

# Piesārņojums ar PHB: piesārņojuma identifikācija un aizsardzības pasākumi

1. daļa: iespējamā PHB  
piesārņojuma identifikācija

1. PHB avoti
2. Identifikācija
3. Transformatoru piesārņojuma izplatīšanās
4. PHB piesārņojuma noteikšana
5. Ātrie testi

# PHB pielietojums

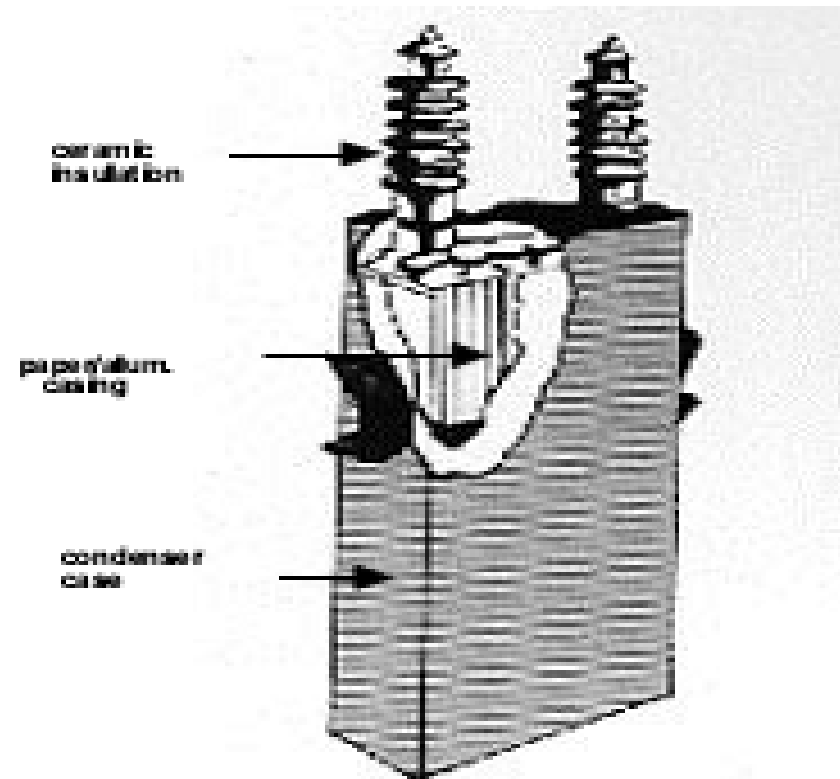
- PHB tiek pielietots dažādos veidos, kas parasti tiek iedalīti slēgtajā, daļēji slēgtajā un atvērtajā pielietojumā.
- Slēgtais pielietojums: izolācijas šķidrums elektriskajos transformatoros un kondensatoros (arī jaudas slēdžos).
- Daļēji slēgtais pielietojums: ietver hidrauliskos un siltuma apmaiņas šķidrumus.

# PHB kondensatori

- KC tipa kondensatori satur sintētisko eļļu; parasti PHB. KC ir saīsinājums no kondensators (K) ar sintētisko eļļu (C = krievu S burts)
- KM tipa kondensatori satur minerāleļļas. Šie kondensatori drīkst saturēt PHB kā piesārņojumu līmenī līdz dažiem simtiem ppm.
- KЭ tipa kondensatori nesatur PHB.



# Kondensatori

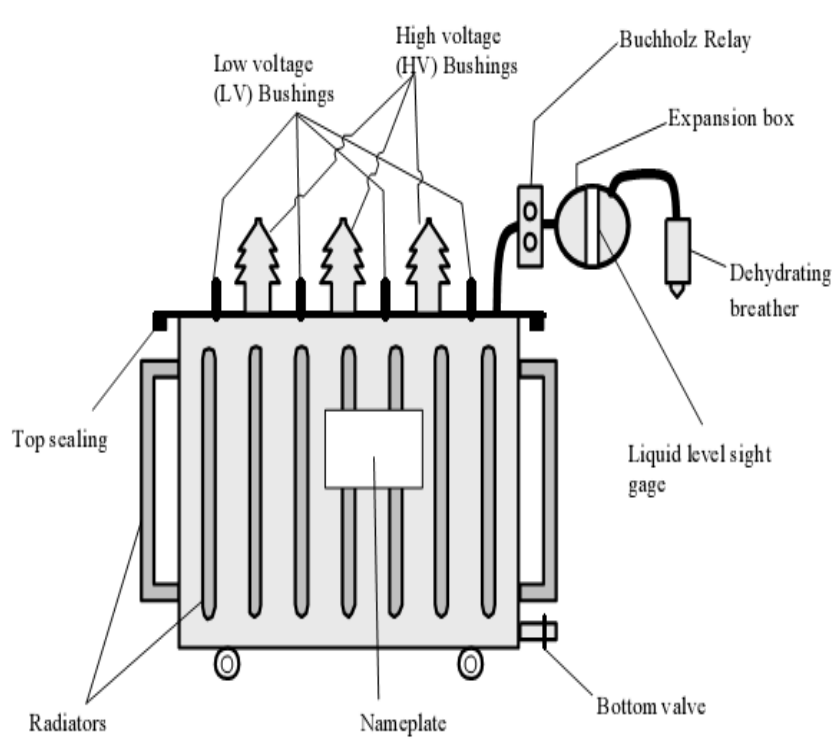


# Transformatori

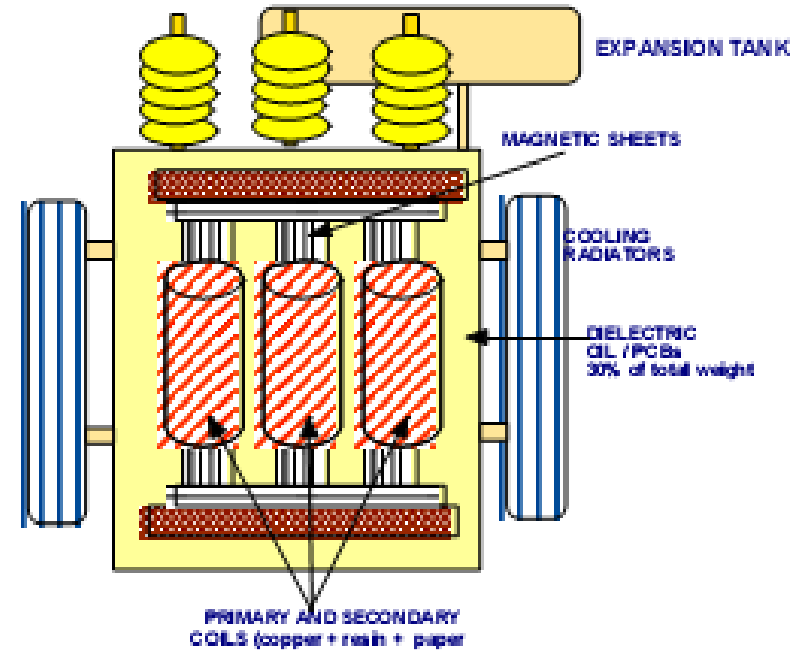
- Transformatori:
- TH – kā norāda pirmie burti, tad šī tipa transformatori (T) ir ugunsdroši (H = krievu N burts). Visi TH tipa transformatori, kas ražoti pirms 1990. gada, ir jāuzskata par tādiem, kas satur PHB.
- TM – kā norāda pirmie burti, tad šī tipa transformatori (T) satur minerāleļļu (M).



# Transformatori



## DISTRIBUTION OF MATERIALS IN A TRANSFORMER



# Transformatori





# Transformatori



# Transformatoru piesārņojuma izplatīšanās

Piesārņojuma izplatīšanās - PHB piesārņojums transformatoriem, kas sākotnēji nesatur PHB, var notikt:

Ražošanas procesa laikā

- a) Transformatoru ražotājs ir lietojis vienu un to pašu cauruļvadu sistēmu gan minerāleļļām, gan PHB saturošām eļļām.
- b) PHB ir ticis pievienots kā „burbuļu likvidētājs”.

# Transformatoru piesārņojuma izplatīšanās

Apkopes laikā:

1. Izmantojot vienus un tos pašus sūkņus un cauruļvadu sistēmas visām eļļām transformatoru apkopes laikā, filtrācijas procesā, remonta laikā u.c.
2. PHB saturoša eļļa tiek izmantota uzpildes procesā.

# Transformatoru piesārņojuma izplatīšanās

Transformatoru piesārņojuma izplatīšanās ir daļēji atkarīga no sākotnējā PHB saturošu transformatoru skaita un izcelsmes (izgatavošanas vietas).

Ziemeļamerika – aptuveni 15%,

Gruzija – 16%,

Gana – 13%

# Parauga noņemšana no transformatoriem

- Parauga noņemšana:
- Parauga noņemšanai jānotiek iekārtas īpašnieka klātbūtnē un vienīgi ar viņa atļauju.
- Nav droši ņemt paraugu no transformatora, kas atrodas zem sprieguma.
- Katrs paraugs tiek numurēts (iekārtas sērijas numurs vai atsauce uz inventāra sarakstu var tikt izmantoti kā papildus dati parauga identificēšanai).

# Parauga noņemšana no transformatoriem

- Tieši no iekārtas (piem., transformatora) ar pipeti no apkopes ventiļa, tīrā stikla paraugu pudelītē. Piepildīt pudelīti ar paraugu. Marķēt pudelīti.
- Uzrakstīt visus datus uz etiķetes turpmākai identifikācijai.
- Ātrais tests var tikt veikts turpat uz vietas.
- Ja iekārta rada augsta riska pakāpi (noplūde, paaugstināta korozija), tad to vajadzētu ziņot īpašniekam, kā arī dot stingras rekomendācijas atbilstošu pasākumu veikšanai.
- Marķēt transformatoru ar parauga noņemšanas datumu (PHB koncentrācijas līmenis tiek pievienots pēc analīžu veikšanas laboratorijā).

# PHB analīze

**Blīvuma tests:** PHB saturošo eļļu sastāvā esošā hlora dēļ tām parasti ir diezgan liels blīvums. Tas nozīmē, ka PHB saturošas eļļas, sajauktas ar ūdeni, vienmēr nogrims apakšējā daļā, bet minerāleļļas sliekšies turēties augšpusē (apmēram 20% PHB minerāleļļās - >blīvums lielāks nekā 1).

**Hlora tests:** Hlora esamību var noteikt ar vienkāršiem ķīmiskiem testiem.

- Komerciāli pieejamiem testa komplektu. Chlor-n Oil u.c.
- „Testa strēmeles”, kas ir jūtīgas pret hlora klātbūtni.

# Parauga noņemšana no augsnes

- Augsnes paraugu noņemšana pie iekārtas ar iespējamu sūci ar tīru lāpstiņu un tīru stikla burku.
- Paņemt reprezentatīvus augsnes paraugus, nevis būvgružus.
- Veikt augsnes ātro testu uz augsnes virskārtas.
- Ja PHB tiek uzrādīts ātrajā testā, tad paņemt augsnes paraugu 20 cm dziļumā laboratorijai analīzēm.
- Precīzi atzīmēt parauga paņemšanas vietu un savākt noņemto augsni konteinerā.



# Paraugu noņemšana no betona un citām virsmām

Iespējamās metodes:

1. Absorbēt un ekstrahēt: papīrā, zāģu skaidās, lupatās
  - + laboratorijā ekstrahēt un veikt analīzi
2. Komerčiāli pieejami slaukāmie materiāli ar analizatoru vai laboratorijā ekstrahēt + analīze
3. Betona gabaliņi (putekļi) + laboratorijā ekstrahēt un veikt analīzi

# Personīgā drošība, ņemot PHB saturošus paraugus

- Vienmēr valkāt vienreizējai lietošanai paredzētos aizsargcimodus.
- Kad ņem paraugus no eļļām, valkāt arī drošības brilles un tāda tipa aizsargtērpu, ko var iznīcināt izlijuma gadījumā.
  - Apieties ar visiem materiāliem/eļļām kā ar bīstamajiem atkritumiem.

# PHB analīze

Visiem pozitīvajiem ātro testu rezultātiem vajadzētu tikt apstiprinātiem ar laboratorijas testu.

PHB kvantitatīvā analīze tiek veikta laboratorijā, izmantojot dažāda veida hromatogrāfiju:

- Gāzes hromatogrāfija ar kolonnu
- Plānslāņa šķidrums hromatogrāfija
- Augstefektīvā šķidrums hromatogrāfija