

ALTANOVA

A DOBLE COMPANY

dooble isa MS MORGAN SCHAEFFER PHENIX TECHNOLOGIES TECHMP Vanguard Instruments

إدارة الإصول لمحاولات قدره في المحطات الكهربائية

دكتور / محمد خليل

mkhalil@dooble.com

متخصص ادارة الاصول بمحطات القوي

توفر ALTANOVA، وهي شركة من شركات Doble، حلولاً تشخيصية للمحطات الكهربائية والمرافق الصناعية لتحسين أداء أصولها الكهربائية من خلال تقديم معدات الاختبار المحمولة وأنظمة المراقبة المتقدمة وخدمات الاستشارات الهندسية.

Altanova تاريخ

- 1938 تأسيس شركة ISA بمدينة Taino بشمال ايطاليا
- 1990 تأسيس شركة Techimp
- 2017 اتحاد شركة ISA و Techimp و تأسيس مجموعه Altanova
- 2019 انضمام شركة Intellisaw للمجموعه
- 2021 انضمت مجموعه Altanova لشركة ESCO و اصبحت شركة من شركات دوبل



Doble تاريخ

100 YEARS OF SERVICE TO THE ELECTRIC UTILITY INDUSTRY



<p>1920 Doble Safety Portable Telephone</p> 	<p>1922-1923 Type A & B testers</p> 	<p>1928 Power factor test set</p> 	<p>1934 First Doble Client Conference</p> 	<p>1936 Frank Doble forms special oil committee</p> 	<p>1949 Type MH power factor test set</p> 	<p>1951 First Doble survey of electric insulating mineral oils</p> 	<p>1965 Morgan Schaffer established in Montreal, Canada</p> 	<p>1972 TR-1 circuit breaker motion analyzer</p> 	<p>1978 Doble acquires Justice Controls Corporation</p> 	<p>1982 Type F3/F35 series</p> 	<p>1987 TR3000 circuit breaker analyzer</p> 	<p>1989 AM100 circuit breaker monitor</p> 	<p>1990 Doble Test Assistant (DTA) software</p> 	<p>1993 M4000 high voltage apparatus tester</p> 	<p>1994 AMS-500 on-line dissolved hydrogen monitor</p> 	<p>2000 F6 series</p> 	<p>2000 Intelligent Diagnostic Devices (IDD)</p> 	<p>2003 Doble Power Test opens in the UK</p> 	<p>2005 Myklos™ portable dissolved gas analyzer</p> 	<p>2007 ESCO Technologies, Inc. acquires Doble Engineering Company</p> 	<p>2001 Calisto™ dissolved hydrogen & water monitor</p> 	<p>2012 Xtensile Solutions joins the Doble team</p> 	<p>2011 dobleAPMS™ asset risk management system</p> 	<p>2013 M7100 high voltage asset analyzer</p> 	<p>2014 Condition monitoring system</p> 	<p>2015 ENOSERV joins the Doble team</p> 	<p>2016 Transient Cyber Asset (TCA) program</p> 	<p>2017 Morgan Schaffer and Vanguard Instruments join the Doble team</p> 	<p>2017 NRG Systems joins Doble's Utility Solutions Group</p> 	<p>2018 Manta Test Systems joins the Doble team</p> 	<p>2021 F8 Series</p> 	<p>2021 Altanova joins the Doble team</p> 	<p>2021 Phenix Technologies joins the Doble team</p> 
--	--	--	---	--	--	---	--	--	--	--	--	---	--	---	---	--	---	--	--	---	--	--	--	--	--	---	---	---	--	---	--	--	--



حاليا



دوله



فرع رئيسي



+ ١٥٠

موظف



+ ١٥٠

موزع



+ ٥٥٥

عميل



شركه من شركات ESCO

المنتجات



الحلول المتوفرة

اجهزه الاختبارات الكهربيه

- المهمه للصيانات الدوريه خلال العمر الافتراضي للمهام و اللي يشمل
- الشراء و التوريد
 - التشغيل
 - الصيانه
 - الاحلال

الاستشارات الهندسيه

- التي تقدم خلال المراحل المختلفه للمهام الكهربيه:
- للاشراف علي التركيب و اطلاق الجهد
 - اجراء الاختبارات الكهربيه
 - تحليل البيانات و النتائج
 - التدريب



انظمة المراقبه المستمره

- ✓ التحول الي الصيانه القائمه علي حاله المحول بديلا عن الصيانات الروتينييه
- ✓ تقليل زمن الانقطاعات و تكلفه الصيانات
- ✓ مواكبه
- ✓ موكبه التقدم الهائل في مجال الرقمنه

حلول الاختبار والمراقبة

■ محولات القدره

■ القواطع الكهربيه

■ المفاتيح الكهربائيه المعزولة بالغاز عالي الجهد

■ كابلات الجهد العالي و المتوسط و الفائق

■ بطاريات

■ المفاتيح الكهربائيه متوسط او منخفض الجهد

■ محولات التيار والجهد

■ معدات الوقايه

■ المولدات و المواتير

■ محركات أقراص متغيرة السرعة

■ خطوط الضغط العالي

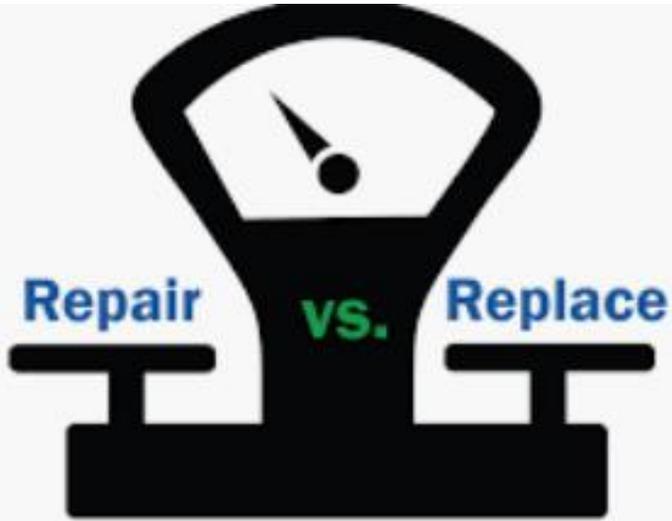


- أهمية إدارة الأصول لمحولات القوي في المحطات الكهربائية
- ادوات تقييم حالة محولات القوي:
 - ✓ تحت الجهد
 - ✓ بدون الجهد
- نهج إدارة البيانات : المركزية والرقمنة
- مفهوم مؤشر صحة الأصول (Asset Health Index) و اهميته في تحديد اولويات الصيانه و اتخاذ القرار

أهمية إدارة الأصول

- في الوقت الحاضر ، أصبحت إدارة المحولات مهمة مع زيادة متوسط عمر المحولات أثناء الخدمة
- تكلفة استبدال المحولات القديمة مرتفعة للغاية بالنسبة للعديد من الشبكات الكهربائية.

- أدت الزيادة الاحمال و العدد الكبير من المحولات القديمة في الخدمة إلى ارتفاع معدلات الفشل (Failure rate)



➤ معدل الفشل لمحولات القدره هو ٠,٠٠٥٧ محول لكل وحدة سنة.

➤ سيحتوي عدد ١٠٠ محول على ٩ محولات علي مشاكل كبيرة في غضون ١٥ عامًا.

التحديات

	Failure modes / failures detected	Components														
		External e.g. load	Windings	Core	Connections	Bushings	Insulation	Cooling system					Tap changer			
								oil	pump	radiator	fans	Case	On-Line De-	Energized		
Dielectric Faults	Insulation deterioration	●	●	○	●	●	●	●								
	Moisture ingress / content		●	●		●	●	●					●	●	○	
	Tap changer condition / problem							●						●	●	
	Oil quality deterioration		●	●			●	●	●					●	●	
	Arcing / electrical discharge	●	●	●	●	●	●	●					●	●	●	
	Connection / bushing problem				●	●		○					○			
Thermal Faults	Overheating / Auxiliary cooling system problem	●	●	●			●	●	●	●						
	Low oil level		●	●			●	●					○	●	●	
	Oil circulation system problem		○	○			○	●	●	●	●		○	●		
	Winding distortion	●	●	●			●						○	●		
	Winding Looseness		●	●			●									
	Core Looseness			●			●						●			
	Oil leak		○			●	●	●	●				●	●	●	
	External damage/ disturbance	●		○	●	●	○		○	●	●		●	●	●	
External Faults	Through fault e.g. lightning strike	●	●	●	●	●	○	○		○	○	○	○			
	Supply faults, e.g. excessive harmonics and over fluxing.	●	●	●	●	●	○	○		○			○			
		● likely relationship ○ less likely relationship														



ايزو ١٨٠٩٥

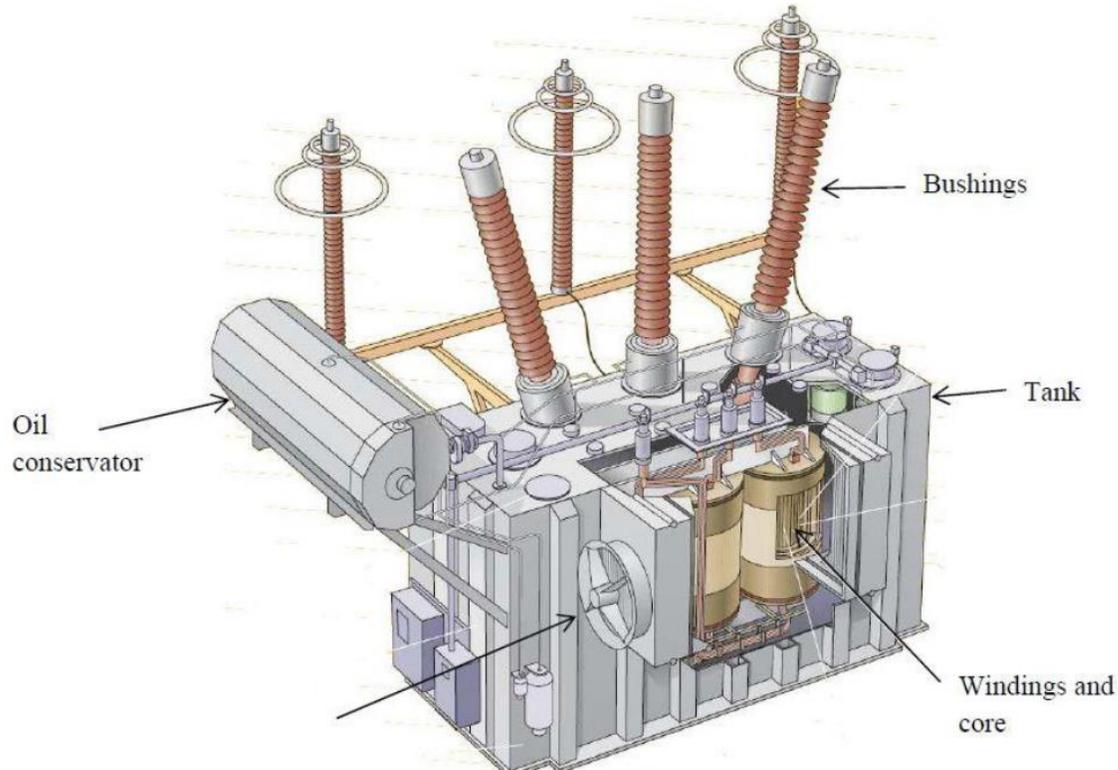
التحديات

• انتقلت العديد من الشبكات الكهربيه من الصيانة التقليدية القائمة على الوقت إلى الصيانة القائمة على حاله المعده

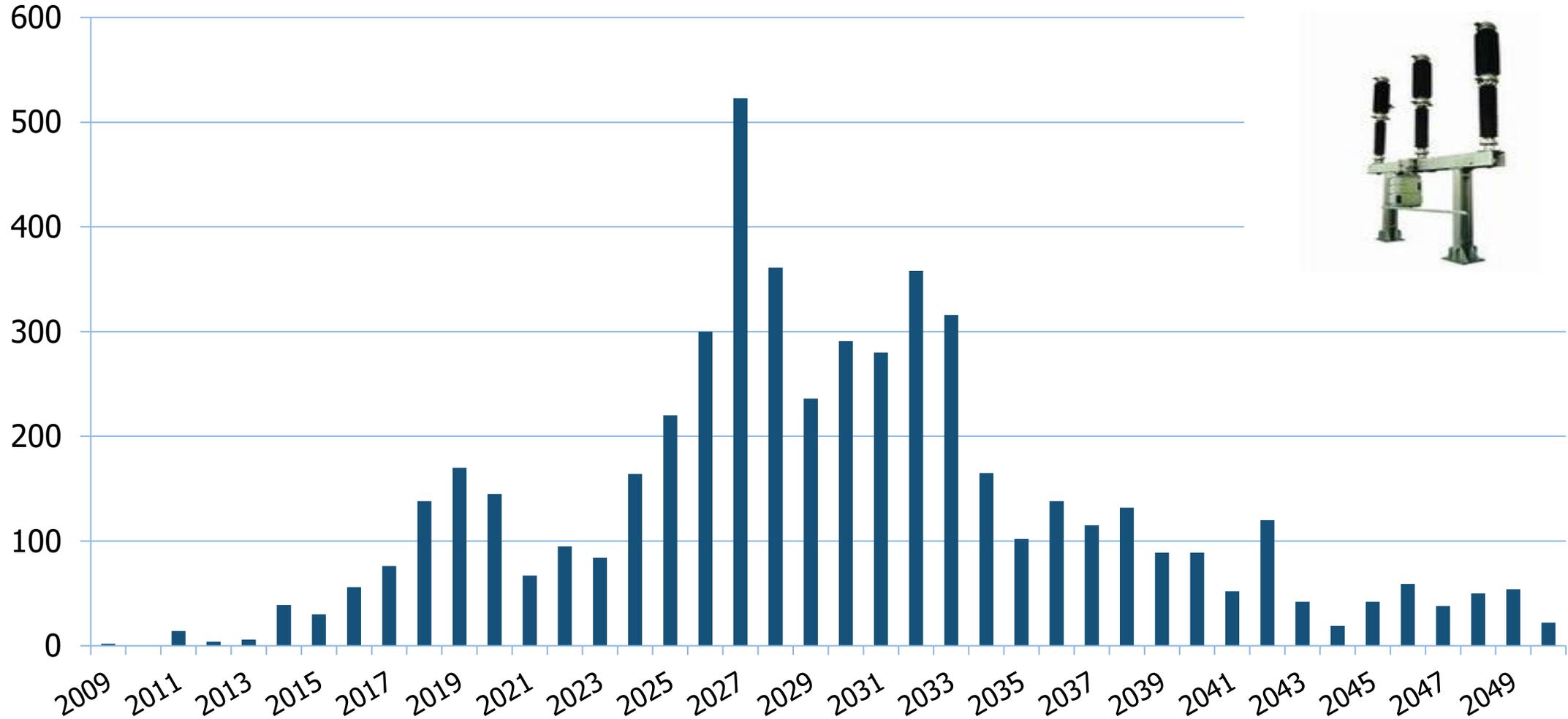
• لم يعد تقييم حاله المحولات قائما على نتائج الاختبارات الكهربائيه عند فصل المحولات فقط.

• من الصعب جدًا تقييم حاله المحولات بناءً على نتيجة اختبار واحد

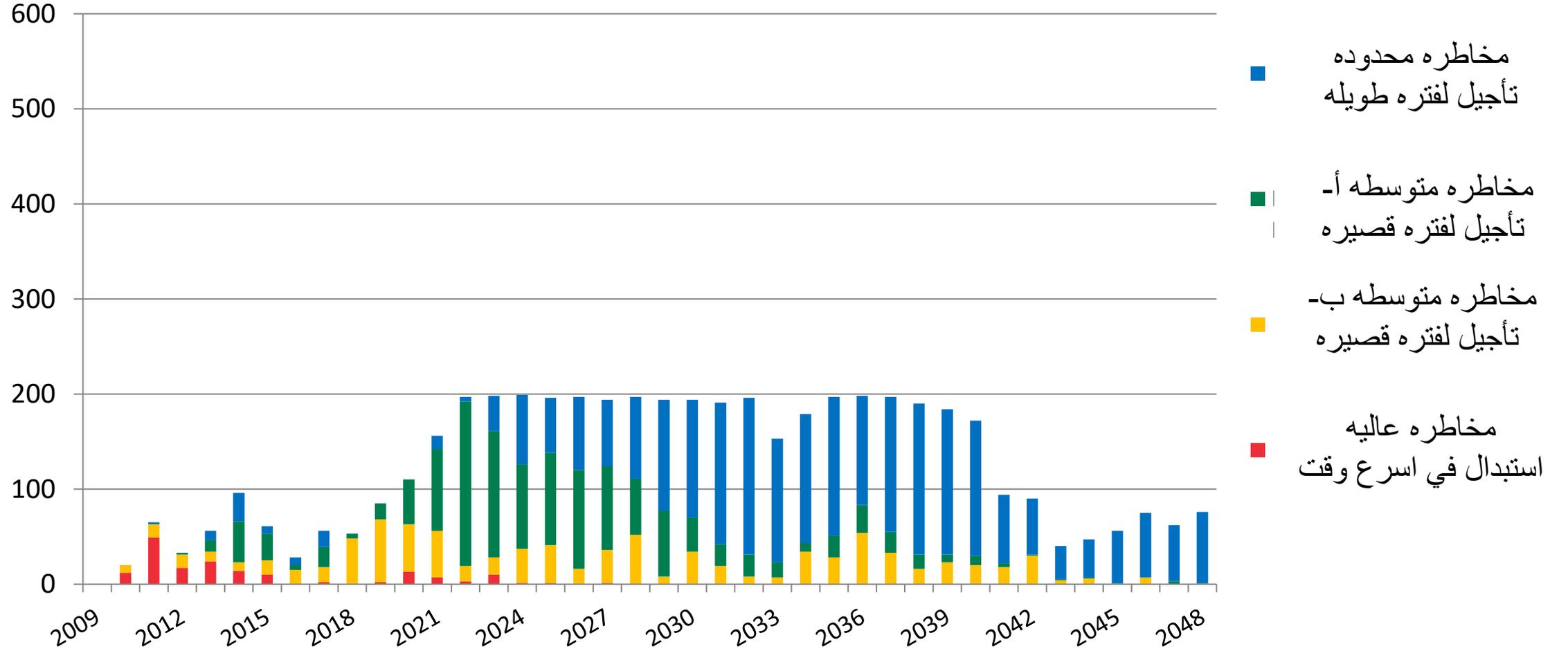
• طرق التشخيص و التقييم الحالية تعتمد على كميات كبيرة من البيانات المتراكمة



احلال و تجديد القواطع الكهربيه في اليابان



احلال و تجديد القواطع الكهربيه في اليابان



استخدام الصيانه بناء علي حاله



تعتمد علي استخدام العديد من الادوات لتحديد حاله المعدات اثناء وجودها في الخدمه:

المراقبه المستمرة online monitoring
المراقبه الدوريه Inline testing

• تأكيد النتائج باستخدام الاختبارات التشخيصيه بدون جهد

• كيفيه التعامل مع نتائج الاختبارات و المراقبه لتحديد اولويات الصيانه



- الفحص الظاهري: للكشف عن اي عيوب ظاهريه او تسريب
- التفريغ الجزئ : عمل مسح دوري للكشف عن مشاكل العزل بداخل المعدات
- التصوير الحراري : للتعرف علي النقط الساخنه
- تحليل الزيت: الكميماوي و الغازات المذابه



اساليب الكشف عن التفريغ الجزئ

**TECHNICAL
SPECIFICATION**
SPECIFICATION
TECHNIQUE



High voltage test techniques – Measurement of partial discharges by electromagnetic and acoustic methods

Techniques d'essais à haute tension – Mesurage des décharges partielles par méthodes électromagnétiques et acoustiques

يستخدم حساس صوتي (Acoustic) يعتمد على رصد الذبذبات و الاهتزازات الناتجة عن التفريغ الجزئ

التفريغ الجزئ

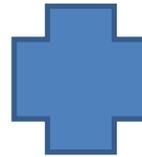
هو انهيار او تفريغ كهربائي أو شرارة في جزء صغير من كتلة العزل (سائل، فراغ داخل المواد العازله، الاسطح المواد العازلة)

الانبعاث الصوتي

يتم استخدام هذا الاسلوب للكشف عن التفريغ الجزئ بداخل المعدات



حساس صوتي



DFA 300



اساليب الكشف عن التفريغ الجزئ

التردد فوق العالي (UHF)

هي مجموعة من ترددات الراديو المحصورة ما بين ٣٠٠ ميغاهرتز إلى ٣ غيغاهرتز

يستخدم للكشف عن التفريغ الجزئ بداخل المعدات المحاطه بمعدن مؤرض (metal clad)

يقيس التيارات السطحية العابره (transient skin current)



حساس جهد التآريض
العابر (TEV)



DFA 300



اساليب الكشف عن التفريغ الجزئ

تداخل الترددات اللاسلكية Radio Frequency Interference

- من اسرع الطرق للكشف عن التفريغ الجزئ في محطات العزل الهوائيه
- يتم استخدام هوائ لقياس الاشارات التردد فوق العاليه الناتجة من التفريغ

الجزئ



TECHNICAL SPECIFICATION

SPECIFICATION TECHNIQUE

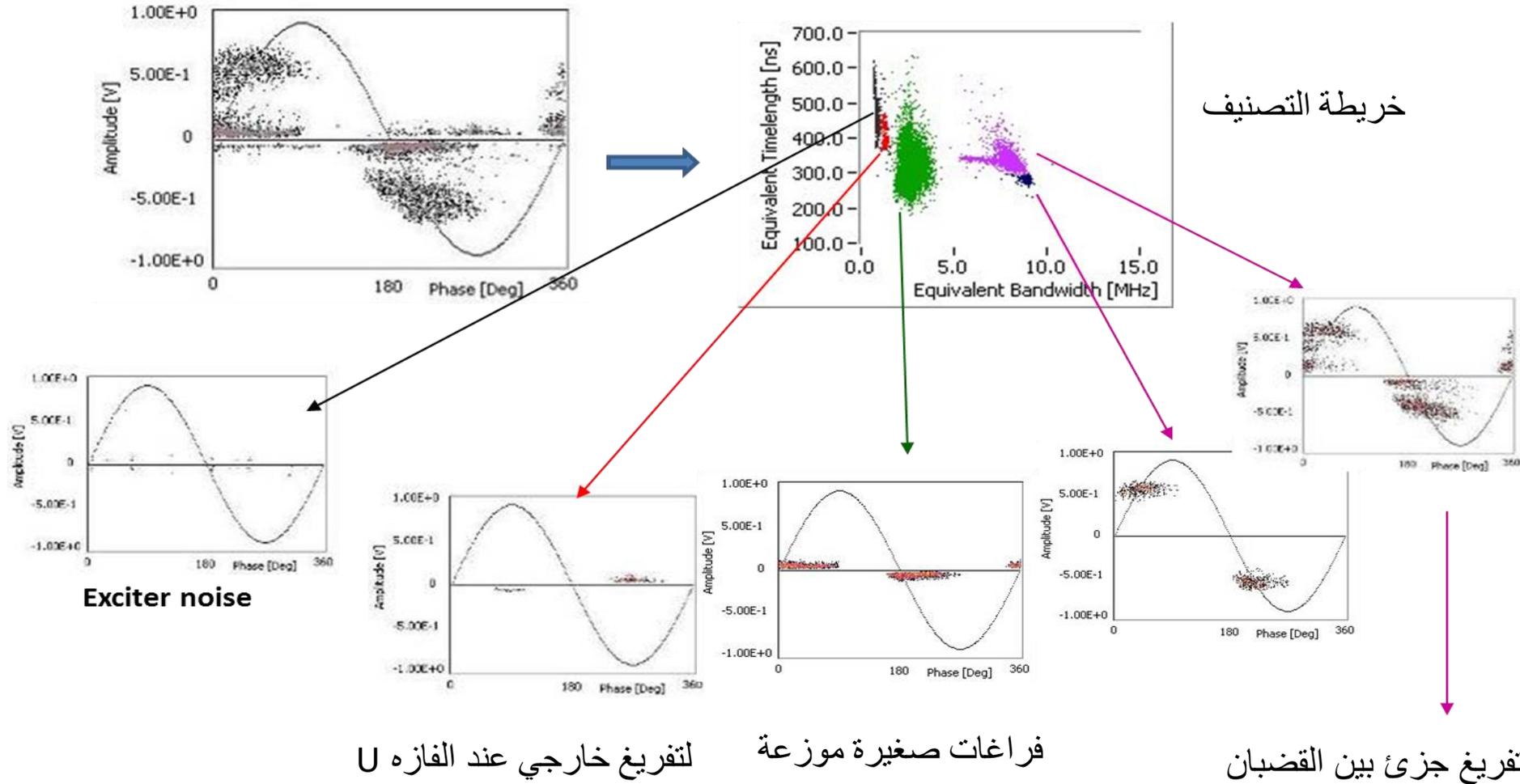


High voltage test techniques – Measurement of partial discharges by electromagnetic and acoustic methods

Techniques d'essais à haute tension – Mesurage des décharges partielles par méthodes électromagnétiques et acoustiques

خريطة T/F

تكنولوجيا حاصلة على براءة اختراع



Aquila



➤ يمكن استخدام هذه الأداة لقياس التفريغ الجزئ لأي معده أثناء وجودها

في الخدمه

➤ يمكن استخدامها أيضاً للمراقبة شبه الدائمه ، مع الحفاظ على درجة

الأمان المطلوبة.

➤ الاستحواذ سيكون Ultra Wide band

➤ التوصيل سيكون عن طريق واي فاي او فايبر اوبتك او بلوتوس لللاب

توب

➤ برنامج التشغيل سهل الاستخدام

➤ الاختبار سيتم بشكل تلقائي مع سهوله إعداد التقارير

محول تيار عالي التردد (HFCT)

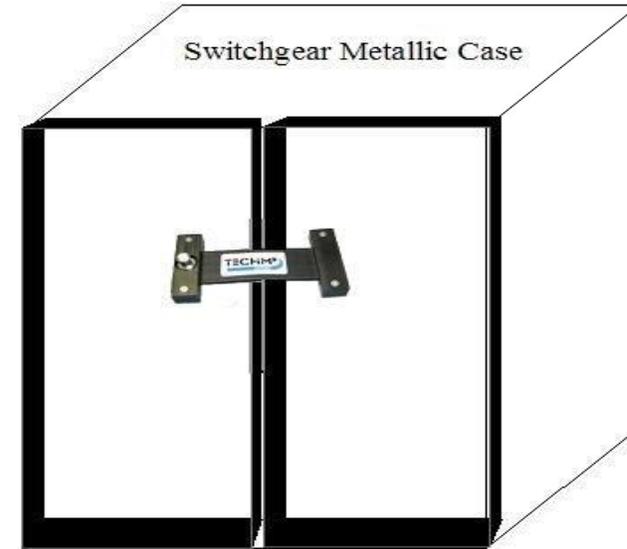
محول تيار عالي التردد
٣٩ مم



محول تيار عالي التردد
٧٨ مم



جهد الأرض العابر (TEV)



تحليل الغازات المذابه

• قدره كشف عاليه بدقه فائقة



الغازات المذابه	جزء في المليون
هيدروجين	٥
الميثان	١
أول أكسيد الكربون	١
ثاني أكسيد الكربون	١
الإيثيلين	١
الإيثان	١
الأسيتيلين	١
الأكسجين	٦٠
نتروجين	٥٠٠

المراقبه المستمره (TrafoNova)

تيار التسريب من البوشنجات
الملفات الأبتدائي, الثانوي و الثلاثي
لقياس معامل الفقد (Power factor)

مايمكن مراقبته

درجات حراره الزيت

درجه حراره المحيط/ الجو

تيار الحمل

تيار الفصل

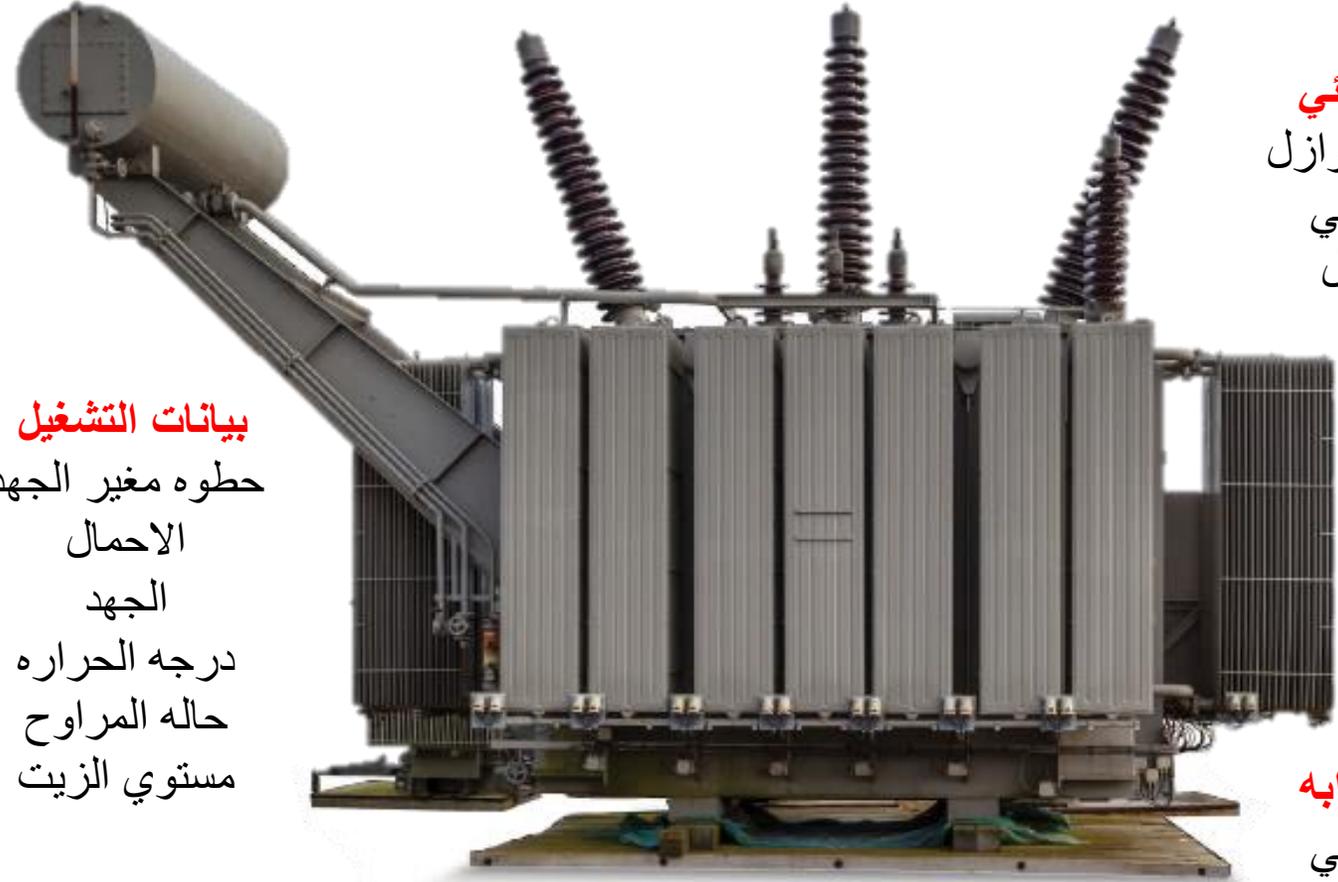
كفاءه التبريد

حساب العمر الافتراضي للمحول
(IEC60076-7)

وضع مغير الجهد

التفريغ الجزئ

معامل القدره للعوازل



بيانات التشغيل

خطوه مغير الجهد

الاحمال

الجهد

درجه الحراره

حاله المراوح

مستوي الزيت

التفريغ الجزئي

البوشنجات/العوازل

التنك الرئيسي

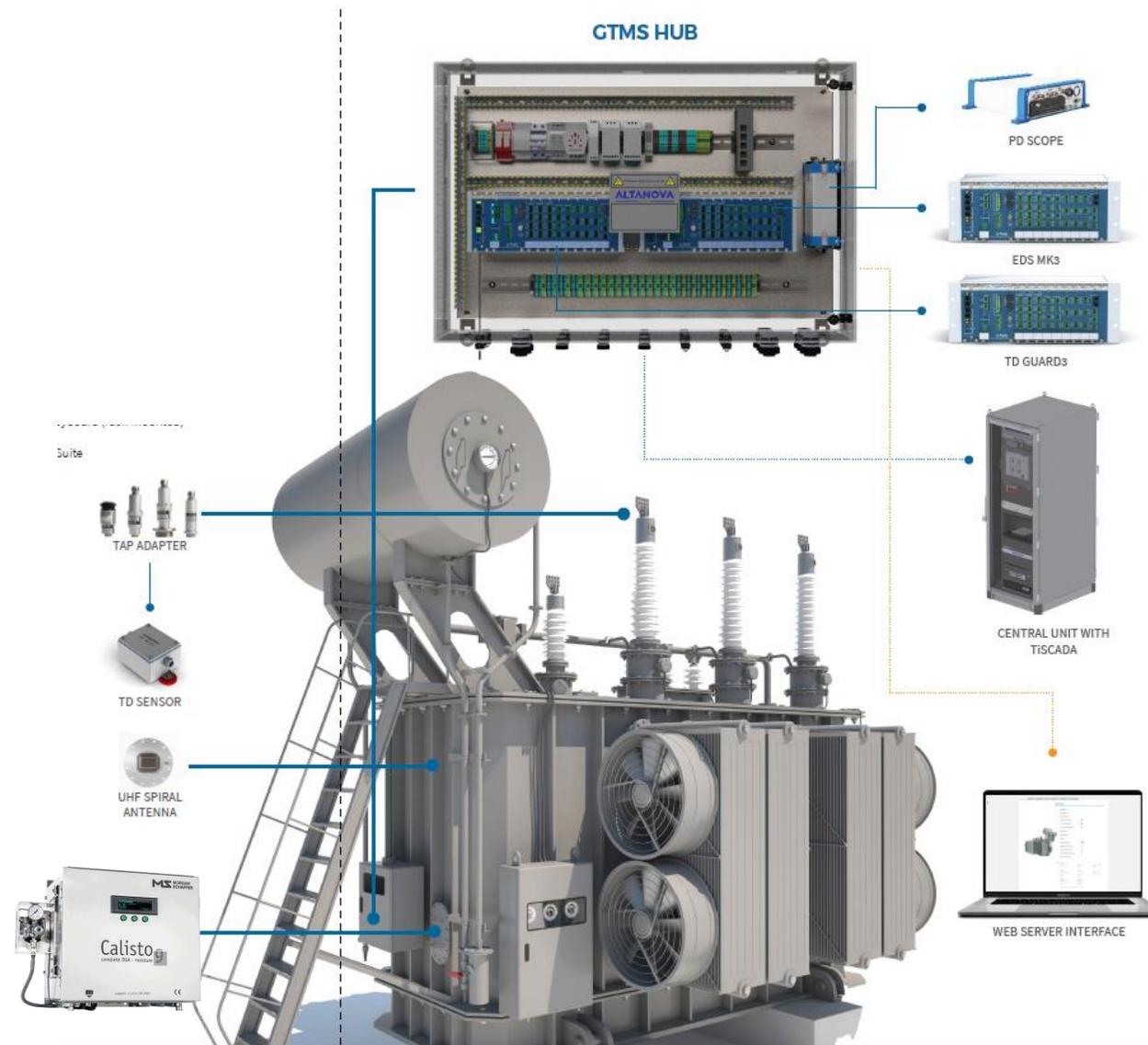
نقطه التعادل

الغازات المذابه

التنك الرئيسي

تنك مغير الجهد عند الحاجه

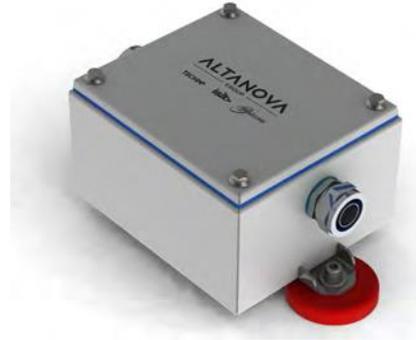
المراقبه المستمره (Trafonova)



المراقبه المستمره (Trafonova) مراقبه التفريغ الجزئ للمحول

حساسات العوازل

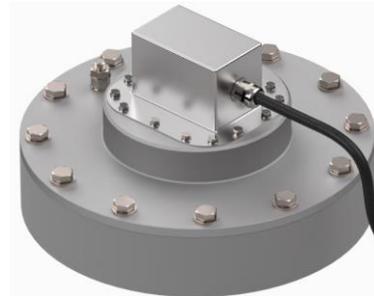
TD-Sensor



HFCT



UHF sensor



UHF drain valve probe



حساسات جسم المحول الرئيسي

المراقبه المستمره (Trafonova)

انذار مبكر لوجود مشكله



Calisto
hydrogen - moisture

لقياس الهيدروجين و الرطوبه



Calisto
hydrogen - moisture
carbon monoxide

لقياس الهيدروجين و الرطوبه في
الزيت بالاضافه الي اول اكسيد
الكربون

تحديد المشكله



Calisto
5 fault gases - moisture

لقياس الهيدروجين و اول اكسيد الكربون
الميثان و الاسيتلين و الاثيلين و الرطوبه



Calisto
complete DGA - moisture

قياس 9 غازات بالاضافه الي الرطوبه

مراقبه مجموعه من المحولات في نفس المحطه

مراقبه حاله و اداء المحولات علي مستوي المحطه

MODBUS/DNP3/IEC
TCP/IP

MODBUS/OPC-UA

TiSCADA

تيار التسريب من الوشجات
الملفات الابتدائي، الثانوي و الثلاثي
لقياس معامل الفقد (Power factor)

التفريغ الجزئي
الوشجات/العوازل
التنك الرئيسي
نقطه التعادل

الغزات المذابه
تنك مغير الجهد عند الحاجه

بيانات التشغيل
خطوه مغير الجهد
الاحمال
الجهد
درجه الحراره
حاله المراوح
مستوي الزيت



تيار التسريب من الوشجات
الملفات الابتدائي، الثانوي و الثلاثي
لقياس معامل الفقد (Power factor)

التفريغ الجزئي
الوشجات/العوازل
التنك الرئيسي
نقطه التعادل

الغزات المذابه
تنك مغير الجهد عند الحاجه

بيانات التشغيل
خطوه مغير الجهد
الاحمال
الجهد
درجه الحراره
حاله المراوح
مستوي الزيت



TECHIMP
ALTANOVA COMPANY

Dettaglio del Sistema di Monitoraggio delle Scariche Parziali
Cabina Primaria Giardini Margherita - Bologna
Trasformatori AT 50MVA - 132kV/15.6kV 50Hz

Trasformatore Verde - Stato Diagnostico Complessivo

Trasformatore Rosso - Stato Diagnostico Complessivo

Fase R
Fase S
Fase T

Grafici Online



تيار التسريب من الوشجات
الملفات الابتدائي، الثانوي و الثلاثي
لقياس معامل الفقد (Power factor)

التفريغ الجزئي
الوشجات/العوازل
التنك الرئيسي
نقطه التعادل

الغزات المذابه
تنك مغير الجهد عند الحاجه

بيانات التشغيل
خطوه مغير الجهد
الاحمال
الجهد
درجه الحراره
حاله المراوح
مستوي الزيت



تيار التسريب من الوشجات
الملفات الابتدائي، الثانوي و الثلاثي
لقياس معامل الفقد (Power factor)

التفريغ الجزئي
الوشجات/العوازل
التنك الرئيسي
نقطه التعادل

الغزات المذابه
تنك مغير الجهد عند الحاجه

بيانات التشغيل
خطوه مغير الجهد
الاحمال
الجهد
درجه الحراره
حاله المراوح
مستوي الزيت



تيار التسريب من الوشجات
الملفات الابتدائي، الثانوي و الثلاثي
لقياس معامل الفقد (Power factor)

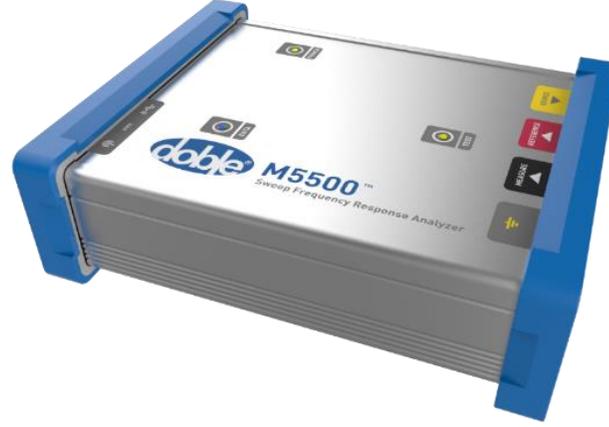
التفريغ الجزئي
الوشجات/العوازل
التنك الرئيسي
نقطه التعادل

الغزات المذابه
تنك مغير الجهد عند الحاجه

بيانات التشغيل
خطوه مغير الجهد
الاحمال
الجهد
درجه الحراره
حاله المراوح
مستوي الزيت



الاختبارات الكهربائية بفصل المحول



قياس عازلية الملفات
قياس نسبة التحويل
قياس مقاومة الملفات
قياس تيار اللاحمل
قياس معامل القدرة

تحليل استجابة تردد المسح (SFRA)
مقاومة التسريب (Leakage reactance)

قاعده بيانات دوبل المركزيه

Cigre TB 445

Cigre TB 660

قاعده بيانات دوبل المركزيه



ويضاف كل عام حوالي
100000 نتيجة اختبار
جديدة

الاختبارات الكهربيه
للمحولات

تحليل زيت المحولات

اختبارات المفاتيح الكهربيه

المراقبه الدوريه تحت
الجهد

اغراض احري

عازلية الملفات, مقاومة
الملفات, تيار اللاحمل,
معامل القدرة

تحليل استجابة
تردد المسح
(SFRA)

الغازات
المذابه

الكيميائي

TDR900
TDR9100

LCM500

PDS
DFA300

ملفات

صور

DTA Web - [DTA Web Query 1]

File View Query Results DTAF SFRA Oil Lab T-Doble PDS LCM Tools Window Help



كيفية الاستفادة من بيانات المراقبة المستمرة و نتائج الاختبارات

بعد إنشاء قاعدة بيانات مركزية للبيانات

- كيفية الاستفادة من هذه البيانات؟
- وكيف يمكن التعرف من نتائج الاختبارات علي مخاطر الاعطال و احتماليه فشل المحولات
- و الاهم هو كيف يمكن تحويل هذه النتائج و المعلومات الي قرارات صائبه

مؤشر صحة الأصول (Health Index)

✓ مؤشر صحه الأصول (Asset Health Index)

تحويل جميع البيانات و نتائج الاختبارات الي مؤشر يعبر عن حاله و اداء المحول

✓ مؤشر مخاطر الاصول (Asset Risk Index)

تحويل جميع مخاطر فشل المحول الي مؤشر يعبر عن خطوره فشل او عطل المحول

يتم استخدام الايزو 55002 لتقييم هذه المخاطر

✓ تخطيط صيانته واحلال الأصول

مؤشر صحة الاصول

- يكتسب استخدام المؤشرات النوعية مثل مؤشر صحة الاصول (AHI) ومؤشر مخاطر الاصول (ARI) شعبية واسعة عندما يتعلق الأمر بجداوله الصيانات واستراتيجيات الاستبدال و الاحلال
- مع مؤشر صحة الاصول ، يتم دمج جميع البيانات لكل محول معًا لإعطاء رقم يعكس حالة كل محول في الأسطول
- AHI هو درجة يتم تعيينها لكل محول بناءً على البيانات المتاحة ، والتي تشير إلى حالة كل محول

Cigre TB 761

مؤشر مخاطر الاصول

يعتمد حساب المخاطر علي:

- تقدير العواقب الناتجة عن فشل محول القدرة
- حساب احتماليه الفشل (POF): بالاعتماد علي مؤشر الاداء لكل محول

dobleARMS Home > Risk / Criticality Mohamed

Customer Settings Asset Management Entity Management User Management Role Management Assessments Notifications Risk / Criticality Asset Lifecycle Configuration

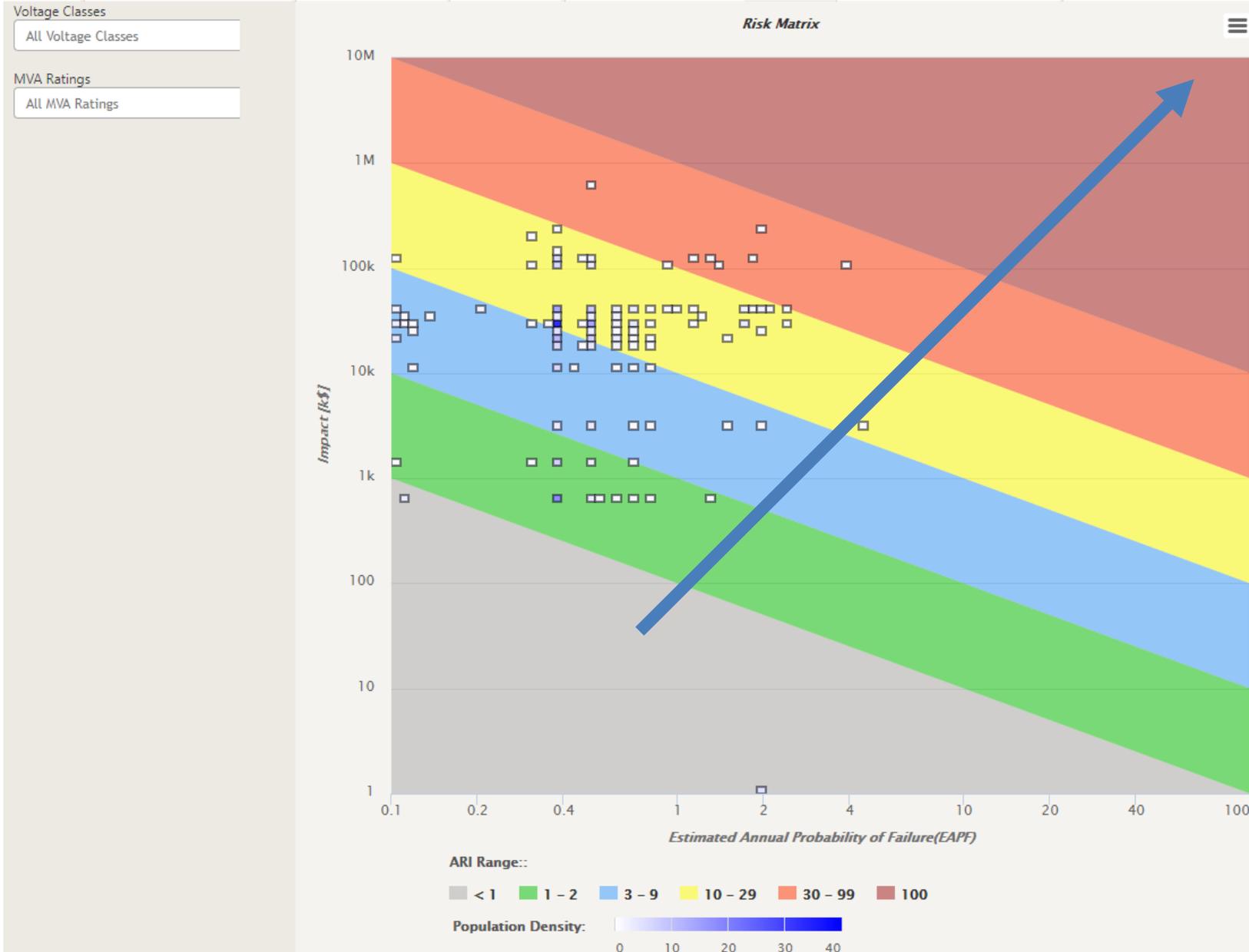
Consequence Analysis Configuration Definition Settings

Rating	Impact [k\$]	Availability	Customer	Environmental	Financial	Reliability	Safety
0	0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1	100	< 3 minute outage	Low load, (< 30 MVA) low criticality	Low risk, all plans in place	Minimal Interruption, Cost < \$10K, Capital + Revenue	Minimal Outage Frequency, < 3 per year	No known safety issues
3	1000	< 30 minute outage	Medium load, (< 100 MVA) low criticality	Medium risk, all plans in place	Minor Interruption, Cost < \$100K, Capital + Revenue	Minor Outage Frequency, < 30 per year	Could result in minor injury to personnel, no compliance issues/concerns
10	5000	< 3 hour outage	High load, (> 100 MVA) moderate criticality	Medium risk, known deficiencies	Significant Interruption, Cost < \$500K, Capital + Revenue	Significant Outage Frequency, < 60 per year	Could result in injury or health impact
30	20000	< 1 day outage	Serves high-value business loads with broad impact if interrupted	Could result in significant environmental impact	Major Interruption, Cost < \$2000K, Capital + Revenue	Major Outage Frequency, < 100 per year	Could result in serious injury and/or exposure to workplace health hazard's and/or regulatory compliance violation
100	100000	> 1 day outage	Serves critical life/health loads, security, etc	Could result in significant environmental impact beyond the site boundaries and/or regulatory action and/or legal liability	Extreme Interruption, Cost < \$10000K, Capital + Revenue	Extreme Outage Frequency, > 100 per year	Could result in a fatality event and/or willful regulatory citation

مصفوفه قياس المخاطر

مصفوفه قياس المخاطرة					
الاحتمالات	العواقب				
	غير مؤثرة	طفيفة	متوسطة	بالغة	شديدة الخطورة
متكرراً	متوسط	بالغ	شديد	شديد	شديد
غالباً	متوسط	بالغ	بالغ	شديد	شديد
ممكناً	منخفض	متوسط	بالغ	بالغ	شديد
غير محتملاً	منخفض	متوسط	متوسط	بالغ	بالغ
ضئيلاً	منخفض	منخفض	منخفض	متوسط	متوسط

مصفوفه قياس المخاطر



INSIDEVIEW® نظرة عامة علي

البرامج التشخيصية لحفظ و تحليل نتائج الغازات المذابه و الكيماويه

• من المعامل

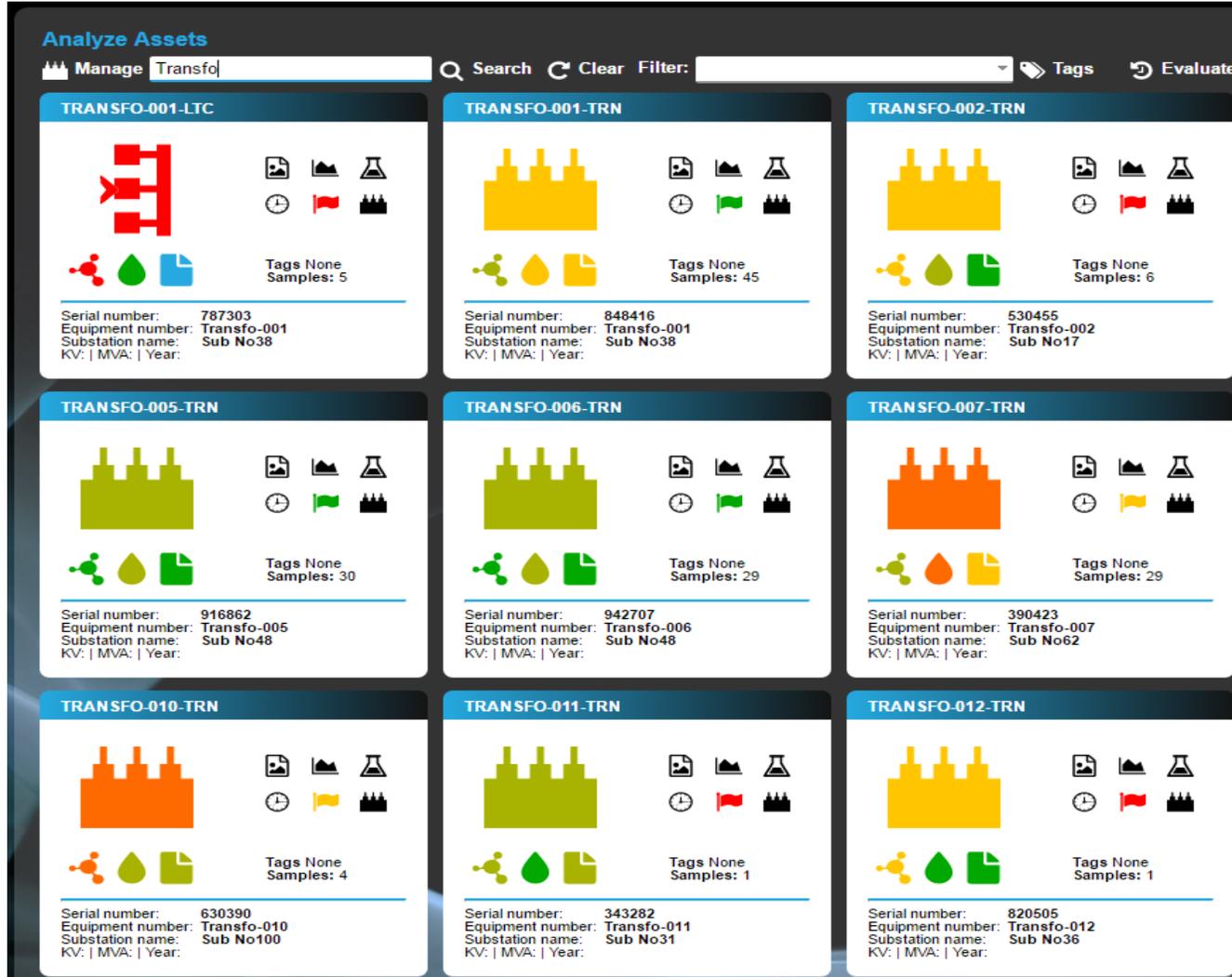
• او من جهاز Myrkos

الفوائد :

- مركزية بيانات اختبارات الزيت لسهولة الوصول إليها
- تحليل بيانات الغازات المذابه وجودة الزيت(الكيماوي)
- تنبيه مستخدمي البرنامج بالبريد الالكتروني عند تجاوز نتائج الزيت مستويات الخطر
- ينظم تداول المعلومات و اوامر العمل بين المعامل, الفنيين, مهندسي الصيانه و المديرين



INSIDEVIEW® تقييم شامل لمحولات الشبكة



▲ مقارنة حالة المحولات في الشبكة

▲ إستخراج تقارير مفصلة عن حالة ورق العزل, الغازات المذابة و جوده الزيت

▲ تشمل هذه التقارير التوصيات بناء علي الخبرات المتركمه لدوبل في تحليل الزيوت

الختام

- تقييم تدهور حالة محولات القوي هي عملية معقدة هناك العديد من المعايير التي يجب اخذها في الاعتبار
- اهمية وجود ادوات للمساعدة في عملية التقييم و تحديد المخاطر:
- لتحديد اولويه الصيانه
- وضع خطط طويله و قصيره المدى لعمليات الاستبدال و الاحلال

شكرا

الأسئلة و
الاستفسارات



mkhalil@dooble.com