TPC Transformator

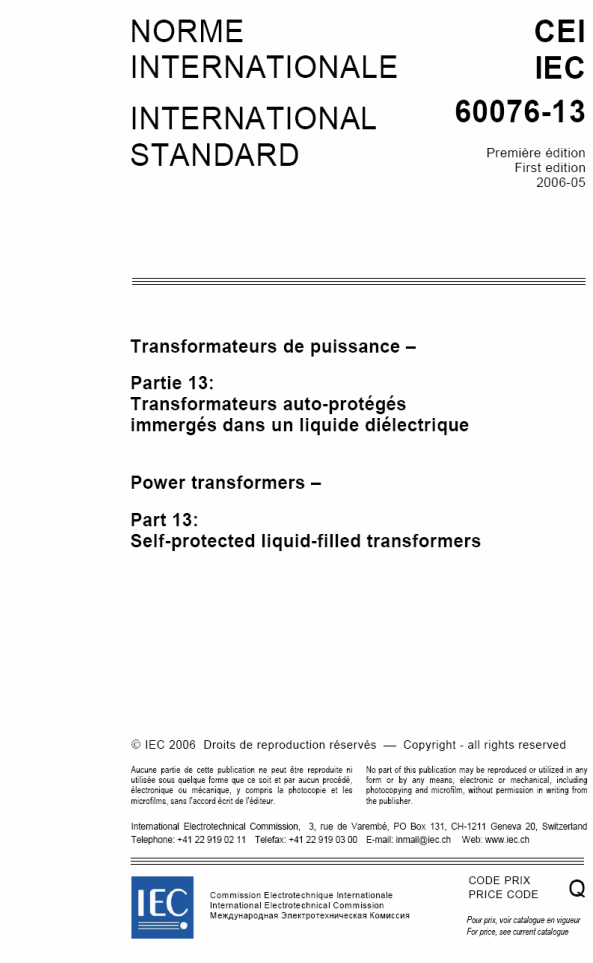
VESTFOLD TRAFO ENERGI

TPC - Oppgradering

VESTFOLD TRAFO ENERGI

- Aktivdelen inspiseres og sjekkes for aldring, mangler og feil
- Restlevetiden evalueres
- Montasje av TPC'en ,
- Utvasking av gammel olje og fuktighet i isolasjonen med "White Spirit" tørkeprosess (den eneste tørkeprosess hvor man kan fjerne all fuktighet fra oljemettet isolasjon til en restfuktighet <2%)
- Montasje av aktivdelen i ny hermetisk lukket tank
- Påfylling av olje (brukt olje som er tørket, avgasset og filtrert med samme egenskaper som ny olje)
- Avsluttende tester (spenningsprøver, tetthet, etc.)

Hvorfor bruke TPC?



NORME INTERNATIONALE — CEI IEC

INTERNATIONAL STANDARD — 60076-13

Première édition
First edition
2006-05

Transformateurs de puissance –

Partie 13:
Transformateurs auto-protégés immergés dans un liquide diélectrique

Power transformers –

Part 13:
Self-protected liquid-filled transformers

© IEC 2006 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

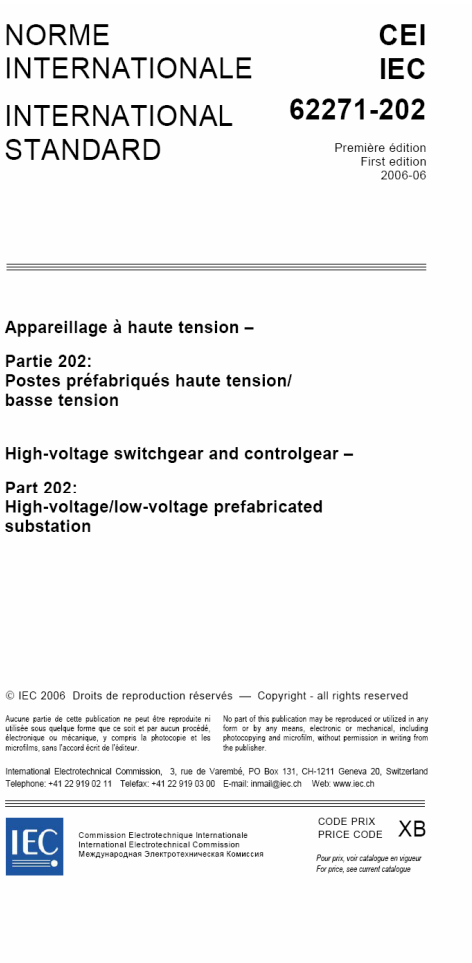
No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE Q

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue



NORME INTERNATIONALE — CEI IEC

INTERNATIONAL STANDARD — 62271-202

Première édition
First edition
2006-06

Appareillage à haute tension –

Partie 202:
Postes préfabriqués haute tension/basse tension

High-voltage switchgear and controlgear –

Part 202:
High-voltage/low-voltage prefabricated substation

© IEC 2006 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE XB

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

IEC 60076-13 (selvbeskyttende transformatorer) og IEC 62271-202 (koblingsstasjoner) er nylig blitt revidert og stiller nå høyere krav til personsikkerhet og miljø

TPC = **T**ransformer **P**rotection **C**ut-off
IEC 60076-13 ”Self Protected transformers”

VESTFOLD TRAFO ENERGI

Kravene oppfylles med en innebygd TPC* i transformatoren

- TPC’en ble utviklet for å imøtekomme kravene fra EDF i Frankrike

- utviklingen begynte tilbake i 1980’ årene og TPC transformatoren har siden den gang vært en viktig komponent i den selvbeskyttende koblingsstasjonen (Ecobloc)

- det er produsert langt flere enn 50’000 TPC transformatorer og selvbeskyttende koblingsstasjoner til EDF

- systemene vinner innpass i andre land (Sverige, Polen, etc.)

- TPC systemet er utrolig pålitelig overfor jordfeil og kortslutninger

* Transformer Protection Cut-Off

Hvordan virker TPC'en ?

VESTFOLD TRAFO ENERGI

- Den fungerer prinsipielt som styrte HS sikringer med et par meget nyttige tilleggsfunksjoner.

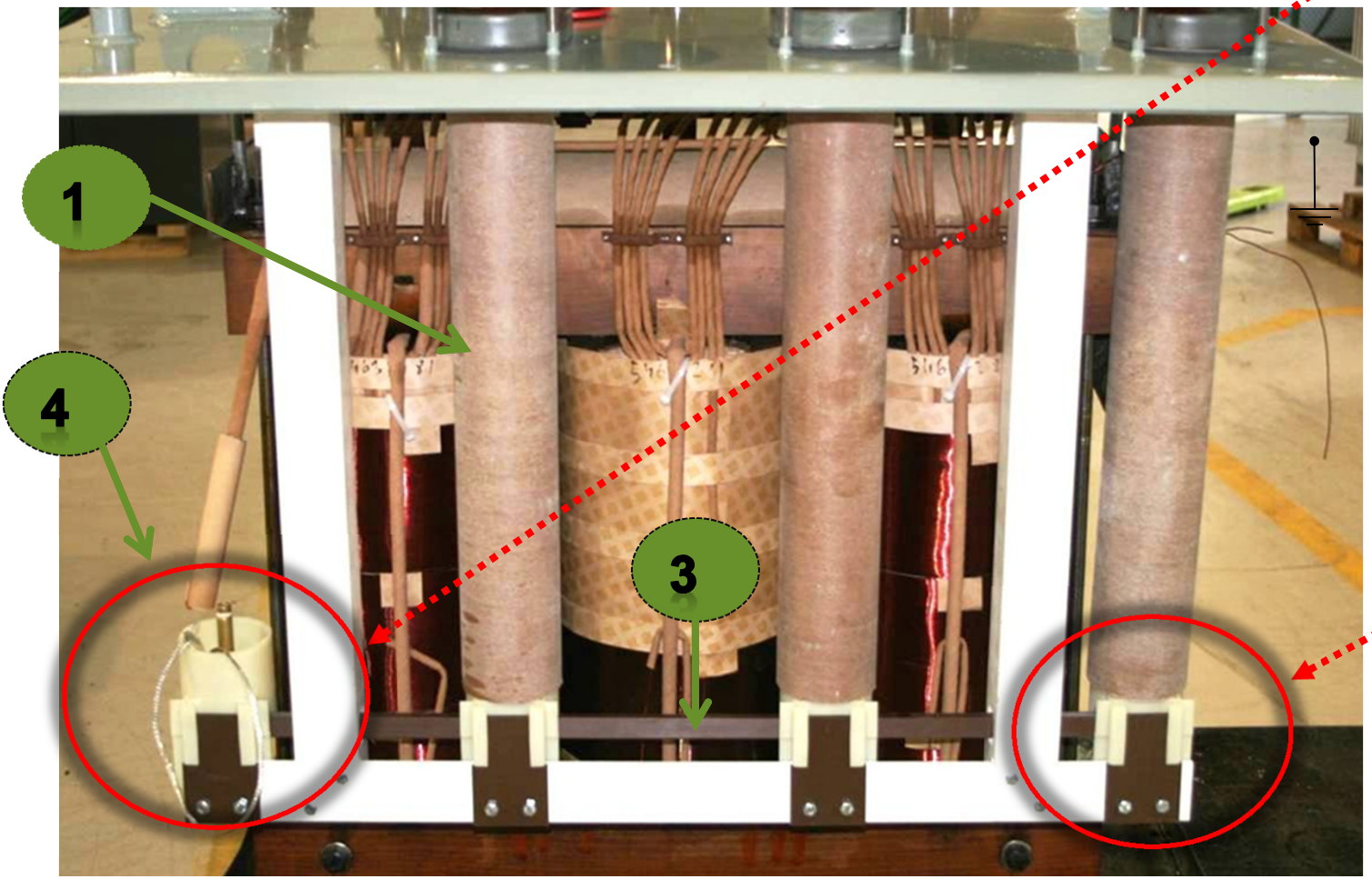
- Ved en vilkårlig trafofeil (fase–fase, fase–jord) kobles alltid alle 3 fasene ut internt i transformatoren (ved ringnett på HS siden, kan dette drives videre uten problemer)

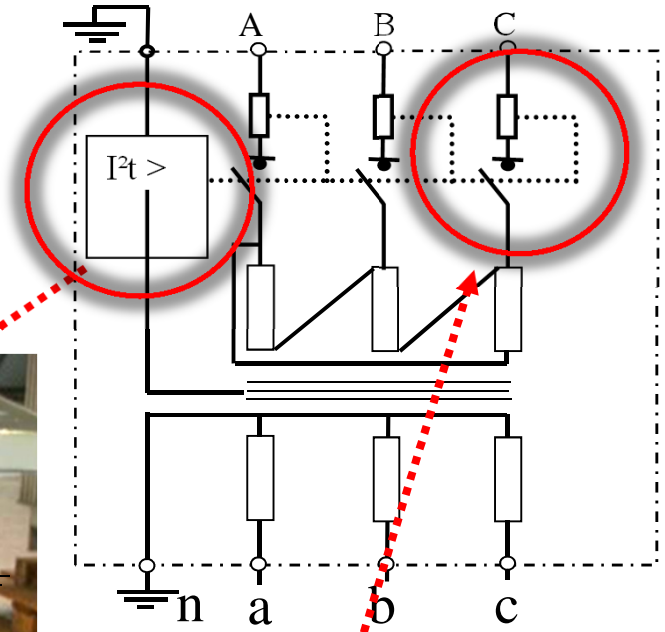
- Den valgte selektivitet sikrer at LS feil ikke fører til en utløsning av TPC'en

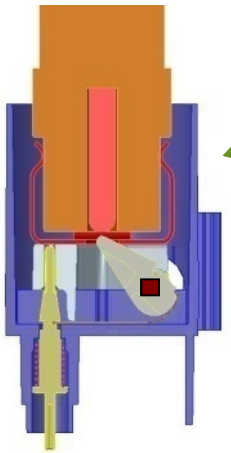
Transfix
groupe Cahors

Hvordan virker TPC'en ?

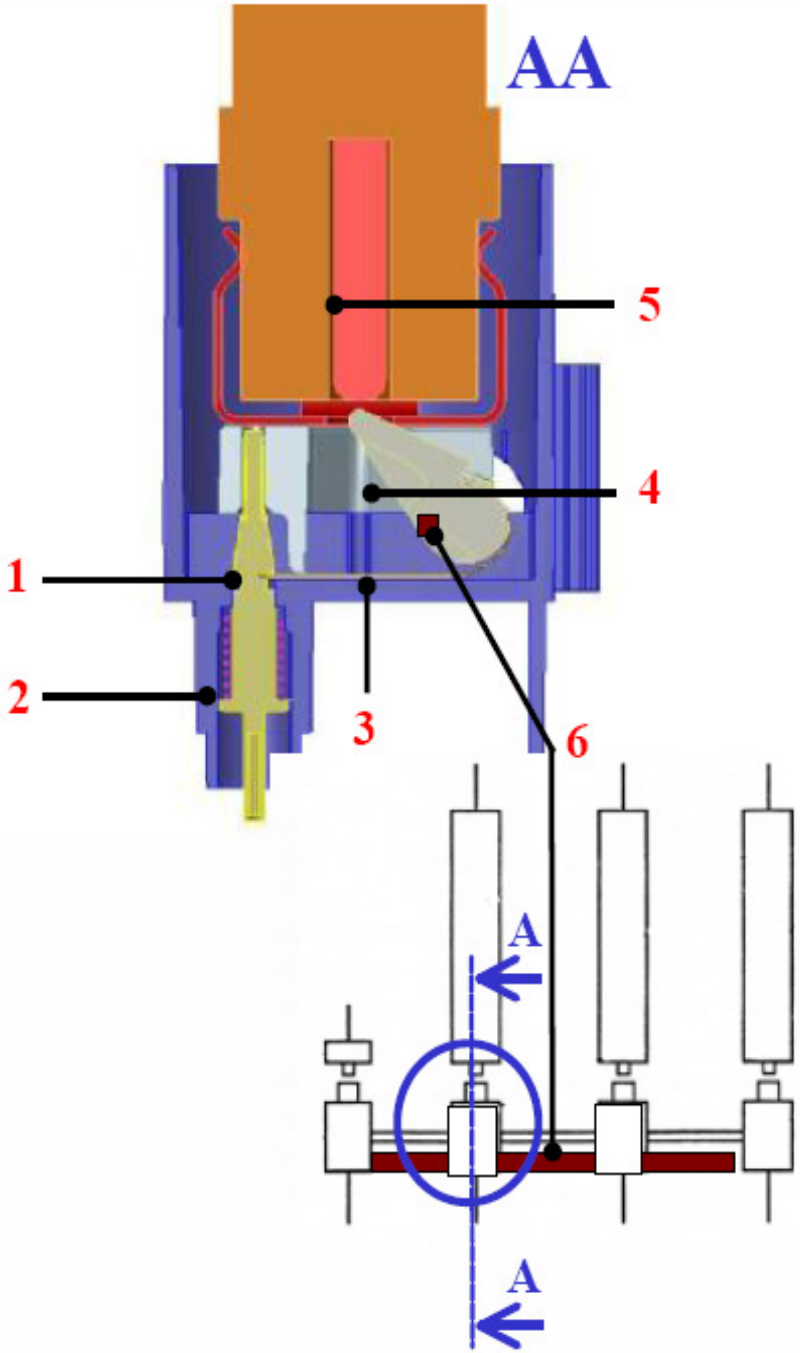
1) Fase rør med oljetett HS sikring med slagstift
2) Fasebryter
3) Mekanisk kobling mellom fasebryterne gjør at alle 3 faser kobles ut ved overbelastning og utløsning av fase eller «jord» sikring.
4) Sikring som detekterer feil-strøm til jord



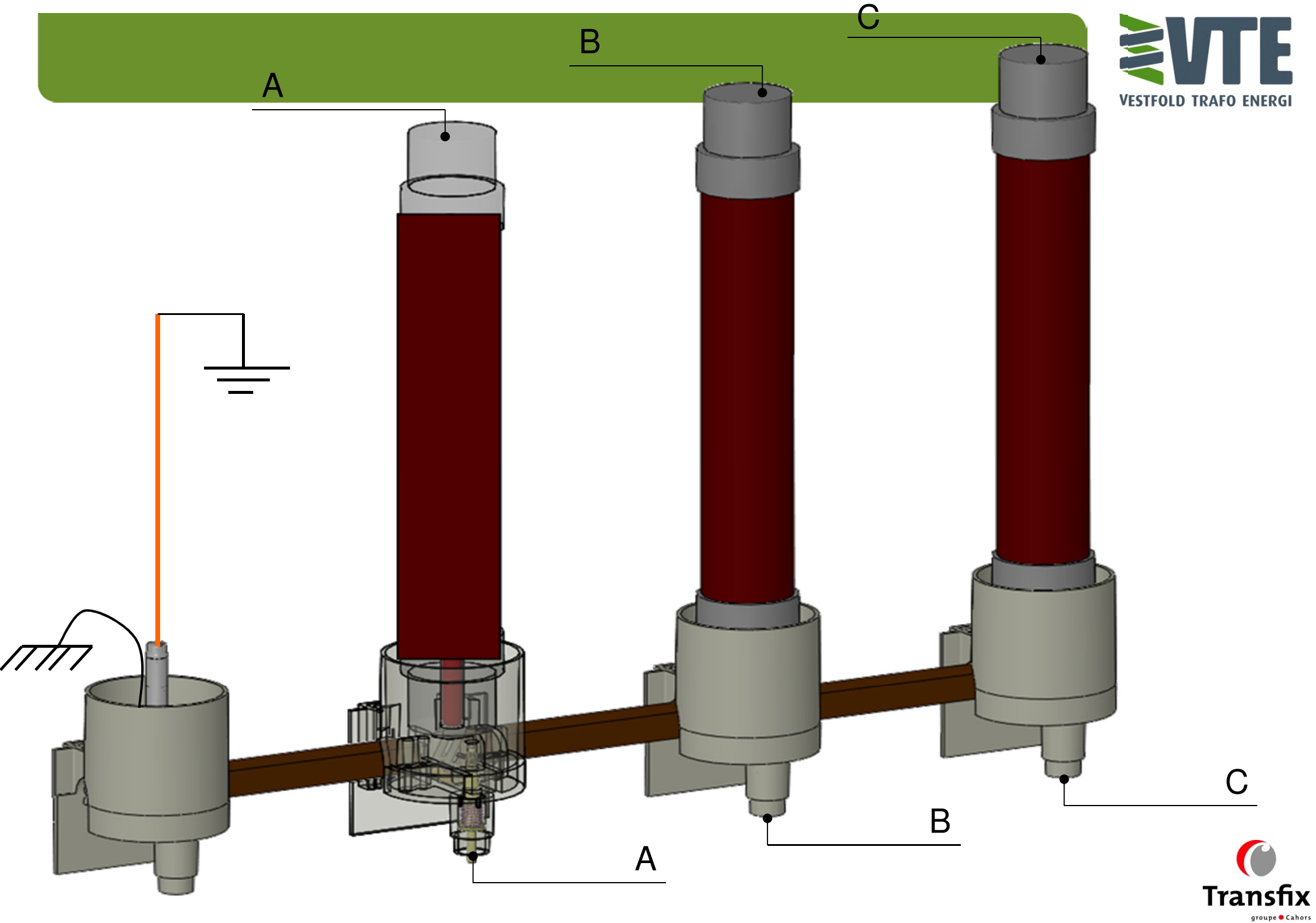


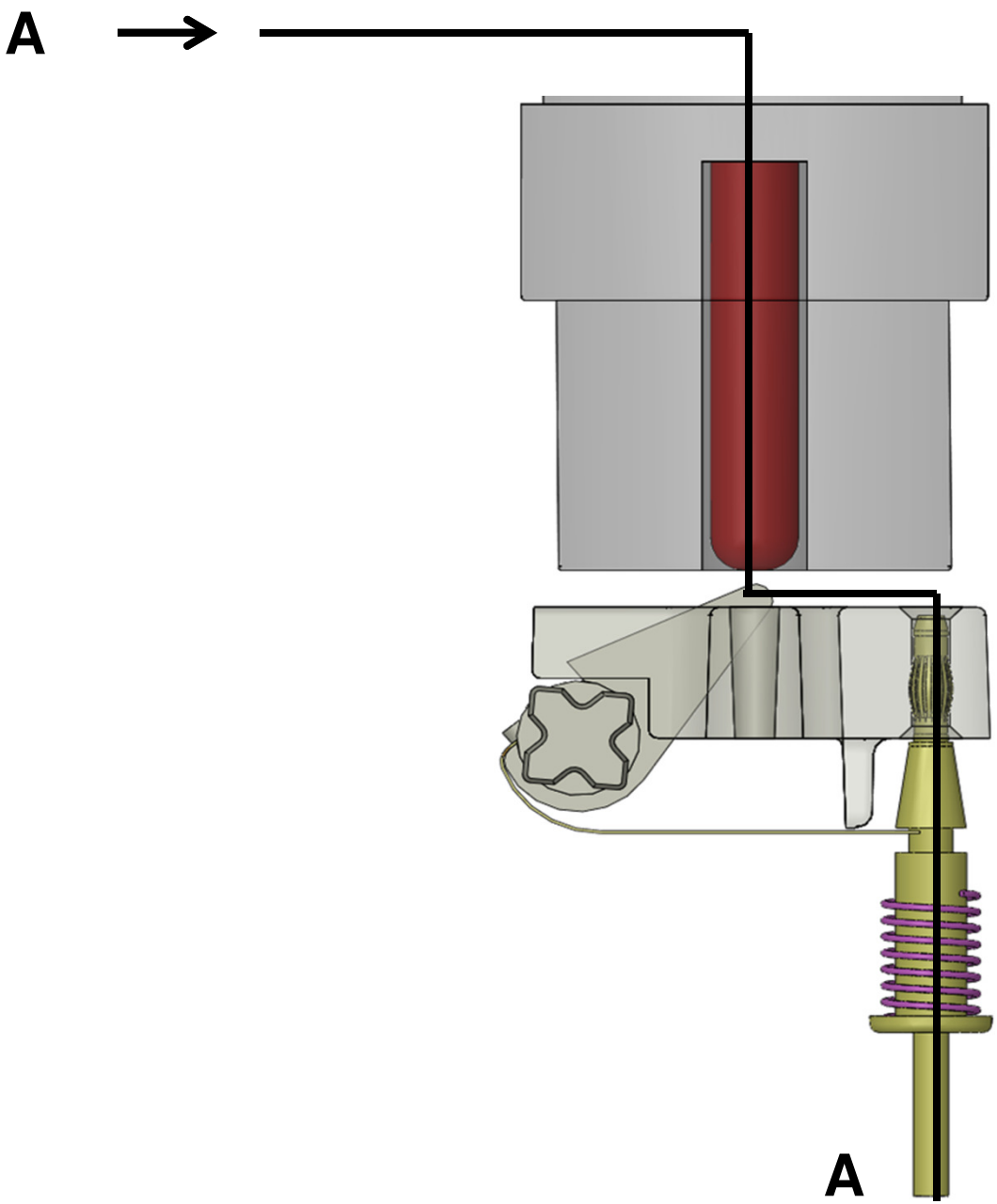


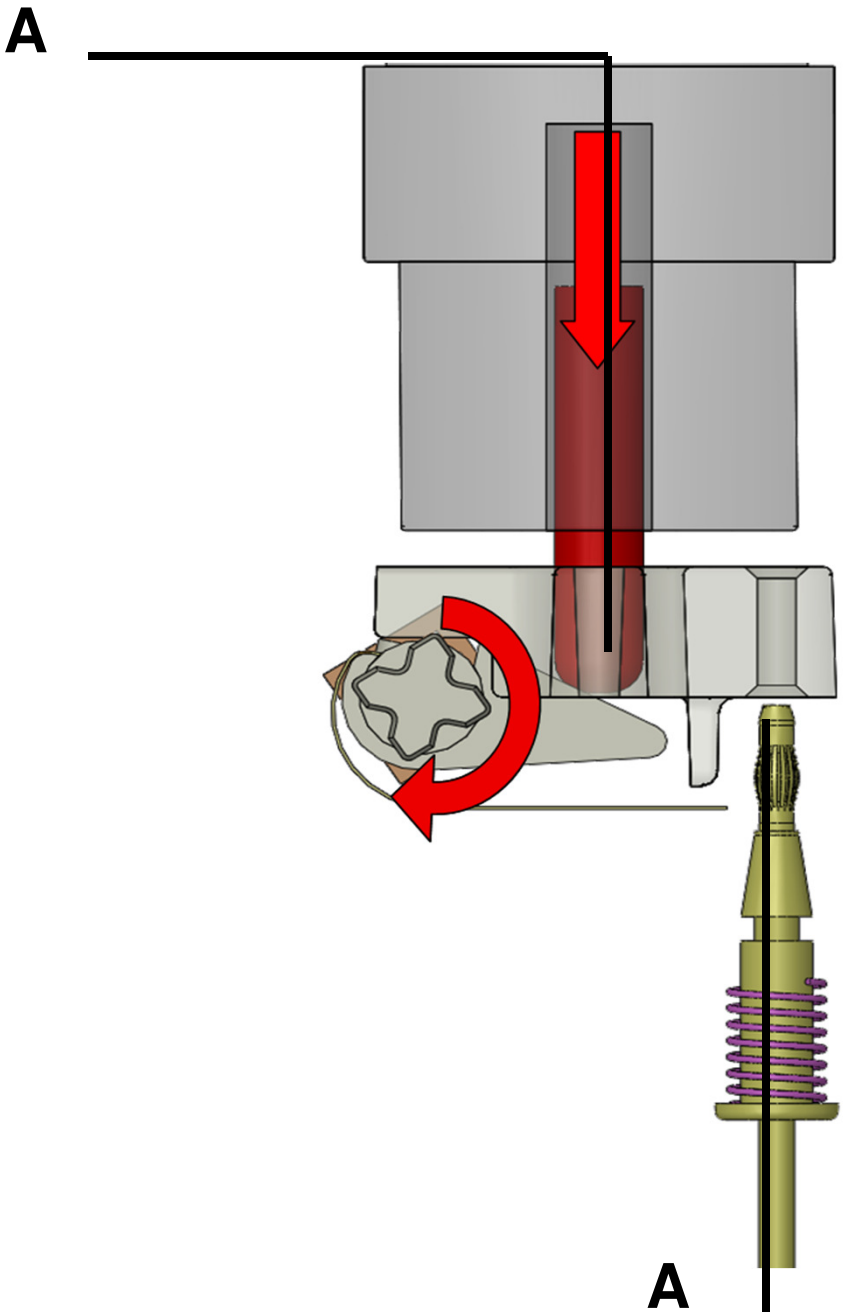
TPC'ens utløsermekanisme

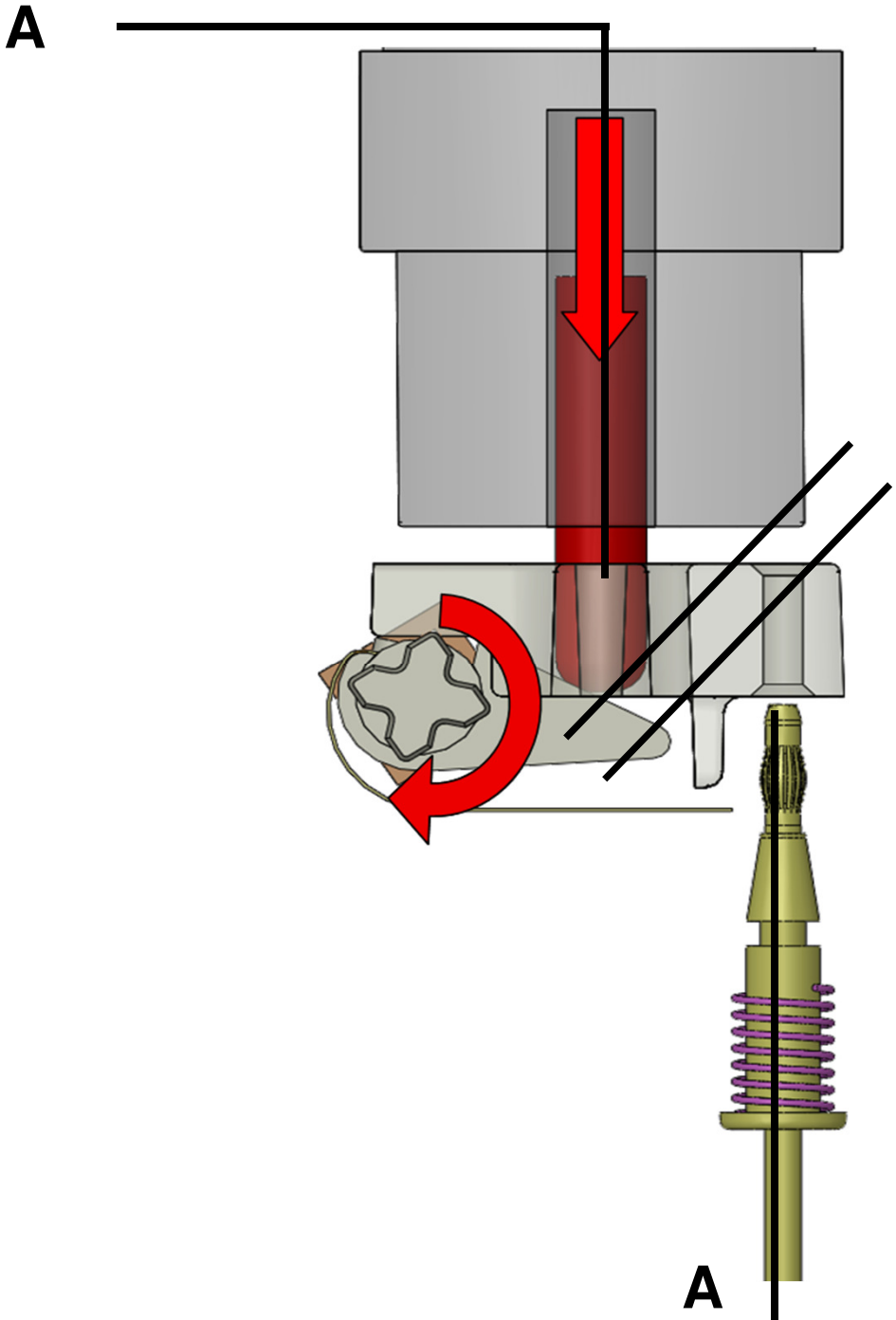


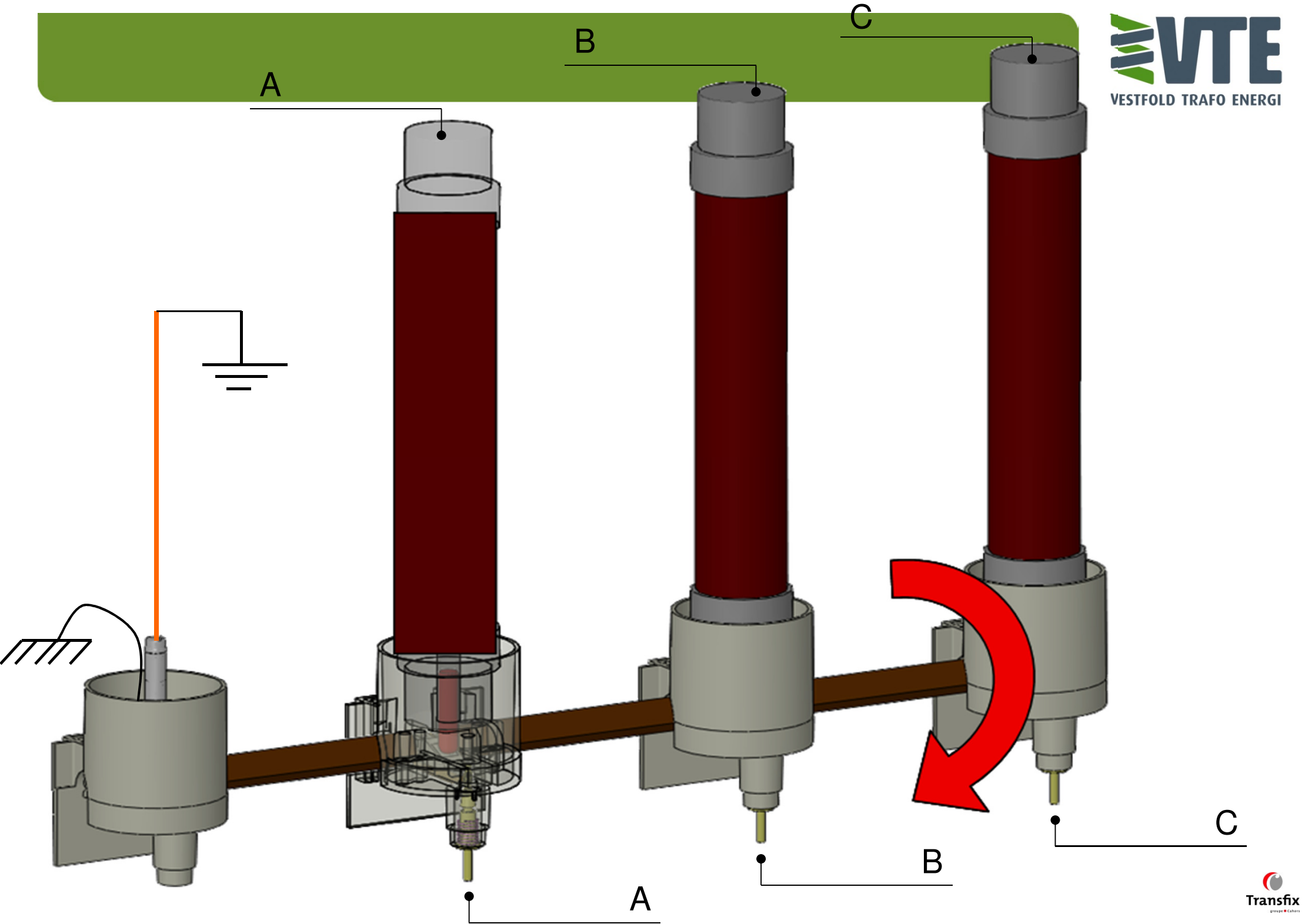
1) Fjærbelastet kontakt
2) Fjær
3) Utløserstift til kontakt
4) Utløserblad
5) Sikringsslagstift
6) Gjennomgående aksel


A
B
C
A
B
C
VTE
VESTFOLD TRAFO ENERGI
Transfix
groupe Cahors


A
A


A
A


A
A


A
B
C
VTE
VESTFOLD TRAFO ENERGI
C
B
A
Transfix

Prøveprotokoll

VESTFOLD TRAFO ENERGI

Reference :	01310JIR03	TEST REPORT N°	135120150

Type	TOTEM TPC	Serial number	135120150	Year	2012
Rated Power	100 kVA	Dielectric weight	kg	Frequency	50 Hz
Reference Standard	IEC 60076 1to 5 , IEC60076-6 , IEC60076-13			Connection symbol	ZN(d)yn11/ ZN(d)d0
Cooling system	ONAN	Total weight	kg	Dielectric	OIL

	Nature	Tappings							I (A) Rated
		1	2	3	4	5	6	7	
HV	COPPER	23100V	22550V	22000V	21450V	20900V	20350V	19800V	2.62 A
LV	COPPER	415V							139 A
		240V							

DIELECTRICAL TEST							
Separate source voltage				Induced voltage			
	kV	Hz	Time		V	Hz	Time
LV / HV + ground	6 kV	50 Hz	60 s	LV	830	200 Hz	30s
HV / LV + ground	50 kV	50 Hz	60 s				

Earthing Reactor			
Zo (Transformer + Earthing reactor) = 2436 Ω	Ia (40 °C) = 0.37 A	IX (40 °C) = 15.6A	
Neutral current values	Ia max = 0,375 A	Ix (40°C) = 15 A +/- 5%	
Separate Source Voltage test for stabilization winding		6 kV	50 Hz 60 s
Separate Source Voltage test for earthing reactor		50 kV	50 Hz 60 s
Induced voltage test for earthing reactor (one phase connected to earth)		830 V	200 Hz 30 s

WINDING RESISTANCE MEASUREMENT									Temperature =	22,0°C	
Position	HV (Ω)			HV (Ω)			LV (mΩ)			LV (mΩ)	
3	1U1V	1V1W	1W1U				2U2V	2V2W	2W2U		
	57,835	58,405	57,905				9,157	9,118	9,124		

TRANSFORMER RATIO MEASUREMENT								
Position	HV	LV	Contractual Values	Measured Values	HV	LV	Contractual Values	Measured Values
1	23100V	415V	96,41	96,42				
2	22550V		94,11	94,18				
3	22000V		91,82	91,86				
4	21450V		89,52	89,54				
5	20900V		87,22	87,24				
6	20350V		84,93	84,96				
7	19800V		82,63	82,63				

LOSSES MEASUREMENT ON RATED TAPPING			Contractual Values	Tolerances
No-load losses	237W		260W	+ 5 %
No-load current	0,65 %			
Load losses at 75 °C	1298W		1350W	+ 5 %
Total losses	1535W		1610W	+ 5 %
Impedance voltage at 75 °C	3,99 %		4,00 %	± 10 %

HTA Fuse ; 10A

Coordination diagramm : 4077388

Conclusion : Results of measurements and above mentionned tests are satisfactory

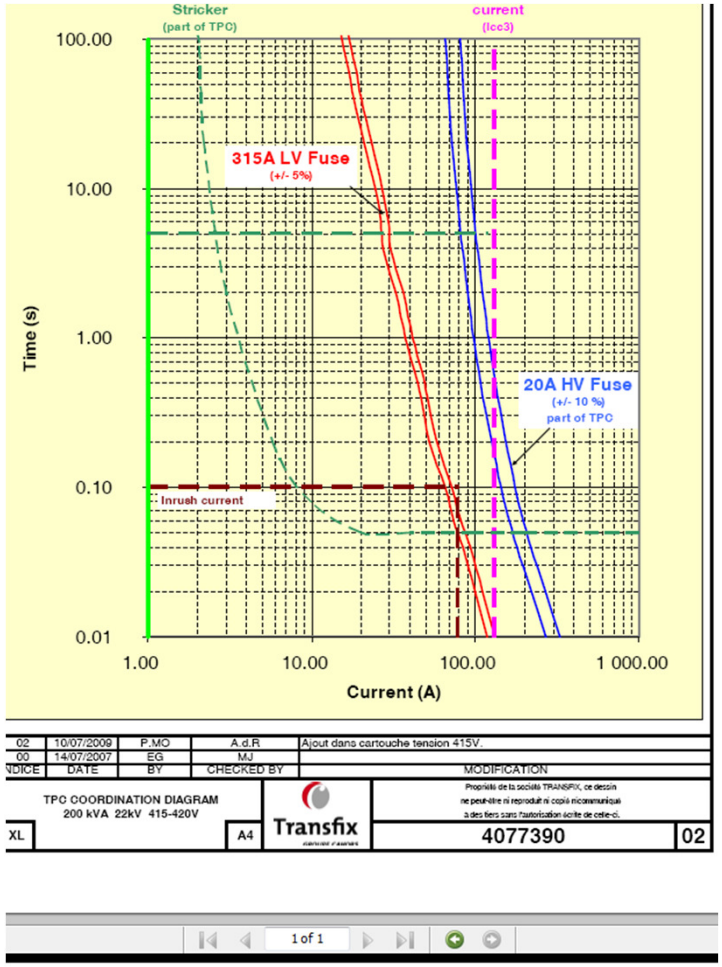
Date of edition :

23.03.2012

The test manager :

Koordinering

- TPC:n må være upåvirket for den overlast som tillates for **transformatorer ihht. IEC 60076-7, vanligvis** opp till 1,40 x In under 3 timer.
- Selektiviteten blir regnet fra lsp. Til Hsp



Termisk sikring

Strømm (A)	Tid (s)
2,5	10
3	2
5	1
7	0,3
10	0,1

Argumenter for TPC

VESTFOLD TRAFO ENERGI

- Oppfylle alle krav i IEC 60076-13 (selvbeskyttende transformatorer)
- TPC sikringene ser feilen tidlig slik at feilen ikke for lov til å utvikle seg til noe alvorlig og farlig. (tre polet brudd)
- Aktiv del er isolert i fra kasse og lokk, og jordet igjennom en sikring på 3 A, denne sikringen ser små jordfeilstrømmer i aktiv del . (tre polet brudd)
- TPC beskytter personell, miljø, eiendom og allmenheten mot virkninger av en intern feil i transformatoren.
- Minimerer risiko for eksplosjon og ytre påvirkning (olje -, og gasslekkasje)

Kun utkobling ved intern feil i transformatoren

TPC = **T**ransformer **P**rotection **C**ut-of

Feilhyppighet for TPC

VESTFOLD TRAFO ENERGI

Totalt har Transfix levert flere enn 40000 TPC-trafoer.
De har ikke registrerte høyere feilhyppighet for TPC-trafoer enn for alminnelige trafoer. Feilhyppigheten er 0.3 % for TPC-trafoer monterte i distribusjonsnett med luftledninger, og kun 0.1 % hvis de er monterte til kabel (mindre usatt for ytre påvirkninger). Meget få feilutløsninger skyldes sikringene. Av disse få feil, skyldes de fleste en for høy innkoblingsstrøm for transformatoren (det er normalt at innkoblingsstrømmen er 8 ganger høyere enn merkestrømmen). Hvis innkoblingsstrømmen er spesielt høy, må det tas hensyn til dette ved valg av TPC-sikringer.
De fleste feilutløsninger skyldes feil i sikringen. Det er ikke mekaniske problemer med TPC'en. Systemet fra Transfix er mer pålitelig enn tilsvarende systemer fra andre leverandører. EDF fører feilstatestikker på dette, men det er interne opplysninger.

EDF i Frankrike begynte med dette på 1980 tallet og har nå flere ti talls tusen TPC trafoer i nettet hadde det vert et problem med at TPC` en / sikringene løste ut uten grunn så hadde EDF ikke benyttet denne teknologien.

Brukte transformatorer blir oppgradert!

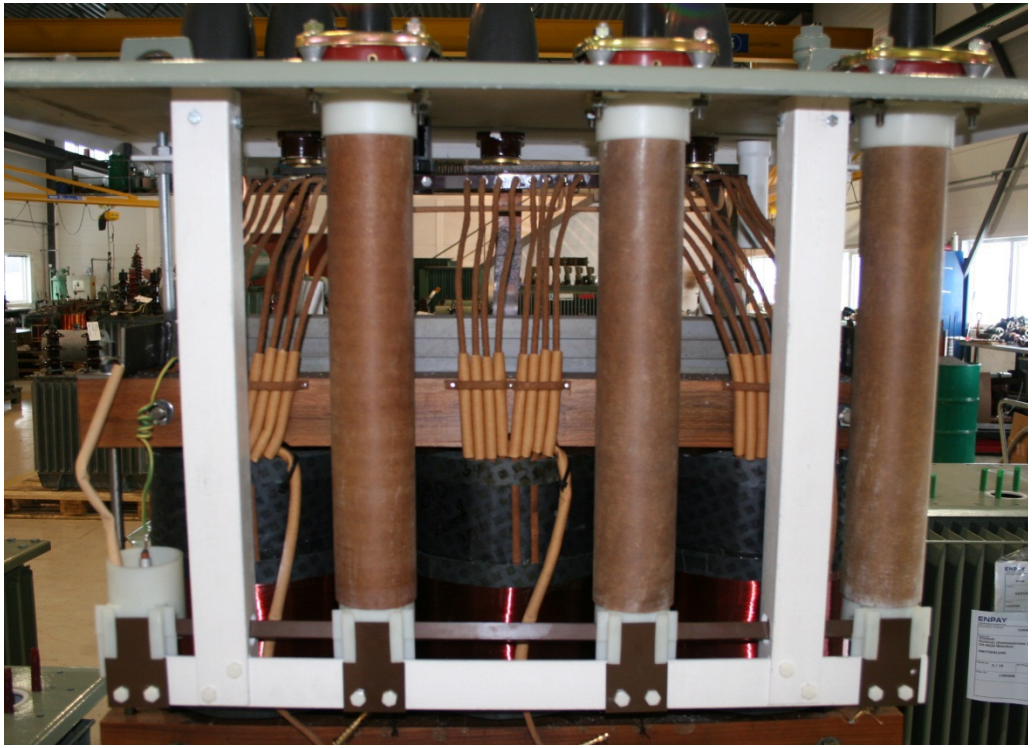
VESTFOLD TRAFO ENERGI

Fra

Til

Oppgradering av transformatorer med TPC
”ett system med innebygde sikringer”

Fordeler med oppgradering til TPC



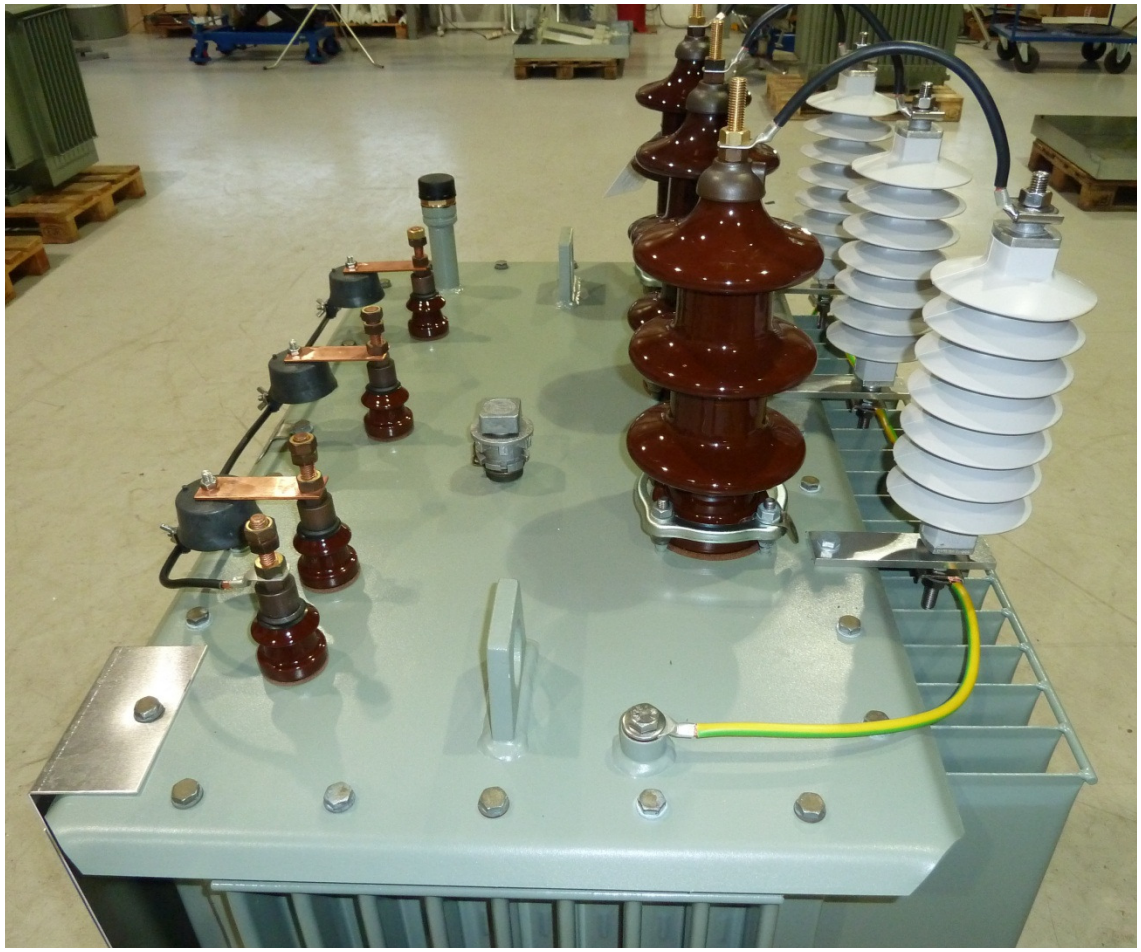
- gjenbruk av naturressurser
- brukte transformatorer gjennomgår en tørkeprosess som forlenger restlevetiden på transformatoren.
- kunden kan kombinere reparasjon og ombygging, slik at kostnadene blir mindre
- kunden kan fjerne sikringene som står i mast, og få en stor økonomisk besparelse i henhold til ombyggingen av mastearrangement
- kunden får trefasebrudd ved interne feil i transformatoren.

TPC-oppgradert transformator i **mast**

VESTFOLD TRAFO ENERGI

Moderne beskyttelse av LS & HS siden med Metall-oxid

Lsp.
Varistorer



HSP.
Avledere