

Os Sistemas de Gestão de Energia na nova regulamentação de eficiência energética nos edifícios



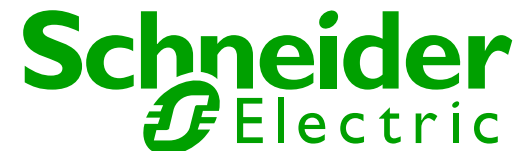
Luis Hagatong
Energy Efficiency Manager
Schneider Electric Portugal
Tele: 93 540 62 70
e-mail: luis.hagatong@schneider-electric.com

Porto, 22 Maio 2014



Sistemas de controlo, regulação e monitorização de Energia

Portaria nº349 D de 2013



7.4. Controlo, regulação e monitorização

7.4.1 - **É obrigatório o recurso à repartição da potência térmica de aquecimento** em contínuo ou por escalões, em função do respetivo sistema, de acordo com o indicado na Tabela I.25, exceto nos casos em que, pelos seus baixos consumos, seja demonstrada a não viabilidade económica desta repartição, tendo por base os critérios e metodologia definidos para o efeito.

Tabela I.25 - Número de escalões a considerar em função da potência térmica nominal (P)

P (kW)	Nº de escalões
≤ 50	1
$50 > P \leq 250$	2
$250 > P \leq 500$	4
$P > 500$	Modulante

7.4.2 - Sempre que previstos, os **sistemas de regulação e controlo da climatização** devem ser dotados de possibilidade de interface com o utilizador e garantir, pelo menos, as seguintes funções:

- a) **Limitação dos valores máximos e mínimos da temperatura do ar interior, em qualquer espaço ou grupo de espaços climatizados**, conforme o que for aplicável;
- b) **Regulação da potência de aquecimento e de arrefecimento** dos equipamentos às necessidades térmicas do edifício ou espaços climatizados;
- c) Possibilidade de **controlo automático do sistema de climatização por espaço ou grupo de espaços, em período de não ocupação**;
- d) Possibilidade de **parametrização de horários de funcionamento**.

7.4.3 - Quando aplicável, o sistema de regulação e controlo deve permitir a sua integração num sistema de gestão técnica de energia, o qual se pode sobrepor àquele, no controlo das condições ambientais interiores.

7.4.4 - Os **sistemas de climatização centralizados**, que sirvam várias frações ou edifícios terão necessariamente de dispor, nas redes de distribuição de água quente e refrigerada, de **dispositivos para contagem dos consumos de energia de cada uma das frações autónomas** ou edifícios servidos pelo sistema com área interior de pavimento igual ou superior a 500 m², sendo que a partir de 31 de dezembro de 2015 a presente obrigação é extensível a todas as frações ou edifícios.

7.4.5 - Quando aplicável e dependendo do tipo de instalação, **nos sistemas de climatização será obrigatória a existência de pontos de medição ou de monitorização** dos parâmetros identificados na Tabela I.26 em função da potência instalada de climatização (P).

7.4.6 - Os pontos para medição referidos no número anterior deverão ser dotados dos acessórios e/ou equipamentos que permitam uma fácil monitorização e manutenção preventiva, de acordo com o disposto na referida Tabela I.26, em função da potência térmica nominal do respetivo sistema de climatização designada por (P).

Tabela I.26 - Pontos a monitorizar/medir nos sistemas de climatização e requisitos em termos de acessórios e equipamentos

Pontos a monitorizar	Acessório que permita integrar o equipamento de monitorização			Equipamento de monitorização instalado de forma permanente		
	$P \leq 25$	$25 > P \leq 100$	$P > 100$	$P \leq 25$	$25 > P \leq 100$	$P > 100$
Consumo de unidades de climatização com potência elétrica superior a 12 kW					X	X
Consumo elétrico de motores com potência superior a 1 kW		X	X			
Consumo de combustíveis líquidos e gasosos em caldeiras						X
Estado de colmatagem dos filtros de ar					X	X

Pontos a monitorizar	Acessório que permita integrar o equipamento de monitorização			Equipamento de monitorização instalado de forma permanente		
	$P \leq 25$	$25 > P \leq 100$	$P > 100$	$P \leq 25$	$25 > P \leq 100$	$P > 100$
Estado de aberto/fechado dos registos corta-fogo				X	X	X
Gases de combustão de caldeiras		X	X			
Temperatura média do ar interior, ou de cada zona controlada a temperatura distinta				X	X	X
Temperatura da água em circuitos primários de ida/retorno				X	X	X
Temperatura de insuflação e retorno das unidades de tratamento de ar;				X	X	X

8.4. Controlo, regulação e monitorização

8.4.1 - Os sistemas mistos de **aquecimento e preparação de AQS**, com uma potência térmica nominal de climatização superior a 100 kW, **deverão dispor de contadores de energia que permitam a contabilização da energia usada para cada uma das funções.**

8.4.2 - Os sistemas de preparação de **AQS com recurso a energia solar** com área de painéis superior a 20 m² **deverão dispor de um sistema de monitorização e registo da produção solar.**

8.4.3 - Nos sistemas de preparação de **AQS com recurso a energia solar ou outra energia renovável deverá ser dada prioridade ao aproveitamento do recurso renovável**, nomeadamente através do controlo do sistema de apoio a energia convencional que determine a sua entrada em funcionamento apenas quando seja estritamente necessário.

8.4.4 - Nos sistemas de preparação de **AQS com recurso a energia solar do tipo circulação forçada** deverá existir **um sistema de controlo** que determine a entrada em funcionamento do equipamento de bombagem apenas quando estritamente necessário para o aproveitamento da energia solar ou para dissipação do excesso de energia captada pelos painéis solares.

9.1.2 - No projeto de iluminação de novos edifícios de comércio e serviços e, quando aplicável nos termos do referido projeto, em intervenções em edifícios existentes, deverá ser considerada a seleção de:

- a) Luminárias com elevados rendimentos e grupos óticos com controlo de encandeamento adequado aos níveis de índice unificado de encandeamento (UGR);
- b) Fontes de luz e acessórios com níveis de eficiência em conformidade com a regulamentação europeia;
- c) Projeto/solução global que se revele mais eficiente na fase de dimensionamento/projeto;
- d) Equipamentos de **controlo e regulação de fluxo** eficientes, instalados para funcionamento em modo autónomo/individual, ou interligados em rede para efeitos de gestão de iluminação centralizada, que podem ser aplicados com as **seguintes funções de controlo**:
 - i. Comutação por deteção de movimento ou ocupação (**deteção de presença**);
 - ii. Comutação em função do nível de luz natural (**comutação por luz natural**);
 - iii. Regulação do fluxo luminoso em função do potencial de aproveitamento da luz natural (**regulação por luz natural**);
 - iv. **Controlo horário**;
 - v. Comando a partir de uma interface, para controlo, parametrização e monitorização de todos os equipamentos de iluminação na rede (**comando por interface**);
 - vi. Gestão operacional, permitindo a tomada de decisões de gestão e manutenção a partir dos inputs dos equipamentos na rede, designadamente estado de funcionamento, consumos e tempo de funcionamento (**gestão operacional**).

9.4. Controlo, regulação e monitorização

9.4.1 A escolha das soluções de controlo e regulação para qualquer edifício de comércio e serviços deverá ser feita em função das exigências operacionais das instalações e do potencial de aumento sustentável de eficiência energética que resulte da sua implementação, sendo **no mínimo obrigatória a adoção das funções assinaladas na Tabela I.29** e para as situações de edifícios novos e de edifícios sujeitos a grande intervenção.

Tabela I.29 Funções mínimas a adotar em sistemas de iluminação a instalar em edifícios novos e em edifícios sujeitos a grande intervenção

	Edifícios novos		Edifícios sujeitos a grande intervenção	
	GES	PES	GES	PES
Deteção de presença ⁽¹⁾	X	X	X	X
Comutação por luz natural ⁽²⁾	-	-	X	-
Regulação por luz natural ⁽²⁾	X	-	-	-
Controlo horário	X	X	X	-
Comando por interface	X	-	X	-
Gestão operacional	X	-	X	-

9.4.2 - A escolha base deverá passar pela utilização de equipamentos individuais de **funcionamento autónomo para funções básicas de controlo, como a deteção de presença e/ou interação com luz natural, e evoluir progressivamente para a integração em rede, tornando possível a gestão centralizada da instalação** e conseguindo assim o nível máximo de eficiência energética e funcionalidade operacional da instalação, para além de permitir a integração com outros sistemas energéticos e com um sistema global de gestão do edifício.



10.1. Requisitos gerais

A adoção de sistemas de regulação, controlo e gestão técnica será obrigatória em função da potência térmica nominal no edifício, de acordo com o disposto na Tabela I.30.

Potência (kW)	Tipo de sistema
Inferior a 100	Sistemas autónomos de regulação e controlo
Entre 100 e 250	Sistema de Gestão Técnica
Igual ou superior a 250	Sistema de Gestão Técnica Centralizada

10.2. Sistemas autónomos de regulação e controlo

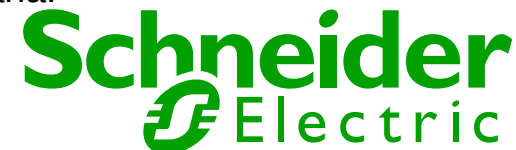
Os sistemas autónomos de regulação e controlo para os diferentes sistemas técnicos devem cumprir com as disposições constantes na presente portaria referentes aos diferentes sistemas técnicos Instalados

10.3. Sistemas de Gestão Técnica Centralizada

10.3.1 - Os sistemas de gestão técnica centralizada devem ser objeto de projeto elaborado por projetista reconhecido para o efeito, de acordo com especificações previstas para projeto de execução conforme disposto no artigo 44.º da Portaria n.º 701-H/2008, de 29 de julho, devendo abranger os vários sistemas técnicos e de manutenção do edifício.

10.3.2 - **Os sistemas de gestão técnica centralizada deverão cumprir com os requisitos mínimos da classe C definidos na Tabela 1 da norma EN15232**, aplicando-se ainda os seguintes requisitos:

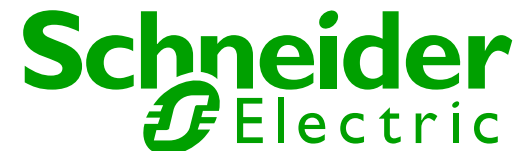
- a) Devem ser adotados protocolos de comunicação padrão vulgarmente usados nos sistemas de gestão técnica de edifícios, definidos pelas normalizações ISO, ANSI e ASHRAE;
- b) Como quadro mínimo, deverão ser instaladas:
 - i. **Contagem de energia elétrica por sistema ou instalação de AVAC;**
 - ii. **Contagem individualizada da energia proveniente de eventual produção renovável e/ou cogeração**, caso existam;
 - iii. **Contagem individualizada de energia, dos equipamentos com potência elétrica superior a 12 kW;**
 - iv. **Contagens individualizadas de energia elétrica, energia térmica ou outras fontes de energia, que permitam calcular o rendimento das unidades produtoras de água quente ou água fria com potência elétrica superior a 50 kW**, no caso de GES e sempre que possível;
 - v. **Contagem individual do consumo de combustíveis líquidos e gasosos por equipamento produtor com potência térmica nominal superior a 100 kW;**
 - vi. **Contadores que permitam desagregar a energia afeta a cada uma das diferentes funções, no caso de sistemas produtores afetos a mais do que uma, designadamente, aquecimento ambiente, AQS e aquecimento de águas de piscinas;**
 - vii. **Contagens gerais de energia elétrica, energia térmica e outras fontes de energia;**
 - viii. Outras contagens requeridas nos sistemas técnicos da presente Portaria.



- c) Deverá permitir a constituição de **arquivo histórico de dados**, exportável para folha de cálculo e em formato comum, dos últimos 6 anos de registo das seguintes variáveis:
- i. Contagens definidas na alínea b) anterior, com uma **periodicidade mínima de 15 minutos**;
 - ii. **Temperatura e humidade do ar exterior**;
 - iii. **Temperatura média do ar interior, ou de cada zona controlada a temperatura distinta**;
 - iv. **Tempos de funcionamento dos motores elétricos quando integrados no sistema de gestão técnica**;
 - v. **Medição de CO2**, quando aplicável.

11.4 Adicionalmente ao disposto nos números anteriores, os elevadores a instalar devem cumprir com os seguintes requisitos:

a) **Controlo de iluminação da cabine para elevadores** instalados após a data de entrada em vigor do presente regulamento;



Sistemas de Gestão de Energia

Norma EN15232



Os edifícios são responsáveis por cerca de **40 %** do consumo energético europeu. Como resultado, em 2002, a **União Europeia** publicou a Directiva 2002/91/CE relativa ao desempenho energético dos edifícios (conhecidos como "**EPBD**" - **Directiva Desempenho Energético dos Edifícios**), que foi revisto em 2010, com a **Directiva 2010/31/CE**, transposto para a **Legislação Nacional** através do **Decreto-Lei n.º 118/2013 - Sistema Certificação Energética dos Edifícios (SCE)**, que integra o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH), e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS)

Com base nestes regulamentos, o Comité Europeu de Normalização (CEN) foi encarregado de **desenvolver padrões de cálculo precisos**, e assim em julho de 2007, a norma **EN 15232 "desempenho energético dos edifícios - Impacto da Automação dos Edifícios, Controle e Gestão de Edifícios"** foi desenvolvido, possibilitando os efeitos da automação e gestão do consumo de energia nos edifícios a ser efetivamente avaliados.

Recentemente, uma nova versão atualizada, **EN 15232:2012** foi publicada.

Na verdade, os últimos anos têm visto um aumento constante no uso de sistemas de automação em edifícios comerciais e residenciais, devido à consciência dos enormes benefícios que estes podem trazer, tanto em termos de conforto e segurança e economia de energia e gestão de energia do meio ambiente.

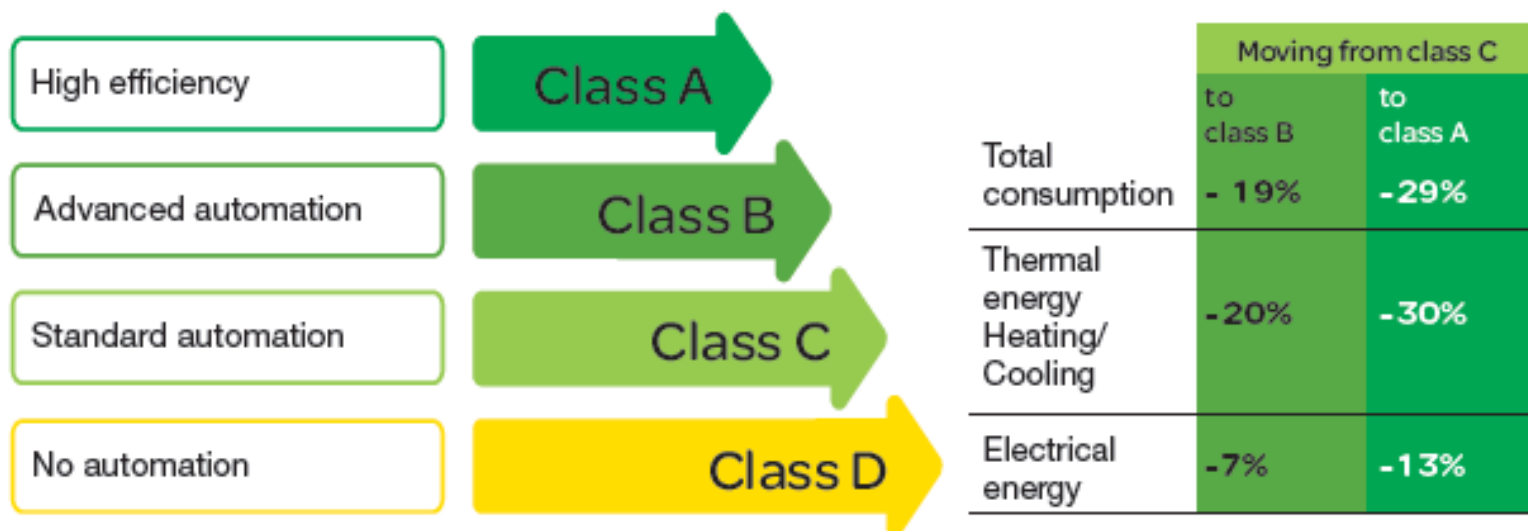
Graças à influência Europeia, o ambiente regulatório está a mudar, a favor da melhoria da eficiência na utilização final de energia, em especial relativo a:

- Sistemas de Automação para melhorar a sua eficiência energética;
- Adoção de sistemas inteligentes de medição para controle ativo e alocação de custos relativos ao consumo de energia ativa.



Com a norma **EN 15232**, a contribuição significativa da eficiência energética ativa dos sistemas de controlo e gestão de um edifício, podem ser medidos. Inclui-se, por exemplo, o aquecimento, a refrigeração e a iluminação.

A norma define o potencial de poupança de energia térmica e elétrica que podem ser alcançados através da introdução de determinadas funções de automação, a partir de uma classe específica de eficiência energética (A, B, C).



A norma EN 15232 demonstra claramente os benefícios que podem ser obtidos ao passar-se de uma classe energética para outra

"Thermal Energy" in Non-Residential Buildings								
Type of Building/ Premises	BAC efficiency classes and factors				Savings achieved by moving to class B or A instead of C or D			
	D	C	B	A				
	No Automation	Standard Automation	Advanced Automation	High Efficiency	Saving B/C	Saving B/D	Saving A/C	Saving A/D
Offices	1.51	1.00	0.80	0.70	20%	47%	30%	54%
Libraries	1.24	1.00	0.75	0.50	25%	40%	50%	60%
Schools	1.20	1.00	0.88	0.80	12%	27%	20%	33%
Hospitals	1.31	1.00	0.91	0.86	9%	31%	14%	34%
Hotels	1.31	1.00	0.85	0.68	15%	35%	32%	48%
Restaurants	1.23	1.00	0.77	0.68	23%	37%	32%	45%
Shops/ Warehouses	1.56	1.00	0.73	0.60	27%	53%	40%	62%
"Thermal Energy" in Residential Buildings								
Single-family houses, apartments, other residential premises	1.10	1.00	0.88	0.81	12%	20%	19%	26%

Table 1 (from EN 15232) Energy savings for consumption of thermal energy

A norma EN 15232 demonstra claramente os benefícios que podem ser obtidos ao passar-se de uma classe energética para outra

Electrical Energy in Non-Residential Buildings								
Type of Building/ Premises	BAC efficiency classes and factors				Saving achieved by moving to class B or A instead of C or D			
	D	C	B	A	Saving B/C	Saving B/D	Saving A/C	Saving A/D
	No Automation	Standard Automation	Advanced Automation	High Efficiency				
Offices	1.10	1.00	0.93	0.87	7%	16%	13%	21%
Libraries	1.06	1.00	0.94	0.89	6%	11%	11%	16%
Schools	1.07	1.00	0.93	0.86	7%	13%	14%	20%
Hospitals	1.05	1.00	0.98	0.96	2%	7%	4%	9%
Hotels	1.07	1.00	0.95	0.90	5%	11%	10%	16%
Restaurants	1.04	1.00	0.96	0.92	4%	8%	8%	12%
Shops/ Warehouses	1.08	1.00	0.95	0.91	5%	12%	9%	16%
Electrical Energy in Residential Buildings								
Single-family houses, apartments, other residential premises	1.08	1.00	0.93	0.92	7%	14%	8%	15%

Table 2 (from EN 15232) Energy savings for consumption of electrical energy



Sistemas de Gestão de Energia

Construção de um Sistema de Gestão de Energia





***Não é possível Gerir
o que não é medido***

A monitorização dos consumos de Energia é um factor chave ...

É importante monitorizar o consumo para:

- Mudar comportamentos (Utilizador)
- Monitorizar a performance energética (Gestor)
- Melhorar a performance energética (Proprietário)



O Ciclo de Eficiência Energética



MONITORIZAÇÃO & GESTÃO DE CONSUMOS DE ENERGIA

• através da factura de energia

Leituras/Consumos					Informações de Instalação	
Período de leitura: 2012-09-02 a 2012-10-01 Equipa de contagem nº: 750121003					Pot. Máx. admissível (watt)	120,00
					Pot. Requerida (watt)	120,00
					Pot. Tornada em 02-2012 (watt)	66,00
					Fator de potência	0,63
					Total En. Ativa no período (watt)	7.586,00
Elementos medidos	Leitura inicial	Leitura final	Fator Multipl.	Consumo Registrado		
En. Ativa vazio normal (watt)	11530,0	13548,0	1,00000	2009,00		
En. Ativa super vazio (watt)	7424,0	8711,0	1,00000	1287,00		
En. Ativa porta (watt)	13330,0	14899,0	1,00000	1369,00		
En. Ativa chaves (watt)	18950,0	21880,0	1,00000	2921,00		
En. Reativa com. fora vazio (watt)	38188,0	41471,0	1,00000	3283,00		
En. Reativa fornecida vazio (watt)	3701,0	3896,0	1,00000	195,00		
Potência tornada (watt)	0,0	57,0	1,00000	57,00		

Detalhe da Fatura				NºF: 10000811791		
Fatura nº 10481567904 de 01 de outubro de 2012						
Eleticidade	Data Inicial	Data Final	Qtd.	Preço(€)	Valor(€)	IVA(%)
En. Ativa vazio normal (watt)	2012-09-02	2012-10-01	2009	0,0057	155,29	23
En. Ativa super vazio (watt)	2012-09-02	2012-10-01	1287	0,0094	90,69	23
En. Ativa porta (watt)	2012-09-02	2012-10-01	1369	0,2403	267,90	23
En. Ativa chaves (watt)	2012-09-02	2012-10-01	2921	0,1136	331,83	23
Escalação 1 de En. Reat. com. FV (watt)	2012-09-02	2012-10-01	429	0,0084	3,60	23
Escalação 2 de En. Reat. com. FV (watt)	2012-09-02	2012-10-01	429	0,0256	10,98	23
Escalação 3 de En. Reat. com. FV (watt)	2012-09-02	2012-10-01	3138	0,0768	241,00	23
En. Reativa fornecida vazio (watt)	2012-09-02	2012-10-01	195	0,0025	3,80	23
Potência contratada (66,00 kW (watt))			30	0,0075	34,55	23
Potência horaria de ponta 12,43 kW (watt)			30	0,4022	137,78	23
Tarifa tarifário fixo (watt)			30	0,9233	27,70	23
Taxa Exploração DGES			1	0,3500	0,35	23
Imposto Especial Consumo Electricidade (IVA (23% de € 1.329,86))	2012-09-02	2012-10-01	7586	0,0030	7,59	23
Total*					1.495,79	
Outros Débitos / Créditos						
Contribuição audiovisual (Nota de Débito nº 00302537962)			1		2,25	6
IVA (0% de € 2,25)					0,14	
Total					2,39	
Total faturado					1.638,12	

Informações	Fontes de Energia
A AGIF aprova as novas regras de faturação de energia reativa. Despachos nº 7232/10 (2) e nº 12409/2011, publicados no Diário da República, 2º série, de 26 de abril e de 8 de agosto, respetivamente. Em 1 de janeiro de 2011 entra em vigor o escalão correspondente a 100 a 165 e em 1 de janeiro de 2012 a referência ao escalão 0,45 a 165 a 240. Os fatores multiplicativos (K) a aplicar ao grupo de referência de energia reativa, por ocasião de faturação de energia reativa indicia são: Escalação 1 - para 100 maior ou igual a 0,3 e menor que 0,4 K=0,35; Escalação 2 - para 100 maior ou igual a 0,4 e menor que 0,5 K=1,00; Escalação 3 - para 100 maior ou igual a 0,5 K=3,00.	A electricidade faturada foi produzida a partir das seguintes fontes de energia* * Os dados apresentados correspondem ao verificado no ano de 2011. Nota: Não se refere a produção de energia elétrica, designadamente sobre as fontes de energia renováveis, as unidades atmosféricas produzidas e as unidades atmosféricas produzidas, em conformidade com a legislação.

• Os consumos são totais e diferidos de pelo menos 1 mês

• Apenas é possível saber o consumo total de energia da instalação

• Pode-se saber os consumos por períodos horários, mas não quando realmente os consumos são realmente efectuados

• Pode haver erros de leitura / transmissão de dados (não existe maneira de aferir a medição)

QUANTO?

MONITORIZAÇÃO & GESTÃO DE CONSUMOS DE ENERGIA

- através de contadores parciais não comunicantes ou não interligados



Geral



Linha 1



Linha 2



AVAC



Iluminação



Armazém

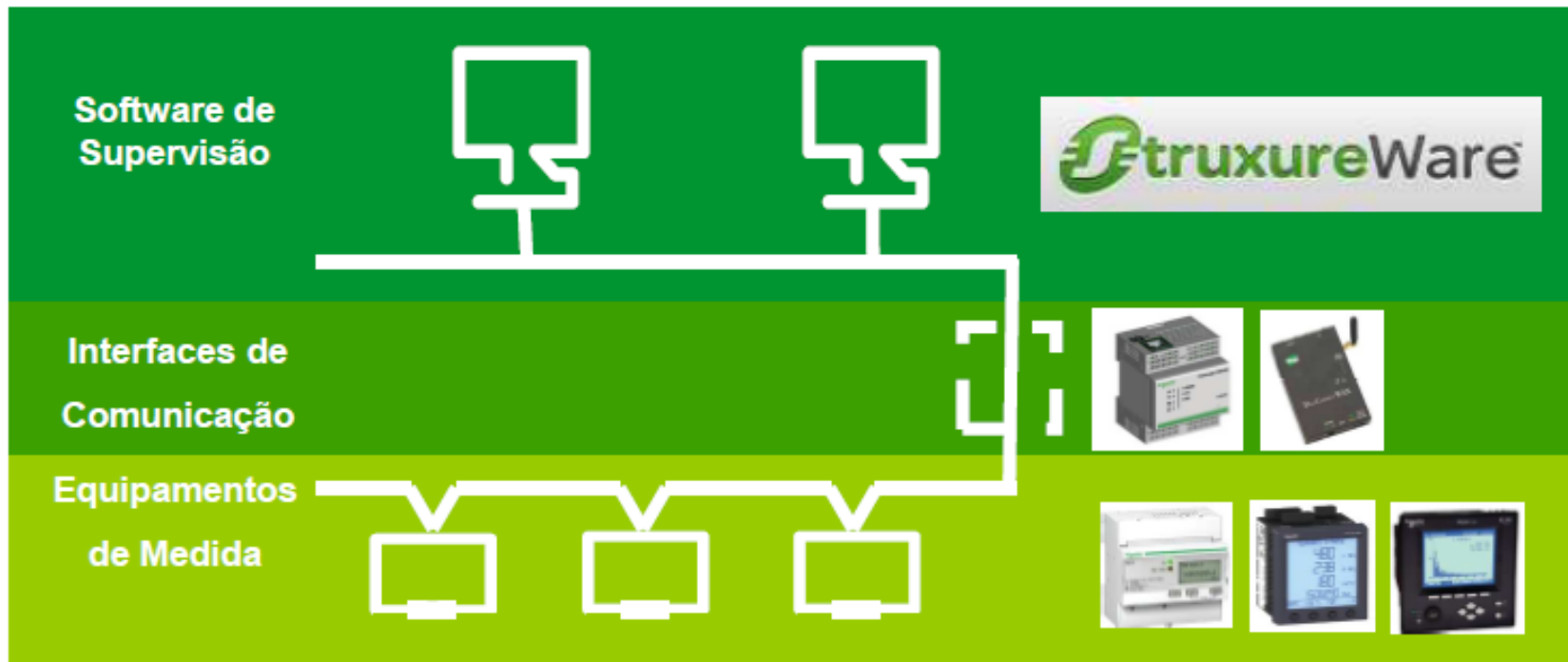
- É possível ter os consumos parciais por áreas ou equipamentos utilizadores de energia
- Apenas é possível ter os valores totalizadores entre períodos de leitura
- Pode haver erros de:
 - Leitura
 - digitalização dos valores no programa de registo (por exemplo excel)
 - comparação de dados pela imprecisão do horário de leitura

QUANTO & ONDE?

MONITORIZAÇÃO & GESTÃO DE CONSUMOS DE ENERGIA

- através de sistema automático de recolha, transmissão e tratamento de dados de consumo

QUANTO, ONDE & QUANDO?



O Sistema de Gestão de Energia é dividido em três níveis diferentes, de acordo com a sua função e desempenho. Cada nível deve ser modular e independente, de modo a garantir um ótimo desempenho em termos de operação, resolução de problemas, tolerância a falhas e possibilidade de expansão

Definição do Sistema de Monitorização de Consumos de Energia

Definir Objectivos

Determinar as métricas de Desempenho

Definir os pontos de Medida:

- O que medir e com que frequência
- Onde e como medir

Utilizar os contadores dos fornecedores de energia para a recolha de dados:

- Electricidade
- Gás & Água

Adicionar Sub-medição:

- Electricidade:
- Gás, Água, Aquecimento e refrigeração

Definição do Sistema de Monitorização de Consumos de Energia



• Métodos de Medição

Os métodos de medição devem ser escolhidos de acordo com os objetivos do projeto, como o nível desejado de precisão, o orçamento estimado, e condições de operação. Esta análise deve resultar numa lista de medidores a serem instalados em todo o edifício

Medição direta:

Medição do consumo, efectuada diretamente através de contadores de energia elétrica , Contadores de gás , Contadores de gasóleo , Contadores de calor, Contadores de vapor,... Medição direta é adequada em :

- Grandes cargas ou o consumo geral de edifício.
- Quando a medição é utilizada para sub- faturamento
- Quando é necessária a medição de outros dados, como a qualidade da energia elétrica



Duração de funcionamento:

Para cargas constantes de consumo de energia , onde se mede o número de horas de funcionamento, e calcula-se o consumo através da placa de características do equipamento (nem sempre é suficiente) ou pelo factor de carga se pretende-se estimar o consumo com uma maior precisão . Para os edifícios existentes , o fator de carga pode ser medido utilizando um equipamento de medida portátil . Se houver um controlo de cargas (por exemplo , se a iluminação for controlada por sensores de presença) , torna-se muito difícil estimar a carga fator, e este método não é mais apropriado .

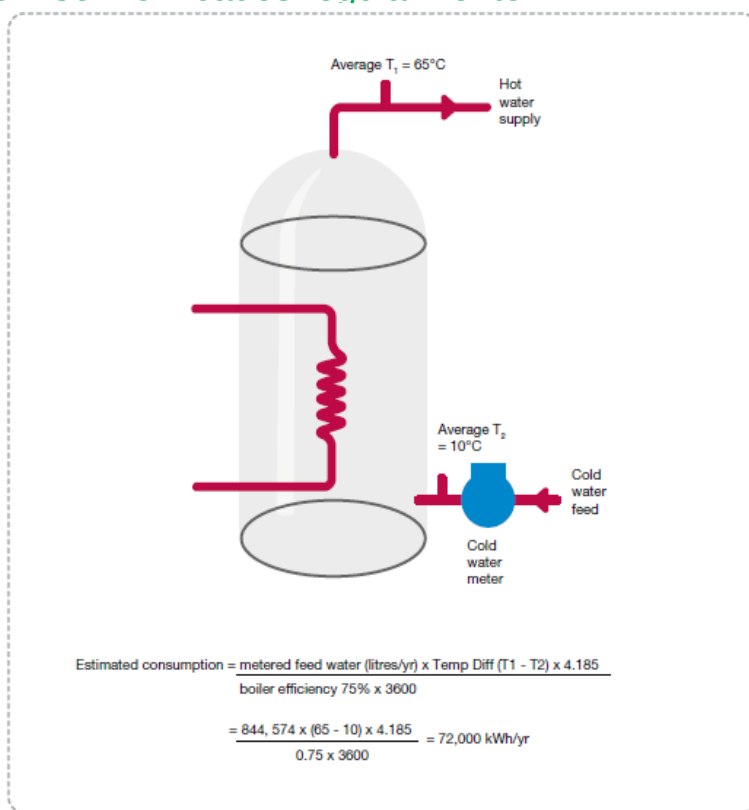


Medição indireta:

Leituras de medidores indiretos podem ser usados para medir o consumo de energia, como ilustrado abaixo: pode ser medido utilizando um medidor portátil. Se houver um controlo de carga (por exemplo, a iluminação

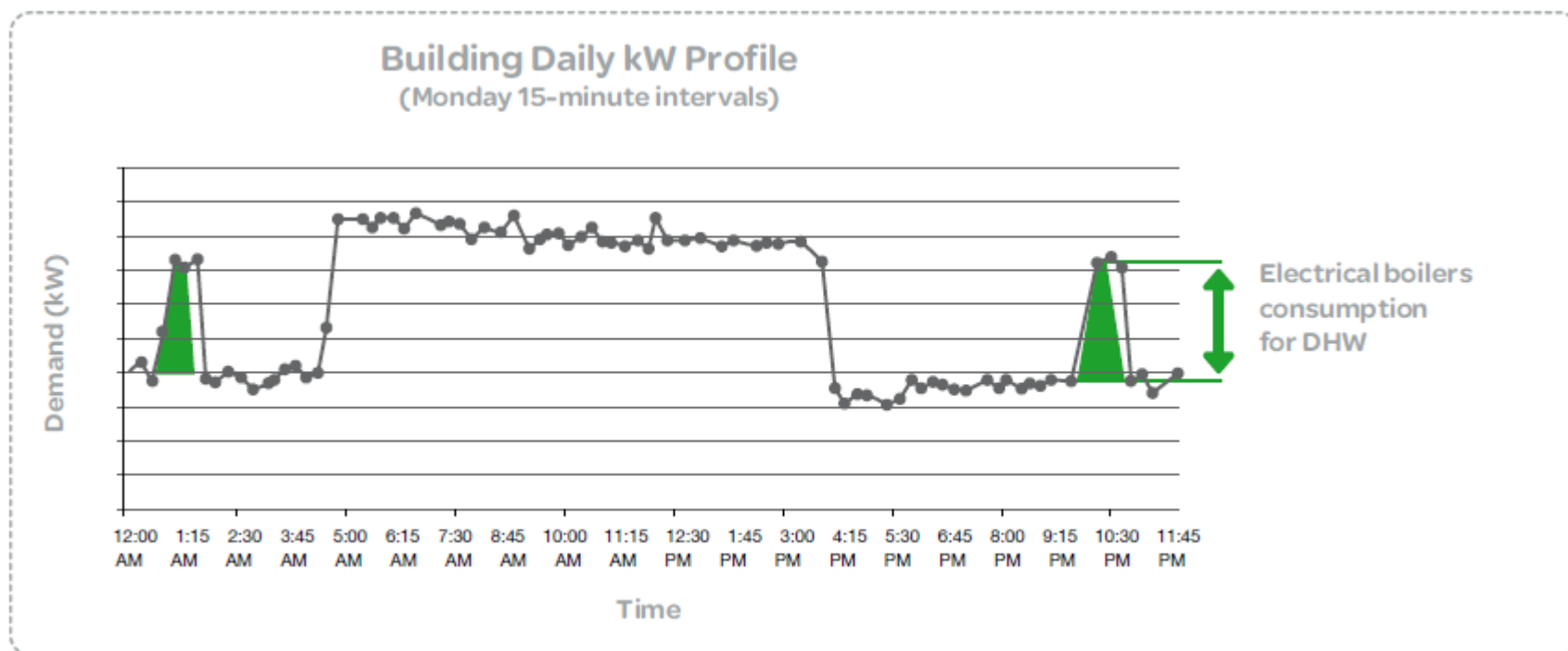
(por exemplo, se a iluminação for controlada por sensores de presença), torna-se muito difícil estimar a carga fator, e este método não é mais apropriado.

Geralmente, a precisão da estimativa depende do equipamento de dados (tais como o grau de eficiência da caldeira mostrada acima), que podem alterar ou evoluir ao longo do tempo. Portanto, esses dados devem ser verificados regularmente



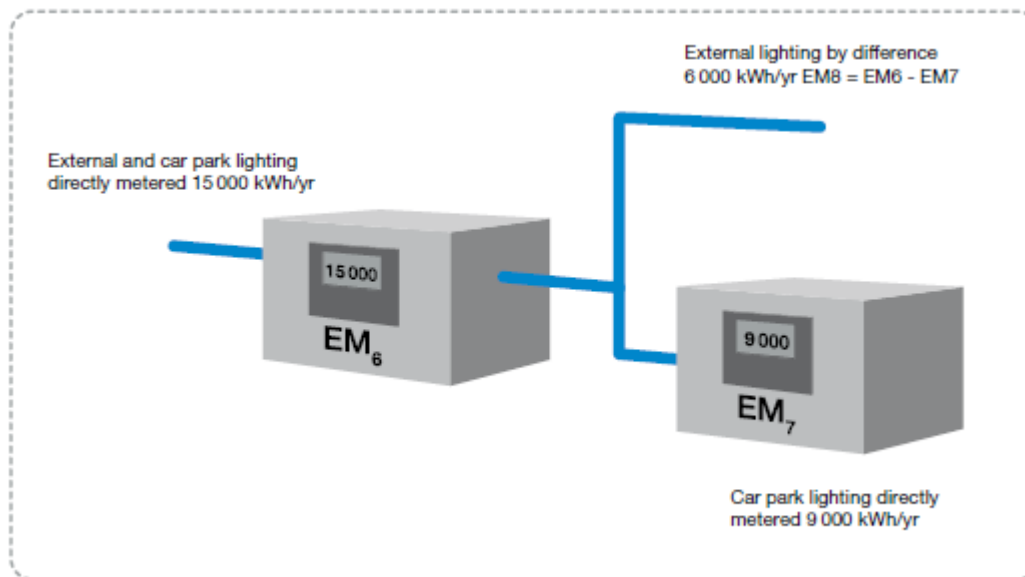
Cálculo por meio de análise de dados:

Com base em informações sobre a forma como o edifício opera, uma medição pode ser utilizado para desagregar diferentes utilizações de energia ou para determinar o consumo em diferentes áreas. Num hotel, por exemplo, sabendo que à noite a maior parte do consumo de energia eléctrica nos pisos é de áreas comuns (iluminação corredor), o consumo eléctrico do piso durante este intervalo de tempo é igual ao consumo da área comum. Deste modo, a medição do quadro de piso é suficiente; não sendo necessário instalar contadores adicionais. O gráfico abaixo mostra como o consumo no periodo nocturno da caldeira eléctrica é determinada apenas pela medição global da carga do Edifício



Cálculo por diferença:

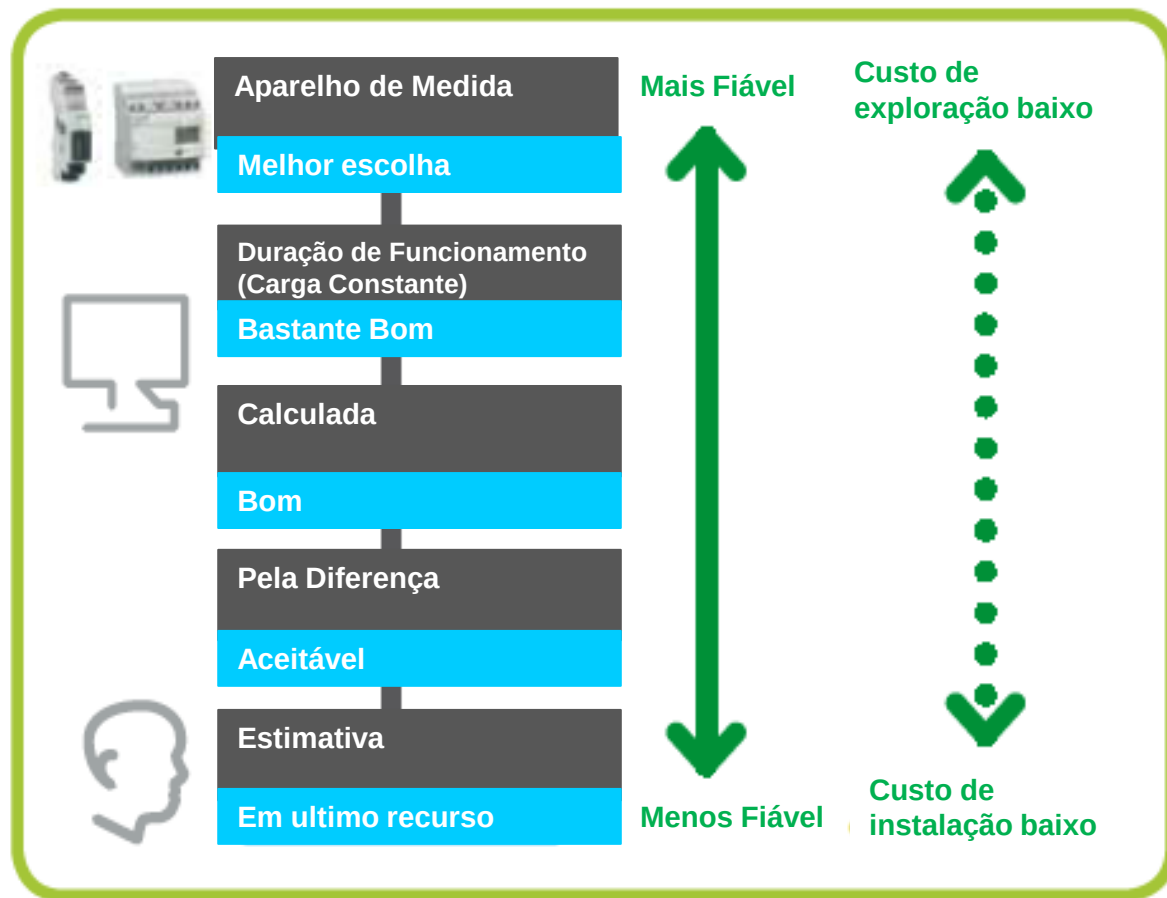
Dois medidores diretos podem ser usados para determinar uma terceira medição por diferença. Este método só deve ser usado se as duas outras medidas são adquiridos através de medição direta. Este método não deve ser utilizado se uma pequena fonte de consumo de energia é subtraído a partir de uma muito grande, dado que a margem de erro pode ser maior do que o valor de menor consumo



Estimativa:

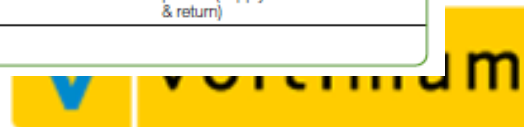
O consumo de pequenas cargas de energia pode ser calculada utilizando um rácio (por exemplo kWh / m²). Os rácios são ou fornecido em algumas normas ou baseiam-se no comportamento do ocupante conhecida. Por exemplo, o plug-in de iluminação consumo pode ser estimado através do número, potência e uso padrões de lâmpadas.

Resumo dos diferentes Métodos de Medição



Exemplo de indicadores de desempenho; Medidores associados; frequência de medição

		Data required to build performance metrics		Metering point			
	Performance metric	Static data	Dynamic data	Recording frequency	Measurement method	Meters	Location
1	Building energy use intensity (kWh/m²)	Gross floor area (m²)	Building energy use (kWh)	Monthly	Use result of 3	N/A	N/A
2	Environmental impact rating (T CO ₂ /m²/year)	Ratio kg CO ₂ /kW	Electrical consumption from utility (kWh)	Yearly	Use result of 5	N/A	N/A
			Building Gas consumption (m³)	Yearly	Use result of 4	N/A	N/A
3	Building energy use (kWh)	Conversion factor from m² to kWh	Building electrical consumption (kWh)	Monthly, daily	Use result of 5	N/A	N/A
			Building gas consumption (m³)	Monthly, daily	Use result of 4	N/A	N/A
4	Building gas consumption (m³)		Building gas consumption (m³)	Monthly, daily	Direct metering	Main gas meter	Outdoor
5	Building electrical consumption (kWh)		Electrical consumption from utility	Monthly, daily	Direct metering	Main electrical meter	Main electrical room
			Photovoltaic production (kWh)		Direct metering	Energy meter	Main electrical room
6	Building electrical peak demand (kW)		Building electrical demand (kW)	10 mn	Direct metering	Main electrical meter	Main electrical room
7	Heating (kWh/m²/HDD and CDD)	Gross floor area (m²)	Cooling consumption (kWh)	10mn	Direct metering	Gas sub-meter for boiler	Boiler room
			Outdoor temperatures (°C)	10mn	Direct metering	Temperature probe	Outdoor (North)
8	Cooling (kWh/m²/HDD and CDD)	Gross floor area (m²)	Cooling consumption (kWh)	10mn	Direct metering	Chiller electrical meter	Main electrical room
			Outdoor temperatures (°C)	10mn	Direct metering	Temperature probe	Outdoor (North)
9	Domestic Hot Water system efficiency (%)		DH-W energy use DH-W load	Monthly, daily	Use result of 10 and 11	N/A	N/A
10	DH-W energy use (kWh)	Conversion factor from m² to kWh	Boiler gas consumption (m³)	Monthly, daily	Direct metering	Gas sub-meter for boiler	Boiler room
11	DH-W load (kWh)		Boiler production (kWh)	Monthly, daily	Indirect metering	Cold water flow meter Temperature probes (supply & return)	Months
12	---	---	---	---			



Sistemas de Gestão de Energia

A escolha dos Equipamentos de Medida



Equipamentos de Medida de Energia Eléctrica

Qual o tipo de circuito que se pretende medir?

Monofásico / Trifásico

Qual a potência do circuito a monitorizar?

Para determinação dos transformadores de corrente a instalar para aquisição do consumo (no limite considerar o calibre do disjuntor), no sentido de diminuir o erro de leitura

Quais as grandezas que se pretende medir?

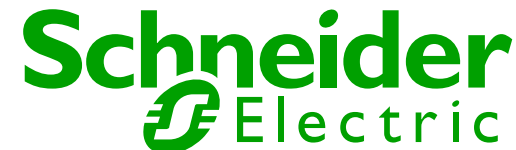
Energia (kWh); Tensão (V); Corrente (I); Factor de potência; Qualidade de energia (THDU/THDI/...)

Qual a precisão da medida pretendida ?

Para definição do equipamento a escolher (classe 0,5; 1; Classe A,...)

Como vai ser recolhida a informação para ser analisada e gerida?

Recolha manual; Recolha automática: sinais digitais (impulsos); sinais analógicos (0-10V; 4-20 mA); porta de comunicação (RS485 Modbus; Ethernet; M-Bus; LonWorks; KNX; BacNet;...)



Equipamentos de Medida de Energia Eléctrica

MONTAGEM EM CALHA DIN



Monofásico
Ligação directa até 40 A/63 A
iEM2000T / iME1zr



Trifásico
Ligação directa até 63 A
iEM3110



Trifásico
Ligação por TI's
iEM3210



Trifásico
Ligação por TI's
PM3210

MONTAGEM EM PAINEL



Trifásico
Ligação por TI's
PM200P



Trifásico
Ligação por TI's
PM700P

Com saída de Impulsos

Equipamentos de Medida de Energia Eléctrica

Com Porta de Comunicação RS485 - Modbus

MONTAGEM EM CALHA DIN



Trifásico
Ligação directa até 63 A
iEM3150 / iEM3155



Trifásico
Ligação por TI's
iEM3250 / iEM3255



Trifásico
Ligação por TI's
PM3250/PM3255

MONTAGEM EM PAINEL (Trifásicos; Ligação por TI's)



PM1200



PM210



ION6200



**PM710
PM750**



**ION7330
ION7350**



**PM5100/PM5300
PM5500**



**PM810 / PM820
PM850 / PM870**

MONTAGEM EM PAINEL (Trifásicos; Ligação por TI's) – Classe A



ION 7550 / ION 7650



ION 8650



ION 8800



Equipamentos de Medida de Energia Eléctrica

Definição dos TI's:

Precisão; Corrente Primário; Corrente secundário;

Qual a potência do circuito a monitorizar?

Para determinação do TI a instalar para aquisição do consumo (Corrente primário) .
Recomenda-se a escolha do valor imediatamente acima do valor nominal/Medido.

Para valores baixos, 40, 50 A recomendamos o TI com relação 100/5 devido á
precisão de medição.

A definição da corrente do secundário, deverá ser de acordo com o equipamento de
medida escolhido (a maior parte das vezes 5 A ou 1A)

O circuito é alimentado a cabo ou a Barramento?

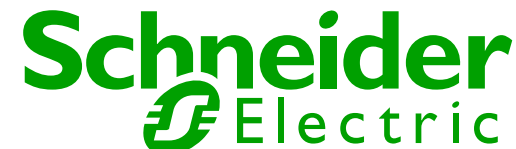
Cabo / Barramento

Qual a secção do Cabo / Barramento?

Para a definição da abertura do TI

Qual o Tipo de TI?

Núcleo Aberto ou Núcleo fechado



Equipamentos de Medida de Energia Eléctrica

ATENÇÃO À LIGAÇÃO DO TI

Uma ligação errada provocará uma leitura de grandezas erradas

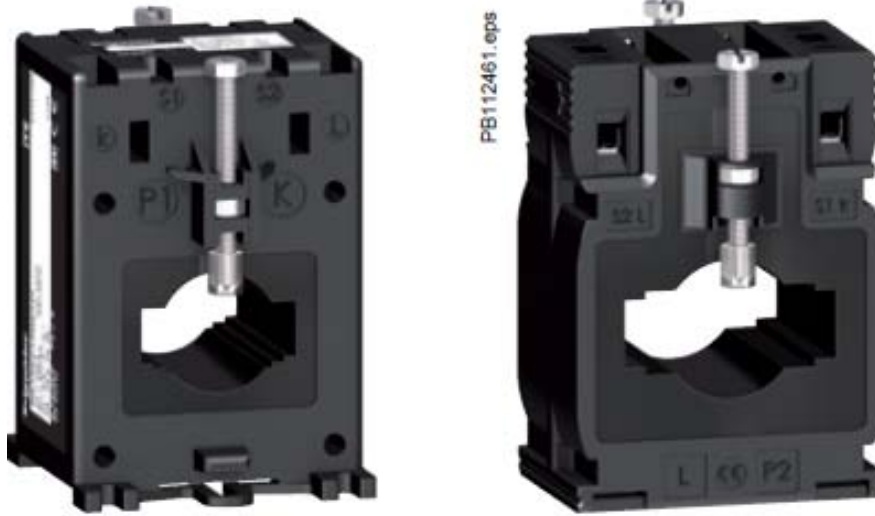
Ter atenção ao sentido da corrente

(De P1 para P2)

E ligar os mesmos terminais no TI e no Equipamento de medida

(S1 com S1 e S2 com S2

ou L com S1 e K com S2)



Equipamentos de Medida de Energia Térmica:

Contadores de Entalpia

Medição de Frio ou Calor?

Troca térmica de sistemas de frio (Chiller) ou de sistema de calor (Caldeiras; Solar Térmico; ...)

Medição na Ida ou no Retorno?

Diâmetro das Tubagens?

Tipo de ligação?

Roscado ou Flangeado

Caudal previsível?

De modo a diminuir erros de medição

Como vai ser recolhida a informação para ser analisada e gerida?

Recolha manual; Recolha automática: sinais digitais (impulsos); sinais analógicos (0-10V; 4-20 mA); porta de comunicação (RS485 Modbus; Ethernet; M-Bus; LonWorks; KNX; BacNet;...)



Equipamentos de Medida Condições Ambientais:

Temperatura; Humidade; CO2; Luminosidade; Vento; Pressão; Caudal

Local onde se pretende medir?

Interior/Exterior; ambiente/Conduatas

Qual a gama de medição?

De modo diminuir erros de leitura

Quais as grandezas que se pretende medir?

Temperatura; Humidade; CO2; Lux; Pressão; Caudal

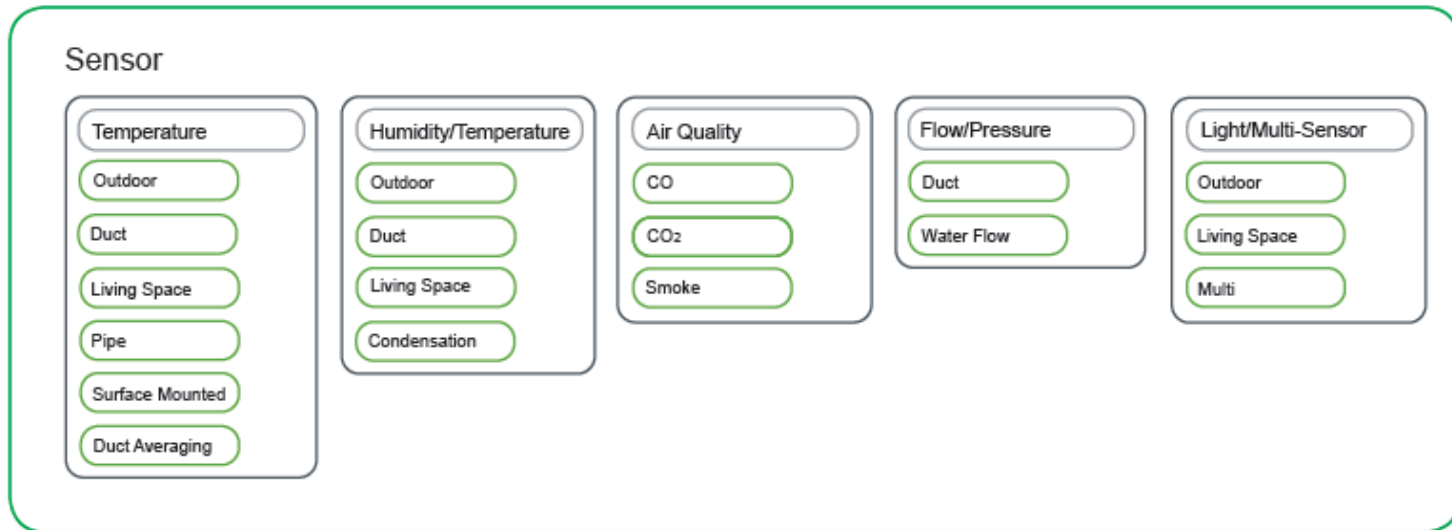
Como vai ser recolhida a informação para ser analisada e gerida?

Recolha manual; Recolha automática: sinais digitais (impulsos); sinais analógicos (0-10V; 4-20 mA); porta de comunicação (RS485 Modbus; Ethernet; M-Bus; LonWorks; KNX; BacNet;...)



Equipamentos de Medida Condições Ambientais:

Temperatura; Humidade; CO2; Luminosidade; Vento; Pressão; Caudal



Sensores de:

- Temperatura;
- Humidade;
- CO2;
- Luminosidade;
- Vento;
- Pluviosidade;
- Pressão;
- Caudal;
- ...



Equipamentos de Medida de Gás / Gasóleo

Tipo de Gás/ Gasóleo?

Gasóleo; Gás Natural, Gás Propano;

Diâmetro das Tubagens?

Tipo de ligação?

Roscado ou Flangeado

Pressão de utilização da rede?

Caudal de utilização?

De modo a diminuir erros de medição

Pretende-se correcção temperatura?

De modo a efectuar uma medição mais correcta

Como vai ser recolhida a informação para ser analisada e gerida?

Recolha manual; Recolha automática: sinais digitais (impulsos); sinais analógicos (0-10V; 4-20 mA); porta de comunicação (RS485 Modbus; Ethernet; M-Bus; LonWorks; KNX; BacNet;...)



Equipamentos de Medida Água

Diâmetro das Tubagens?

Tipo de ligação?

Roscado ou Flangeado

Tipo de Montagem?

Horizontal / Vertical

Pressão de utilização da rede?

Caudal de utilização?

De modo a diminuir erros de medição

Como vai ser recolhida a informação para ser analisada e gerida?

Recolha manual; Recolha automática: sinais digitais (impulsos); sinais analógicos (0-10V; 4-20 mA); porta de comunicação (RS485 Modbus; Ethernet; M-Bus; LonWorks; KNX; BacNet;...)



Sistemas de Gestão de Energia

A escolha das Redes e dos Equipamentos de Comunicação



O sistema de Gestão de Energia deve permitir que as instalações ao nível dos equipamentos de campo (recolha de medidas) possam ser ligados entre si através de um ou mais Bus de dados standard, com protocolos abertos e otimizados de comunicação (por exemplo Modbus ®, LonWorks ®, Bacnet ®), para ligação a um controlador/Concentrador dedicado, que permita a gestão dos equipamentos terminais.

Os Controladores/Concentradores constituem o segundo nível do sistema e deverão ser colocados na proximidade imediata das instalações que eles controlam, isto é junto aos equipamentos de campo.

Estes controladores/Concentradores são capazes de executar todas as funções necessárias á troca e transmissão de dados entre os equipamentos de campo e o nível de gestão, é realizada através de um Bus de dados standard, com protocolos abertos e otimizados de comunicação (habitualmente rede Ethernet TCP / IP ou equivalente; Compatível com BUS de outros controladores/concentradores, sem perturbar o sistema



Interfaces de Concentração / Comunicação



PM800 / ION 7550 / ION7650

Medidores com possibilidade de Entradas: Impulsos / 4-20mA
e Saída: Modbus / Ethernet



EGX100

Conversor de até 32 dispositivos Modbus para Ethernet (TCP-IP)

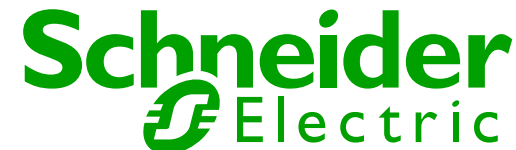


EGX300

Conversor de até 32 dispositivos Modbus para Ethernet (TCP-IP)
Memória de 256 MB
Com Web Server integrado



Modem GSM/GPRS



Interfaces de Concentração / Comunicação



Smart Interface Módulo

Conversor de Impulsos / Sinais 0-10V
Em RS485 Modbus



Zélio / TWIDO

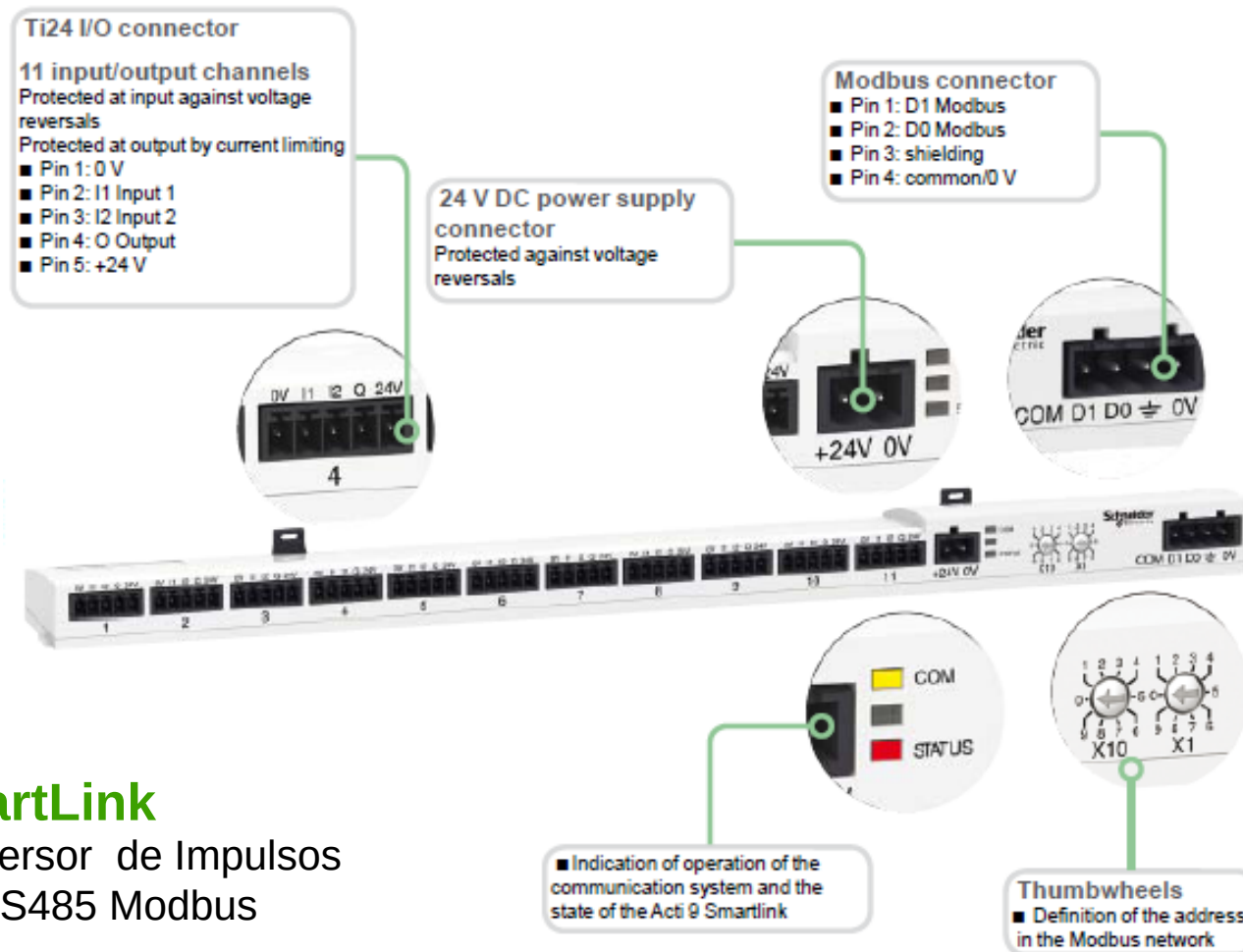
Entrada: Impulsos / Sinais 0-10V / 4-20mA
Saída: Modbus/Ethernet



Smart Struxure (Automation Server)

Entrada: Impulsos / Sinais 0-10V / 4-20mA / Modbus
Saída: Lon Works / Bacnet / Ethernet

Interfaces de Concentração / Comunicação



SmartLink

Conversor de Impulsos em RS485 Modbus

Interfaces de Concentração / Comunicação



Wireless

Entrada: Impulsos / Sinais 0-10V / 4-20mA

Modbus / Wireless (zig Bee)

Saída: Wireless (zig Bee) / Ethernet



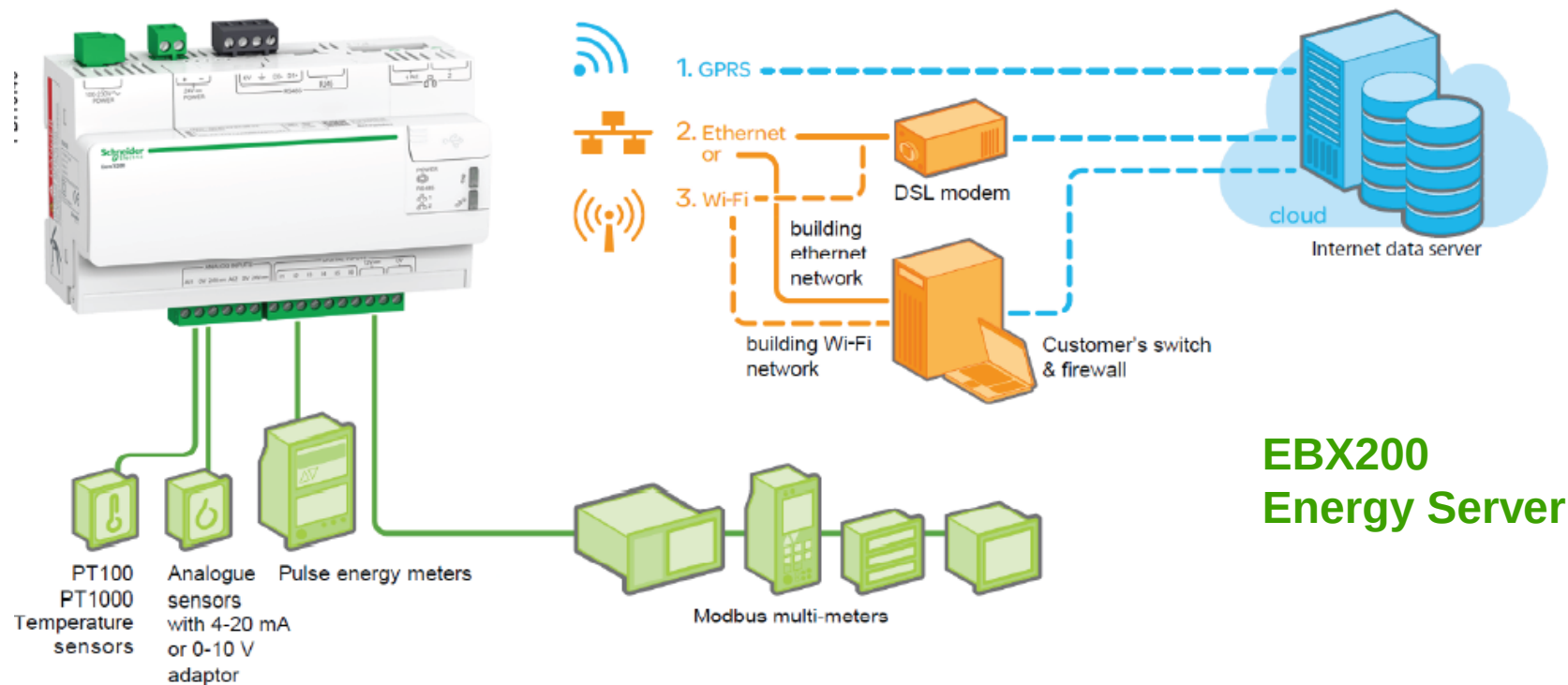
Smart Struxure Lite

Entrada: Impulsos / Sinais 0-10V / 4-20mA

Modbus / Wireless (zig Bee)

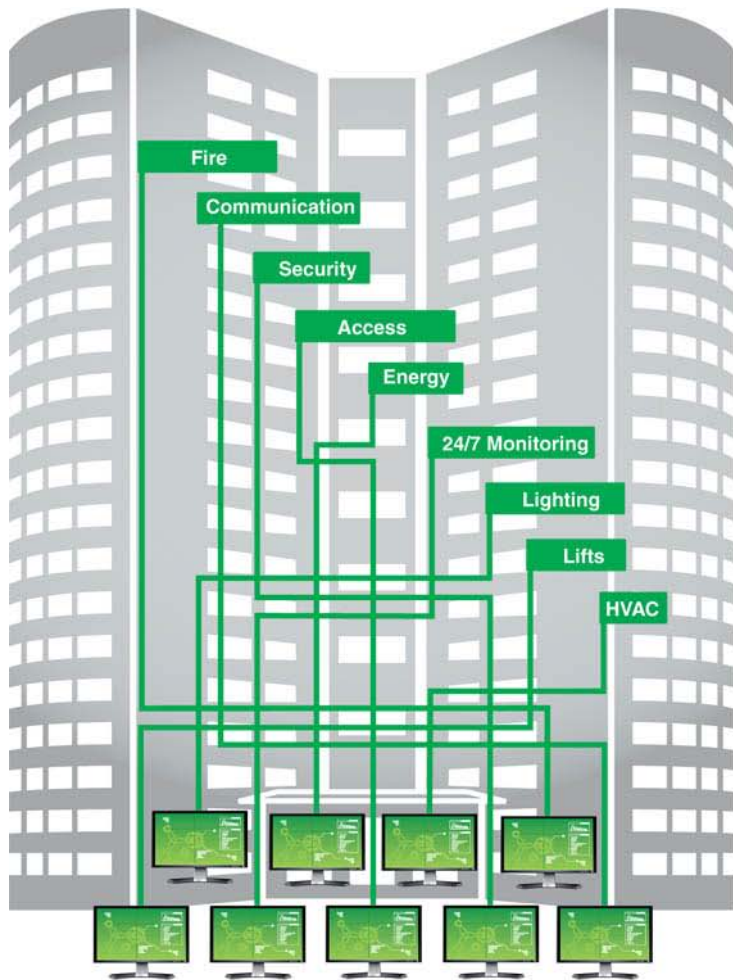
Saída: Wireless (zig Bee) / Ethernet

Interfaces de Concentração / Comunicação

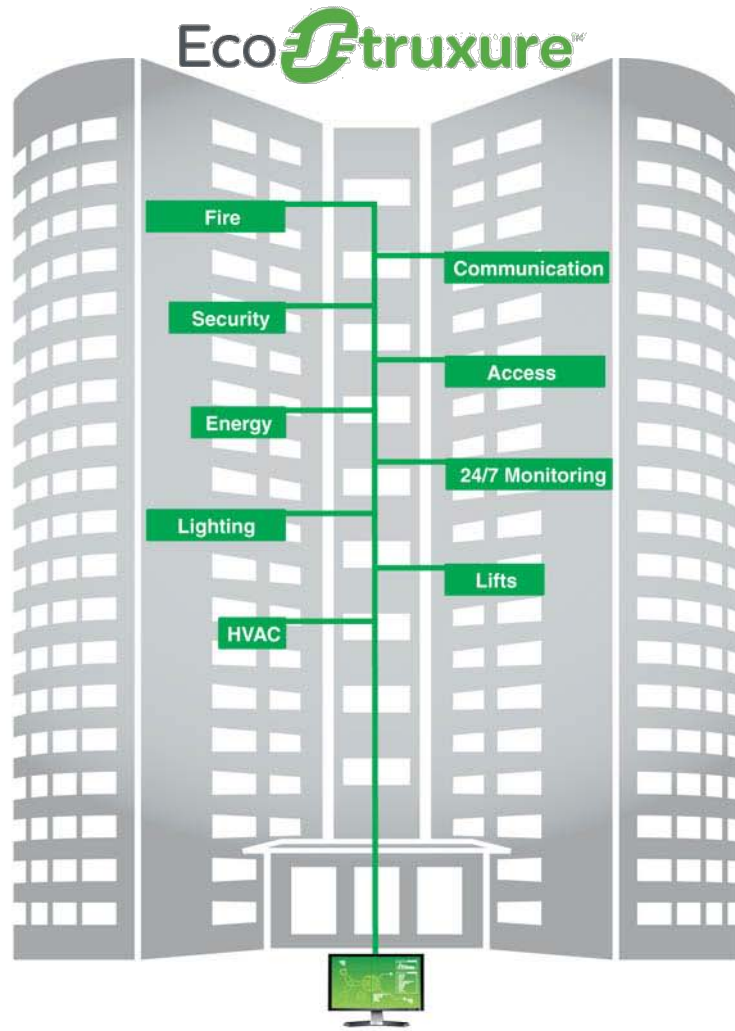


Communication	
Meter Network	1 RS485 Modbus serial port, RJ45 connector, for 32 Modbus components maximum
Configuration / Data transfer	2 Ethernet ports RJ45 10/100 Base, DPWS ready
Ethernet 1	PoE class 3 (802.3af), DHCP client
Ethernet 2	DHCP client or server
Protocols	IPv4, IPv6 – HTTP, HTTPS, Modbus TCP/IP
USB Ports	2
For memory stick	USB port on front face
For Wi-Fi stick	USB port 2 behind cover

Inputs	
6 Digital inputs	
Max impulse frequency	25 Hz (min duration 20ms) IEC 62053-31 Class A
Power Supply	Provided by Com'X 200: 12 V DC – 60 mA External: from 10 to 30 V DC
2 Analogue inputs	
Sensor compatibility	PT100 – PT1000 2-wires probes (accuracy 1%) Sensors with 4 – 20 mA or 0-10 V output (accuracy 0.5%)
Power supply	Provided by Com'X 200: 24 V DC – 50 mA per input

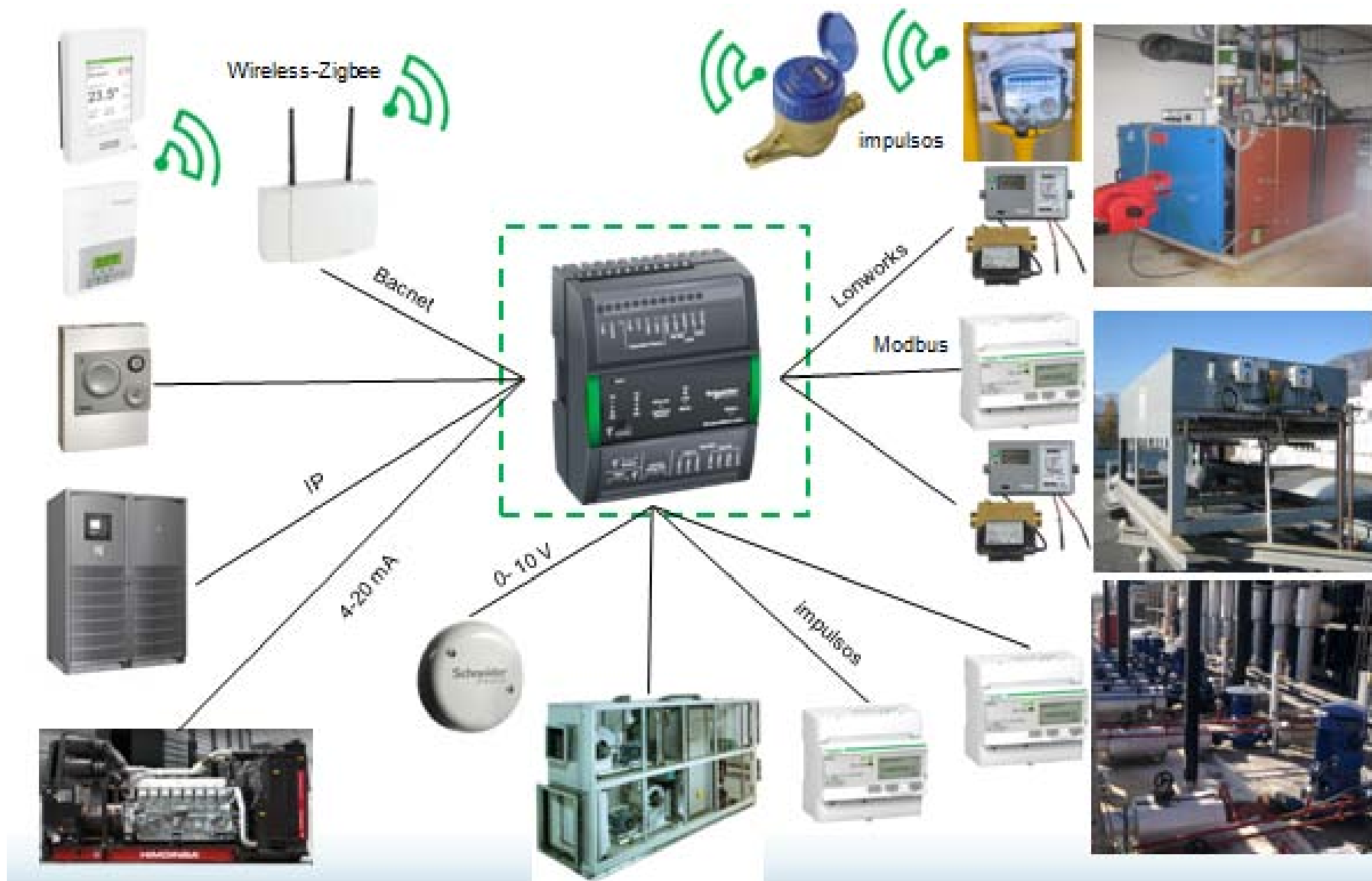


Multi-Sistemas



Solução Integrada

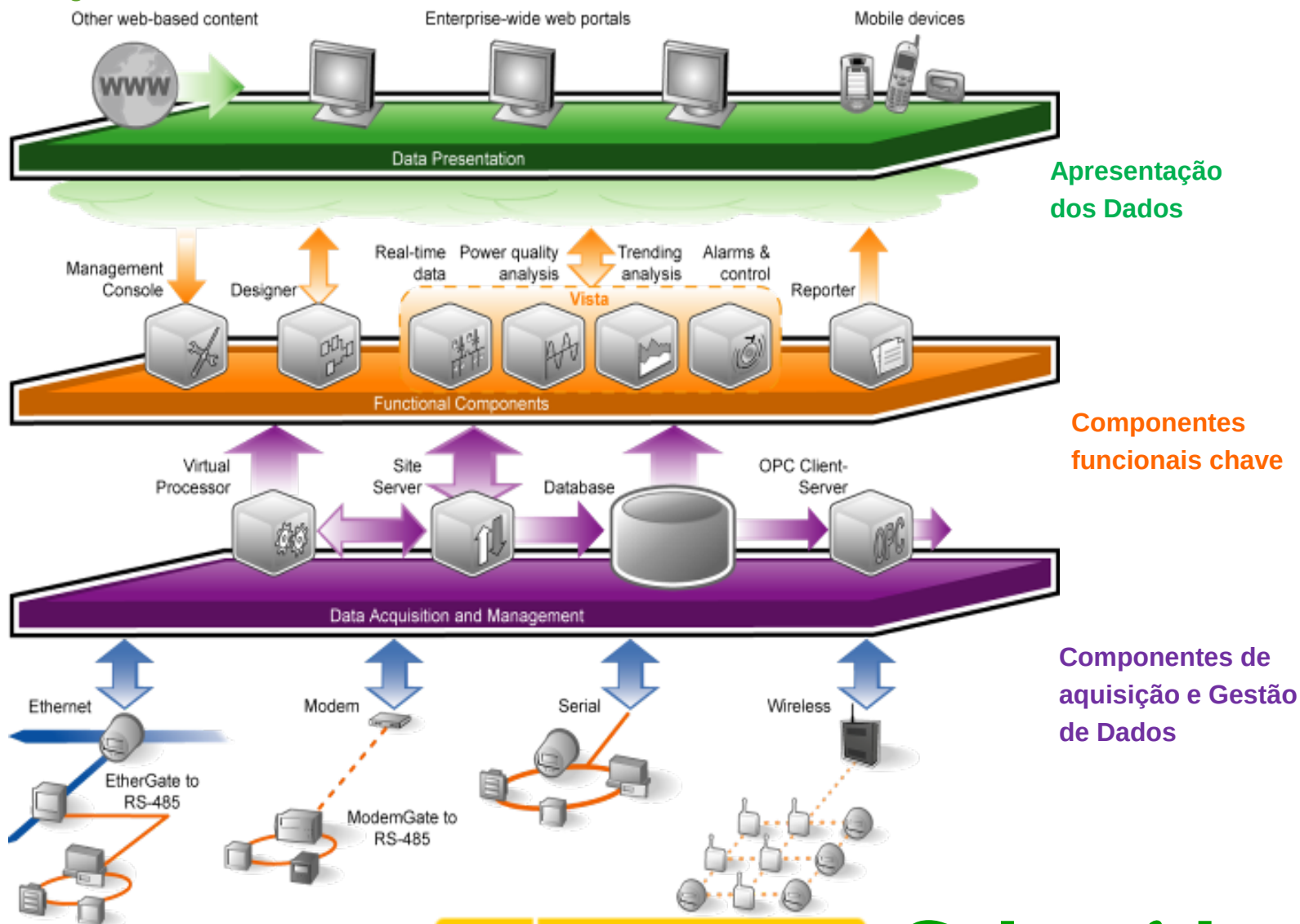


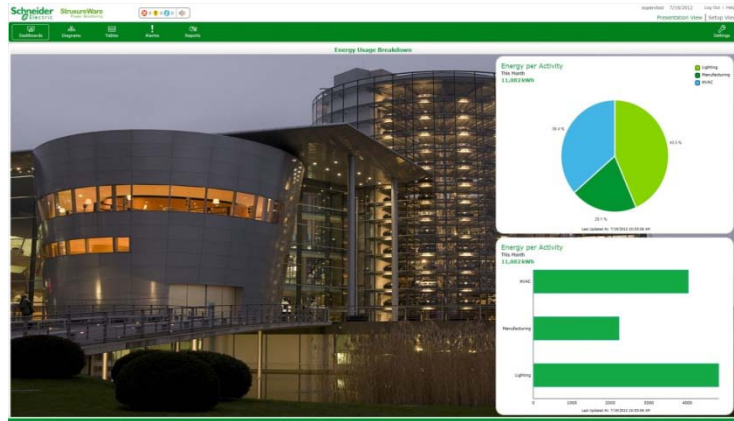


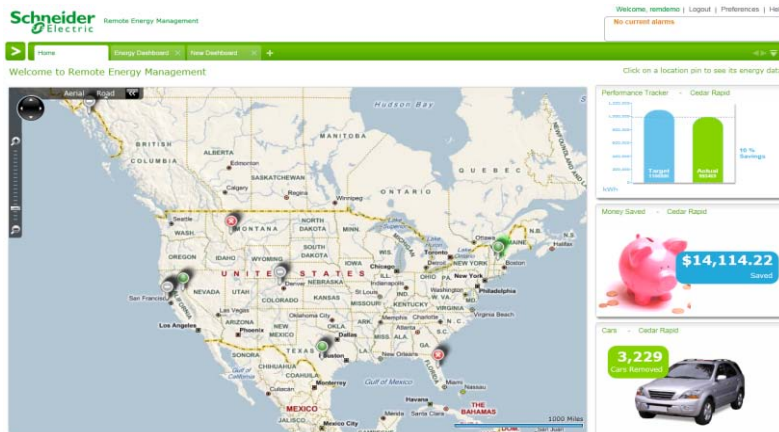
Sistemas de Gestão de Energia

Software de Gestão de Energia





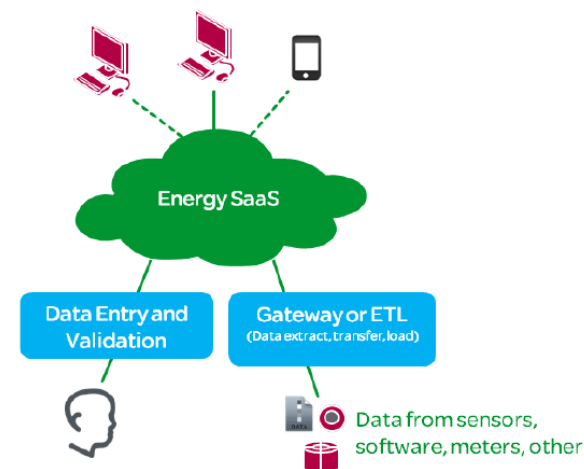






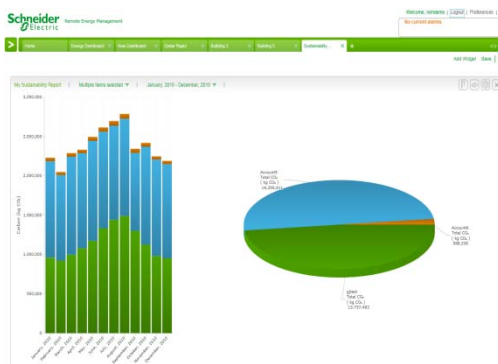
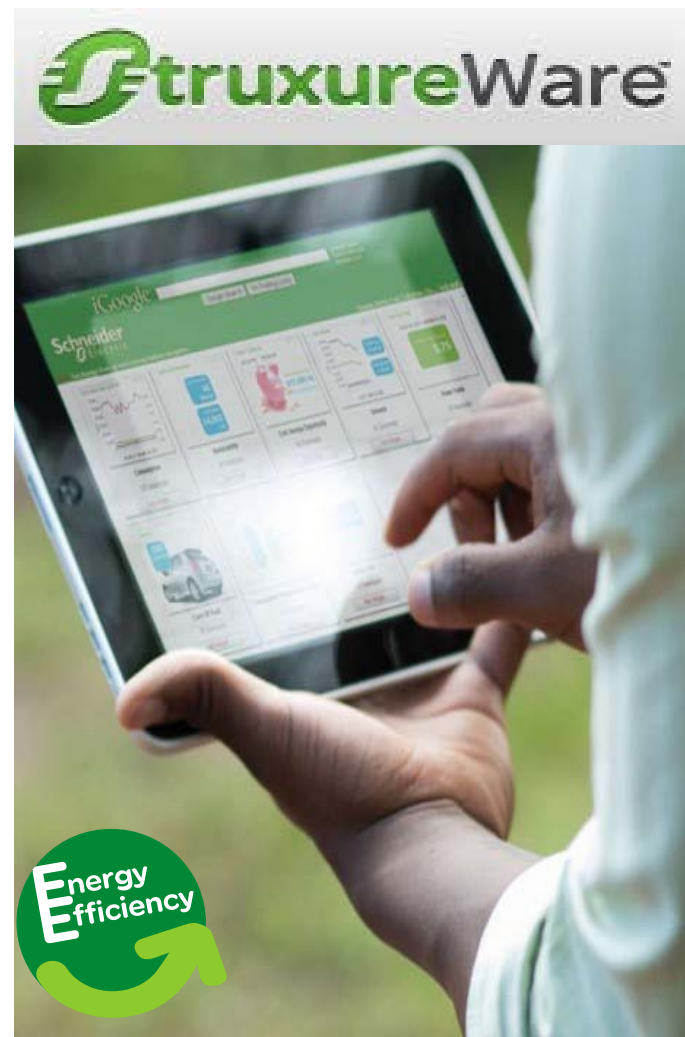
Vantagens das Aplicações SaaS (Software as a Service):

- Sem necessidade de licenciamento de Software
- Up-dates recebidos automaticamente
- Sem necessidade de instalação de software (sem incompatibilidades de hardware, sem necessidade de Up-grade o sistema)
- Acesso em qualquer lugar: 24-7-365
- Escalável desde um simples edificio até milhares de edificios
- Custos de operação reduzidos, baixo valor de investimento
- Tecnologias abertas permitindo uma integração simples com outras soluções do mercado
- Grande agilidade: aumento rápido de capacidade
- Pagar apenas o que necessita/utiliza
- Integravel com infraestruturas de medida existentes



Sistemas de monitorização & Gestão de Energia

- Monitorização on-line de consumos de Energias
- Histórico de consumos
- Relatórios diários, semanais, mensais
- Relatórios Comparativos
- Análise de tendências
- Simulação, Análise & validação de facturas
- Alarmes e Acontecimentos
- Alocação de custos
- Vigilância de cargas em tempo real
- Comando Manual ou Automático de cargas
- Análise de qualidade de energia
- Apoio Remoto de Especialistas
- Benchmarking



A monitorização e Gestão de Energia uma ferramenta para...



Certificação Energética
e Ar Interior
EDIFÍCIOS

BREEAM®

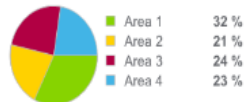


A primeira empresa em Portugal do sector a ser certificada ISO 50001

Schneider Electric Portugal - Sede



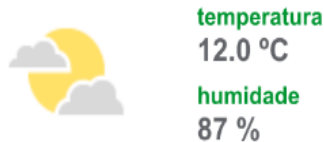
repartição cargas



indicadores eficiência



indicadores ambientais

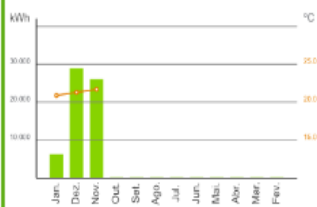


Schneider Electric Portugal

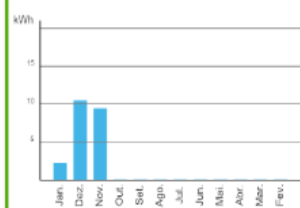
sede edifício Suécia III



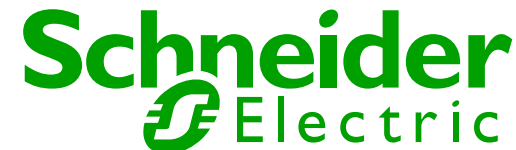
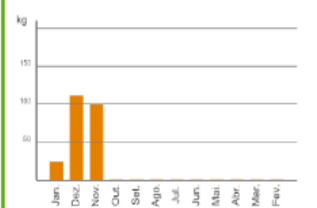
consumo eletricidade / temperatura média interior
mensal : 6243 kWh / 20.9 °C



consumo eletricidade
mensal : 2.3 kWh / m²



emissões CO₂ / ocupante
mensal : 23.9 kg



Energy University

by **Schneider** Electric

Cursos de Gestão de Energia:

- ★ **Adaptáveis**, de acordo com as suas necessidades de formação
- ★ **Acessíveis**, Globalmente e em qualquer altura
- ★ **Funcionais**, seguindo as últimas tendências de mercado
- ★ **Rápidos**, em menos de uma hora
- ★ **Gratuitos**
- ★ **Reconhecidos**



IEEE



Associação
Portuguesa
de Engenharia
Elétrica

www.myenergyuniversity.com



voltimum

Schneider
Electric