



When **energy** matters

Impact de la précision sur votre IPE

(Indice de performance énergétique)

Les clés pour un IPE optimisé (Indice de performance énergétique)

Granularité
Mesurer au plus près des charges

Polyvalence
Permettre une mesure en tout point (arrivée, départ, AC, DC)

Installation permanente
Pas de campagne de mesure temporaire à l'aide d'outils portatifs

Évolutivité
Permettre l'évolution de la mesure au même rythme que la distribution électrique

Précision
Donner des mesures fiables, précises, et répétables, même à faible niveau de charge

L'importance de la mesure et de la surveillance.



IPE

- L'IPE est un indicateur permettant d'évaluer la performance d'un usages énergétiques
- Sa valeur et la comparaison avec les IPE d'autres process vous guide sur les actions à entreprendre
- Réduction de la facture énergétique mensuelle

Sous facturation

- Hébergeant plusieurs clients, une facturation précise et sur mesure est nécessaire
- Le comptage doit par conséquent être fait le plus en aval possible de la distribution

Qualité

- Surveillez la pollution harmonique des équipements
- Vérifiez l'équilibrage des phases des process

Gestion de capacité

- Validez que des process additionnels peuvent être installés sans faire évoluer la distribution de puissance
- Assurez-vous que les disjoncteurs ne sont pas surchargés et garantissent la redondance

Maintenance préventive

- Anticipez les défaillances de vos équipements par la mise en place d'alarmes
- Passez en mode prédictif avec des opérations planifiées plutôt qu'en mode curatif



Précision de la mesure de puissance et conséquences

Efficacité énergétique et surveillance

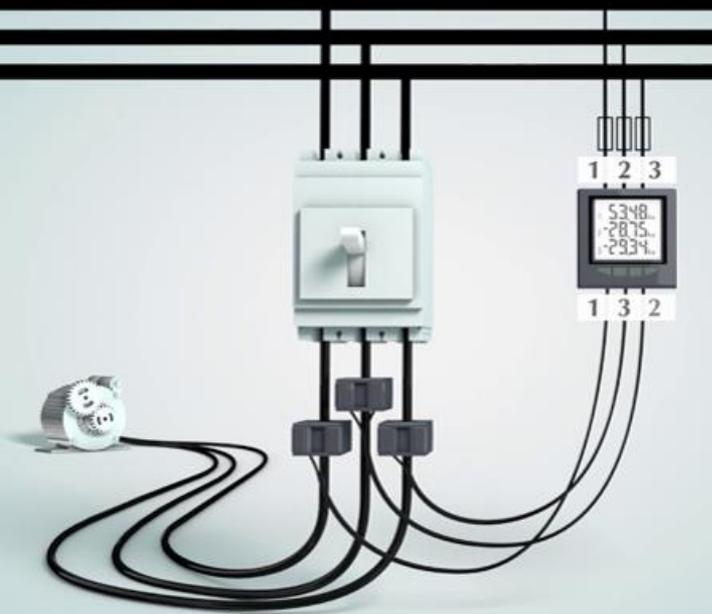
Introduction

“

MESURER CE QUI EST MESURABLE ET
RENDRE MESURABLE CE QUI NE PEUT PAS
ÊTRE MESURÉ

”

-- GALILEO, 1564–1642



Coventionnelle



Embarqué



Non intrusive

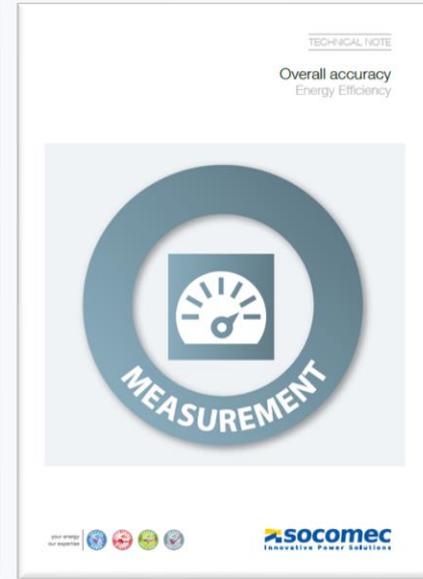
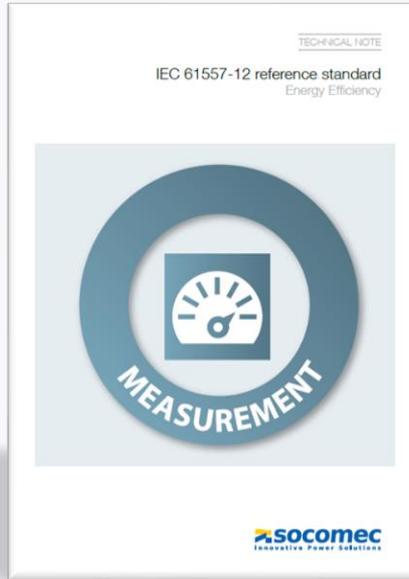
Précision des systèmes de mesure.

Pour toutes les technologies, la même ?

Les Normes

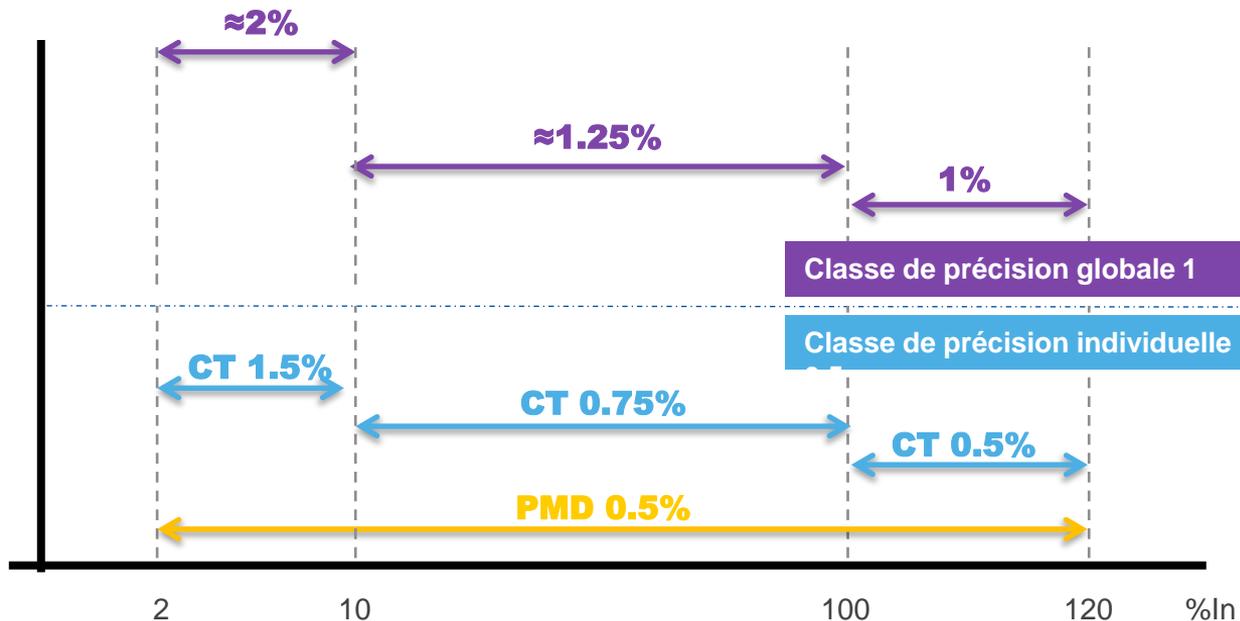
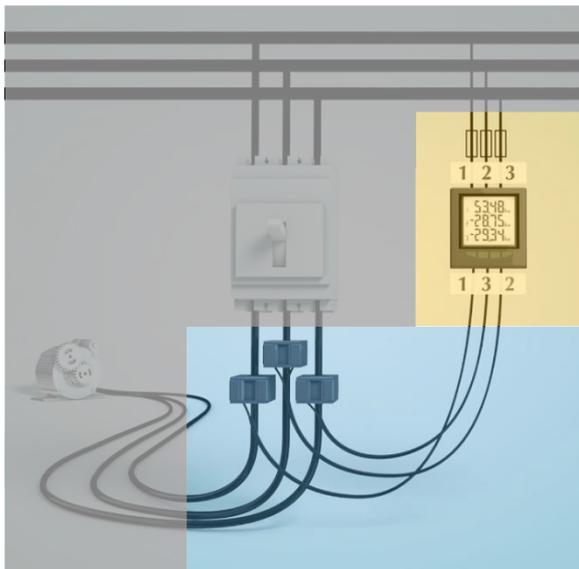
IEC 61869-2

IEC 61557-12



Association de la mesure Conventionnelle

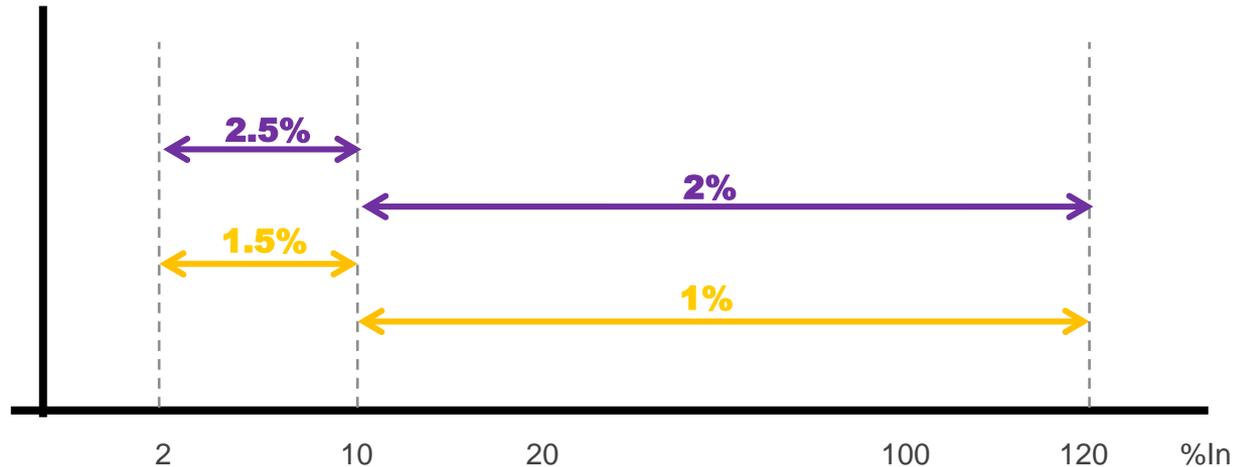
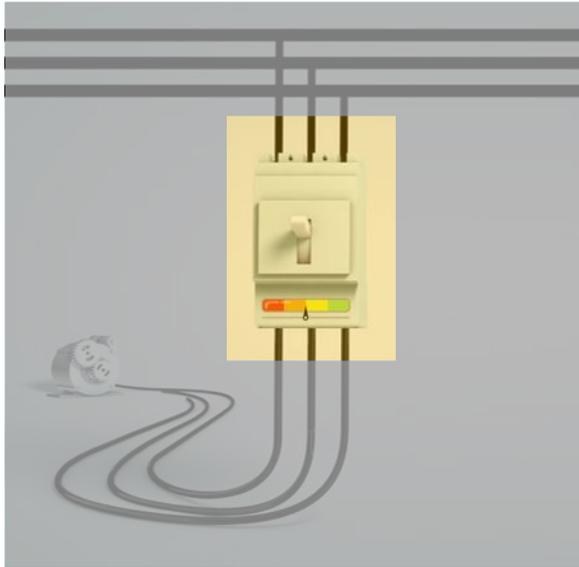
(PMD + external CTs)



Précision globale :
Classe de performance 1 avec classe PMD 0.5 et classe CT0.5

Systeme de mesure embarqué

(Type PMD-D ou équivalent)



Précision globale :

Classe de performance 1 pour ACB

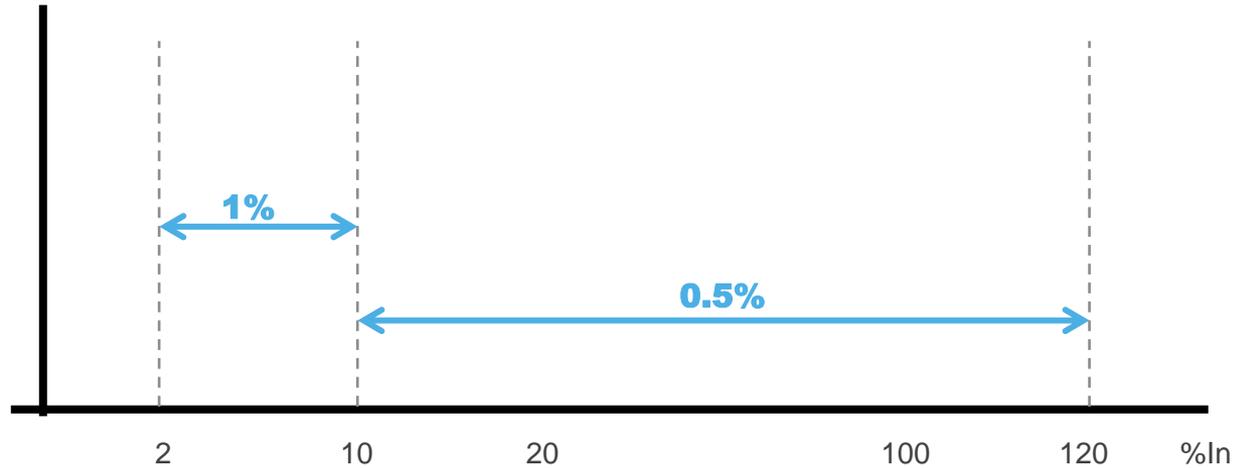
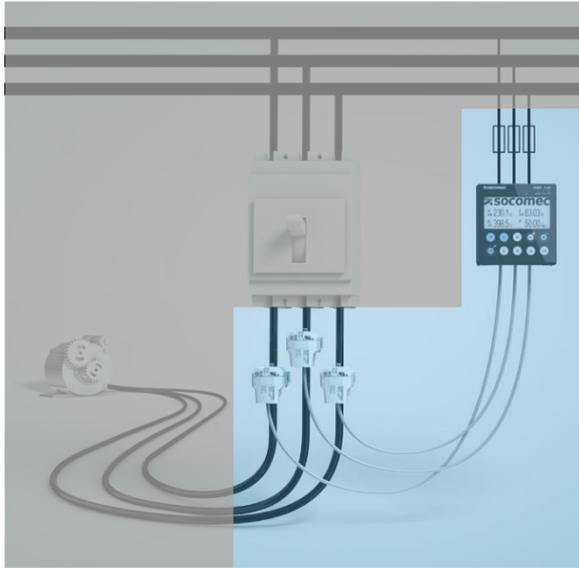
Classe de performance 2 pour MCCB

ACB disjoncteur ouvert

MCCB disjoncteur à boîtier moulé

Systeme de mesure non intrusif

(Type PMD-D ou équivalent)



Précision globale : Classe de performance 0.5 avec PMD et son CT associé



La mesure est universelle, à moins que...



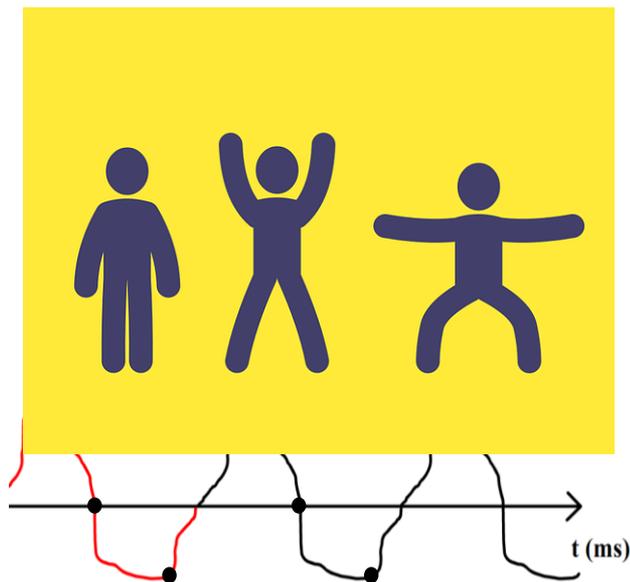


Que considérer, quels facteurs d'influence ?

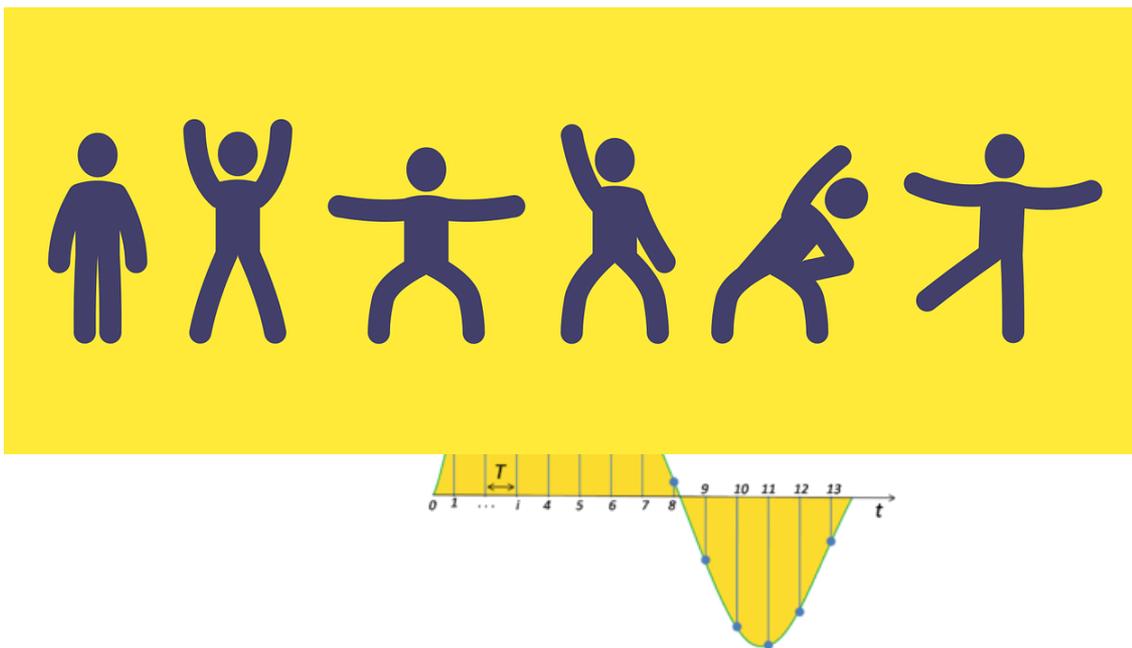
- 01 Taux d'échantillonnage
- 02 Mise en œuvre
- 03 Études de cas
Conception projet

01 Importance du taux d'échantillonnage

Vous voulez prendre une vidéo d'un gymnaste



Fréquence faible



Fréquence élevée

01 Importance of sampling rate



**Précisez-le sur les appels
d'offres !**

**Fréquence d'échantillonnage,
au moins : **10 kHz****

Mesure simultanée de toutes
les entrées

V et I



Que considérer, quels facteurs d'influence ?

- 01 Taux d'échantillonnage
- 02 Mise en œuvre
- 03 Études de cas
Conception projet

02 Mise en oeuvre



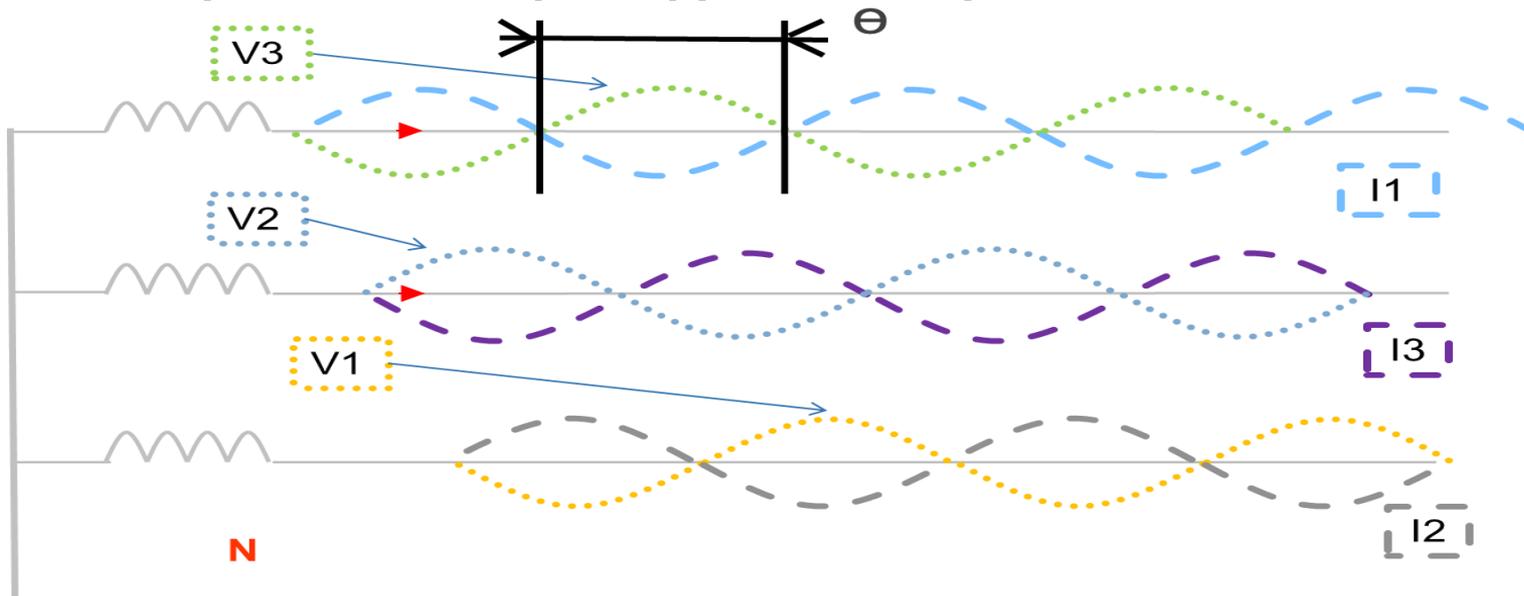
02 Mise en oeuvre

Pour bien mesurer, il faut bien brancher l'appareil. Facile, n'est-ce pas ???



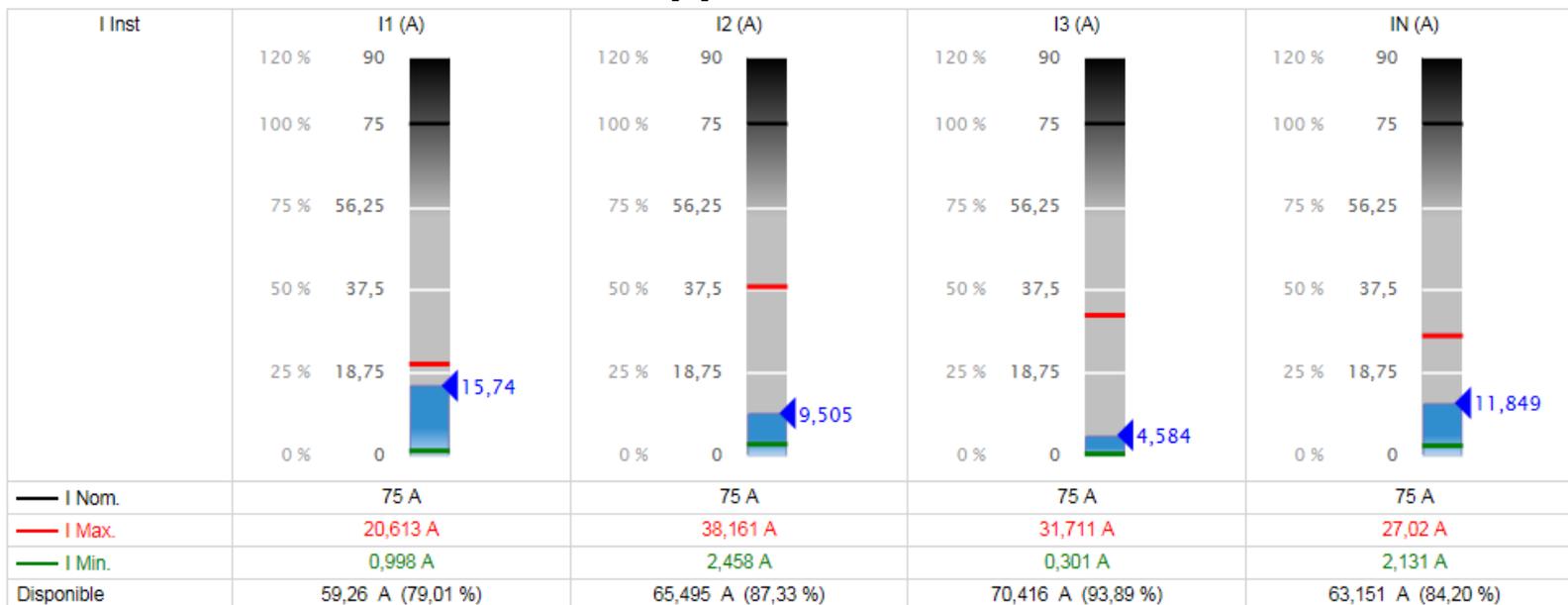
02 Mise en oeuvre

Que se passe-t-il lorsque l'appareil n'est pas bien connecté ?



Inversion de certaines connexions I et U

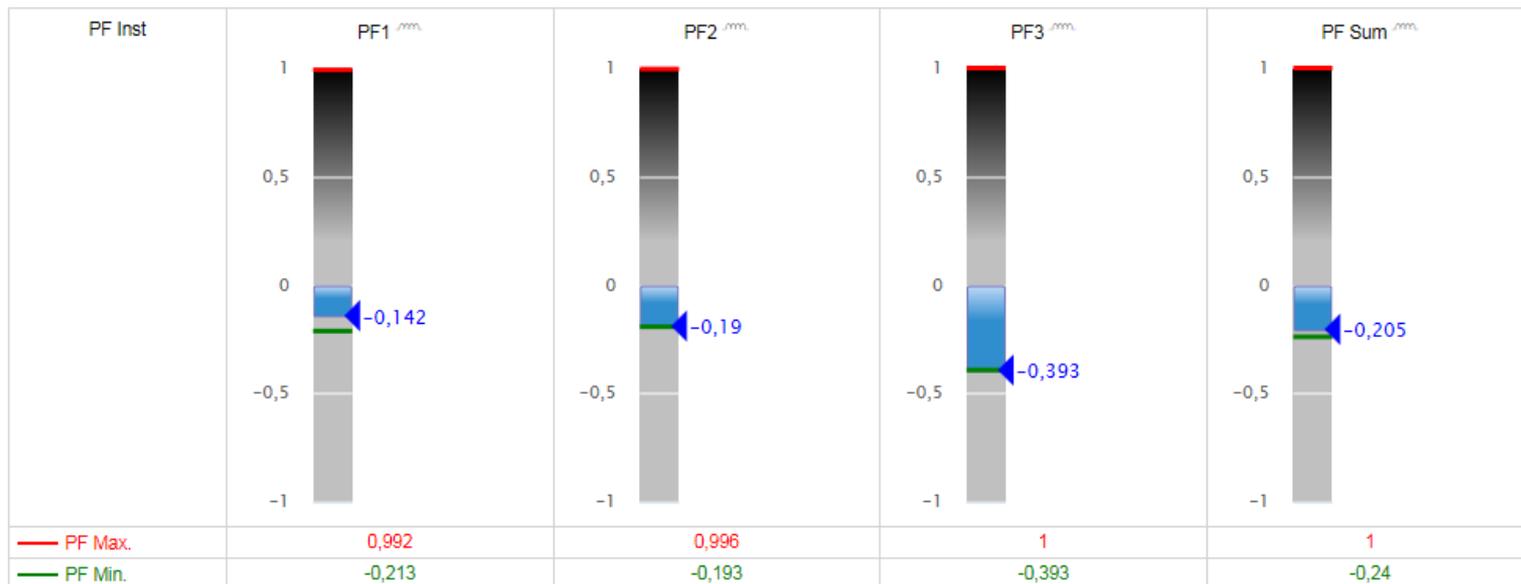
Connexion entre les TC et l'appareil de mesure



Les courants sont ok

02 Mise en oeuvre

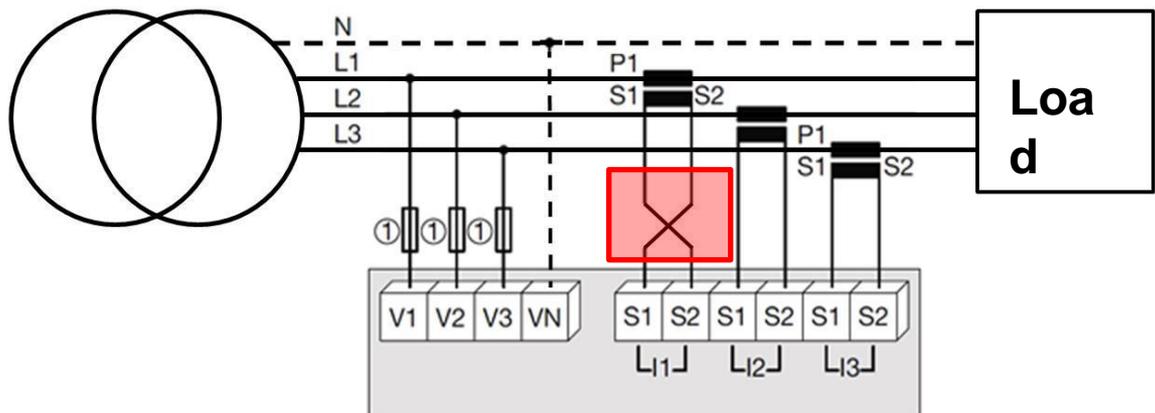
Connexion entre les TC et l'appareil de mesure



Mais nous avons un problème de facteur de puissance et de puissances

02 Mise en oeuvre

Connexion croisée entre S1 et S2 sur CT1



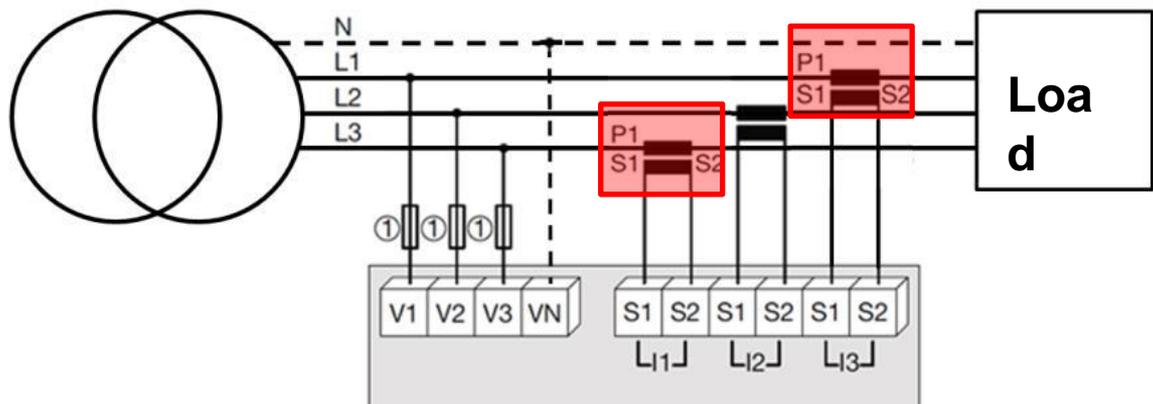
Active Power (kW)		Reactive Power (kVar)	
P1	-40	Q1	-30
P2	40	Q2	30
P3	40	Q3	30
ΣP	40	ΣQ	30



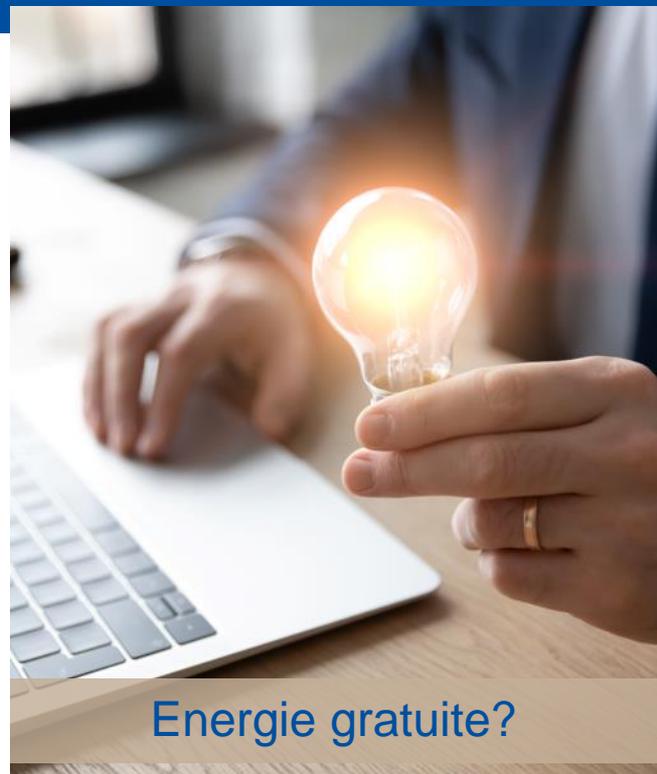
66% sur les économies d'énergie ?

02 Mise en oeuvre

Connexion croisée entre CT1 et CT3



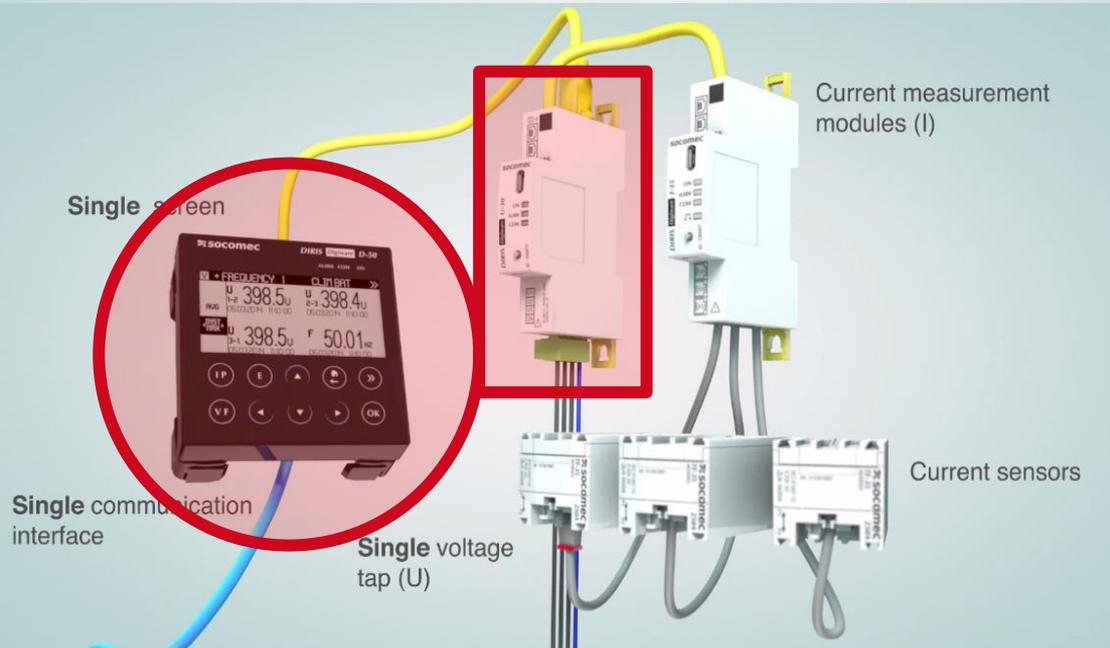
Active Power (kW)		Reactive Power (kVar)	
P1	6	Q1	-50
P2	40	Q2	30
P3	-46	Q3	20
ΣP	0	ΣQ	0



Energie gratuite?

Diris Digiware

La révolution multi-circuits

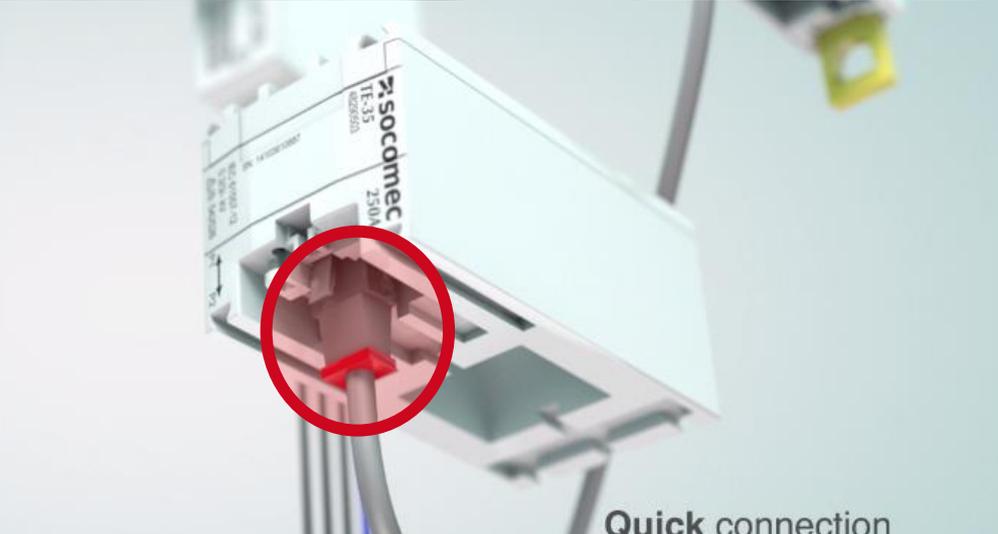


- **1** Ecran
- **1** Alimentation auxiliaire
- **1** port de communication
- **1** entrée tension
- **1** protection prise de tension

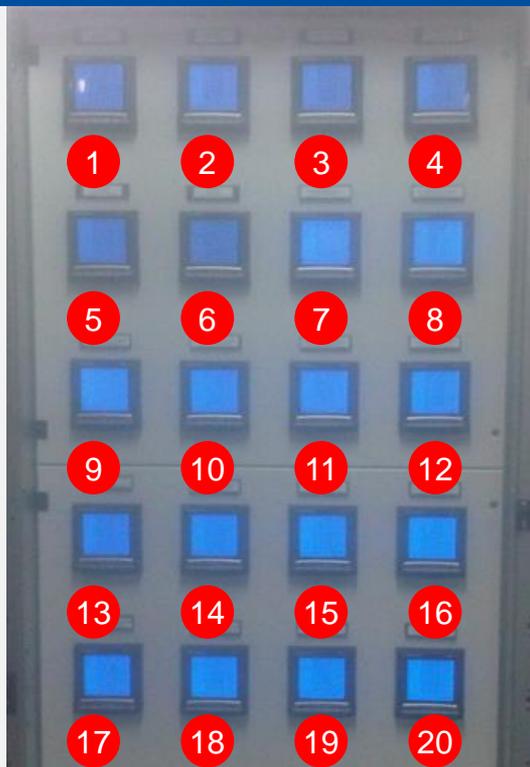


- **RJ45** connection entre les modules
- **RJ12** connection entre capteur de courant et le module

(cablage sans tournevis)

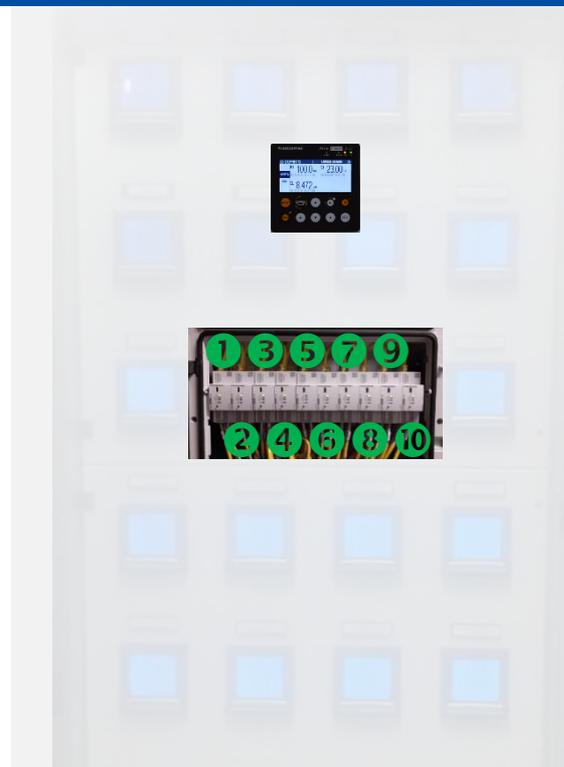


02 Mise en oeuvre



1200 x 600 mm.

300 câbles à connecter



400 x 200 mm.

(24 DIN modules)

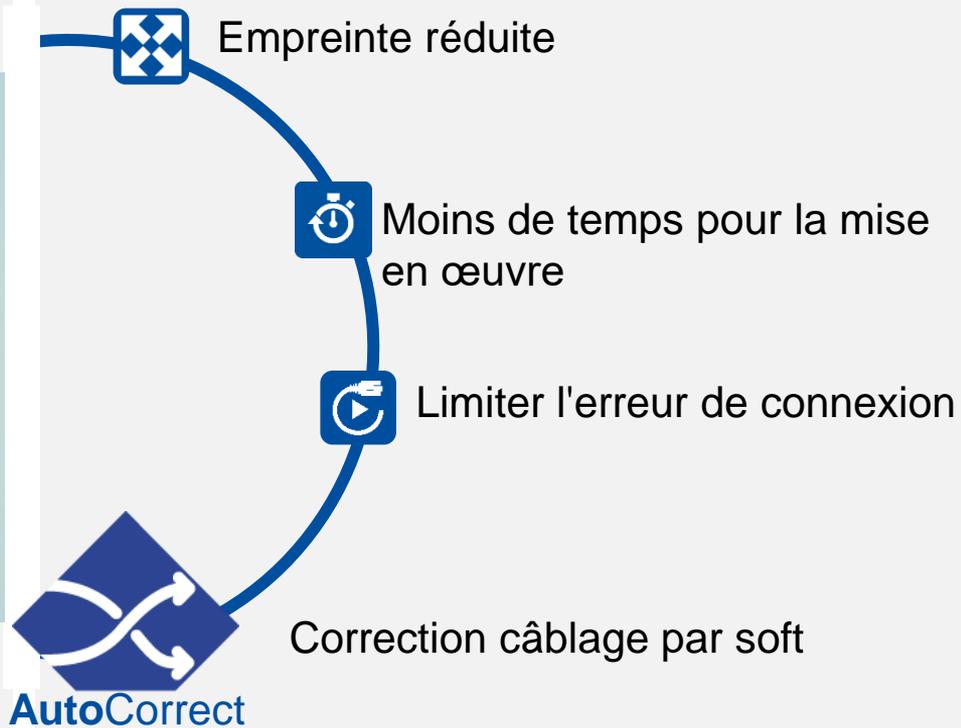
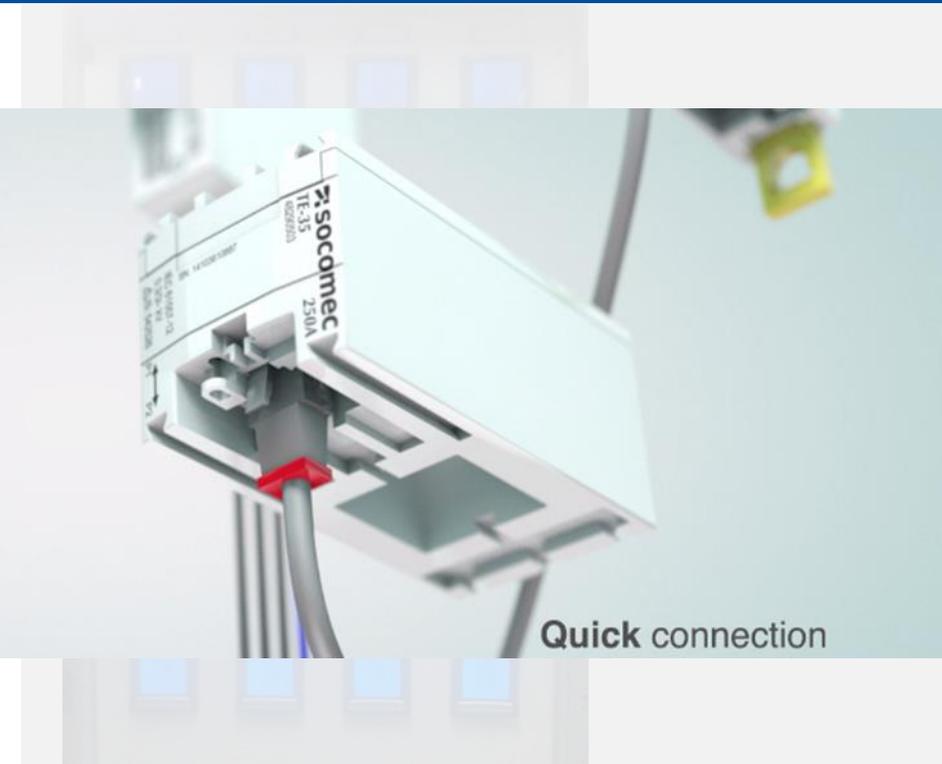
6 câbles

12 câbles RJ45

60 câbles RJ12



02 Mise en oeuvre



A stack of several books is visible on the left side of the slide, slightly out of focus. The books have white pages and dark covers.

Que considérer, quels facteurs d'influence ?

- 01 Taux d'échantillonnage
- 02 Mise en œuvre
- 03 Études de cas
Conception projet

03 Case Studies – Back to design

REVISION	PLANT UNIT	ITEM TAG DESIGNATION	DESIGNATION	RATED VOLTAGE (V)	RATED (INSTALLED/ NAMEPLATE) POWER	UNIT	EFFICIENCY NORMAL	POWER FACTOR NORMAL	MAXIMUM CONSUMED ACTIVE POWER [kW]	MAXIMUM CONSUMED REACTIVE POWER [kVAR]	LOAD FACTOR	NOMINAL ACTIVE POWER [kW]	NOMINAL REACTIVE POWER [kVAR]	I _N	FLC (A)	ALC(A)
8	2162	2162-HB-0001	OVERLAND BELT CONVEYOR FLIGHT 1 motor #2	400	355,00 kW		0,95	0,87	373,68	211,78	0,71	266,25	150,89	588,96	619,96	441,72
7	2162	2162-HB-0001	CW HOIST	400	22,00 kW		0,90	0,90	24,44	11,84	1,00	24,44	11,84	35,28	39,20	39,20
8	2162	2162-HB-0002	OVERLAND BELT CONVEYOR FLIGHT 2 motor #1	400	355,00 kW		0,95	0,87	373,68	211,78	0,77	287,74	163,07	588,96	619,96	477,37
1	2162	2162-Y-0002	MAGNETIC SEPARATOR OVERBAND	400	11,00 kW		0,89	0,85	11,24	6,96	1,00	11,24	6,96	16,98	19,08	19,08
4	2162	2162-AT-H-0002	METAL DETECTOR	400	1,10 kW		0,90	0,90	1,11	0,54	1,00	1,11	0,54	1,60	1,78	1,78
8	2162	2162-P-0001	LOADING PUMP													
8	2162	2162-P-0002	LOADING PUMP													
8	2162	2162-P-0003	SERVICE WATER PUMP	400	7,50 kW		0,90	0,90	8,27	4,00	0,83	6,86	3,32	11,93	13,26	11,00
8	2162	2162-P-0004B	FIRE WATER PUMP	400	75,00 kW		0,90	0,90	77,33	37,45	0,34	26,29	12,73	111,62	124,02	42,17
8	2162	2162-P-0005	FIRE JOCKEY PUMP	400	15,00 kW		0,90	0,90	14,67	7,10	0,83	12,17	5,90	21,17	23,52	19,52
4	2162	2162-HB-0001	BELT SPRAYING	400	1,50 kW		0,90	0,90	1,67	0,81	1,00	1,67	0,81	2,41	2,67	2,67
2	2162	2162 HOIST #2	HOIST #2	400	22,00 kW		0,92	0,84	21,74	14,04	1,00	21,74	14,04	34,37	37,35	37,35
2	2162	2162 HOIST #3	HOIST #3	400	22,00 kW		0,92	0,84	21,74	14,04	1,00	21,74	14,04	34,37	37,35	37,35
0	2162	2162-xx-0001	Floodlights 70W	400	1,10 kW		0,90	0,90	1,11	0,54	1,00	1,11	0,54	1,60	1,78	1,78
0	2162	2162-xx-0002	Welding sockets	400	30,00 kW		0,90	0,90	27,78	13,45	1,00	27,78	13,45	40,09	44,55	44,55
4			BELT VULCANIZATION SHELTER	400	30,00 kW		0,86	0,81	34,88	25,26	1,00	34,88	25,26	53,46	62,16	62,16

03 Case Studies – Back to design

REVISION	PLANT UNIT	ITEM TAG DESIGNATION	DESIGNATION	RATED VOLTAGE (V)	RATED (INSTALLED/ NAMEPLATE) POWER	UNIT	EFFICIENCY NORMAL	POWER FACTOR NORMAL	MAXIMUM CONSUMED ACTIVE POWER [kW]	MAXIMUM CONSUMED REACTIVE POWER [kVAR]	LOAD FACTOR	NOMINAL ACTIVE POWER [kW]	NOMINAL REACTIVE POWER [kVAR]	I _N	FLC (A)	ALC(A)
8	2162	2162-HB-0001	OVERLAND BELT CONVEYOR FLIGHT 1 motor #2	400	355,00 kW		0,95	0,87	373,68	211,78	0,71	266,25	150,89	588,96	619,96	441,72
7	2162	2162-HB-0001	CW HOIST	400	22,00 kW		0,90	0,90	24,44	11,84	1,00	24,44	11,84	35,28	39,20	39,20
8	2162	2162-HB-0002	OVERLAND BELT CONVEYOR FLIGHT 2 motor #1	400	355,00 kW		0,95	0,87	373,68	211,78	0,77	287,74	163,07	588,96	619,96	477,37
1	2162	2162-Y-0002	MAGNETIC SEPARATOR OVERBAND	400	11,00 kW		0,89	0,85	11,24	6,96	1,00	11,24	6,96	16,98	19,08	19,00
4	2162	2162-AT-H-0002	METAL DETECTOR	400	1,10 kW		0,90	0,90	1,11	0,54	1,00	1,11	0,54	1,60	1,78	1,78
8	2162	2162-P-0001	LOADING PUMP													
8	2162	2162-P-0002	LOADING PUMP													
8	2162	2162-P-0003	SERVICE WATER PUMP	400	7,50 kW		0,90	0,90	8,27	4,00	0,83	6,86	3,32	11,93	13,26	11,00
8	2162	2162-P-0004B	FIRE WATER PUMP	400	75,00 kW		0,90	0,90	77,33	37,45	0,34	26,29	12,73	111,62	124,02	42,17
8	2162	2162-P-0005	FIRE JOCKEY PUMP	400	15,00 kW		0,90	0,90	14,67	7,10	0,83	12,17	5,90	21,17	23,52	19,52
4	2162	2162-HB-0001	BELT SPRAYING	400	1,50 kW		0,90	0,90	1,67	0,81	1,00	1,67	0,81	2,41	2,67	2,67
2	2162	2162 HOIST #2	HOIST #2	400	22,00 kW		0,92	0,84	21,74	14,04	1,00	21,74	14,04	34,37	37,35	37,35
2	2162	2162 HOIST #3	HOIST #3	400	22,00 kW		0,92	0,84	21,74	14,04	1,00	21,74	14,04	34,37	37,35	37,35
0	2162	2162-xx-0001	Floodlights 70W	400	1,10 kW		0,90	0,90	1,11	0,54	1,00	1,11	0,54	1,60	1,78	1,78
0	2162	2162-xx-0002	Welding sockets	400	30,00 kW		0,90	0,90	27,78	13,45	1,00	27,78	13,45	40,09	44,55	44,55
4			BELT VULCANIZATION SHELTER	400	30,00 kW		0,86	0,81	34,88	25,26	1,00	34,88	25,26	53,46	62,16	62,16

03 Case Studies – Back to design

REVISION	PLANT UNIT	ITEM TAG DESIGNATION	DESIGNATION	RATED VOLTAGE (V)	RATED (INSTALLED/ NAMEPLATE) POWER	UNIT	EFFICIENCY NORMAL	POWER FACTOR NORMAL	MAXIMUM CONSUMED ACTIVE POWER [kW]	MAXIMUM CONSUMED REACTIVE POWER [kVAR]	LOAD FACTOR	NOMINAL ACTIVE POWER [kW]	NOMINAL REACTIVE POWER [kVAR]	I _n	FLC (A)	ALC(A)	CT ratio	Ratio CT/FLC	Ratio CT/ALC
8	2162	2162-HB-0001	OVERLAND BELT CONVEYOR FLIGHT 1 motor #2	400	355,00 kW		0,95	0,87	373,68	211,78	0,71	266,25	150,89	588,9	619,98	441,72	750,00	83%	58,9%
7	2162	2162-HB-0001	CW HOIST	400	22,00 kW		0,90	0								39,20	40,00	98%	98,0%
8	2162	2162-HB-0002	OVERLAND BELT CONVEYOR FLIGHT 2 motor #1	400	355,00 kW		0,95	0								477,37	750,00	83%	63,6%
1	2162	2162-Y-0002	MAGNETIC SEPARATOR OVERBAND	400	11,00 kW		0,89	0								19,08	20,00	95%	95,4%
4	2162	2162-AT-H-0002	METAL DETECTOR	400	1,10 kW		0,90	0								1,78	5,00	36%	35,6%
8	2162	2162-P-0001	LOADING PUMP																
8	2162	2162-P-0002	LOADING PUMP																
8	2162	2162-P-0003	SERVICE WATER PUMP	400	7,50 kW		0,90	0								11,00	15,00	88%	73,4%
8	2162	2162-P-0004B	FIRE WATER PUMP	400	75,00 kW		0,90	0,90	14,67	7,10	0,83	26,29	12,73	111,62	124,02	42,17	125,00	99%	33,7%
8	2162	2162-P-0005	FIRE JOCKEY PUMP	400	15,00 kW		0,90	0,90	1,67	0,81	1,00	12,17	5,90	21,17	23,52	19,52	25,00	94%	78,1%
4	2162	2162-HB-0001	BELT SPRAYING	400	1,50 kW		0,90	0,90	1,11	0,54	1,00	1,67	0,81	2,41	2,67	2,67	5,00	53%	53,5%
2	2162	2162 HOIST #2	HOIST #2	400	22,00 kW		0,92	0,84	21,74	14,04	1,00	21,74	14,04	34,37	37,35	37,35	40,00	93%	93,4%
2	2162	2162 HOIST #3	HOIST #3	400	22,00 kW		0,92	0,84	21,74	14,04	1,00	21,74	14,04	34,37	37,35	37,35	40,00	93%	93,4%
0	2162	2162-xx-0001	Floodlights 70W	400	1,10 kW		0,90	0,90	1,11	0,54	1,00	1,11	0,54	1,60	1,78	1,78	5,00	36%	35,6%
0	2162	2162-xx-0002	Welding sockets	400	30,00 kW		0,90	0,90	27,78	13,45	1,00	27,78	13,45	40,09	44,55	44,55	50,00	89%	89,1%
4			BELT VULCANIZATION SHELTER	400	30,00 kW		0,86	0,81	34,88	25,26	1,00	34,88	25,26	53,46	62,16	62,16	75,00	83%	82,9%

FLC: Full Load Current
ALC: Actual Load Current

*Load list is evolving during project design, also the CT!
 Not easy to anticipate changes!*



03 Case Studies – Back to design



Main switchboard 400V 3P



A

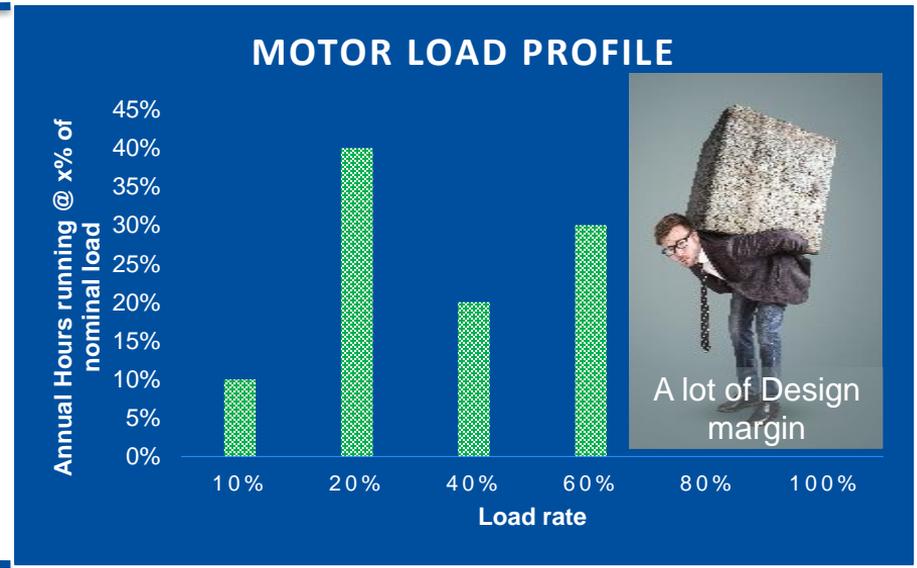
Legend on the schematic

- M Meter
- P Protection

- $P = 355kW$
- $\cos \phi = 0,87$
- $\eta = 0,95$

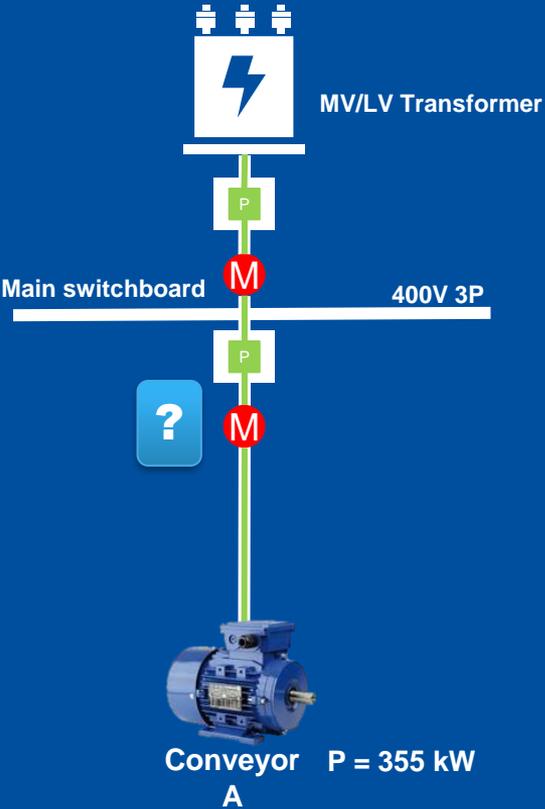
FLC = 620A → CT rating: min 750/xA

ALC ?





03 Case Studies – Back to design



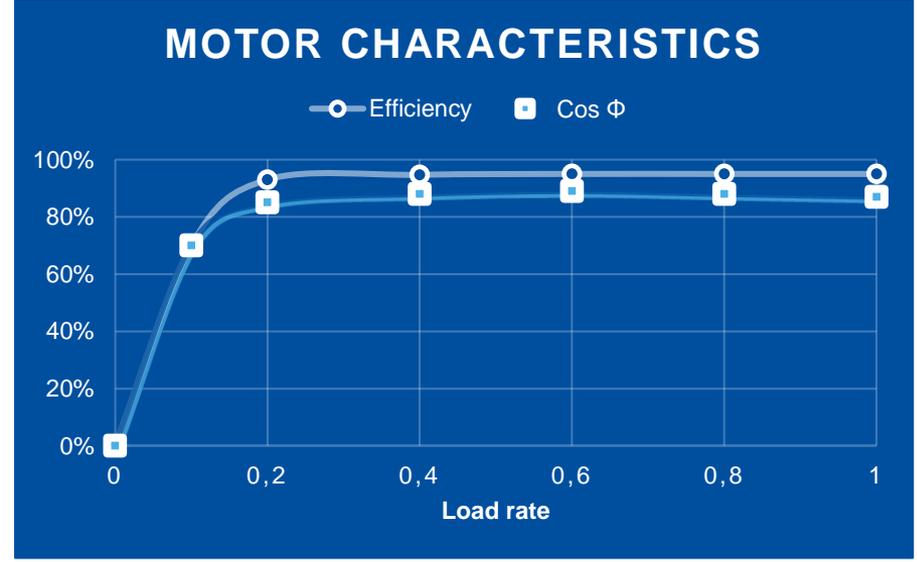
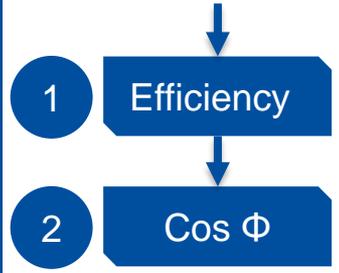
Legend on the schematic

- Meter
- Protection

- $P = 355kW$
- $\cos \phi = 0,87$
- $\eta = 0,95$

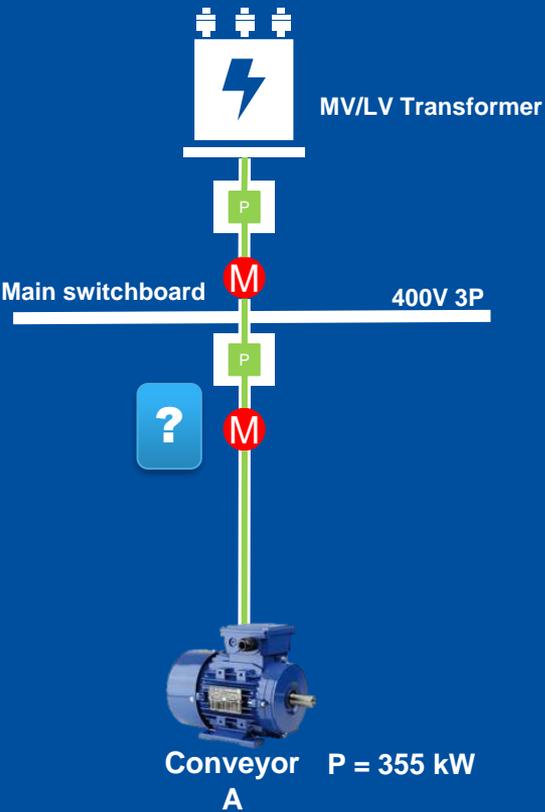
FLC = 620A

- CT rating: 750/xA
- CB rating = 800A





03 Case Studies – Back to design



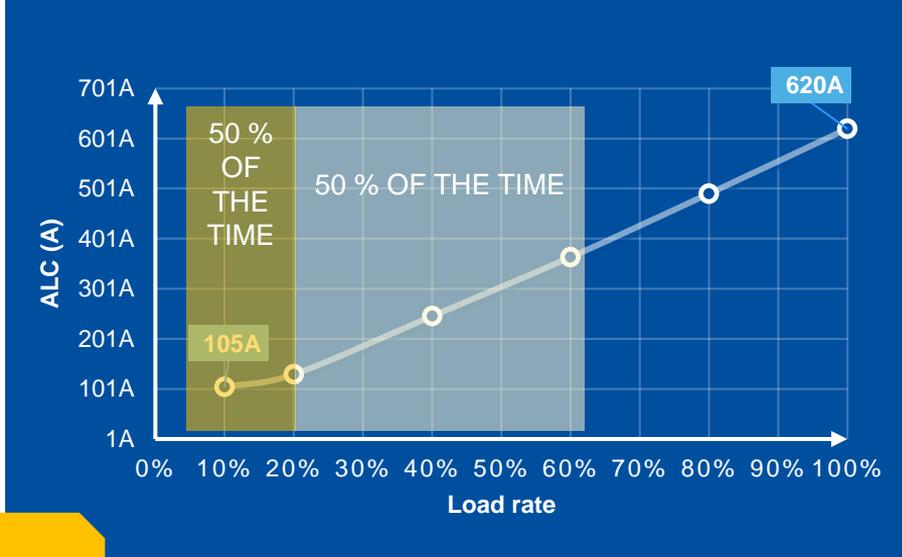
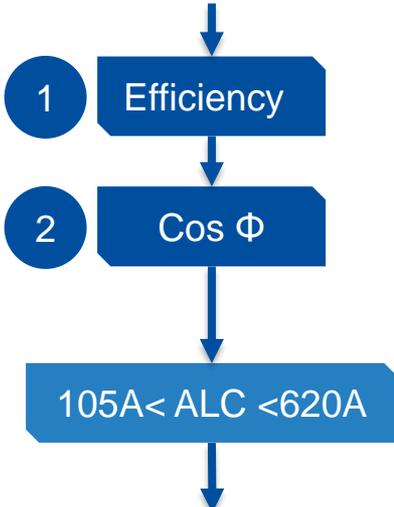
Legend on the schematic

- M** Meter
- P** Protection

- $P = 355kW$
- $\cos \phi = 0,87$
- $\eta = 0,95$

FLC = 620A

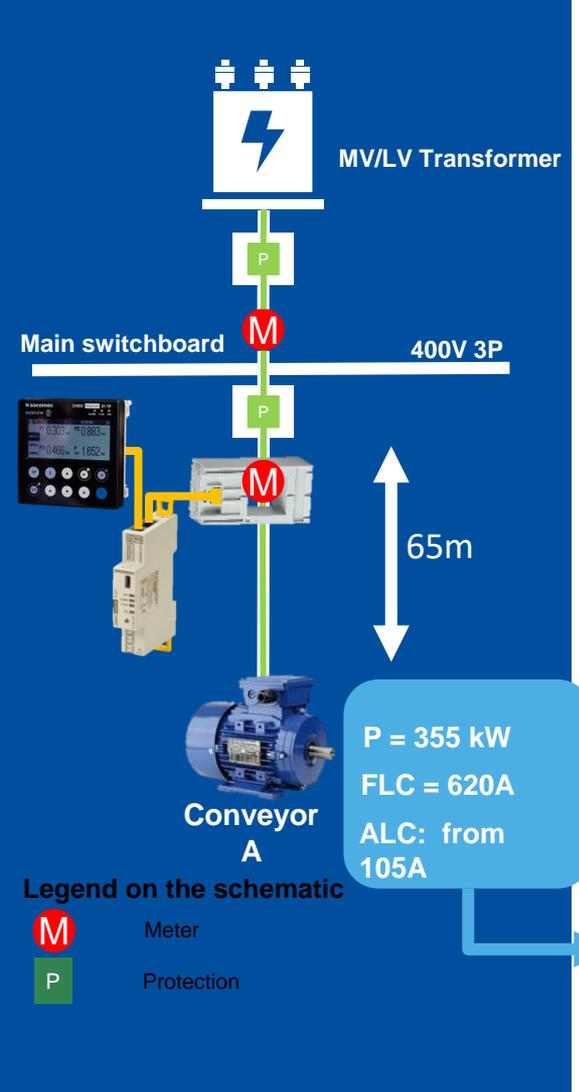
- CT rating: 750/xA
- CB rating = 800A



Half time <21% of FLC
 or <14% of CB/CT rating



03 Case Studies – Back to design For conveyor A...



P = 355 kW
FLC = 620A
ALC: from 105A

Cross section: 185mm²/Ph

Estimated cable cross-section 1 x U-1000 R2V 1x185mm² per phase, depending on the installing method.

3.2 ... 756

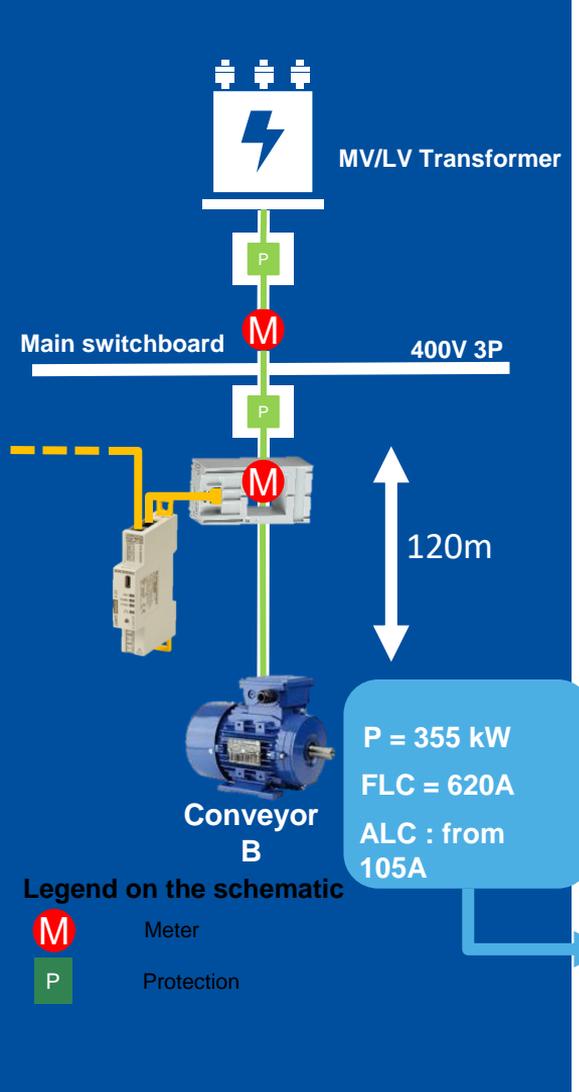
630A TE-45

Document reference
19 November 2021

61



03 Case Studies – Back to design For conveyor B...



P = 355 kW
FLC = 620A
ALC : from 105A

Legend on the schematic

- Meter
- Protection

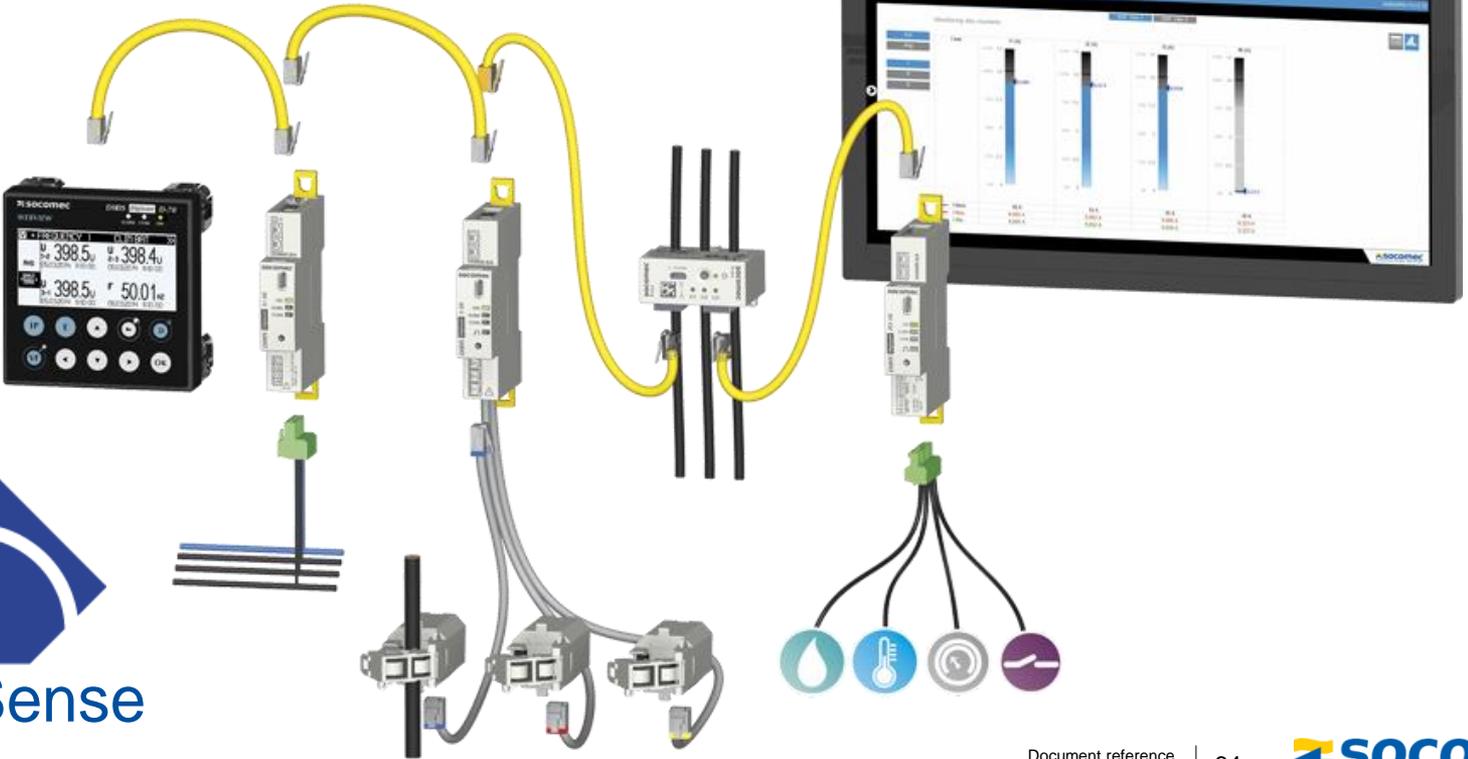
Cross section: 2x185mm²/Ph

Estimated cable cross-section 2 x U-1000 R2V 1x185mm² per phase, depending on the installing method.

12 ... 2 400A	2 000A	TE-90
---------------	---------------	-------

Document reference
19 November 2021

DIRIS Digiware: mutualiser les fonctions pour réduire par 4 le temps de mise en service



thank you **SO** much!