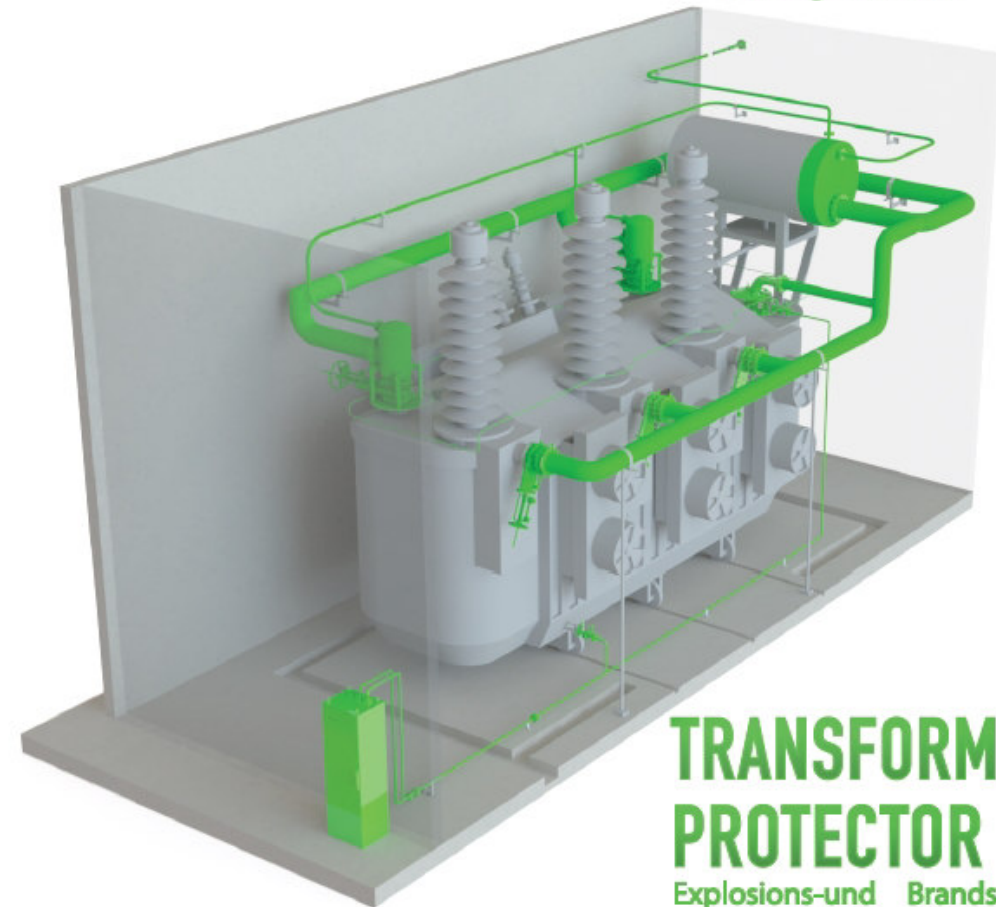




TRANSFORMER PROTECTOR

SERGI France

www.sergi-france.com



TRANSFORMER PROTECTOR
Explosions- und Brandschutz von Transformatoren



Bei einem Transformator Kurzschluss wird der TRANSFORMER PROTECTOR (TP) innerhalb weniger Millisekunden durch die erste dynamische Druckspitze der Stosswelle aktiviert. Damit wird eine Transformatorexplosion verhindert, bevor der statische Druck ansteigt.



SERGI France



● TP Einrichtungen

Tausende von TP weltweit verkauft

Der TRANSFORMER PROTECTOR (TP) erfüllt die NFPA-Empfehlungen für schnelle Druckminderungssysteme an allen Kraftwerken und Unterstation-Transformatoren (NFPA-Richtlinie/Norm 850 und 851)



Forschungsartikel

- "Explosions- und Brandschutz von ölgefüllten Transformatoren", CIGRE-Konferenz, *Cape Town, Südafrika, 21. August 2009*, Bezugnahme: AtTPra18b01e
- "Der Schutz vor Transformatorexplosion, Teil 3 : Design von effizientem Schutz mit Hilfe von numerischen Simulationen", ASME Druckgefäße und Rohrleitungen Konferenz, *Prag, Tschechische Republik, 26-30 Juli 2009*, Bezugnahme: AtTPra14b01e

- "Die Lösung zur Verhinderung von Transformatorexplosion und Brand: Live-Tests und Simulationen an großen Transformatoren", *Power Gen Europa, Mailand, Italien, 2008, Best Paper Award*, Bezugnahme: AtTPra06b01e



TRANSFORMER PROTECTOR
SERGI France

SERGI France

www.sergi-france.com

186, avenue du Général de Gaulle
P.O. Box 90 – 78260 Achères – France
Telefon : +33 1 39 22 48 40
Fax : +33 1 39 22 11 11
E-Mail : sergi@sergi-france.com

Dieses Dokument wurde unter Berücksichtigung der genauesten und neuesten Informationen verfasst, die SERGI France zum Zeitpunkt der Veröffentlichung zur Verfügung standen. Deshalb haftet SERGI nicht für eventuell in diesem Dokument enthaltene Ungenauigkeiten

Copyright © SERGI - www.sergi-france.com

TRANSFORMATOREN sind sicherheitsrelevante Ausrüstungen

Aufgrund der grossen Ölmenge in Kontakt mit Hochspannung führenden Elementen, gelten Transformatoren bei Risikomanagern und Versicherungsgesellschaften als besonders kritische Komponenten innerhalb von Anlagen.

Die Schlupflöcher in den gesetzlichen Vorschriften und die Marktglobalisierung haben zu einem beunruhigenden Absinken der Qualität bei neuen Transformatoren geführt. Viele Fachleute rechnen damit, dass die Lebensdauer der Transformatoren drastisch abnehmen und die Anzahl der Ausfälle in naher Zukunft deutlich ansteigen wird.



Der Schutz von Transformatoren gegen Explosion und Brand sollte aus folgenden Gründen an vorderster Stelle stehen:

- Die weltweiten Privatisierungsprogramme bei Unternehmen im Bereich der Energieerzeugung und -verteilung haben zu einer Verringerung der Investitionen geführt
- Die heutigen Wettbewerbsmärkte verlangen eine längere Lebensdauer und eine höhere Produktivität. Dies führt zu einer schnelleren Alterung der Anlagen und überbelasteten Transformatoren

Ineffizienz konventioneller Schutzeinrichtungen für Transformatoren

- Unzureichende Überdruckventile
- Buchholz- und schnelle Überdruck-Relais sind ineffektiv
- Ausschaltzeit des Leistungsschalters ist zu langsam

Intensives Forschungsprogramm und Prüfungen am TP

Im Jahr 1995 wurde ein umfangreiches Forschungs- und Testprogramm gestartet.

Forschungen und Tests

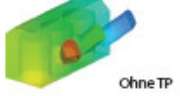


62 erfolgreiche Tests wurden durchgeführt und haben gezeigt, dass ein Transformator, der mit einem TRANSFORMER PROTECTOR (TP) ausgerüstet ist, vor dem Bersten geschützt ist und dass an dem Behälter keine permanenten Verformungen festgestellt wurden.

Die 62 von SERGI durchgeführten Tests ergaben, dass:

- die Lichtbogenenergie und die Transformatorleistung keine Schlüsselparameter für die Verhinderung von Transformatorbehälter-Explosionen sind.
- das Buchholz-Relais nie ausgelöst wurde.
- das erste Megajoule (2,3m³ 200TF) an explosiven Gasen erzeugt, während 100 Megajoule nur 4,3m³ (150TF) erzeugt.

Bewertung

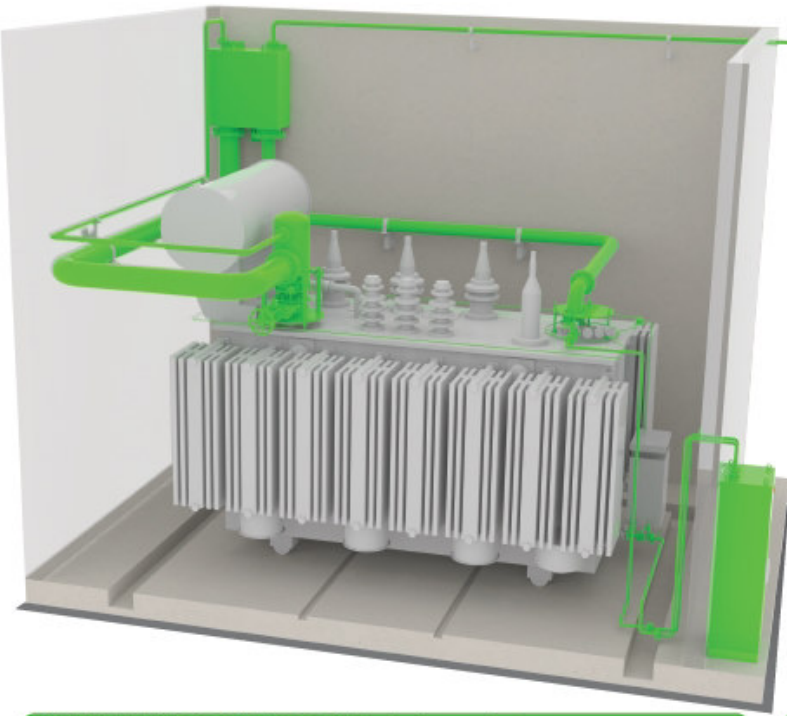


Simulationen zeigen den dynamischen Druck nach 120 Millisekunden nach einem Kurzschluss von 11 Megajoule an einem Transformator von 200MVA.

⚠ Ohne TP explodiert der Transformator

Erfolge

Im Jahr 2008 wurde SERGI von POWER-GEN Europe mit folgendem Bericht geehrt "Eine Lösung für Transformatorexlosion und Brand: Live-Tests und Simulationen an großen Transformatoren" (...) Die Jury war der Auffassung, dass das TP-Konzept eine wichtige Lösung für Sicherheitsprobleme in Kraftwerken bietet. (Quelle Seite 8, Events, Pennet, Com, Homepage vom 13. August 2008)



TRANSFORMER PROTECTOR (TP) Explosionsschutz

Die erste dynamische Druckspitze aktiviert den TP, bevor der statische Druck aufgebaut ist. Daher ist der Transformator **gegen Explosion und Brand geschützt**, ohne dass ein Aktuator notwendig ist. Wenn der TP ausgelöst hat, wird ein Signal an die Steuereinrichtungen gesendet.

Wenn das Isolieröl seine dielektrische Eigenschaft verliert, ist der Transformator, der mit einem TP ausgerüstet ist, gegen Explosion und Brand geschützt, wie das Schema "Folgen bei einem internen elektrischen Fehler" zeigt.

TRANSFORMER PROTECTOR Finanzielle Vorteile

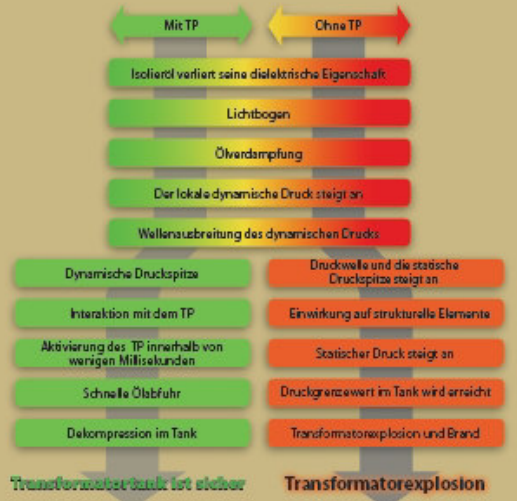


Die finanziellen Folgen von Transformatorexlosionen summieren sich oft auf mehrere Hundert Millionen US-Dollar.

Zur Bewertung einer Technologie nutzen Risikomanager und Versicherungsgesellschaften oft die Protection Financial Benefit Ratio als Kenngröße. Daraus ergibt sich, dass Transformator Protector unbedingt zu empfehlen ist und die Investition tausendfach aufwiegt.

- Erhebliche Reduzierung von Anlagenausfällen und der damit verbundenen hohen Kosten
- Verhindert, dass sich Ölbrände auf den Transformator selbst und auf Ausrüstungen in der Umgebung ausdehnen
- Ermöglicht die Reparatur des Transformators nach einem internen Fehler
- Vermeidet potentielle Umweltschmutzung
- Verringert die Gefahr von Personenschäden
- Verhindert Image-Probleme

Folgen eines internen elektrischen Fehlers



Eine empfohlene Lösung

Der TRANSFORMER PROTECTOR wurde für alle Kraftwerke und Unterstation im Handbuch der nationalen Brandschutzvereinigung der USA (NFPA) empfohlen, Ausgabe 2010.

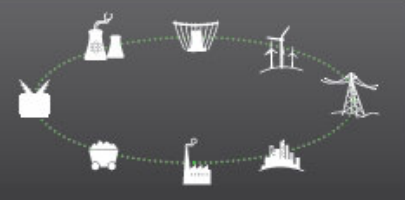
- NFPA 850, Richtlinie zum Brandschutz für Kraftwerke und Hochspannungsstationen: Ref: atTPrdac
- NFPA 851, Richtlinie zum Brandschutz für Wasserkraftwerke : Ref : ATTPrdac



Der TP hat bereits über 20 Transformatoren vor dem Bersten geschützt. Bis heute haben viele Kunden SERGI France den erfolgreichen Einsatz von TP bestätigt.

Installationen

Der TP kann an allen bestehenden oder neuen ölgefüllten Transformatoren von 0,1 MVA bis über 1,000 MVA installiert werden. Bei Transformatoren im laufenden Betrieb ist eine mechanisch Bearbeitung des Tanks nicht erforderlich. Bestehende Anschlüsse und Mannlöcher können immer weiter benutzt werden.



Weitere Informationen erhalten Sie auf unserer Webseite www.sergi-france.com