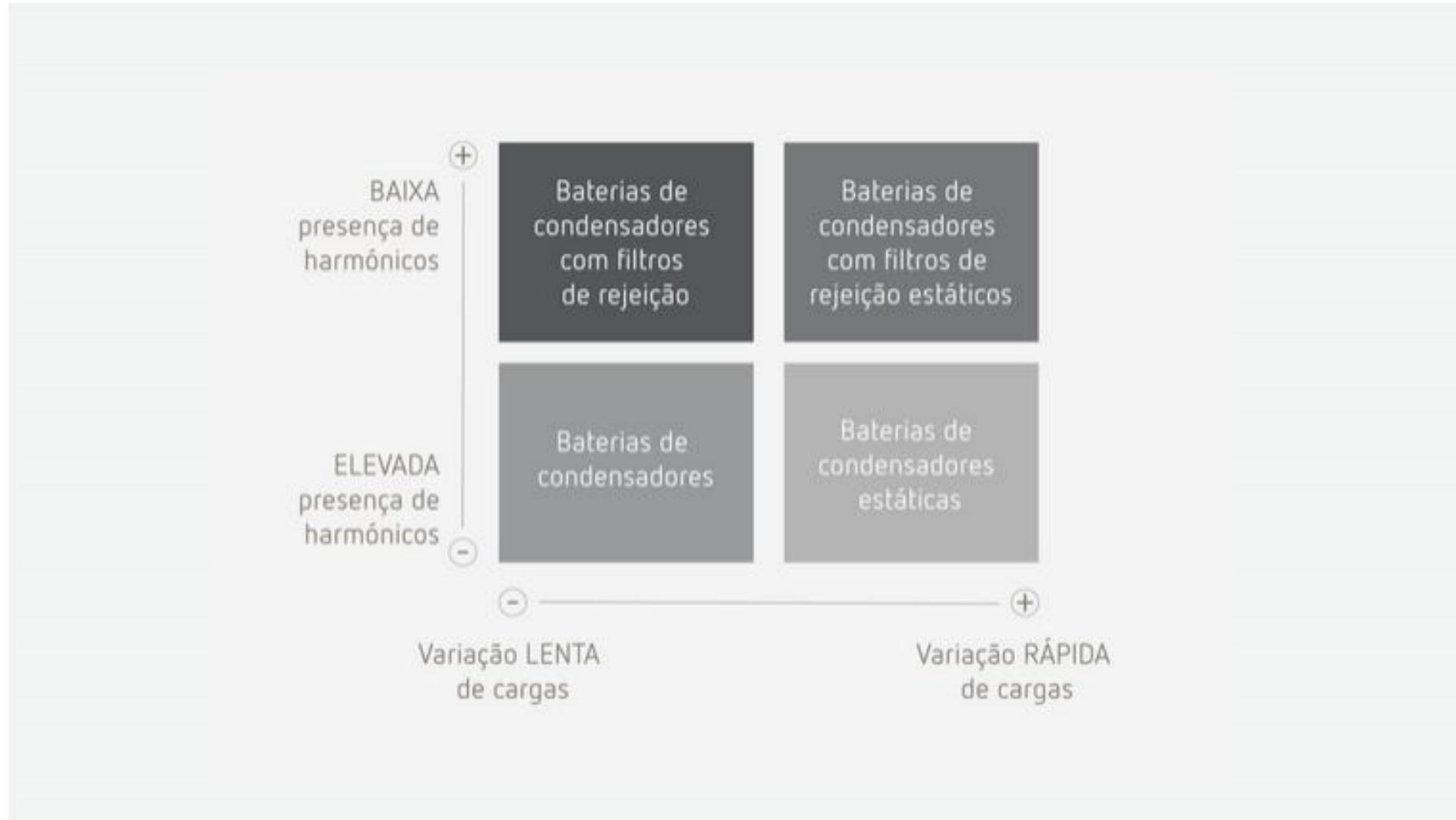
Batería de condensadores



Gama OPTIM FR P&P

Circutor

Tipos de baterias de condensadores



Harmónicas: Efeito nos condensadores

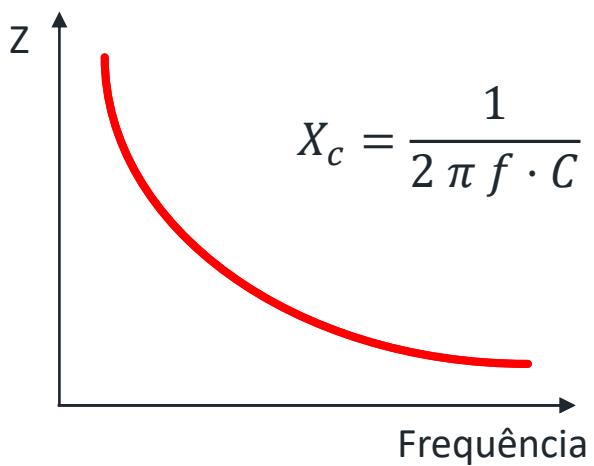


Mau funcionamento e danos irreversíveis

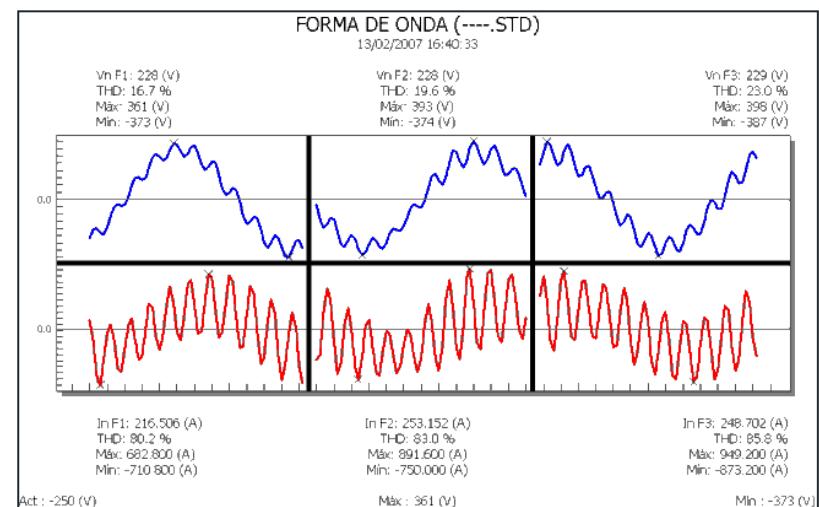
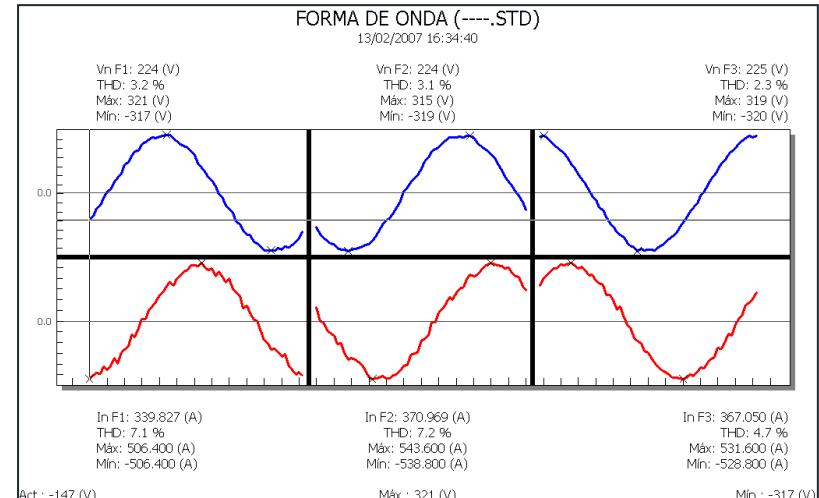
Ressonância paralela

Amplificação harmónica

Aumento da temperatura



Um aumento da corrente provoca o sobreaquecimento dos condensadores, envelhecendo o produto e reduzindo a sua vida útil.



Sistema de vigilância Anti Reativa
Sistema VAR

Nova plataforma web: Sistema VAR

Panel principal

Marcos: 0,99

cos phi semanal

Última semana:

Día	cos φ
01	0,95 L
02	0,95 L
03	0,95 L
04	0,95 L
05	0,95 L
06	0,95 L
07	0,95 L
08	0,95 L
09	0,95 L
10	0,95 L
11	0,95 L
12	0,95 L
13	0,95 L
14	0,95 L
15	0,95 L
16	0,95 L
17	0,95 L
18	0,95 L
19	0,95 L
20	0,95 L
21	0,95 L
22	0,95 L
23	0,95 L
24	0,95 L
25	0,95 L
26	0,95 L
27	0,95 L
28	0,95 L
29	0,95 L
30	0,95 L
31	0,95 L

Compensación defectuosa en escalón

Se ha detectado una incidencia en la conexión de los siguientes escalones:

1	2	3	4	5	6
✓	⚠	✓	✓	⚠	✓

Se recomienda realizar una revisión de la batería de condensadores de acuerdo a lo indicado en el manual de mantenimiento.

Reconocer advertencia

Circutor

MyCIRCUTOR

Panel principal

Detalles de edición

Visualización de datos

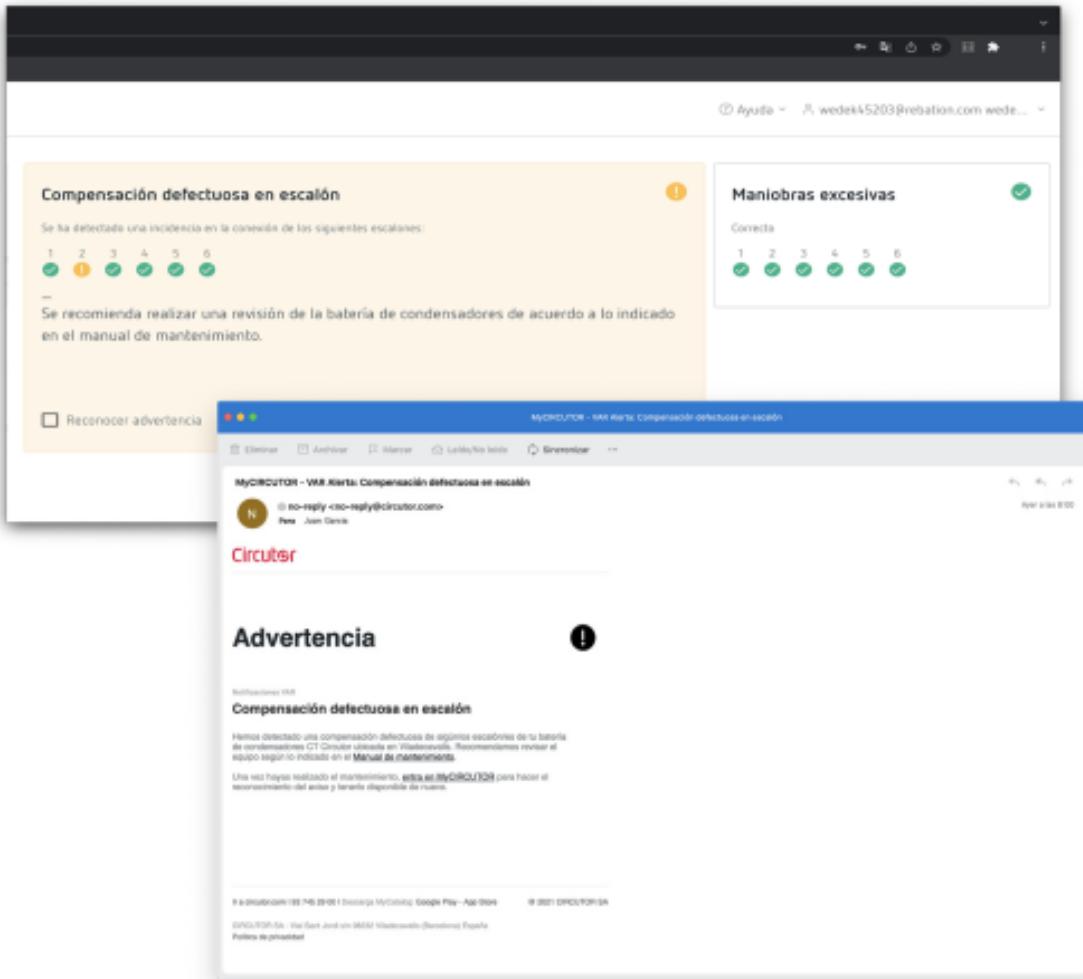
Historial

Comunicaciones

Advertencia

VAR Informe semanal

Beneficios principales del VAR: Facilita el mantenimiento de la batería



Compensação defeituosa

Deteta avarias na compensação de um passo, indicando qual tem o problema



Manobras excessivas

Deteta um excesso de manobras num passo, indicando qual tem o problema



Manutenção anual

Alarme para realizar a manutenção anual da bateria

Beneficios principales del VAR: Informe semanal

Circutor

Vial Sant Jordi, s/n
08232 Viladecavalls
Barcelona (España)
+34 93 745 29 00
info@circutor.com
circutor.com

VAR Weekly Report

Name: BAT. COND. 134567890123456789012 Company: Ajuntament de Barcelona456789012 Location: Transformador 367890123456789012

Cos phi average last week

Week 43

0,93

The cos phi average of your facility during the last week from 7/6/2021 to 13/6/2021 is **under penalization limits**.

Operating time: Your capacitor bank have been working a 25% of the time last week.

Capacitor Bank Status

You have 3 active alerts

COS PHI MAINTENANCE COMMUNICATIONS

Cos phi average per week Last 12 weeks

Week	Cos phi average
32	~0.98
33	~0.97
34	~0.96
35	~0.98
36	~0.97
37	~0.99*
38	~0.96
39	~0.97
40	~0.98
41	~0.97
42	~0.97
43	~0.93



Envio automático de relatório

Geração de um relatório semanal com o estado do equipamento



Estado atual do equipamento

Indicação do cos phi da última semana, bem como um gráfico com a sua evolução



Alertas ativos

O relatório indica-nos os alertas ativos que temos na bateria

Como evitamos qualquer penalização de reativa?

Instalações com autoconsumo e o seu efeito sobre os sistemas de compensação de energia reativa

Circutor | 4 de Fevereiro de 2025

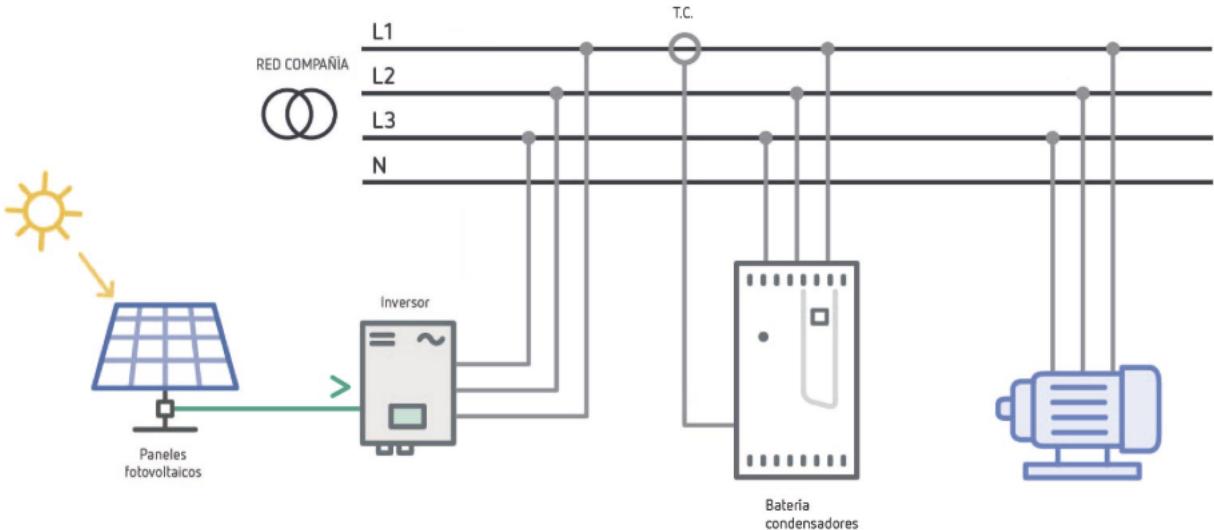
O rápido desenvolvimento dos componentes principais dos sistemas fotovoltaicos de autoconsumo para equipamentos mais eficientes e menos dispendiosos (tanto a nível das placas de geração fotovoltaica, como dos inversores para a conversão CC/CA), bem como a razoável e esperada modificação da regulação nacional (que flexibilizou e simplificou, de forma significativa, os trâmites e exigências para a auto-geração fotovoltaica), **estão a causar um aumento impressionante e imparável da implementação de sistemas de autoconsumo**. E isto acontece não apenas no âmbito doméstico, mas também em maiores consumidores energéticos a nível industrial e de serviços.

<https://circutor.com/pt-pt/artigos/installacoes-com-autoconsumo-e-o-seu-efeito-sobre-os-sistemas-de-compensacao-de-energia-reativa/>

Principal problemática que expõe a compensação de reativa em instalações onde foi incorporado um sistema de autoconsumo



Tipologia de ligação #1



Os principais riscos associados a este modo de ligação seriam os seguintes:

- Um menor excesso de kvarL·h a partir dos quais se evita a penalização de reativa.
- Uma leitura do cos fi do regulador de reativa diferente do valor contabilizado pelo contador de faturação.

$$\cos\varphi_{contador} = \frac{E_{a\ red}}{\sqrt{E_{a\ red}^2 + E_r^2}}$$

$$\cos\varphi_{regulador} = \frac{E_{a\ red} + E_{a\ inversor}}{\sqrt{(E_{a\ red} + E_{a\ inversor})^2 + E_r^2}}$$

O exemplo seguinte pretende clarificar o motivo destes possíveis problemas, considerando uma instalação com as seguintes condições de consumo estável:

- kW III consumidos pelas cargas: 110 kW
- kW III gerados pelo autoconsumo: 100 kW
- kvarL consumidos pelas cargas: 93 kvarL
- Bateria de condensadores existente: $2 \times 10 + 4 \times 20$ kvarC (80 kvarC)
- $\cos \phi$ lido pelo regulador (com 80 kvarC conectados): 0,99 L

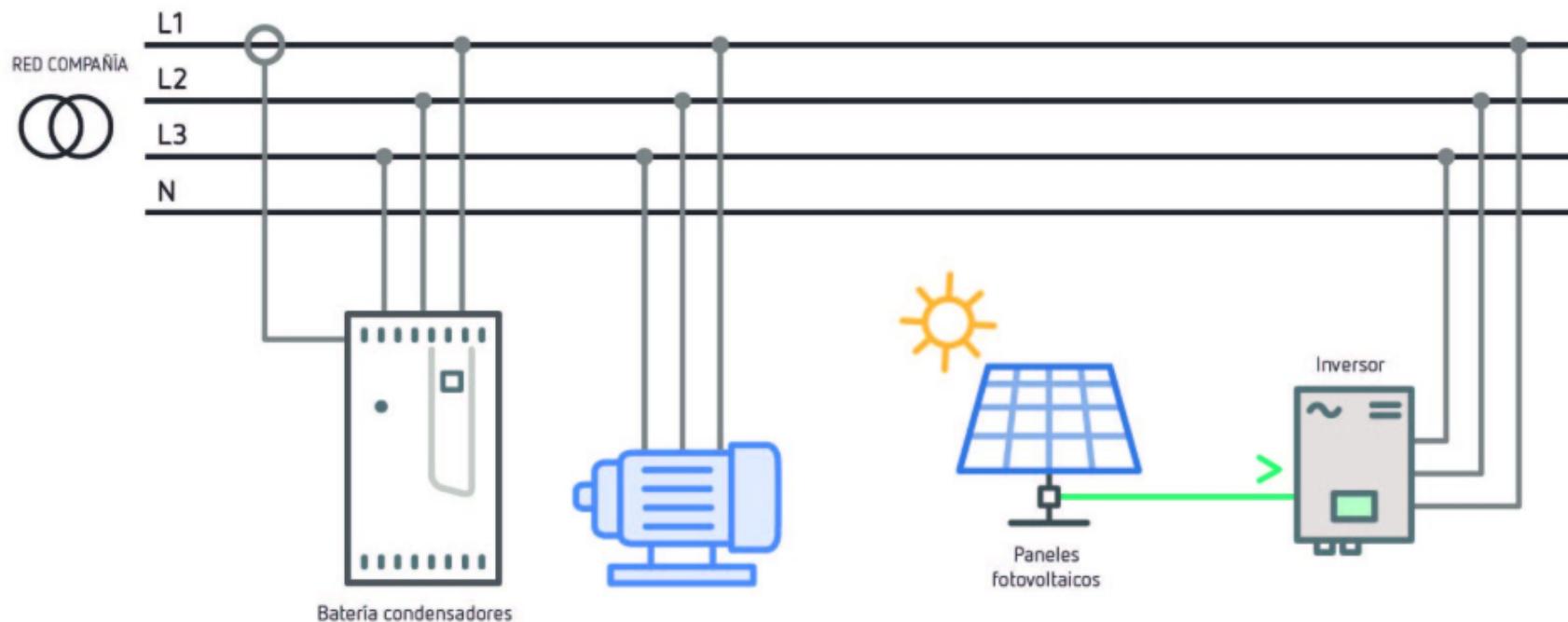
$$\cos\phi_{regulador} = \frac{10+100}{\sqrt{(10+100)^2 + 13^2}} = 0,99$$

- $\cos \phi$ com o autoconsumo contabilizado pelo contador da empresa: 0,61

$$\cos\phi_{contador} = \frac{10}{\sqrt{10^2 + 13^2}} = 0,61$$

- Excessos horários de energia reativa: $13 \text{ kvarL.h} - (10 \text{ kvarL.h} \times 0,33) = 9,7 \text{ kvarL.h}$
- Tensão de rede: $3 \times 400 \text{ VCA}$
- Considerando 320 h / mês (P1 a P5):
 - Carregamento total em recibo mensal: $9,7 \text{ kvarL.h} \times 320 \times 0,062332 \text{ €} = 193,5 \text{ €}$

Tipologia de ligação #2



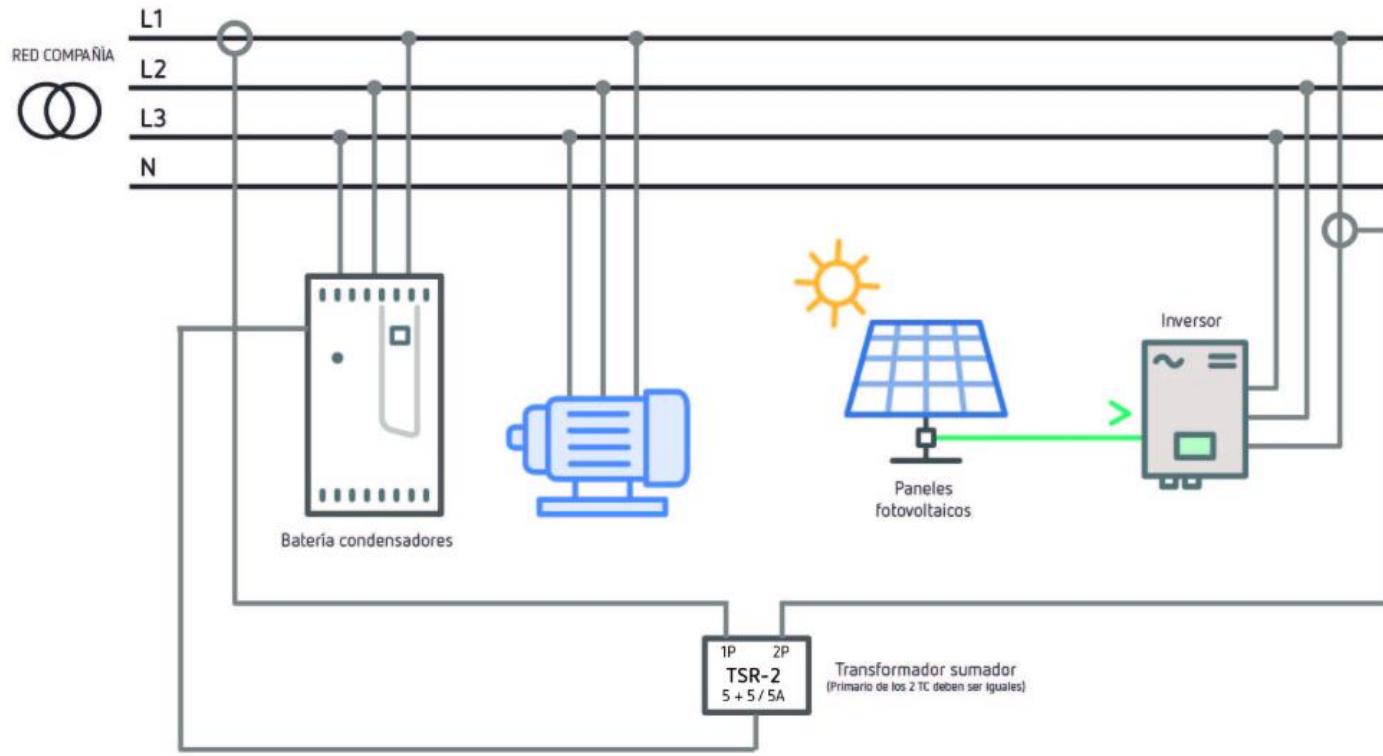
O exemplo seguinte pretende clarificar o motivo deste possível mau funcionamento do regulador, considerando novamente uma instalação com as seguintes condições de consumo estável:

- kW III consumidos pelas cargas: 110 kW
- kW III gerados pelo autoconsumo: 102 kW
- kvarL consumidos pelas cargas: 93 kvarL
- Bateria de condensadores existente: $10 + 4 \times 20$ kvarC (90 kvarC)
- Intensidade de corrente através de T.C. (com 90 kvarC conectados): 12 A

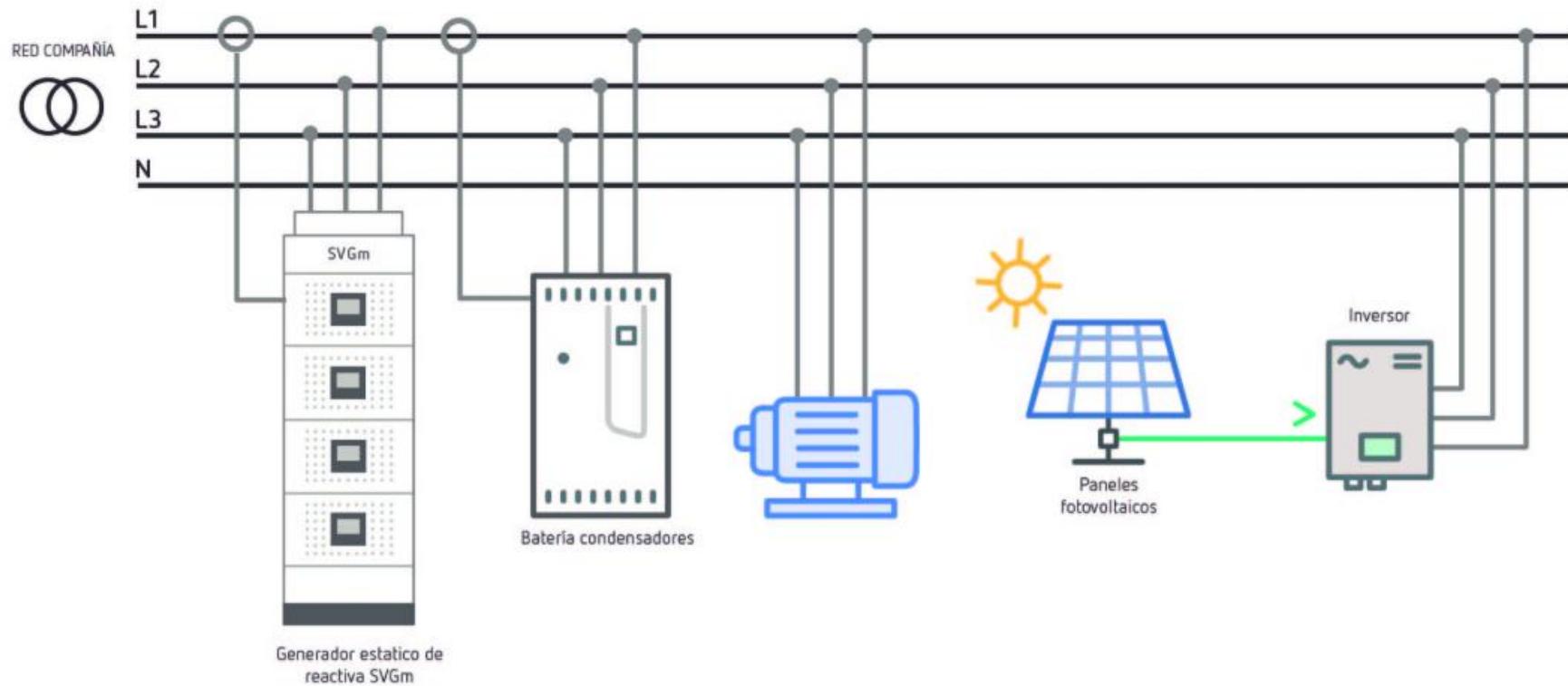
$$I_{TC} = \frac{\sqrt{8^2 + 3^2}}{400 \times 1,73} = 12 \text{ A}$$

- Se pressupusermos um T.C. de 400/5 A, 12 A de corrente podem não proporcionar um sinal de medição adequado ao regulador, tanto em potência e/ou precisão \Rightarrow **O regulador desconecta os escalões ao detetar uma situação de alarme crítico por falta de leitura de corrente.**
- Com os escalões desconectados, o cos pi lido pelo regulador é: 0,08 L
- Elevada possibilidade de **funcionamento instável do regulador**, que implica que a compensação de reativa não se realize de forma eficiente, com **o risco de que se aplicarem penalizações por excesso de consumo de reativa indutiva não existentes anteriormente.**

Tipologia de ligação #3



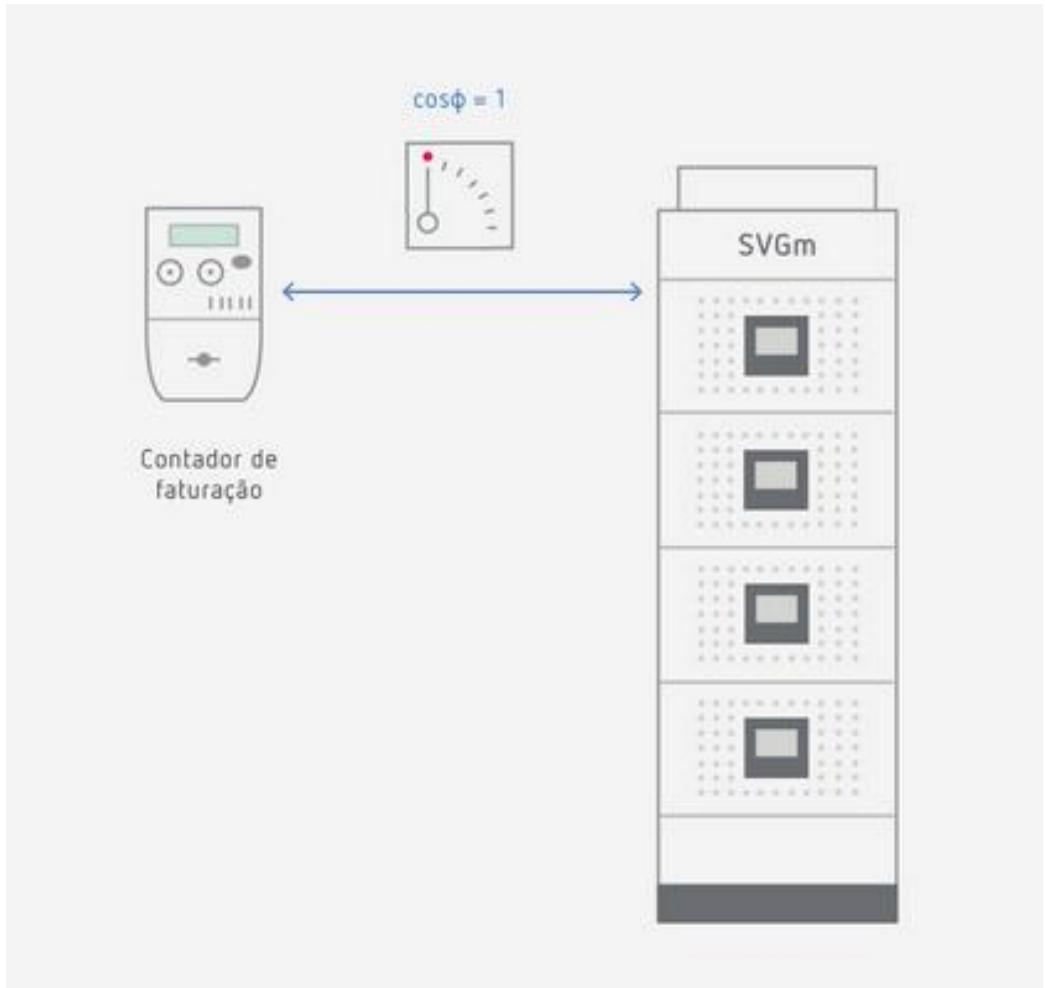
Tipologia de ligação #4



Compensa energia reativa indutiva e capacitiva em tempo real.

Gerador Estático de Reativa SVGm

- Compensação de reativa indutiva e capacitiva (**$\cos\phi$ objetivo desde 0,7 indutivo até 0,7 capacitivo**).
- Compensação em tempo real e exata por fase.
- Solução ideal para aplicações de natureza capacitativa.
- Aposta segura seja qual for a situação a nível de penalizações por reativa que possam ir surgindo num futuro.



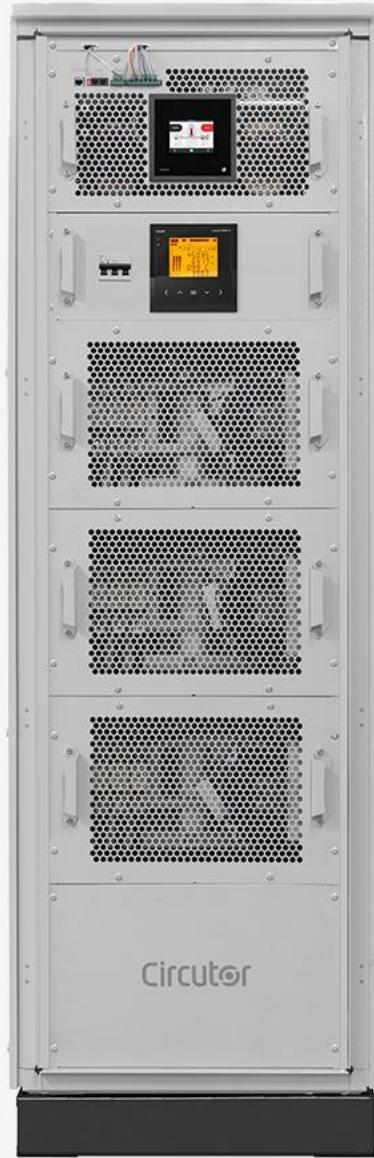
Compensa energia reativa indutiva e capacitiva em tempo real.

- Evita penalizações por **indutiva + capacitiva**. (até 100 kvar/Mural e 400 kvar em armário).
- Compensação sem passos instantâneos **<20 ms**.
- **Não afetam os harmónicos**.
- Não gera transitórios de arranque.
- Manutenção mínima.



Circutor

Como evitamos qualquer penalização de reativa com um custo otimizado?



OPTIM SVGm

Equipamento combinado de compensação de reativa



Evita qualquer tipo de penalização nas suas faturas

Elimina o gasto mensal por parte da empresa fornecedora, tanto por energia reativa indutiva, como por energia reativa capacitiva.

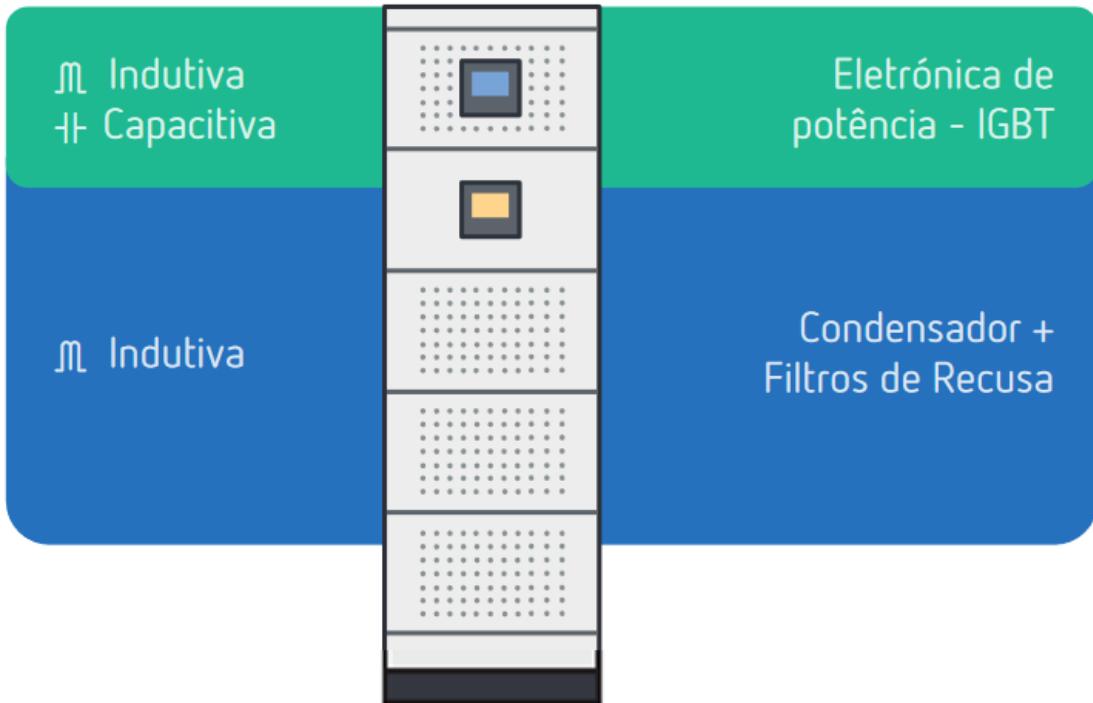


Otimiza a sua instalação

Reduz a circulação de corrente pelos condutores da instalação, evitando sobreaquecimentos e disparos nas proteções.

Otimiza o rendimento do transformador e a potência disponível do mesmo.

¿Que reativa compensamos?



Compensação TOTAL: Indutiva + Capacitiva

Reativa Indutiva



Reativa Capacitiva



Reativa indutiva

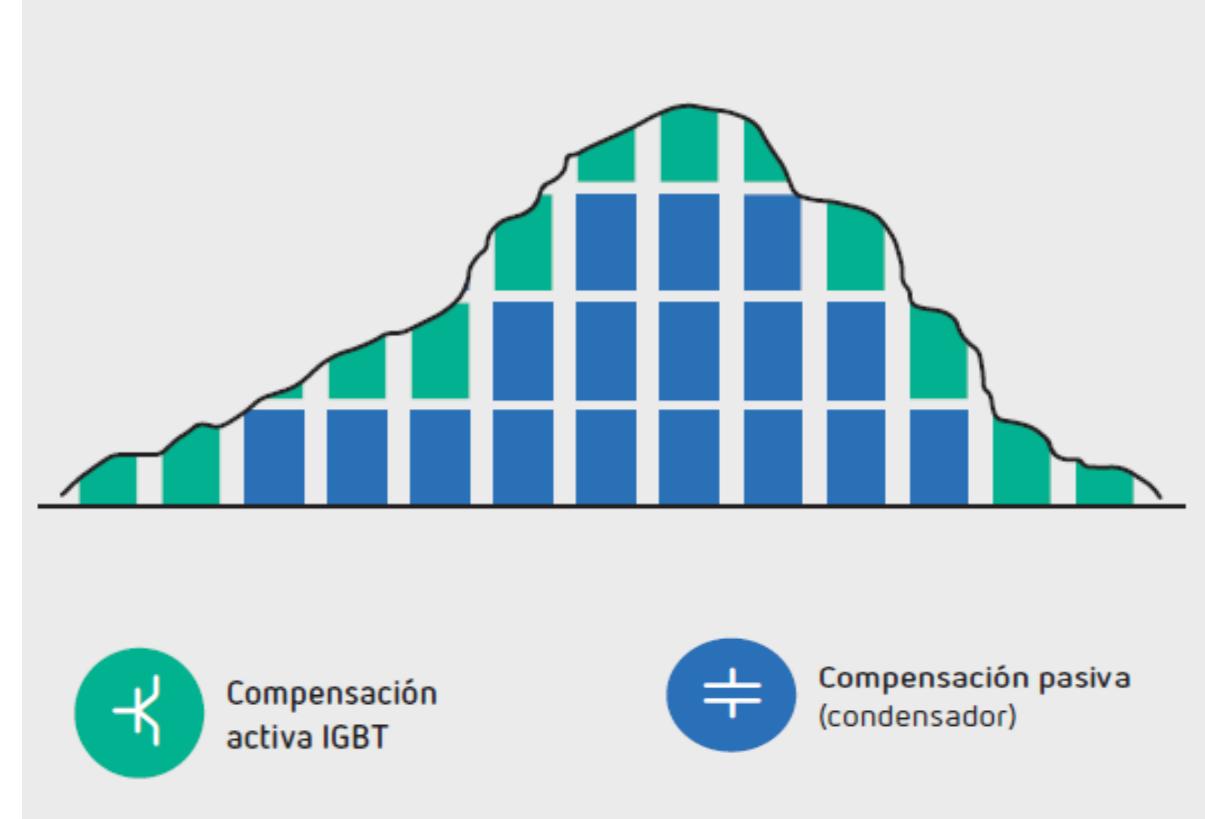
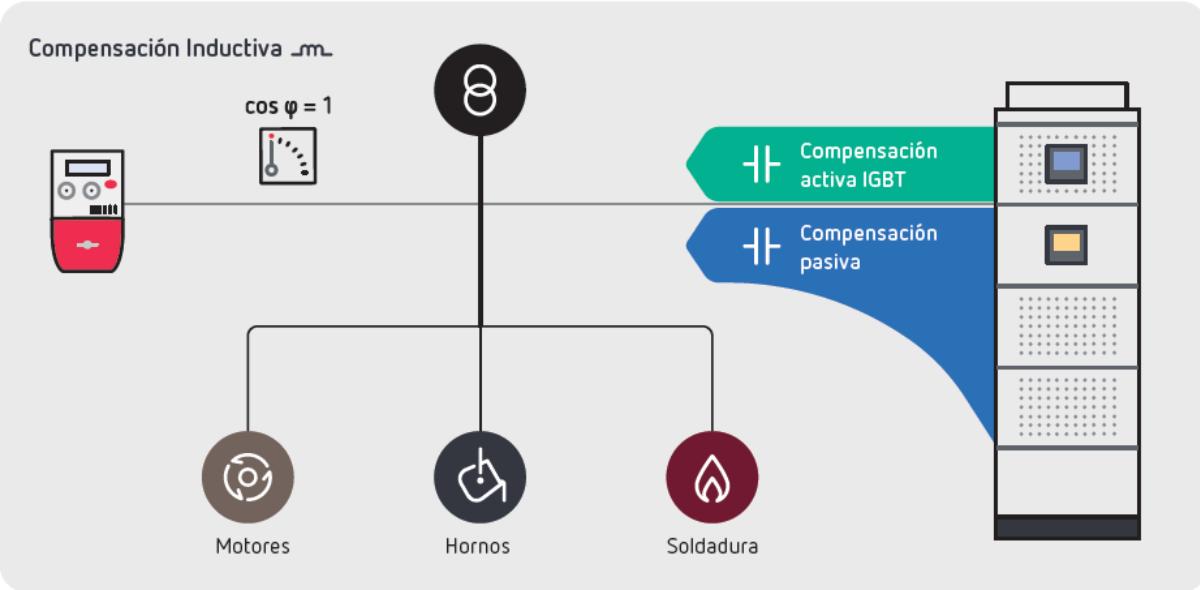
- ✓ Variações rápidas → Eletrónica de potência mediante IGBT (resposta em 20 ms).
- ✓ Variações lentas → Condensadores + contador + reactância de recusa.

Reativa capacitiva

- ✓ Variações rápidas → Eletrónica de potência mediante IGBT (resposta em 20 ms).

Compensação precisa, custo eficiente

Compensação reativa indutiva



Qualidade de rede

Evita sobrecustos e paragens de serviço devido a uma má qualidade de rede.



Que cargas geram harmónicos?

Cargas não lineares ou distorsionantes

Corrente absorvida é com forma de onda não senoidal. Conversão de CA-CC.

Cargas geradoras de harmónicos:

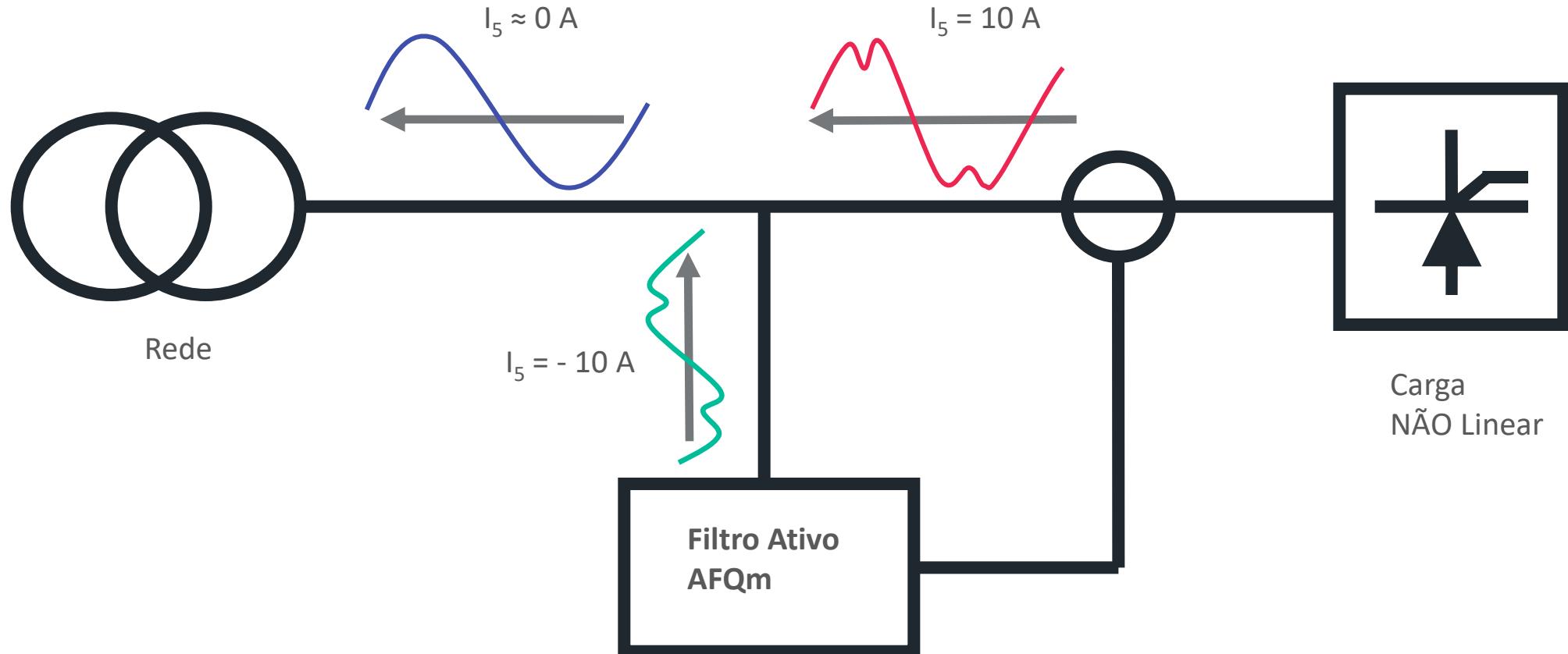
- Máquinas de climatização
- Câmaras frigoríficas
- Sistemas de bombagem
- Sistemas de automatização e controlo.
- Equipamentos de ofimática ou iluminação LED.
- Variadores de velocidade / Inversores
- Equipamentos de carregamento de veículos elétricos

Problemas gerados pelos harmónicos

- Aumento da corrente
- Perdas de isolamento
- Desarme de protecções
- Mau funcionamento dos equipamentos electrónicos
- Quebra de equipamentos electrónicos
- Avarias nas baterias de condensadores
- Perda de rendimento dos motores e dos sistemas de bombagem.

Principio de funcionamiento

https://www.youtube.com/watch?v=rE0d_2tMHTo&t=14s



Filtros ativos AFQm- Funcionamento



Filtragem de harmónicos

Elimina os harmónicos para limpar a forma de onda da instalação.



Compensação de reativa

Ajuda a evitar penalizações por consumo de energia reativa.



Equilíbrio de fases

Diminui a circulação de corrente de neutro evitando aquecimentos, perdas de isolamento e disparos intempestivos.

3 funciones en 1 → Prioridad configurable por el usuario

Filtros ativos AFQm- Funcionamiento

Filtros de armónicos



AFQm, Filtro activo multinivel, 50 / 60 Hz

50/60 Hz - Filtrado de armónicos, equilibrado de fases y compensación de energía reactiva

Tipo	Código	Sistema	Corriente de fase	Corriente de cresta	Corriente máx. neutro	Tamaño (mm) ancho x alto x fondo	Peso (kg)	EUR
3 hilos, 480V, armario montaje en pared (mural)								
AFQm-3WF-030M-480	[C] R7MM0F.	3 hilos, 230...480 V	30	60	-	430x530x178	21,00	11.794,86
AFQm-3WF-075M-480	[C] R7MM4F.	3 hilos, 230...480 V	75	150	-	439x745x288	56,00	15.480,76
AFQm-3WF-100M-480	[C] R7MM2F.	3 hilos, 230...480 V	100	200	-	439x745x288	56,00	18.429,49
3 hilos 480 V, armario montaje en el suelo								
AFQm-3WF-100C-480	[C] R7MF2F.	3 hilos, 230...480 V	100	200	-	608x1890x812	190,00	22.361,10
AFQm-3WF-200C-480	[C] R7MF3F.	3 hilos, 230...480 V	200	400	-	608x1890x812	245,00	35.384,61
AFQm-3WF-300C-480	[C] R7MF4F.	3 hilos, 230...480 V	300	600	-	608x1890x812	300,00	47.179,49
AFQm-3WF-400C-480	[C] R7MF5F.	3 hilos, 230...480 V	400	800	-	608x1890x812	355,00	59.711,53
3 hilos 690 V, armario montaje en el suelo								
AFQm-3WF-070C-690	[C] R7JF6F.	3 hilos, 400...690 V	70	140	-	608x1890x812	192,00	24.715,28
AFQm-3WF-140C-690	[C] R7JF7F.	3 hilos, 400...690 V	140	280	-	608x1890x812	249,00	39.109,90
AFQm-3WF-210C-690	[C] R7JF8F.	3 hilos, 400...690 V	210	420	-	608x1890x812	306,00	52.146,54
AFQm-3WF-280C-690	[C] R7JF9F.	3 hilos, 400...690 V	280	560	-	608x1890x812	363,00	65.997,97
4 hilos, 400V, armario montaje en pared (mural)								
AFQm -4WF-030M-400	[C] R7RMOF.	4 hilos, 230...400 V	30	60	90	430x530x178	21,00	11.794,86
AFQm -4WF-075M-400	[C] R7RMAF.	4 hilos, 230...400 V	75	150	225	439x745x288	56,00	15.480,76
AFQm -4WF-100M-400	[C] R7RM2F.	4 hilos, 230...400 V	100	200	300	439x745x288	56,00	18.429,49
4 hilos 400 V, armario montaje en el suelo								
AFQm-4WF-100C-400	[C] R7RF2F.	4 hilos, 230...400 V	100	200	300	608x1890x812	190,00	22.361,10
AFQm-4WF-200C-400	[C] R7RF3F.	4 hilos, 230...400 V	200	400	600	608x1890x812	245,00	35.384,61
AFQm-4WF-300C-400	[C] R7RF4F.	4 hilos, 230...400 V	300	600	900	608x1890x812	300,00	47.179,49
AFQm-4WF-400C-400	[C] R7RF5F.	4 hilos, 230...400 V	400	800	1200	608x1890x812	355,00	59.711,53
4 hilos 550 V, armario montaje en el suelo								
AFQm-4WF-070C-550	[C] R7NF6F.	4 hilos, 400...550 V	70	140	210	608x1890x812	192,00	24.715,28
AFQm-4WF-140C-550	[C] R7NF7F.	4 hilos, 400...550 V	140	280	420	608x1890x812	249,00	39.109,90
AFQm-4WF-210C-550	[C] R7NF8F.	4 hilos, 400...550 V	210	420	630	608x1890x812	306,00	52.146,54
AFQm-4WF-280C-550	[C] R7NF9F.	4 hilos, 400...550 V	280	560	840	608x1890x812	363,00	65.997,97

Para redes con alto nivel de THD(V) consultar dpto. técnico

Todos los equipos disponen de filtros EMI incorporado

Análise de instalações elétricas

As ações preventivas, a poupança e a tomada de decisões da indústria partem da análise como elemento imprescindível.

Para chegar a conclusões fiáveis temos de poder responder a algumas perguntas básicas como: Quanta energia consumimos?, quando a consumimos?, onde a consumimos?, como a consumimos?, com que qualidade? Para tal necessitaremos de instalar equipamentos de medição capazes de reunir dados de consumos energéticos e avaliar a sua evolução no tempo. Desta forma, visualizaremos as tendências do nosso consumo para detetar pontos de melhoria, aplicando as medidas corretivas oportunas, avaliando o seu progresso e descobrindo, rapidamente, qualquer consumo anómalo ou ineficiente.

Análise Instalação Elétrica

Myebox

¿Cómo instalar un analizador de redes portátil MYeBOX en una instalación de Baja Tensión?





MYeBOX-A, Analizador de redes portátil trifásico con registro de eventos de calidad y transitorios
Certificado de Calibración Clase A (IEC 61000-4-30 Ed.2)

Tipo	Código	Pinzas	Canales de medida	Salida Transistor	Entradas digitales	Comunicaciones	EUR
Kits analizador portátil con sensores de corriente							
MYeBOX-1500-4G	[2] M844330000A00	-	5	2	2	Wi-Fi 4G	4.270,09
MYeBOX-1500-4G + 3 FLEX-R45	[2] M8445B0000A00	3 FLEX-R45	5	2	2	Wi-Fi 4G	4.877,38
MYeBOX-1500-4G + 4 FLEX-R45	[2] M8445C0000A00	4 FLEX-R45	5	2	2	Wi-Fi 4G	5.078,29
MYeBOX-1500-4G + 3 FLEX-R80	[2] M8445D0000A00	3 FLEX-R80	5	2	2	Wi-Fi 4G	5.043,44
MYeBOX-1500-4G + 4 FLEX-R80	[2] M8445E0000A00	4 FLEX-R80	5	2	2	Wi-Fi 4G	5.299,87
MYeBOX-1500-4G + 3 CPG-100	[2] M844530000A00	3 CPG-100	5	2	2	Wi-Fi 4G	5.394,70
MYeBOX-1500-4G + 3 CPRG-500	[2] M844550000A00	3 CPRG-500	5	2	2	Wi-Fi 4G	5.346,05

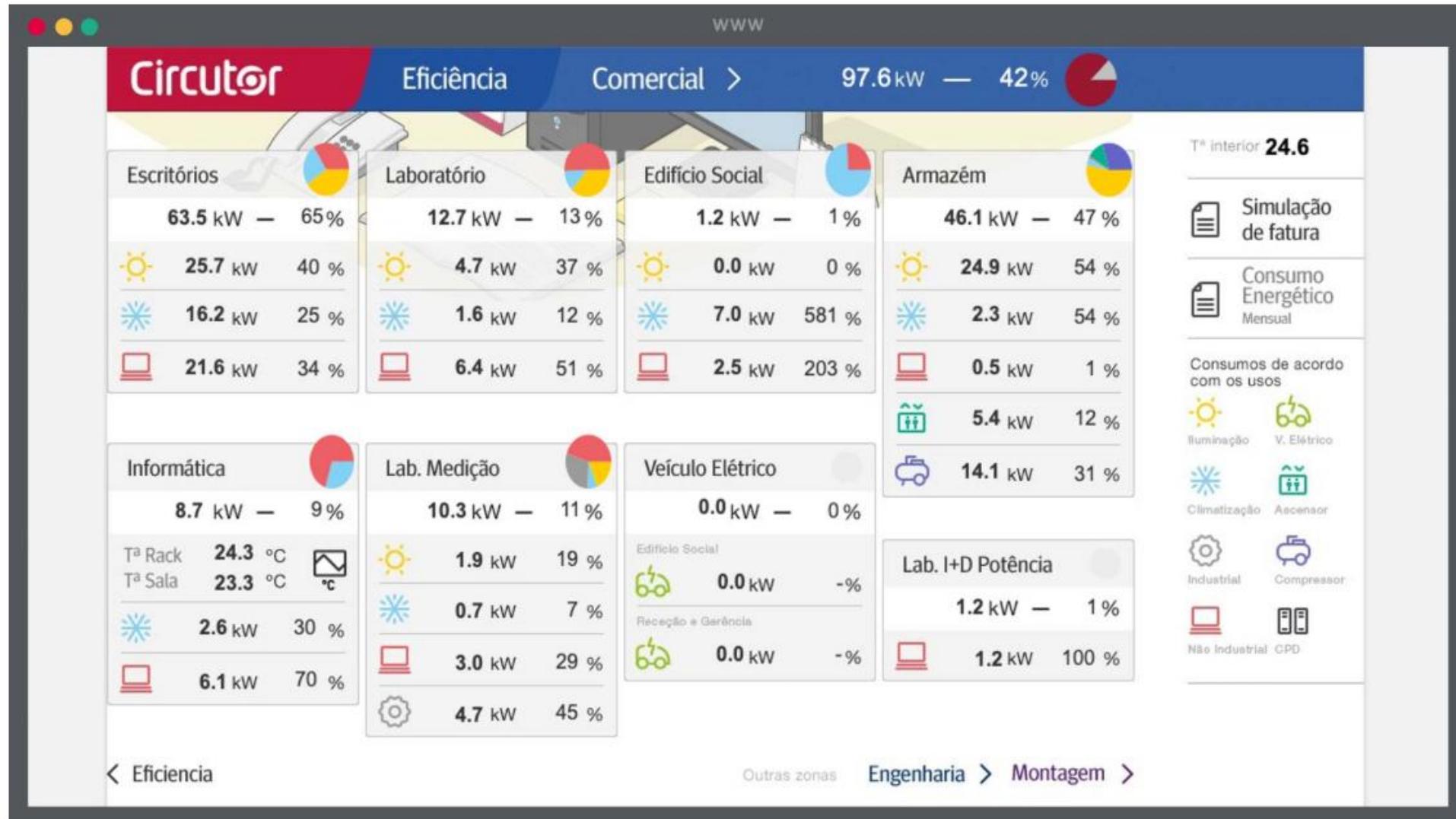
Analizador con almacenamiento en memoria SD y Cloud Incluye cables de tensión, pinzas cocodrilos, cable USB, correa sujeción, soporte magnético, batería, alimentador y bolsa transporte. Para otras combinaciones de pinzas, o longitudes de pinzas, consultar



MYeBOX, Analizador de redes portátil trifásico con registro de eventos de calidad y transitorios
según Clase A (IEC 61000-4-30 Ed.2)

Tipo	Código	Pinzas	Canales de medida	Salida Transistor	Entradas digitales	Comunicaciones	EUR
MYeBOX-150	[*] M84023.	-	4	-	-	Wi-Fi	2.699,54
MYeBOX-1500-4G	[*] M84433.	-	5	2	2	Wi-Fi 4G	3.324,79
Kits analizador portátil con sensores de corriente							
MYeBOX-150+3 FLEX-R45	[*] M8404B.	3 FLEX-R45	4	-	-	Wi-Fi	3.306,66
MYeBOX-1500-4G + 3 FLEX-R45	[*] M8445B.	3 FLEX-R45	5	2	2	Wi-Fi 4G	3.931,91
MYeBOX-150-4 FLEX-R45	[*] M8404C.	4 FLEX-R45	4	-	-	Wi-Fi	3.509,06
MYeBOX-1500-4G + 4 FLEX-R45	[*] M8445C.	4 FLEX-R45	5	2	2	Wi-Fi 4G	4.134,30
MYeBOX-150-3 FLEX-R80	[*] M8404D.	3 FLEX-R80	4	-	-	Wi-Fi	3.473,31
MYeBOX-1500-4G + 3 FLEX-R80	[*] M8445D.	3 FLEX-R80	5	2	2	Wi-Fi 4G	4.098,56
MYeBOX-150-4 FLEX-R80	[*] M8404E.	4 FLEX-R80	4	-	-	Wi-Fi	3.731,21
MYeBOX-1500-4G + 4 FLEX-R80	[*] M8445E.	4 FLEX-R80	5	2	2	Wi-Fi 4G	4.356,47
MYeBOX-150 + 3 CPG-100	[*] M84043.	3 CPG-100	4	-	-	Wi-Fi	3.825,11
MYeBOX-1500-4G + 3 CPG-100	[*] M84453.	3 CPG-100	5	2	2	Wi-Fi 4G	4.450,36
MYeBOX-150 + 3 CPRG-500	[*] M84045.	3 CPRG-500	4	-	-	Wi-Fi	3.776,99
MYeBOX-1500-4G + 3 CPRG-500	[*] M84455.	3 CPRG-500	5	2	2	Wi-Fi 4G	4.402,24

Analizador con almacenamiento en memoria SD y Cloud Incluye cables de tensión, pinzas cocodrilos, cable USB, correa sujeción, soporte magnético, batería, alimentador y bolsa transporte. Para otras combinaciones de pinzas, o longitudes de pinzas, consultar



EQUILÍBrio ENERGÉTICO

Distribuidora

**274.9 kW**
50.712 kWh

Geração FV

Potência de pico

17.5

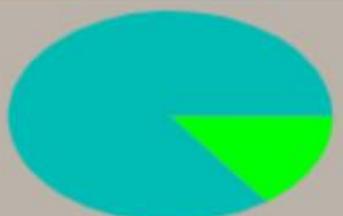
Objetivo:

898

48 kW

2.134 kWh

Consumo Edifício

**226.9 kW**
52.846 kWh21.18 % Rede
78.82 % Autoconsumo

INDICADORES



Energia gerada

2.134 kWh

Poupança econômico

233 €Redução de CO₂**-640 kgCO₂**

Esquema de Instalação

SENSOR



Radiação

? W/m²T^o ambiente**? °C**T^o módulo**? °C**

ÍNDICE DE APROVEITAMENTO

[Menú Principal](#)



|

The Future is Efficiency



circutor.com