

# Caractéristiques des transformateurs de mesure



Légende	
Classe de précision	cl
Courant primaire nominal	l <sub>pn</sub>
Courant secondaire nominal	l <sub>sn</sub>
Puissance nominale	Sr
Courant thermique nominal	l <sub>th</sub>
Courant dynamique nominal	l <sub>dyn</sub>

Résistance de l'enroulement secondaire	Rct
Facteur de dimensionnement	Kx
Charge secondaire	Rb
Tension de coude	Ek
Facteur de rémanence	Kr
Tension la plus élevée pour le matériel	Um

Tension d'essai à fréquence industrielle	Up
Tension d'essai de choc	UBIL (x si U >= 300 kV)
Tension primaire nominale	Upn
Tension secondaire nominale	Usn
Facteur de tension	FctU

Transformateur de courant ou d'intensité (TI)																	
Informations générales					Informations présentes sur la plaquette signalétique												Limites d'erreurs selon norme IEC 61869-2
Catégorie	Dimensionnement	Caractéristiques constructives	Type	Applications	Classes	l <sub>pn</sub>	l <sub>sn</sub>	Sr (valeurs standards)	Ek	Rct	l <sub>th</sub>	l <sub>dyn</sub>	Um	Up	UBIL	Kr	
					[-]	[A]	[A]	[VA]	[V]	[Ω]	[kA] (1s)	[x l <sub>th</sub> ]	[kV]	[kV]	[kV]		
Mesure	Les TI pour la mesure sont construits pour qu'ils transmettent une image secondaire fidèle au signal primaire jusqu'à 120% du courant nominal. Au-delà, le TI sature et protège donc les équipements de mesure connectés. Pour ces TI, aucun surdimensionnement n'est nécessaire.			Applications de mesure normales. La précision est garantie à partir d'une charge de 5% de la charge nominale	0.1 - 0.2 - 0.5 - 1 - 3 - 5	X	1 - 5	2.5 - 5 - 10 - 15 - 30			X	X	X	X	(X)		Table 200.1 & 200.3
				Applications de mesure spéciales. La précision est garantie à partir d'une charge de 1% de la charge nominale	0.2 S - 0.5 S	X	1 - 5	2.5 - 5 - 10 - 15 - 30			X	X	X	X	(X)		Tables 200.2
Protection	Les TI pour la protection doivent être capables de transmettre un courant secondaire possédant une image la plus fidèle possible du courant primaire, et ce également pendant un court-circuit. Le TI ne devrait donc pas saturer pour le courant de court-circuit maximum, y.c. avec sa composante apériodique, ce qui implique un surdimensionnement du TI. Cependant, les fabricants d'IEDs recourent de nos jours à des algorithmes qui autorisent "un peu" de saturation, ce qui permet de réduire le surdimensionnement du TI. A noter que le surdimensionnement nécessaire dépend du type d'IED et de la fonction de protection.	TI sans entrefer, rémanence > 80%	P ou TPX	TI pour les applications de protection courantes	5P 10P	5 - 10 - 15 - 20 - 30	X	1 - 5	2.5 - 5 - 10 - 15 - 30			X	X	X	(X)	Typ. < 80%	Table 200.4
			PX ou TPS (classe X)	TI utilisés par exemple pour la protection différentielle à haute impédance, pour laquelle tous les secondaires sont connectés en parallèle		X	1 - 5		X	X	X	X	(X)	Typ. < 80%	Erreur rapport nbr spires prim/sec <= 0.25%. Ek: Tension pour laquelle 100% d'augmentation de courant magnétisant résulte dans 10% d'augmentation de tension		
			PR ou TPY	TI devant être utilisés de préférence dans le cas de ligne aérienne, où la fonction de réenclenchement est activée. Utilisé auparavant avec les protections de distance ou différentielles statiques	5PR 10PR	5 - 10 - 15 - 20 - 30	X	1 - 5	2.5 - 5 - 10 - 15 - 30			X	X	X	(X)	< 10%	Table 200.5
			PR ou TPZ	TI notamment utilisés pour les alternateurs de grande puissance, notamment pour la protection différentielle	5PR 10PR	5 - 10 - 15 - 20 - 30	X	1 - 5	2.5 - 5 - 10 - 15 - 30			X	X	X	(X)	≈ 0%	Table 200.5

Table 200.1 – Limits of current error and phase displacement for measuring current transformers (classes from 0.1 to 1)

Accuracy class	± Percentage current (ratio) error at percentage of rated current shown below				± Phase displacement at percentage of rated current shown below							
	5	20	100	120	Minutes				Centiradians			
					5	20	100	120	5	20	100	120
0.1	0.4	0.2	0.1	0.1	15	8	5	5	0.45	0.24	0.15	0.15
0.2	0.75	0.35	0.2	0.2	30	15	10	10	0.9	0.45	0.3	0.3
0.5	1.5	0.75	0.5	0.5	90	45	30	30	2.7	1.35	0.9	0.9
1.0	3.0	1.5	1.0	1.0	180	90	60	60	5.4	2.7	1.8	1.8

Table 200.2 – Limits of current error and phase displacement for measuring current transformers for special application

Accuracy class	± Percentage current (ratio) error at percentage of rated current shown below				± Phase displacement at percentage of rated current shown below							
	1	5	20	100	Minutes				Centiradians			
					1	5	20	100	1	5	20	100
0.2 S	0.75	0.35	0.2	0.2	30	15	10	10	0.9	0.45	0.3	0.3
0.5 S	1.5	0.75	0.5	0.5	90	45	30	30	2.7	1.35	0.9	0.9

Table 200.4 – Limits of error for protective current transformers

Accuracy class	Current error at rated primary current %	Phase displacement at rated primary current		Composite error at rated accuracy limit primary current %
		minutes	centiradians	
10P	±3	-	-	10

Table 1 - Limits of error

Class	At rated primary current			At accuracy limit condition	
	Ratio error %	Phase displacement			Maximum peak instantaneous error %
		Min	Centrad		
TPX	±0,5	±30	±0,9	ε <sub>max</sub> = 10	
TPY	±1,0	±60	±1,8	ε <sub>max</sub> = 10	
TPZ	±1,0	180 ± 18	5,3 ± 0,6	ε <sub>max</sub> = 10	

NOTE - For some applications, deviation from the above values may be necessary (refer also to annex D.3). Similarly, the absolute value of the phase displacement may in some cases be of less importance than achieving minimal deviation from the average value of a given production series.

Table 200.3 – Limits of current error for measuring current transformers (classes 3 and 5)

Class	± Percentage current (ratio) error at percentage of rated current shown below	
	50	120
3	3	3
5	5	5

Table 200.5 – Limits of error for class PR protective current transformers

Accuracy class	Current error at rated primary current %	Phase displacement at rated primary current		Composite error at rated accuracy limit primary current %
		Minutes	Centiradians	
10 PR	±3	-	-	10

## Transformateur de tension ou de potentiel (TP)

Transformateur de tension ou de potentiel (TP)																	
Informations générales					Informations présentes sur la plaquette signalétique												Limites d'erreurs selon norme IEC 61869-3
Catégorie	Dimensionnement	Caractéristiques constructives	Type	Applications	Classes	Upn	Usn	Sr	FctU	Um	Up	UBIL	Kr				
					[-]	[A]	[A]	[VA]	[-]	[kV]	[kV]	[kV]					
Mesure	Le dimensionnement s'effectue en fonction de la charge connectée.			Applications de mesure normales. La précision est garantie pour une tension comprise entre 80 et 120% de Upn et une charge comprise entre 25 et 100% (cos Phi 0.8) de Rb	0.1 - 0.2 - 0.5 - 1 - 3	X	100, 100/V3, 100/3 110, 110/V3, 110/3 200, 200/V3, 200/3	10 - 15 - 25 - 30 - 50 - ... - 500	Table 4		X	X	(X)		Table 1		
Protection	Le dimensionnement s'effectue en fonction de la charge connectée.			Applications liées à la protection. La précision est garantie pour des tensions de 5% et de FctU de Upn et une charge comprise entre 25 et 100% (cos Phi 0.8) de Rb	3P 6P	X	100, 100/V3, 100/3 110, 110/V3, 110/3 200, 200/V3, 200/3	10 - 15 - 25 - 30 - 50 - ... - 500	Table 4		X	X	(X)		Table 2		

Table 1 – Limits of voltage error and phase displacement for measuring voltage transformers

Class	Percentage voltage (ratio) error ±	Phase displacement ±	
		Minutes	Centiradians
0,1	0,1	5	0,15
0,2	0,2	10	0,3
0,5	0,5	20	0,6
1,0	1,0	40	1,2
3,0	3,0	Not specified	Not specified

Table 2 – Limits of voltage error and phase displacement for protective voltage transformers

Class	Percentage voltage (ratio) error + or -	Phase displacement + or -	
		Minutes	Centiradians
3P	3,0	120	3,5
6P	6,0	240	7,0

NOTE When ordering transformers having two separate secondary windings, because of their interdependence, the user should specify two output ranges, one for each winding, the upper limit of each output range corresponding to a standard rated output value. Each winding should fulfill its respective accuracy requirements within its output range, whilst at the same time the other winding has an output of any value from zero up to 100 % of the upper limit of its output range. In proving compliance with this requirement, it is sufficient to test at extreme values only. If no specification of output ranges is supplied, these ranges are deemed to be from 25 % to 100 % of the rated output for each winding.

Table 4 – Standard values of rated voltage factors

Rated voltage factor	Rated time	Method of connecting the primary winding and system earthing conditions
1,2	Continuous	Between phases in any network Between transformer star-point and earth in any network
	Continuous	Between phase and earth in an effectively earthed neutral system (IEC 61869-1, clause 3.3.7a))
1,5	30 s	
1,2	Continuous	Between phase and earth in a non-effectively earthed neutral system (IEC 61869-1, clause 3.3.7b))
	1,9	30 s
1,2	Continuous	Between phase and earth in an isolated neutral system (IEC 61869-1, clause 3.3.4) without automatic earth-fault tripping or in a resonant earthed system (IEC 61869-1, clause 3.3.5) without automatic earth-fault tripping
	1,9	8 h

NOTE 1 The highest continuous operating voltage of an inductive voltage transformer is equal to the highest voltage for equipment (divided by √3 for transformers connected between a phase of a three-phase system and earth) or the rated primary voltage multiplied by the factor 1,2, whichever is the lowest.  
NOTE 2 Reduced rated times are permissible by agreement between manufacturer and user.

NOTE When ordering transformers having two separate secondary windings, because of their interdependence, the user should specify two output ranges, one for each winding, the upper limit of each output range corresponding to a standard rated output value. Each winding should fulfill its respective accuracy requirements within its output range, whilst at the same time the other winding has an output of any value from zero up to 100 % of the upper limit of the output range specified for the other winding. In proving compliance with this requirement, it is sufficient to test at extreme values only. If no specification of output ranges is supplied, these ranges are deemed to be from 25 % to 100 % of the rated output for each winding.  
If one of the windings is loaded only occasionally for short periods or only used as a residual voltage winding, its effect upon other windings may be neglected.