



TRANSFORMATEURS SECS HT/BT

HAUTE PERFORMANCE



SPÉCIALISTE MONDIAL DES INFRASTRUCTURES
ÉLECTRIQUES ET NUMÉRIQUES DU BÂTIMENT

 **legrand**[®]



SOMMAIRE

LES ÉTAPES D'UNE DÉMARCHE D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE.....	03
LA DIRECTIVE ECODESIGN	04
LES DÉCHARGES PARTIELLES	06
LES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES	08
L'OFFRE LEGRAND C'EST AUSSI... ..	10
UN SERVICE DE MAINTENANCE SPÉCIFIQUE.....	12
UNE QUALITÉ CERTIFIÉE.....	14
PAGE CATALOGUE	15

ENSEMBLE VERS PLUS D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

En France, le bâtiment produit chaque année plus de 120 millions de tonnes de dioxyde de carbone, soit 44 % des consommations énergétiques du pays (*).

Des obligations réglementaires (décret tertiaire, décret BACS...) sont mises en place pour optimiser la consommation des bâtiments neufs et existants.

Legrand vous accompagne à chaque étape de votre projet pour comprendre et agir vers plus d'efficacité énergétique.

Nos équipes sont à vos côtés pour vous aider à trouver les solutions les plus adaptées aux objectifs à atteindre à court, moyen et long terme.

(* Source : Estimation du Ministère de la Transition Écologique pour 2018)

LES ÉTAPES POUR ENGAGER UNE DÉMARCHE D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

COMPRENDRE
SON BÂTIMENT



MESURER ET ANALYSER

METTRE EN PLACE
DES ACTIONS



PILOTER L'ÉNERGIE



OPTIMISER L'ÉNERGIE
AVEC DES SOLUTIONS
À HAUTE PERFORMANCE
ENVIRONNEMENTALE



DISPOSER D'UNE
INFRASTRUCTURE
PERFORMANTE

Les transformateurs secs HT/BT Legrand permettent une réduction homogène de la consommation énergétique, favorisant ainsi la réalisation d'économies d'énergie et une diminution des émissions de CO₂.

Sans huile, la technologie sec permet d'optimiser la maintenance du transformateur.



LA DIRECTIVE ECODESIGN

Le règlement 548/2014/CE définit l'application de la directive européenne 2009/125/CE, dite EcoDesign, et fixe des objectifs de **réduction de consommation** sur certaines catégories de produits dont les transformateurs HT/BT. **Les transformateurs secs Legrand répondent aux exigences du palier juillet 2021 de la directive EcoDesign.**



> Ce que dit la réglementation

Le 1^{er} juillet 2021, le second palier de la directive impose des critères de performance énergétique plus élevés sur les transformateurs secs HT/BT.

Le règlement initial 548/2014/CE (amendé par le règlement UE 2019/1783) oblige les fabricants à fournir des transformateurs ayant des **pertes à vide maximales de -10 % du A_0** (norme EN 50708-2-1) et des **pertes en charge A_k** , ainsi qu'un **étiquetage** comportant des informations techniques qui leurs sont propres.

La réglementation EN 50708-2-1 s'applique aux transformateurs secs HT/BT jusqu'à 3150 kVA. Elle définit des exigences en matière d'écoconception pour la mise sur le marché ou la mise en service de transformateurs d'une puissance minimale de 1 kVA utilisés dans des réseaux de transport et de distribution d'électricité à 50 Hz ou pour des applications industrielles.

La classification d'un transformateur sec HT/BT dépend de la valeur des pertes à vide (P_0) et des pertes en charge (P_k). Plus précisément, les pertes à vide sont indépendantes de la charge et restent constantes pendant toute la période pendant laquelle le transformateur est raccordé au réseau électrique. Les pertes en charge, quant à elles, se produisent uniquement lorsqu'une charge est raccordée au transformateur et elles varient proportionnellement au carré de cette charge.

> La réponse Legrand

Une offre qui répond, depuis 2019, aux exigences de la directive EcoDesign palier juillet 2021 : A_0 -10% A_k

PERTES À VIDE (P_0)	PERTES EN CHARGE (P_k)
A_0 -10%*	A_k

* Pertes mesurées avec tension de choc 125 kV
Peut également s'écrire AA_0A_k

La fabrication des nouvelles tôles en acier magnétique à grain orienté a été améliorée pour augmenter la qualité des circuits magnétiques et diminuer les pertes à vide.

Les avantages :

- un noyau ferromagnétique plus léger
- des dimensions plus compactes
- des pertes à vide réduites
- un niveau sonore minimisé

En résumé, en améliorant la qualité du circuit magnétique, on s'assure de réduire les pertes à vide tout en conservant les mêmes dimensions.



LES DÉCHARGES PARTIELLES

La norme internationale EN 60076-11 fixe des valeurs de décharges partielles ne devant pas dépasser 10 pC. **Les transformateurs secs HT/BT Legrand, avec 5 pC, vont au-delà de ces exigences, assurant ainsi une durée de vie plus longue des produits.**



Un faible niveau de décharges partielles entraîne une résistance plus élevée aux contraintes en fonctionnement et par conséquent, **une durée de vie plus longue du transformateur sec.**



> Ce que dit la réglementation

Les décharges partielles sont un phénomène microscopique qui se produit à l'intérieur des cavités en résine isolante et qui peut accélérer le vieillissement du produit. La valeur de ces décharges doit donc être limitée.

Conformément à la norme relative à la conception des transformateurs secs (CEI EN 60076-11), tous les enroulements dont la tension est supérieure ou égale à 3,6 kV doivent faire l'objet d'une mesure des décharges partielles, **la valeur relevée ne devant pas dépasser 10 picocoulombs (pC).**

> La réponse Legrand

Des décharges partielles < 5 pC, au-delà des exigences normatives de 10 pC : la garantie d'une durée de vie optimisée.

DÉCHARGES PARTIELLES

< 5 pC

Des décharges partielles faibles constituent un indicateur de facteurs positifs, tels que :

- l'application de critères de conception robustes
- l'utilisation de matières premières de haute qualité
- une précision élevée pendant les étapes d'enroulement du conducteur
- le savoir-faire mis en œuvre lors du moulage de la résine époxy autour de l'enroulement haute tension
- un coefficient d'imprégnation élevé de la bobine basse tension



LES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

La norme CEI 60076-11 identifie des classes environnementales, climatiques, et de comportement au feu pour les transformateurs secs.

En standard, l'offre Legrand couvre les usages les plus courants avec une résistance éprouvée aux conditions environnementales du marché.

› Ce que dit la réglementation



- E0 Pas de condensation sur les transformateurs et pollution négligeable, obtenu avec une installation intérieure propre et sèche.
- E1 Condensation pouvant se produire occasionnellement sur le transformateur (par exemple en hors tension) et pollution limitée possible.
- E2 Condensation fréquente ou pollution légère ou combinaison des deux.
- E3 Zones fortement polluées avec un seuil d'humidité supérieur à 95 %.
- E4 Zones extrêmement polluées.



- C1 Température ambiante égale ou supérieure à -5 °C. Une exposition à des températures ambiantes jusqu'à -25 °C possible durant le transport et le stockage.
- C2 Fonctionnement, transport et stockage à des températures ambiantes jusqu'à -25 °C.
- C3 Transport et stockage à -40 °C et fonctionnement à -25 °C.
- C4 Le transformateur est apte au transport et au stockage à -50 °C et au fonctionnement à -40 °C.
- C5 Transport et stockage à -60 °C et fonctionnement à -50 °C.



- F0 Pas de risque spécial de feu à envisager et pas de mesures spéciales à prendre pour limiter l'inflammabilité. Cependant, les émissions de substances toxiques et de fumée opaque doivent être réduites le plus possible.
- F1 Risque de feu. Une inflammabilité restreinte est exigée. Les émissions de substances toxiques et de fumée opaque doivent être réduites le plus possible.

› La réponse Legrand

Grâce à l'utilisation de résines époxy de haute qualité, les transformateurs secs HT/BT jusqu'à 3150 kVA minimisent leur impact environnemental et sont conformes aux classes suivantes :

CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

E3

C2

F1



CLASSE ENVIRONNEMENTALE E3

Utilisable dans un environnement sujet à une condensation importante (95 % d'humidité) et une pollution lourde. *Classe E4 réalisable sur-mesure.*



CLASSE CLIMATIQUE C2

Opérationnel pour le **fonctionnement, transport et stockage jusqu'à -25 °C** permettant ainsi le maintien de leurs performances. *La classe C2 permet de couvrir les usages les plus courants du marché.*



CLASSE DE COMPORTEMENT AU FEU F1

Auto-extinguibilité et faible émission de fumée en cas d'incendie (coût d'une assurance réduite pour l'exploitant).

Résistance sismique

L'offre standard de transformateurs secs HT/BT Legrand garantit une résistance sismique strictement inférieure à 0,2 g (tremblement de terre de faible magnitude).

L'OFFRE LEGRAND C'EST AUSSI...

Avec un savoir-faire dans la fabrication des transformateurs depuis 1958, Legrand propose donc une offre de transformateurs secs HT/BT performante : les décharges partielles inférieures à 5 pC assurent une durée de vie optimisée du produit tandis que les conditions environnementales E3 C2 F1 permettent de répondre aux besoins les plus courants du marché.

Choisir un transformateur Legrand c'est aussi opter pour :

Une mise en œuvre simplifiée et une isolation optimisée

- Les bornes HT et BT ont été modifiées et adaptées pour **faciliter la connexion** du produit sur chaque enroulement.



Une hauteur réduite grâce à l'optimisation des sorties BT.



Amélioration du raccordement HT (plus de nécessité de démonter pour raccordement par le bas). Fixation directe par cosse HT E3UIC de raccordement sans démontage.

- Les enroulements HT ont été produits avec une **classe d'isolation renforcée** (tenue à l'onde de choc améliorée, BIL LIST 2), grâce à une isolation optimisée sur les zones critiques de l'appareil.

Une conception avisée

La fabrication de nos transformateurs secs en résine coulée garantit une performance maximum en termes de sécurité et de flexibilité. Les **nouveaux critères de conception** retenus vont également dans le sens de la création de valeurs ajoutées en termes d'aspects environnementaux. Dans le respect de la réglementation, l'attention portée aux nouvelles technologies des matériaux permet une réduction de l'impact environnemental significative.

POIDS DES PRINCIPAUX MATÉRIAUX DU TRANSFORMATEUR

Puissance	Matériau du conducteur Aluminium [kg]	Matériau de base CRGO (laminé à froid orienté grain acier) [kg]
Jusqu'à 630 kVA	100 à 500	200 à 1500
De 800 à 1600 kVA	500 à 1100	1300 à 1700
De 2000 à 3150 kVA	1100 à 1700	2700 à 6000

Le tableau ci-dessus présente les principaux matériaux rentrant dans la composition d'un transformateur et la quantité relative en poids. Vous les retrouverez en détail sur la plaque de chaque transformateur et en correspondance avec le modèle choisi (étiquetage obligatoire prévu par la directive EcoDesign).

Fiche PEP

La fiche PEP décrit l'impact environnemental d'un produit tout au long de son cycle de vie, de l'extraction des matières premières nécessaires à sa réalisation jusqu'à son élimination.

Lorsque le transformateur arrive en fin de vie, les matériaux qui le constituent peuvent être recyclés ou éliminés.

Fiches PEP à disposition sur demande et lors des études sur mesure – contacter le Service Relations Pro (coordonnées au dos de cette brochure).



UN SERVICE DE MAINTENANCE SPÉCIFIQUE

Des experts Legrand sont à votre disposition pour **vous accompagner dans la réalisation d'opérations de maintenance dans le respect des contraintes d'exploitation de votre installation** autour des transformateurs secs HT/BT.



Niveaux AFNOR 1-2

Description de l'intervention :

Un technicien Legrand effectue sur votre installation le contrôle des transformateurs secs enrobés HTA/BT, dans le respect des procédures détaillées et à l'aide des équipements de soutien nécessaires (intégrés au bien, extérieurs ou portatifs).

Exemples des contrôles et interventions effectués :

- entretien général
- contrôle mécanique électrique
- nettoyage...



Niveaux AFNOR 3-4

Description de l'intervention :

Un technicien Legrand effectue sur votre installation le contrôle des transformateurs secs enrobés HTA/BT, dans le respect des procédures détaillées et à l'aide des équipements de soutien spécialisés. Exemples des contrôles et interventions effectués :

- vérification du dispositif de contrôle de température
- mesure d'isolement des bobines entre elles et vers la masse
- contrôle du rapport de transformation...



➤ Téléchargez le document Service Maintenance dédié sur www.legrand.fr

Une garantie sur le long terme



Les transformateurs secs HT/BT standards sont soumis à une **garantie gratuite de 8 ans** qui se décompose comme suit :

- 2 ans de garantie sous réserve de l'application des conditions particulières de vente des transformateurs secs Legrand*.
- 6 ans d'extension de garantie sous réserve du suivi des termes du contrat d'extension de garantie*.

* Périmètres d'application de la garantie explicités dans les conditions particulières de vente et dans le contrat d'extension de garantie transformateurs secs standards : références indiquées en annexe dans les conditions particulières de vente et dans le contrat d'extension de garantie

UNE QUALITÉ CERTIFIÉE

Certification

Le laboratoire d'essais "IB03" de Legrand a reçu de l'ACAE la qualification lui permettant de travailler selon la norme ISO/CEI 17025 pour tous les essais de série et certains essais portant sur les transformateurs moyenne tension.

Cette certification constitue une reconnaissance majeure pour Legrand.

Chaque transformateur est testé individuellement avant d'être livré au client.

Tests de réception

- Mesure de la résistance des enroulements : CEI 60076-11 (clause 14.2.1)
- Mesure du rapport de transformation et contrôle du déphasage : CEI 60076-11 (clause 14.2.2)
- Mesure de l'impédance de court-circuit et des pertes en charge : CEI 60076-11 (clause 14.2.3)
- Mesure des pertes à vide et du courant : CEI 60076-11 (clause 14.2.4)
- Test d'isolement avec tension provenant d'une source distincte : CEI 60076-11 (clause 14.2.5)
- Test d'isolement avec tension induite : CEI 60076-11 (clause 14.2.6)
- Mesure des décharges partielles : CEI 60076-11 (clause 14.2.7)

Tests de type (sur demande)

- Essai de tenue au choc de foudre : CEI 60076-11 (clause 14.3.1)
- Essai d'échauffement : CEI 60076-11 (clause 14.3.2)

Tests spéciaux (sur demande)

- Mesure du niveau sonore : CEI 60076-11 (clause 14.4.2)
- Test de résistance aux courants de court-circuit : CEI 60076-11 (clause 14.4.3)

Transformateurs secs HP (Haute Performance)



ZUHL4AIAGPA - ZUHI4AIAGPA - ZUHE4AIAGPA

Transformateurs secs (HT moulée, BT imprégnée) autoextinguibles respectant les pertes à vide de -10% du A_0 et les pertes en charge A_k imposées par le règlement 548/2014/CE qui définit l'application de la directive européenne 2009/125/CE, dite EcoDesign. Les transformateurs secs répondent au second palier (juillet 2021) de la directive, amendé par le règlement (UE) n° 2019/1783

Ref.	Transformateurs HT/BT					
	Livrés avec :					
	- plaque signalétique					
	- 4 anneaux de levage					
	- 4 galets orientables					
	- 4 plages de raccordement BT en aluminium non étamé (3P+N)					
	- Set 3 sondes PT100 + relais T154					
	- Réglage Haute Tension +/- 2 x 2.5%					
	- PV d'essai					
	Classe environnementale : E3-C2-F1					
	Couplage Dyn 11 et Ucc à 6%					
	Tension primaire : 20 kV Aluminium					
	Tension secondaire : 410 V Aluminium					
	Bil 2 (tension de choc : 125 kV)					
	Livré sans enveloppe					
	Type	Puissance (kVA)	Poids (Kg)	Dimensions ¹ transformateur (mm)		
				Long.	Larg.	Haut.
	ZUHB4AIAGPA	AA ₀ A _k 100	880	1350	750	1320
	ZUHC4AIAGPA	AA ₀ A _k 160	920	1350	760	1340
	ZUHE4AIAGPA	AA ₀ A _k 250	1210	1400	780	1400
	ZUHF4AIAGPA	AA ₀ A _k 315	1400	1400	850	1460
	ZUHG4AIAGPA	AA ₀ A _k 400	1500	1400	850	1520
	ZUHH4AIAGPA	AA ₀ A _k 500	1650	1450	850	1550
	ZUHI4AIAGPA	AA ₀ A _k 630	1880	1500	850	1630
	ZUHI4AIAGPA	AA ₀ A _k 800	2300	1600	1000	1750
	ZUHK4AIAGPA	AA ₀ A _k 1000	2900	1700	1000	1940
	ZUHL4AIAGPA	AA ₀ A _k 1250	3300	1750	1000	2010
	ZUHM4AIAGPA	AA ₀ A _k 1600	3950	1800	1000	2150
	ZUHN4AIAGPA	AA ₀ A _k 2000	4850	1950	1000	2260
	ZUHO4AIAGPA	AA ₀ A _k 2500	5900	2050	1500	2380
	Enveloppes IP 31					
		Puissance (kVA)	Poids (Kg)	Dimensions (mm)		
				Long.	Larg.	Haut.
	ZUBXS31H1	100-160-250	150	1800	1150	1800
	ZUBXS31H2	315-400-500-630	180	1800	1200	2100
	ZUBXS31H3	800-1000-1250	230	2100	1300	2450
	ZUBXS31H4	1600-2000	260	2300	1350	2750
	ZUBXS31H5	2500	300	2600	1500	2750

1 : dimensions données à titre indicatif, susceptibles de variation

TRANSFORMATEURS SECS HT/BT

Legrand propose une offre de transformateurs sur-mesure



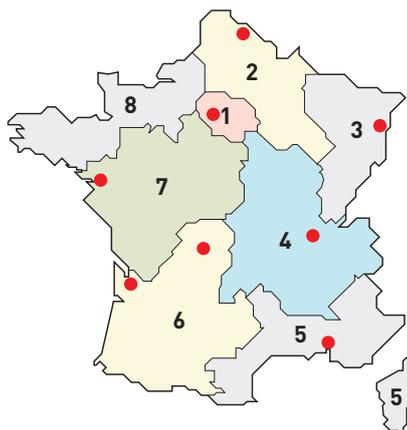
- Puissance jusqu'à 20 000 kVA
- Tension primaire de 1000 V à 36 kV
- Bi-tension au primaire et/ou au secondaire
- Fréquence de 60 Hz
- Ucc de 4 à 10 %



Pour toute demande spécifique de type transformateur de traction, transformateur positionné en altitude, zones à fort risque sismique strictement inférieur à 0,5g (AG5), zones extrêmement polluées (classe environnementale E4)... nous consulter.



DIRECTIONS RÉGIONALES



● Centres Innoval

1 - DIRECTION RÉGIONALE ÎLE DE FRANCE

BP 37, 82 rue Robespierre - 93170 Bagnolet

Départements : 75 - 77 - 78 - 91 - 92 - 93
94 - 95

☎ : 01 49 72 52 00

📧 : fr-dr-paris@legrand.fr

2 - DIRECTION RÉGIONALE NORD

12A avenue de l'Horizon
59650 Villeneuve d'Ascq

Départements : 02 - 08 - 10 - 51 - 52 - 59 - 60
62 - 80

☎ : 0 805 129 129

📧 : fr-dr-lille@legrand.fr

3 - DIRECTION RÉGIONALE EST

288 avenue de Colmar
67100 Strasbourg

Départements : 25 - 39 - 54 - 55 - 57 - 67 - 68
70 - 88 - 90

☎ : 03 88 77 32 32

📧 : fr-dr-strasbourg@legrand.fr

4 - DIRECTION RÉGIONALE RHÔNE-ALPES BOURGOGNE AUVERGNE

8 rue de Lombardie - 69800 Saint-Priest

Départements : 01 - 03 - 07 - 15 - 21 - 26 - 38
42 - 43 - 58 - 63 - 69 - 71 - 73 - 74 - 89

☎ : 0 800 715 715

📧 : fr-dr-lyon@legrand.fr

5 - DIRECTION RÉGIONALE MÉDITERRANÉE

Le Campus Arterparc - Bâtiment C
595 Rue Pierre Berthier
13591 Aix en Provence Cedex 3

Départements : 2A - 2B - 04 - 05 - 06 - 11
13 - 30 - 34 - 48 - 66 - 83 - 84 - Monaco

☎ : 0 800 730 800

📧 : fr-dr-aix-en-provence@legrand.fr

6 - DIRECTION RÉGIONALE SUD-OUEST

73 rue de la Morandière
33185 Le Haillan

Départements : 09 - 12 - 19 - 23 - 24 - 31 - 32
33 - 40 - 46 - 47 - 64 - 65 - 81 - 82 - 87

☎ : 0 805 121 121

📧 : fr-dr-bordeaux@legrand.fr

7 - DIRECTION RÉGIONALE ATLANTIQUE VAL DE LOIRE

Technoparc de l'Aubinière
14 impasse des Jades - Bat L - CS 53863
44338 Nantes Cedex 3

Départements : 16 - 17 - 18 - 28 - 36 - 37 - 41
44 - 45 - 49 - 53 - 72 - 79 - 85 - 86

☎ : 0 805 120 805

📧 : fr-dr-nantes@legrand.fr

8 - DIRECTION RÉGIONALE BRETAGNE NORMANDIE

1 rue du Petit Pré - ZAC des Trois Marches
35132 Vezin-le-Coquet

Départements : 14 - 22 - 27 - 29 - 35 - 50 - 56
61 - 76

☎ : 0 800 730 974

📧 : fr-dr-rennes@legrand.fr

FORMATION CLIENTS

Innoval - 87045 Limoges Cedex - France

☎ : 05 55 06 88 30

Relations Enseignement Technique

☎ : 05 55 06 77 58

SERVICE EXPORT

87045 Limoges Cedex - France

☎ : 05 55 06 87 87

Fax : 05 55 06 74 55

📧 : direction-export.limoges@legrand.fr

service Relations Pro

0810 48 48 48

Service 0,05 € / min
* prix appel

du lundi au vendredi 8h à 18h
128 av. de Lattre de Tassigny
87045 Limoges Cedex - France
E-mail : accessible sur legrand.fr

SUIVEZ-NOUS SUR

@ legrand.fr

f facebook.com/LegrandFrance

in linkedin.com/legrandfrance/

ig instagram.com/legrand_france/

yt youtube.com/legrandfrance/

p pinterest.fr/legrandfrance/



LEGRAND SNC

SNC au capital de 7 368 545 €

RCS Limoges 389 290 586

N° SIRET 389 290 586 000 12

TVA FR 15 389 290 586

Siège social

128, av. du Maréchal-de-Lattre-de-Tassigny

87045 Limoges Cedex - France

☎ : 05 55 06 87 87

Fax : 05 55 06 88 88