

Transformateurs TPC selon HN 52-S-24 et CEI 60076-13

Fonction Protection
Coupure Intégrée

» Normes / Spécifications

- EDF HN 52 S-24
- CEI 60076-13

» Caractéristiques

TPC : nouveau palier technique de transformateur de distribution à vocation rurale, couvrant une gamme de puissance de 50 à 250 kVA.

Fonction protection- déconnexion, destinée à améliorer la sécurité des installations et la qualité de la fourniture.

Evolutions accompagnant ce palier :

- Tenue aux surcharges renforcée (150%, 3 heures),
- Pertes à vide, niveau sonore réduits,
- Raccordement TST pour les transformateurs de type poteau, etc...

Transformateurs interchangeables avec les appareils du palier précédent (HN 52-S-20) sans modification de l'installation (sauf branchement sur broches TST des appareils de poteau).



Ses fonctions

Ce nouveau transformateur a été conçu pour éliminer les effets secondaires d'une éventuelle défaillance de l'appareil :

- Suppression de toute manifestation externe de l'appareil : explosion, fuite d'huile... , d'où maintien de la sécurité des personnes, des biens et de l'environnement du transformateur,
- Contribution à la qualité de la fourniture en évitant les perturbations au niveau du réseau HTA : le transformateur se déconnecte avant tout déclenchement au poste source,
- Localisation immédiate de l'appareil en défaut,
- Suppression du risque de distribution de tensions BT incorrectes ou dangereuses pour les récepteurs.

Grâce à ses avantages, le transformateur TPC permet de réduire les coûts de mise en conformité des installations (respect de l'article 19 de l'arrêté technique du 2.04.91) ou de limiter les investissements lors de la création de postes nouveaux.

Son utilisation est plus particulièrement recommandée dans les postes situés :

- A moins de 8 m d'un immeuble d'habitation,
- Sur un réseau HTA dont la Pcc est supérieure à 30 MVA,
- Dans les zones sensibles (passage fréquent, sites naturels, captage d'eau, forêts avec risque d'incendie élevé...).



Nauvatis A intégrant un transformateur avec fonction Protection Coupure intégrée (TPC)

Originalité du concept TRANSFIX

Dans son principe, le TPC Transfix est un transformateur conventionnel qui intègre un organe similaire à un interrupteur-fusibles combiné :

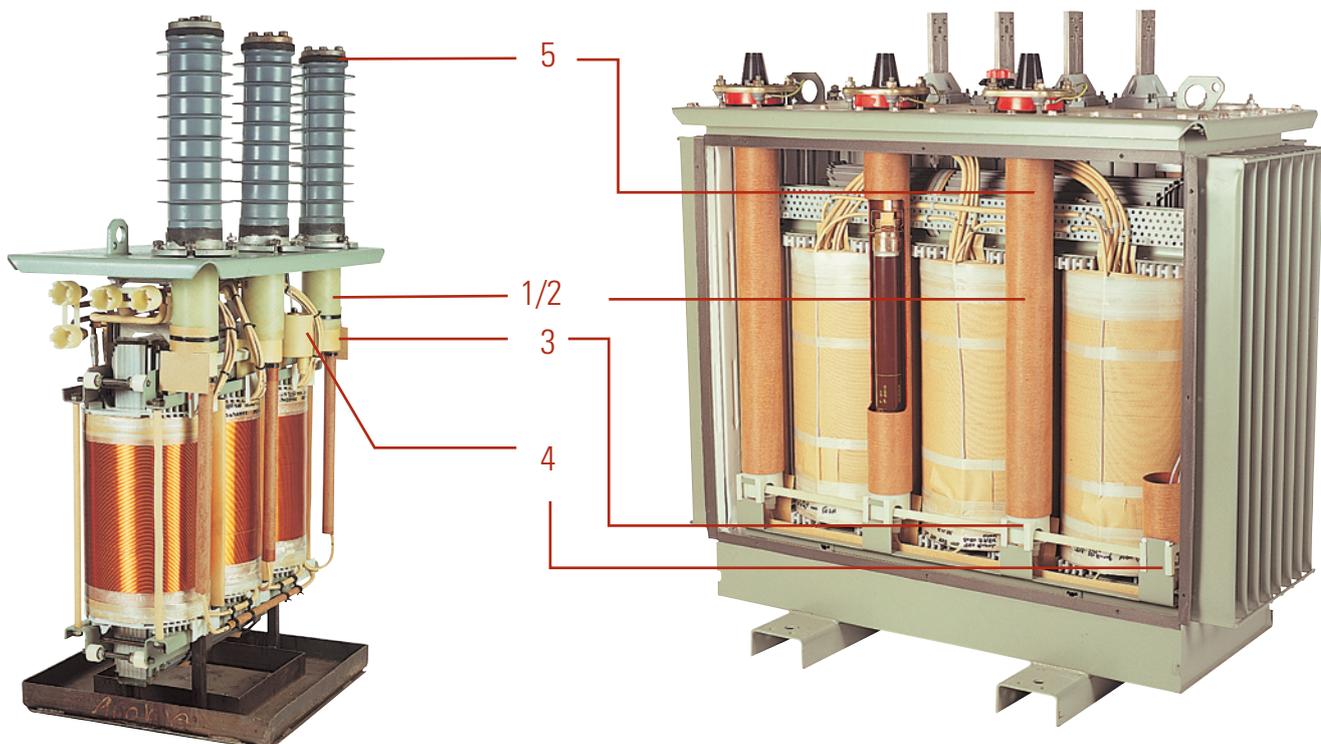
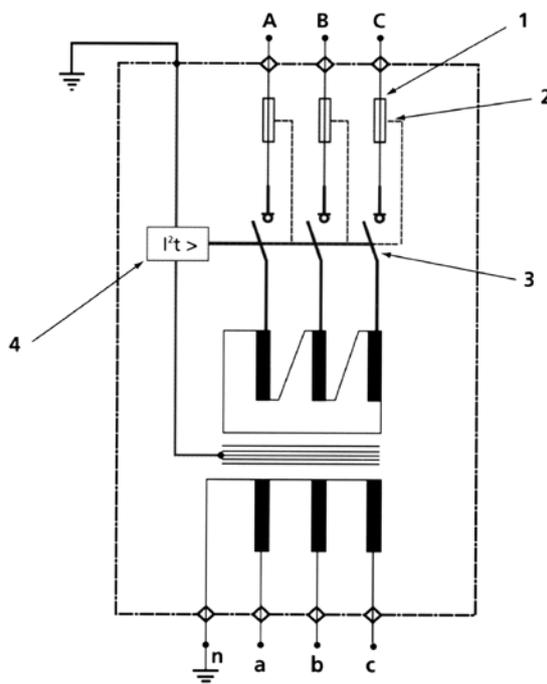
>> 3 fusibles HTA (1) avec percuteur (2), situés dans des tubes isolants (5), sont associés à un déconnecteur triphasé (3) qu'ils actionnent en cas de fusion.

En complément à ce 1^{er} dispositif, est associée une détection de défaut à la masse (4), sensible à des courants dès 5 ampères et agissant au besoin sur le déconnecteur (3).

Cette conception simple et originale*, ne faisant appel qu'à des éléments largement connus et éprouvés en électrotechnique, permet de prendre en compte tous les types de défauts HTA ou BT, en assurant une déconnexion triphasée systématique, quelque soit le régime de neutre, compensé ou non.

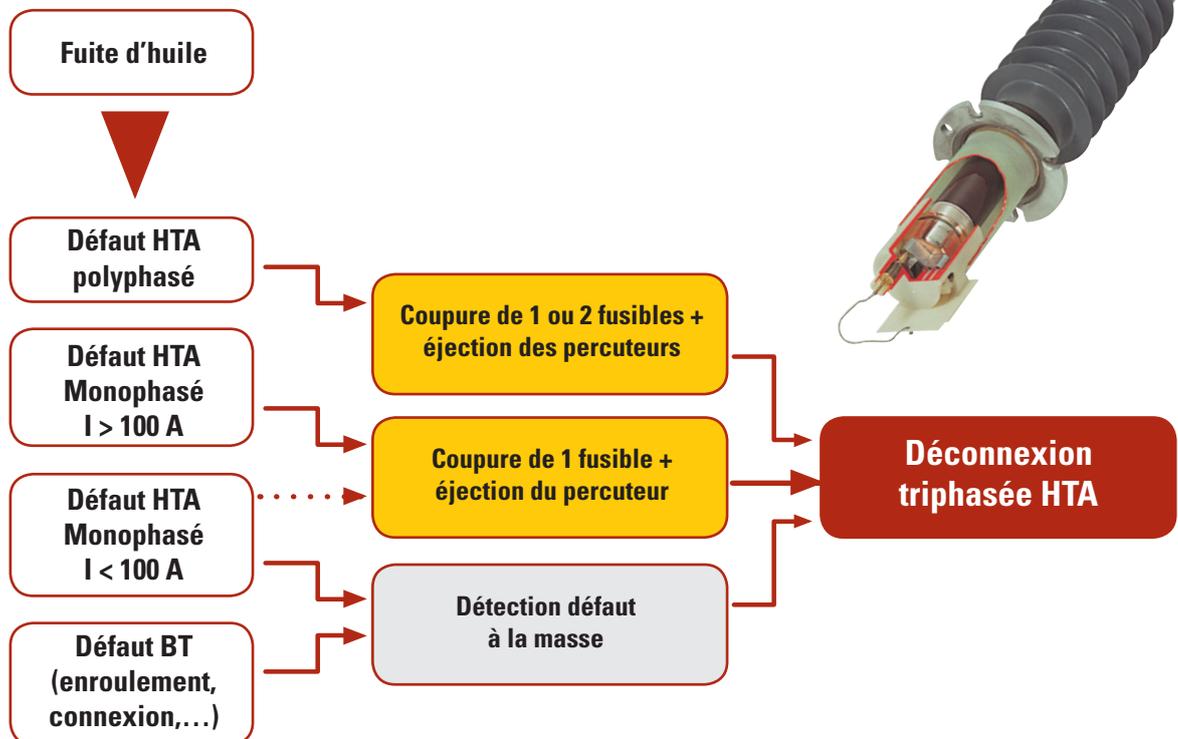
* Le principe du TPC Transfix a fait l'objet d'un dépôt de brevet européen.

TPC INSIDE

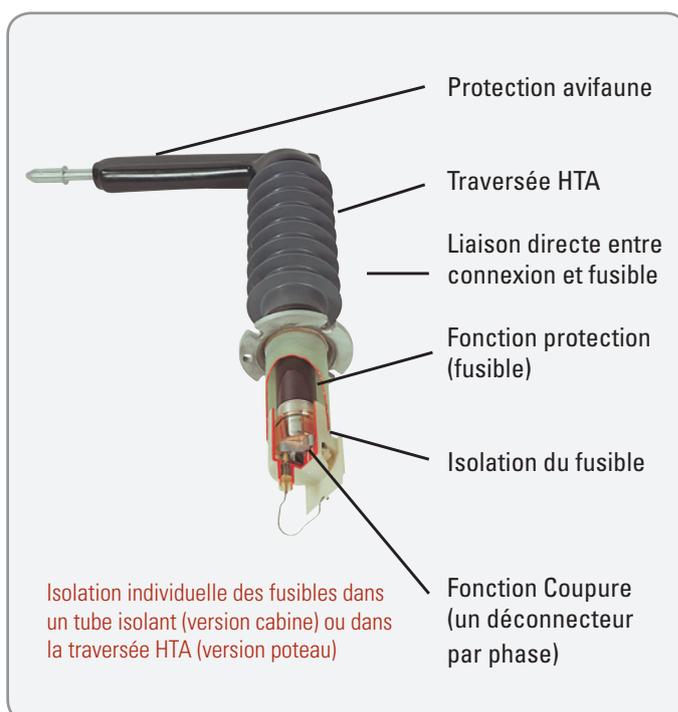


Transformateurs TPC

Ses fonctions



- >> La détection d'un défaut se fait dès son origine selon l'évolution du courant et non d'après ses conséquences (pression, niveau d'huile,...)
L'exploitation est ainsi possible jusqu'aux limites du transformateur (exploitation des aptitudes à la surcharge).
- >> La déconnexion triphasée est systématique.



- >> Le dispositif est simple et fiable, sans possibilité de déclenchement intempestif. Un système de verrouillage durant le transport n'est donc pas nécessaire (mise en service simplifiée).
- >> L'isolation des parties sous-tension en amont des fusibles HTA, de même que l'isolation des fusibles eux-mêmes, a été pensée pour interdire tout défaut non vu par la protection.
- >> Le dispositif est efficace sur tout type de défaut (défaut d'enroulement HT ou BT), y compris les défauts monophasés de faible intensité (cas du neutre compensé).
- >> Les appareils de poteau présentent des traversées synthétiques résistantes aux chocs, à la ligne de fuite rallongée compatible avec les ambiances bord de mer, et intègrent un dispositif de protection de l'avifaune.

Caractéristiques électriques

Les caractéristiques données ci-dessous correspondent à la gamme d'appareils TPC conforme à la spécification EDF HN 52-S-24. D'autres caractéristiques sont envisageables sur demande.

	Appareils de haut de poteau	Appareils pour postes en cabine	Couplage	Tension primaire	Tension secondaire	Pertes à vide (W)	Courant magnétisant (%)	Pertes dues à la charge 75°C (W)	Tension de court-circuit (%)	Puissance acoustique dB(A)
Puissance assignée (kVA)*	50		Yzn 11	15 ou 20 kV Réglage +/- 2,5% par commutateur manoeuvrable hors tension	410 V à vide	125	1	1350	4	47
	100	100	Dyn 11			210	1	2150		49
	160	160				375	1,5	3100		57
		250				530	1	4200		60
		250 Bruit réduit				425	0,5	4200		50
		400				750	1	6000		63
		630				1030	1	8400		65

* Ces transformateurs sont dimensionnés pour présenter une aptitude à la surcharge renforcée (150 % de la charge assignée pendant 3h).

Coordination avec les protections BT

La caractéristique de la protection interne des transformateurs TPC de haut de poteau est coordonnée avec la caractéristique de fonctionnement des disjoncteurs BT selon spécification HN 63-S-11 de manière à assurer une sélectivité quelque soit la sur-intensité apparaissant en aval du transformateur.

Pour le cas où la protection BT est assurée par un tableau intégrant des fusibles (cas des appareils de haut de poteau ou installés en cabine), les calibres ne devront pas dépasser les valeurs données ci-dessous, qu'il s'agisse de fusibles selon spécification HN ou publication CEI.

	Tension secondaire à vide 410 V	Fusibles selon spécif. HN 63-S-20	Fusibles gG selon publication CEI 269
Puissance du transformateur (kVA)	50	200 ou 250 A	125 ou 160 A
	100		
	160		
	250	400 A	250 A
	250 Bruit réduit		
	400		
	630		

Coordination avec les protections HTA

La caractéristique de la protection interne des transformateurs TPC Transfix est coordonnée avec les protections des postes sources HTB/HTA d'Electricité de France, de manière à garantir la déconnexion triphasée de l'appareil en défaut avant tout déclenchement du poste source, quelque soit la nature du défaut. Sont prises en compte :

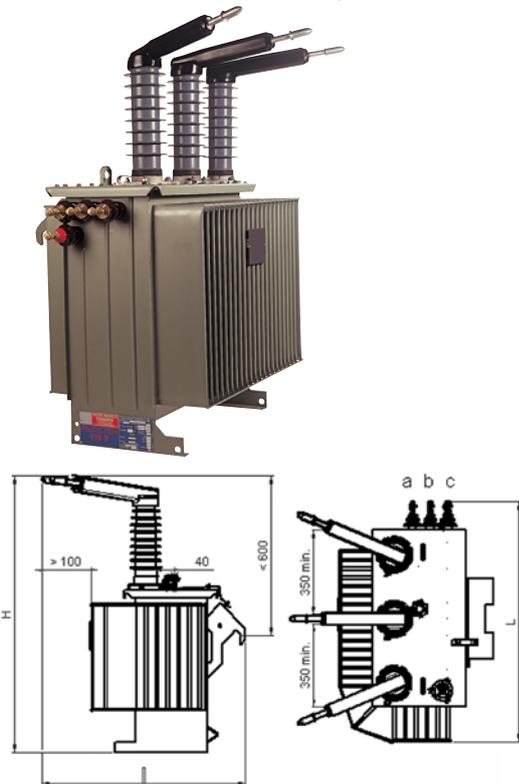
- les protections ampèremétriques contre les défauts monophasés et polyphasés, les protections contre les défauts à la terre résistants, dans le cadre du régime de neutre actuel (faiblement impédant),
- les protections ampèremétriques contre les défauts polyphasés, les protections directionnelles contre les défauts monophasés, en régime de neutre compensé.

Transformateurs TPC

Caractéristiques physiques & accessoires

Conformément à la spécification HN 52-S-24, ces matériels se substituent aux transformateurs selon HN 52-S-20 sans modification de l'installation (sauf branchement sur broches TST des appareils de poteau).

Transformateurs de poteau

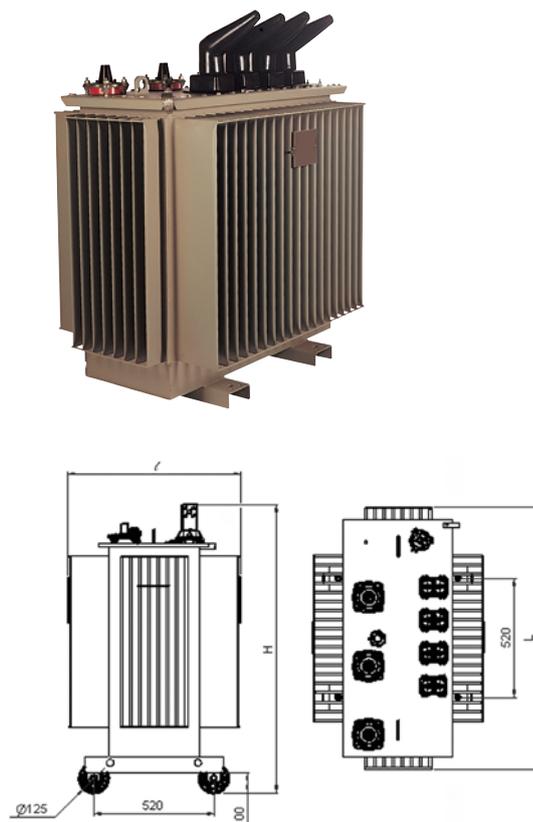


➤ Équipements

- Traversées HTA composites pour niveau de pollution III selon CEI 815 (atmosphère fortement polluée).
- Broches de raccordement sous tension selon spécification HN 66-S-46, permettant le branchement sous tension en respectant les distances de sécurité définies par le document CET HTA N°215.
- Gains de protection pour l'avifaune.
- Traversées BT porcelaine type TMT 1 kV/250 A selon NF C 52-052.
- Dispositif d'accrochage normalisé selon NF C 52-192.
- Dispositif de continuité des masses entre couvercle, cuve et crochet, avec goujon de mise à la terre M12.
- Remplissage avec huile minérale conforme à la norme NF C 27-101.

Puissance (kVA)	Hauteur H (mm)	Largeur I (mm)	Longueur L (mm)	Masse totale (Kg)
50	1165	855	940	337
100	1230	850	1050	454
160	1285	915	1080	545

Transformateurs de cabine



➤ Équipements

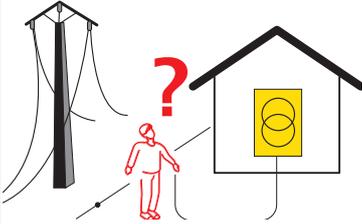
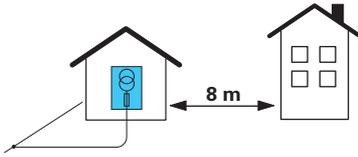
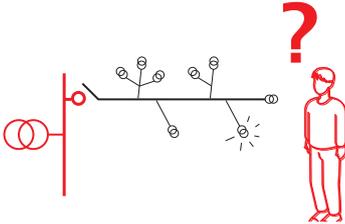
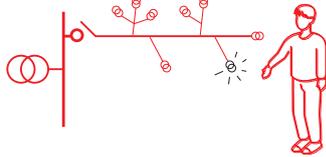
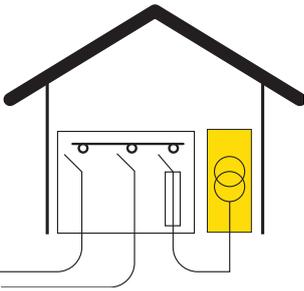
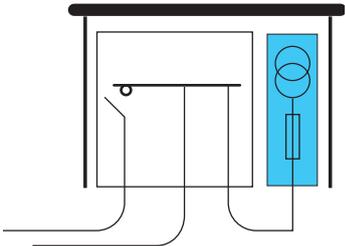
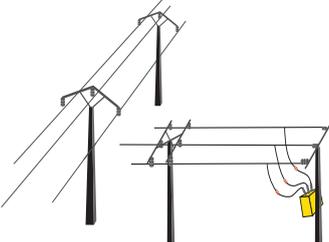
- Traversées HTA embrochables 24 kV /250 A selon HN 62-S-51 et UTE C 66-555.
- Jusqu'à 160 kVA, traversées BT porcelaine type TMT 1 kV /250 A selon NF C 52-052.
- Pour 250 kVA, passe-barre BT 1 kV /250 A selon HN 52-S-62.
- Protections en PVC souple sur sorties BT, garantissant un IP 2X lorsque le transformateur est câblé.
- 4 galets de roulement orientables.
- Dispositif de continuité des masses entre couvercle et cuve, avec goujon de mise à la terre M12.

Puissance (kVA)	Hauteur H (mm)	Largeur I (mm)	Longueur L (mm)	Volume d'huile* (litres)	Masse totale (Kg)
100	1100	710	880	170	553
160	1100	730	925	170	634
250	1260	750	1150	285	930
250 BR	1260	750	1150	285	995
400	1220	900	1540	500	1455
630	1380	980	1655	690	2010

* huile minérale conforme à la norme NF C 27-101.

Intérêts économiques du TPC

Les quelques exemples ci-dessous montrent des cas d'emploi où, par rapport à des matériels conventionnels, le TPC présente un intérêt économique notable : mise en conformité d'installations existantes (article 19 de l'arrêté technique de 2.04.91), mise en souterrain des réseaux HTA), créations de postes nouveaux, réduction des coûts de non distribution et simplicité de la localisation d'un appareil en défaut.

Avec transformateur conventionnel HN 52-S-20	Avec le TPC selon HN 52-S-24
Sécurité d'un Poste Bas Simplifié suite à la mise en souterrain d'une ossature	
	 <ul style="list-style-type: none"> - Maintien du poste malgré la suppression des ponts fusibles. - Mise en sécurité du poste nécessitée par l'élévation de la puissance de court-circuit du réseau HTA (> 30 MVA) ou par la proximité d'un immeuble d'habitation (8m). - Déconnexion assurée sur défaut.
Localisation du transformateur en défaut	
	 <ul style="list-style-type: none"> - En cas de défaut : <ul style="list-style-type: none"> • Le réseau HTA n'est pas perturbé, • Seule la clientèle dépendant du transformateur n'est pas alimentée, • La localisation du poste est immédiate.
Simplification du schéma d'un poste en coupure d'ossature : cas du PSS B	
	 <ul style="list-style-type: none"> - Utilisation d'un Poste au Sol Simplifié de type B, en lieu et place d'un poste type PAC. - Appareillage HTA de type ACMD (interrupteur d'ossature + dérivation) se substituant à un appareillage conventionnel. - Réduction des coûts, de l'encombrement, simplicité d'exploitation.
Suppression des fusibles en pont. Installation d'un poste poteau en passage d'ossature	
	 <ul style="list-style-type: none"> - Suppression des fusibles en pont. - Economie d'une dérivation (supports et interrupteur aérien). - Réduction de l'emprise au sol et de l'emprise visuelle de l'installation.