TRANSEC

ENERGY PLUS
THE REVOLUTION IN LED LIGHTING

Εξουσιοδοτημένος διανομέας

# TRANSEC

## CL series

Λύσεις συνεχούς παρακολούθησης υγρασίας και αφύγρανσης μετασχηματιστών λαδιού

2020

# Το πρόβλημα: Η Υγρασία απειλεί τον μετασχηματιστή

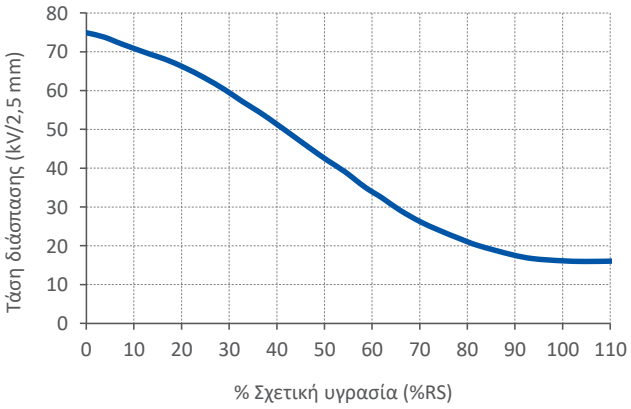
Η υγρασία είναι μία από τις σημαντικότερες αιτίες βλαβών των μετασχηματιστών ισχύος και ένας από τους κύριους συντελεστές αλλοίωσης του χαρτιού μόνωσης. Εξαιτίας αυτού έχουμε αύξηση του ρίσκου αποτυχίας της λειτουργίας καθώς και της μείωσης του χρόνου ζωής του μετασχηματιστή.

Δυστυχώς, η υγρασία σε έναν μετασχηματιστή μπορεί να εμφανιστεί από διάφορες εσωτερικές ή εξωτερικές πηγές και έχει μία πολύπλοκη δυναμική μεταξύ λαδιού και χαρτιού μόνωσης.

Η χρήση αναπνευστήρων με «silica gel», σφραγισμένων δοχείων, ή η χρήση αζώτου μπορούν να περιορίσουν στο σύνολο ή μεγάλο μέρος της υγρασίας της ατμόσφαιρας που επηρεάζει τον μετασχηματιστή. Ωστόσο, όταν ενεργοποιείται ο μετασχηματιστής, η παραγωγή «νερού» μέσα σε αυτόν είναι ένα φυσικό και αναπόφευκτο φαινόμενο που δημιουργείται με την πάροδο του χρόνου εξαιτίας του αποπολυμερισμού του χαρτιού κυτταρίνης.

## Επίδραση στην ασφάλεια:

Όπως φαίνεται στην εικόνα 1, όσο αυξάνεται η σχετική υγρασία, τόσο μειώνεται η τάση διάσπασης (BDV) του λαδιού. Καθώς η υγρασία εναλλάσσεται μεταξύ της στερεάς και υγρής μόνωσης σε ένα μετασχηματιστή εξαιτίας μεταβολών στο φορτίο του, συνεπώς και της θερμοκρασίας, αντίστοιχα επηρεάζεται και η σχετική υγρασία στο λάδι. Αλλαγές στην τιμή του σχετικού κορεσμού παρατηρούνται συνήθως κατά τις μεταβολές της κατάστασης (από υψηλή σε χαμηλή θερμοκρασία ή αντίστροφα). Συνεπώς, η μείωση της υγρασίας είναι μια βασική προσπάθεια αύξησης της ασφάλειας, ειδικά για Μετασχηματιστές με σύντομες και συχνές αλλαγές φορτίου.



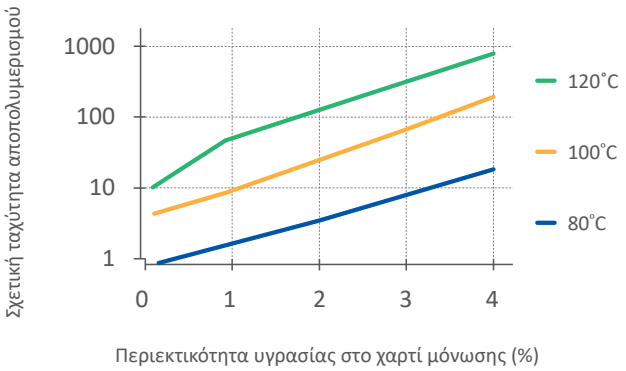

Εικόνα 1. Σχέση τάσης διάσπασης και ποσοστού περιεκτικότητας σχετικής υγρασίας στο μονωτικό υγρό *

## Επίδραση στο χρόνο ζωής του μετασχηματιστή:

Η μηχανική αντοχή του χαρτιού μόνωσης ορίζεται από τον βαθμό πολυμερισμού του, γνωστό και ως DP, ο οποίος αντιπροσωπεύει το μέσο μήκος της κυτταρινικής αλυσίδας στο χαρτί. Τυπικά ένας νέος μετασχηματιστής έχει DP μεταξύ 1200 και 1000 ενώ το τέλος ζωής του θεωρείται όταν η τιμή DP φθάσει το 200. Η φθορά αυτή δε μπορεί να σταματήσει ενώ η ταχύτητά της θα εξαρτηθεί από την περιεκτικότητα υγρασίας στο χαρτί (βλέπε εικόνα 2).

Στο φυλλάδιο του CIGRE D1.01.10 (2007) “ο Fallou έδειξε πως ο ρυθμός φθοράς του χαρτιού μόνωσης με αρχική περιεκτικότητα σε νερό 4% ήταν 20 φορές μεγαλύτερος από εκείνον με περιεκτικότητα σε νερό 0.5 %.”

Η Υγρασία έχει έναν τεράστιο αντίκτυπο στην ταχύτητα φθοράς του χαρτιού και συνεπώς στο χρόνο ζωής του.




Εικόνα 2. Ταχύτητα αποπολυμερισμού κυτταρίνης σε σχέση με την περιεκτικότητα σε υγρασία στο χαρτί μόνωσης για διάφορες θερμοκρασίες **

* CIGRE Moisture measurement and assessment in transformer insulation - evaluation of chemical methods and moisture capacitive sensors, page 10
** CIGRE Moisture measurement and assessment in transformer insulation - evaluation of chemical methods and moisture capacitive sensors, page 14

# Η λύση: Διατήρηση ενός μετασχηματιστή «στεγνού» με συνεχή αφύγρανση

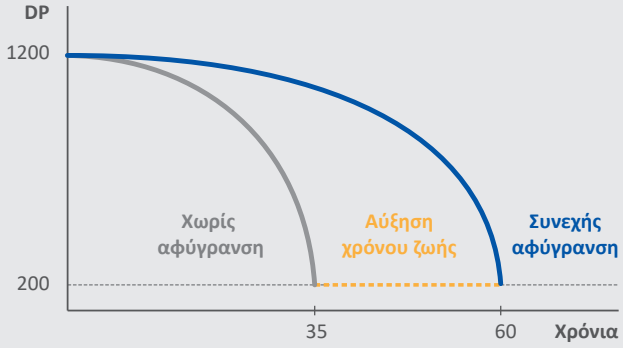
Η διατήρηση ενός χαμηλού επιπέδου υγρασίας σε ένα μετασχηματιστή προσφέρει σημαντικά οφέλη όσον αφορά τις λειτουργίες και τους κινδύνους καθώς διατηρεί ένα σταθερά υψηλό επίπεδο μόνωσης. Είναι επομένως δυνατή η φόρτιση του μετασχηματιστή σε υψηλότερο επίπεδο φόρτισης και με διακύμανση του φορτίου αυτού χωρίς να υπάρχει κίνδυνος βλάβης του.

Επίσης, έχει οικονομικά οφέλη καθώς επιμηκύνει τη ζωή του εξοπλισμού με την επιβράδυνση της φθοράς του χαρτιού. Η φθορά αυτή δημιουργεί σωματίδια ή ακόμα και «λάσπη». Τέλος, η υγρασία είναι επίσης υπεύθυνη για τη δημιουργία οξέων στο λάδι. Ως εκ τούτου, η διατήρηση της υγρασίας χαμηλά μειώνει το κόστος συντήρησης.

## Μόνο το συνεχές φιλτράρισμα είναι αποτελεσματικό στην αφαίρεση υγρασίας από έναν μετασχηματιστή

Καθώς η υγρασία δημιουργείται συνεχώς και πρόκειται για μια από τις σημαντικότερες ανησυχίες για την ασφάλεια και τη διάρκεια ζωής του μετασχηματιστή, φαίνεται ανώφελο να εφαρμοστεί μια προσωρινή λύση για αυτό το συνεχές πρόβλημα.

Είναι επίσης σημαντικό να σημειωθεί ότι περισσότερο από 98% του νερού σε έναν μετασχηματιστή βρίσκεται στο χαρτί ενώ μια πολύ μικρή ποσότητα εμπεριέχεται στο λάδι. Ο χρόνος διάχυσης του νερού από το χαρτί στο λάδι είναι πολύ αργός. Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο ακριβά συστήματα φίλτρανσης δεν επιλύουν το πρόβλημα της υγρασίας.




Εικόνα 3. Όφελος συστήματος συνεχούς online αφύγρανσης

| | Φιλτράρισμα λαδιού | LFH ή παρόμοιες | Συνεχής αφύγρανση |
|---|---|---|---|
| Λύση | Προσωρινή | Προσωρινή | Συνεχής |
| Με μετασχηματιστή σε λειτουργία | με ρίσκο αξιολόγησης χειριστή (ροή λαδιού >500l/h) | ΟΧΙ | ΝΑΙ |
| Αφύγρανση λαδιού | ΝΑΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ |
| Αφύγρανση χαρτιού | ΟΧΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ |
| Βελτιώνει την Τάση Διάσπασης | Προσωρινά (μήνες) | ΝΑΙ | ΝΑΙ |
| Επιμήκυνση χρόνου ζωής | ΟΧΙ | ΝΑΙ | ΝΑΙ |
| Διατήρηση ιστορικού αερίων (DGA) | ΟΧΙ | ΟΧΙ | ΝΑΙ |
| Διαδικασία χωρίς χειριστή | ΟΧΙ | ΟΧΙ | ΝΑΙ |
| Κόστος | € | € € € | € |

# Η λύση: TRANSEC σύστημα συνεχούς αφύγρανσης

1. Έξοδος προς Μ/Σ
2. Απαερωτής
3. Έξοδος δείγματος
4. Αισθητήρας PPM/θερμ. εξόδου
5. Φίλτρο σωματιδίων
6. Ενδιάμεση βάνα εξαέρωσης
7. Σύνδεση ταχείας αποσύνδεσης
8. Αποσπώμενοι κύλινδροι μοριακών κοσκίνων.
9. Προαιρετική μονάδα παρακολούθησης
10. Βάνα εξαέρωσης
11. Προαιρετικό φίλτρο σωματιδίων εισόδου
12. Αισθητήρας PPM/θερμ. εισόδου
13. Ένδειξη ροής λαδιού
14. Αντλία
15. Βάνα δείγματος εισόδου
16. Είσοδος από Μ/Σ
17. Προαιρετική βάση στήριξης

**Το συνεχές σύστημα αφύγρανσης TRANSEC** χρησιμοποιεί μοριακά κόσκινα για να απορροφήσει την υγρασία από το λάδι. Αυτοί οι κόκκοι (μη χημικοί) περιέχουν πολλούς πόρους διαμέτρου 3 Angstrom που είναι το κατάλληλο μέγεθος για να συγκρατήσουν τα μόρια νερού. Με αυτόν τον τρόπο άλλα στοιχεία όπως μόρια αεριών με μεγαλύτερη ή μικρότερη διάμετρο δε φιλτράρονται από τα κόσκινα.

| | CL1 | CL3 |
|---|---|---|
| **Συνιστώμενο μέγεθος μετασχηματιστή** | μέχρι 10 MVA | 10 MVA και πάνω |
| **Δυνατότητα εξαγωγής υγρασίας πριν την αντικατάσταση των κυλίνδρων** | 3 έως 4 λίτρα | 10 έως 12 λίτρα |
| **Ρυθμός ροής** | 60 έως 90 λίτρα την ώρα | |
| **Φίλτρο σωματιδίων** | 10 microns; 5 microns με επιλογή | |
| **Υλικό** | Ανοξείδωτος χάλυβας 304 | |
| **Εύρος θερμοκρασίας λαδιού** | 2°C έως 95°C | |
| **Αποδεκτό περιβάλλον λειτουργίας** | 0°C έως 80°C (κάτω από 0°C, παρακαλώ συμβουλευτείτε μας) | |
| **Βαθμός προστασίας** | IP55 | |
| **Τάση λειτουργίας** | 240V 50Hz or 110V 60Hz | |
| **Αντλία** | Canned Rotor circulation pump Max current 0.8A @240V & 1.5A @110V Nitrile BA70 gaskets | |
| **Μονάδα επιτήρησης** | Προαιρετική. Βλέπε σελίδα 7 | |
| **Διαστάσεις** | 1950 x 455 x 320 | 1950 x 705 x 320 |
| **Βάρος εγκατάστασης (συμπεριλαμβανομένων των κυλίνδρων)** | 90 kg | 170 kg |
| **Χρόνος εγκατάστασης** | 5 έως 6h με 2 τεχνίτες | |
| **Τύπος ελέγχου κατασκευαστή** | 3 bar πίεση @ 110°C για 1h | |
| **Έλεγχος ρουτίνας κατασκευαστή** | 2 bar πίεση @ 60°C για 30 min | |

# Το πρόβλημα: Αξιολόγηση της ποσότητας νερού στο μετασχηματιστή

**1.** Περισσότερο από 98% του νερού που υπάρχει στον μετασχηματιστή βρίσκεται στο χαρτί μόνωσης ενώ λιγότερο από 2% βρίσκεται στο λάδι. Δυστυχώς το χαρτί μόνωσης δεν είναι εύκολα προσβάσιμο για αξιολόγηση της ποσότητας νερού σε αυτό.

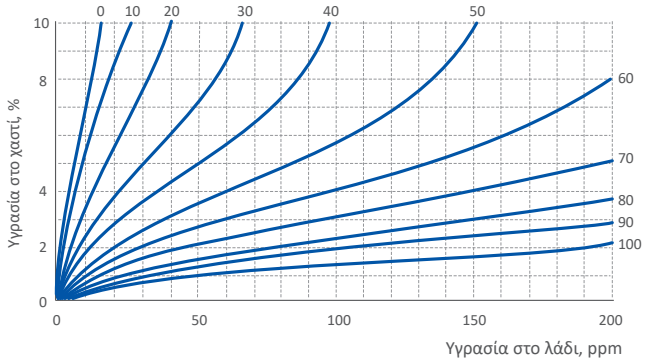
**2.** Η περιεκτικότητα νερού στο λάδι εξαρτάται από τη θερμοκρασία του λαδιού και για το λόγο αυτό μεταβάλλεται και η τιμή ppm. Ως εκ τούτου δεν είναι εφικτό απλά με τον έλεγχο της τιμής ppm να προσδιοριστεί η ποσότητα νερού στο χαρτί.

**3.** Εάν η τιμή PPM και η θερμοκρασία λαδιού είναι γνωστές, υπάρχουν κάποιες καμπύλες (βλέπε γραφική Oomen εικόνα 4) με σκοπό τη σύνδεση της τιμής PPM του νερού στο λάδι και της περιεκτικότητας νερού στο χαρτί. Οι καμπύλες όμως αυτές ισχύουν πραγματικά μόνο όταν υπάρχει ισορροπία που σε γενικές γραμμές δεν είναι ποτέ εφικτή σε έναν εν λειτουργία μετασχηματιστή.

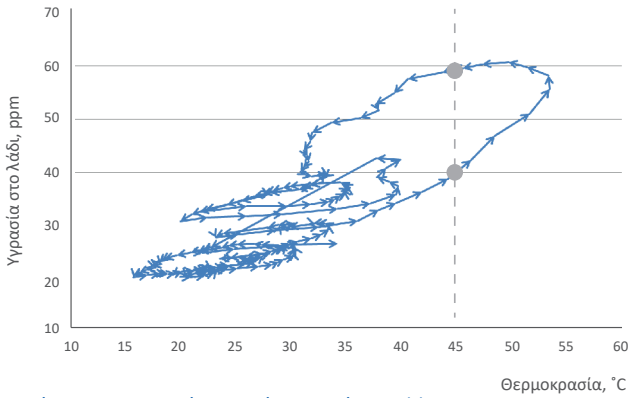
**4.** Δεδομένου ότι η διάχυση του νερού πραγματοποιείται γρηγορότερα από το χαρτί στο λάδι από ό,τι το αντίθετο, είναι πιθανόν να βρούμε στον ίδιο μετασχηματιστή αρκετές διαφορετικές τιμές PPM για την ίδια θερμοκρασία λαδιού ακόμα και με μερικές μέρες διαφορά (βλέπε εικόνα 5).

**5.** Ως αποτέλεσμα των προηγούμενων σημείων, η λήψη δείγματος λαδιού μία ή δύο φορές το χρόνο για να εκτιμηθεί η στάθμη υγρασίας στον μετασχηματιστή δείχνει να είναι ανώφελη.

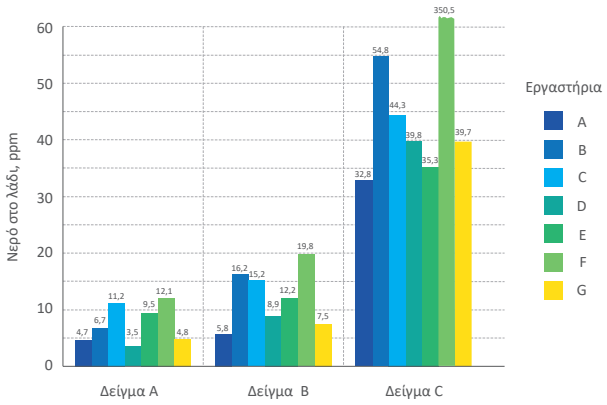
**6.** Επιπλέον, τα δείγματα λαδιού μπορούν να αλλοιωθούν κατά τη διαδικασία δειγματοληψίας ή ακόμα και στο εργαστήριο. Καθώς το επίπεδο υγρασίας στο λάδι είναι ούτως ή άλλως πολύ χαμηλό, η παραμικρή αλλοίωση (απλή έκθεση στον ατμοσφαιρικό αέρα) μπορεί να επηρεάσει το αποτέλεσμα της τιμής ppm του δείγματος. Η γραφική παράσταση (εικόνα 6) δείχνει ανάλυση αποτελεσμάτων τιμών PPM σε 7 διαφορετικά εργαστήρια τριών διαφορετικών δειγμάτων. Είναι σαφές ότι για την ανάλυση υγρασίας το εύρος σφάλματος είναι μεγάλο.




Εικόνα 4. Καμπύλες ισορροπίας υγρασίας* (Oomen)




Εικόνα 5. Δυναμική υγρασίας: υστέρηση**




Εικόνα 6. Reliability and Improvements of Water Titration*** by the Karl Fischer Technique
M. Koch1*, S. Tenbohlen1, J. Blennow2, I. Hoehlein3

* CIGRE Moisture measurement and assessment in transformer insulation - evaluation of chemical methods and moisture capacitive sensors, page 74
** Moisture in transformer Oil Behaviour, page 14
*** Reliability and Improvements of Water Titration by the Karl Fischer Technique, page 4

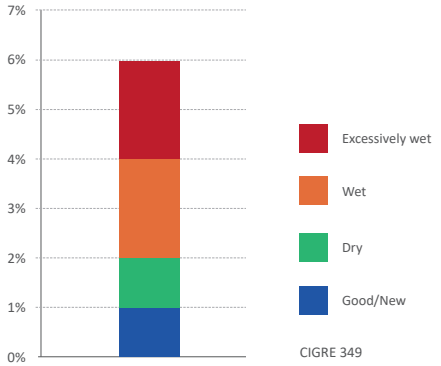
# Η λύση: Συνεχής αξιολόγηση υγρασίας

## 1. Αισθητήρες υγρασίας και θερμοκρασίας μέσα στο λάδι

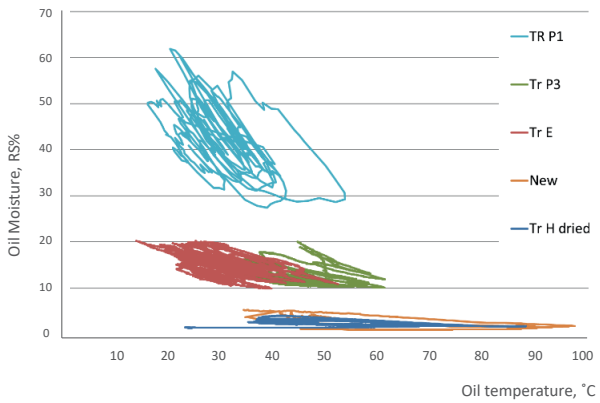
Το Online σύστημα Επιτήρησης Υγρασίας του TRANSEC χρησιμοποιεί τους αισθητήρες υγρασίας και θερμοκρασίας MMT162 της VAISALA τόσο στην είσοδο όσο και στην έξοδο του συστήματος με σκοπό την επιτήρηση της τιμής PPM και της θερμοκρασίας κατά τη ροή του λαδιού σε αυτό. Τα δεδομένα αυτά μεταφέρονται στη μονάδα επιτήρησης του TRANSEC για ανάλυση.

Καθώς οι αισθητήρες είναι εμβαπτισμένοι στο λάδι δεν υπάρχει κίνδυνος από εξωτερικούς παράγοντες αλλοίωσης και ταυτόχρονα διασφαλίζεται η επαναληψιμότητα της μέτρησης.

VAISALA MMT162




Εικόνα 7. Περιεκτικότητα νερού στο χαρτί %




Εικόνα 8. Βρόχοι υστέρησης %RS έναντι θερμοκρασίας σε μετασχηματιστές με διαφορετικά επίπεδα υγρασίας *

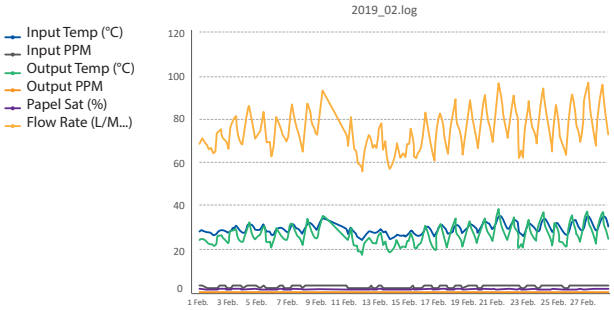
* CIGRE Moisture measurement and assessment in transformer insulation - evaluation of chemical methods and moisture capacitive sensors, page 100

## 2. Συνεχής έλεγχος

Χάρη στη συνεχή μέτρηση από το MMT162, η τιμή PPM και η θερμοκρασία μπορούν να παρακολουθούνται απομακρυσμένα σε ένα webserver ο οποίος επιτρέπει την αξιολόγηση της στάθμης υγρασίας στο μετασχηματιστή και την παρακολούθηση του αποτελέσματος της διαδικασίας.

- Με βάση τους υπολογισμούς της καμπύλης Oomen μπορεί τότε να υπολογιστεί η τάση της περιεκτικότητας σε νερό στο χαρτί (βλέπε εικόνα 7)

- Η παρακολούθηση της τιμής PPM έναντι της υστέρησης της θερμοκρασίας επιτρέπει την παρατήρηση από το σχήμα τους. Ένα στενό εύρος κάτω από 20% υγρασία δείχνει έναν «υγιή» μετασχηματιστή ενώ μια ευρεία υστέρηση που υπερβαίνει το 20% σχετικό κορεσμό (TR P1) στη διπλανή εικόνα είναι ένα σημάδι ενός «υγρού» μετασχηματιστή.




Εικόνα 9. Αρχεία καταγραφής Transec webserver με δυνατότητα λήψης

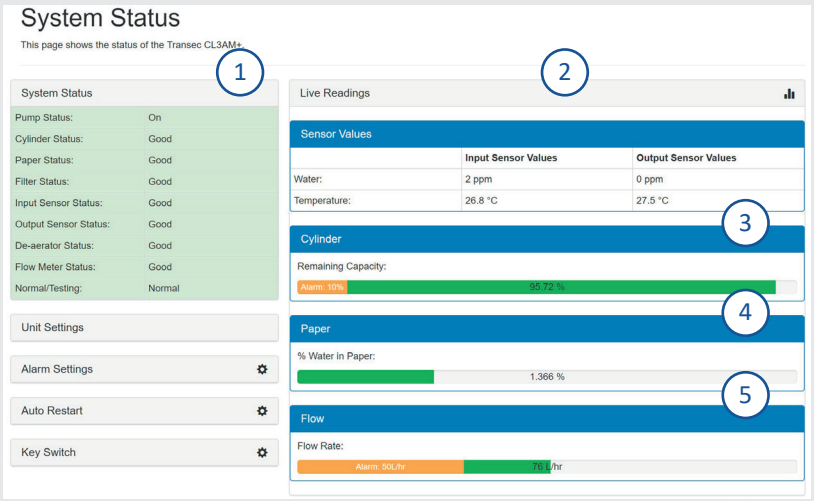
# Η λύση: Συνεχής αξιολόγηση υγρασίας με επιτήρηση TRANSEC

Η Transec διαθέτει 3 τύπους μονάδων επιτήρησης:

- Έναν βασικό τύπο με μια τοπική οθόνη που δείχνει την τιμή PPM της υγρασίας και τη θερμοκρασία λαδιού από δύο αισθητήρες VAISALA MMT162. Τα δεδομένα αυτά μπορούν επίσης να ληφθούν απομακρυσμένα μέσω αναλογικής εξόδου 4-20 mA.

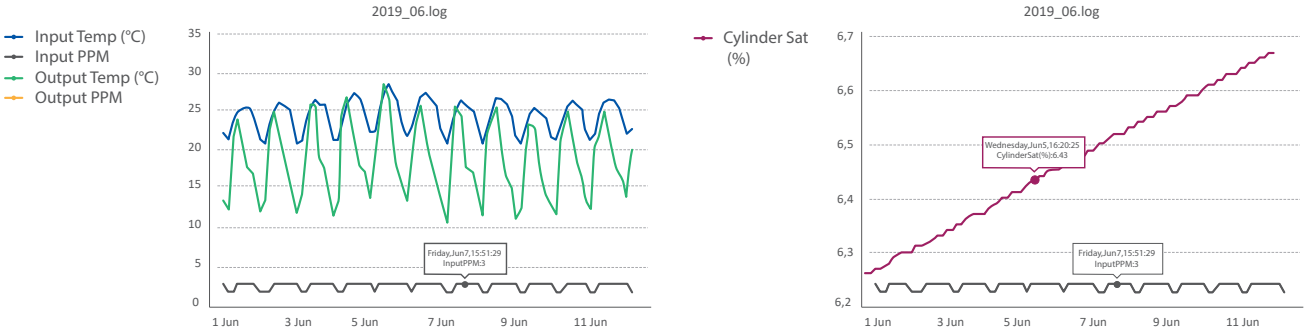
- Έναν δεύτερο τύπο παρόμοιο με τον βασικό με τη διαφορά πως τα δεδομένα εξάγονται μέσω οπτικής ίνας.

- Τέλος, έναν προηγμένο τύπο με ενσωματωμένο webserver ο οποίος προσφέρει μια πλήρη εικόνα και ανάλυση της κατάστασης της υγρασίας στο μετασχηματιστή. Είναι δυνατή η απομακρυσμένη πρόσβαση στα δεδομένα, η αποθήκευσή τους και ο καθορισμός σφαλμάτων. Τα δεδομένα είναι διαθέσιμα τοπικά στην οθόνη ή απομακρυσμένα μέσω σύνδεσης RJ45 ή δικτύου.




Εικόνα 10. Η κεντρική οθόνη του webserver
1 - Κατάσταση σφάλματος, 2 - PPM νερού & Θερμ. λαδιού από MMT162,
3 - Επίπεδο κορεσμού κυλίνδρων, 4 - Εκτ. Περ. νερού στο χαρτί, 5 - Ρυθμός ροής λαδιού

Εικόνα 11. Η μονάδα επιτήρησης με Webserver




Εικόνα 12. Παραδείγματα διαθέσιμων αρχείων καταγραφής στον webserver:
Αριστερά: οι τιμές PPM υγρασίας και η θερμοκρασία λαδιού στην είσοδο & έξοδο μιας μονάδας Transec
Δεξιά: Το ποσοστό κορεσμού των κυλίνδρων σε διάστημα 2 εβδομάδων

# Τι να κάνετε όταν οι κύλινδροι δέσμευσης υγρασίας κορεστούν?

Το πρώτο πράγμα που θα πρέπει να κάνετε είναι να επικοινωνήσετε με τον τοπικό σας αντιπρόσωπο της Transec Electric Ltd. Η Transec Electric Ltd. προσπαθεί να βρει εταιρείες κοντά σας για να σας υποστηρίζει αποτελεσματικά. Οι τοπικοί αντιπρόσωποι διατηρούν απόθεμα έτοιμων κυλίνδρων, με το οποίο μπορούν να σας εξυπηρετήσουν.

Οι μονάδες TRANSEC μπορούν τυπικά να δεσμεύσουν μεταξύ 3 και 4 λίτρων ανά κύλινδρο πριν από τον κορεσμό. Ο ρυθμός δέσμευσης συνδέεται άμεσα με την ποσότητα νερού που υπάρχει στον μετασχηματιστή. Όσο υψηλότερη είναι η περιεκτικότητα σε υγρασία και πιο ζεστό το λάδι, τόσο πιο γρήγορη θα είναι και η δέσμευση της υγρασίας. Δείτε τον τυπικό χρόνο κορεσμού στον διπλανό πίνακα.

Ο κορεσμός των κυλίνδρων μπορεί να προσδιοριστεί είτε από το σύστημα επιτήρησης TRANSEC είτε συγκρίνοντας τις τιμές υγρασίας PPM σε 2 δείγματα λαδιού (είσοδο & έξοδο).

Ένα σετ κορεσμένων κυλίνδρων μπορεί να αφαιρεθεί και να αντικατασταθεί, χωρίς διακοπή λειτουργίας του μετασχηματιστή, με νέους κυλίνδρους εντός 30 λεπτών.

**Χαρακτηριστικά**

| | Τυπικός χρόνος για δέσμευση 10 lt νερού |
|---|---|
| Νέος μετασχηματιστής περιεκτικότητα νερού <1% | 5 χρόνια |
| Παλιός/ «Υγρός» μετασχηματιστής περιεκτικότητα νερού >3% | 6-12 μήνες |
| Μερικώς «υγρός» μετασχηματιστής περιεκτικότητα νερού = 2% | 2 χρόνια |

## Ενδεικτικά εξαρτήματα για μια μονάδα Transec:

### ΦΙΛΤΡΟ

Ένα πρόσθετο "προ"-φίλτρο μπορεί να εγκατασταθεί σε περίπτωση επιβαρυμένου με «λάσπη» μετασχηματιστή με σκοπό τη δέσμευσή της πριν εισέλθει στους κυλίνδρους.

### ΕΡΜΑΡΙΟ

Ύστερα από απαίτηση ειδικής προστασίας και αισθητικής, ένα μεταλλικό περίβλημα από αλουμίνιο ή από ανοξείδωτο χάλυβα μπορεί να εγκατασταθεί ώστε να καλύψει τη μονάδα.

### ΒΑΝΑ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ

Σε περίπτωση διαρροής, που ανιχνεύεται από αισθητήρα πίεσης, το κύκλωμα ελέγχου απενεργοποιεί την αντλία, κλείνοντας ταυτόχρονα τη βάνα απομόνωσης, αποσυνδέοντας έτσι τη σωλήνα εισόδου στη μονάδα TRANSEC.

# Οδηγός επιλογής προϊόντος

| Μονάδα TRANSEC | TR.CL. | X | X X | X | X | X | X | . 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ποσότητα Κυλίνδρων** | 1 κύλινδρος ( 4 lt δέσμευση νερού) | 1 | | | | | | |
| | 3 κύλινδροι (12 lt δέσμευση νερού) | 3 | | | | | | |
| | 3 κύλινδροι (12 lt δέσμευση νερού))- Webserver ready | W | | | | | | |
| **Μονάδα επιτήρησης** | Χωρίς επιτήρηση | | 0 0 | | | | | |
| | Επιτήρηση με τοπική οθόνη & αναλογική έξοδο | | A M | | | | | |
| | Επιτήρηση με τοπική οθόνη & Οπτική ίνα IEC61850 | | F O | | | | | |
| | Επιτήρηση με τοπική οθόνη & Δίκτυο & webserver IEC 61850* | | W S | | | | | |
| **Βάση στήριξης** | Κανένα πλαίσιο στήριξης. Εγκατάσταση στο μ/σ ή σε τοίχο | | | 0 | | | | |
| | Πλαίσιο στήριξης με πάκτωση στο έδαφος | | | 1 | | | | |
| | Πλαίσιο στήριξης «free standing» χωρίς πάκτωση | | | 2 | | | | |
| **Αντλία/Τάση λειτουργίας** | 50Hz 240VAC | | | | 5 | | | |
| | 60Hz 120VAC | | | | 6 | | | |
| **Λάδι μέσα στους κυλίνδρους** | Un-inhibited napthynic oil IEC 60296 | | | | | U | | |
| | Inhibited napthynic oil IEC 60296 | | | | | I | | |
| | Άλλο (παρακαλώ διευκρινίστε) | | | | | O | | |
| **Φίλτρα** | Τυπικό φίλτρο σε σειρά 10 micron | | | | | | 0 | |
| | Φίλτρο σε σειρά IDLD SS 10 microns | | | | | | 1 | |
| | Φίλτρο σε σειρά IDLD SS 10 microns + PALL UR219 προ-φίλτρο 5 microns | | | | | | 2 | |
| | Τυπικό φίλτρο σε σειρά 10 micron + PALL UR219 προ-φίλτρο 5 microns | | | | | | 3 | |
| **Έκδοση** | | | | | | | | 0 |

* διατίθεται μόνο για προϊόντα που υποστηρίζουν Webserver

## ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ

| | |
|---|---|
| TR.MT.00AM.00.WW | Επιτήρηση με τοπική οθόνη & αναλογική έξοδο |
| TR.MT.00FO.00.WW | Επιτήρηση με τοπική οθόνη & Οπτική ίνα IEC61850 |
| TR.MT.00WS.00.WW | Επιτήρηση με τοπική οθόνη & Δίκτυο & webserver IEC 61850* |
| TR.SR.MONI.UP.WW | Υπηρεσία εγκατάστασης μονάδας επιτήρησης |

## ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

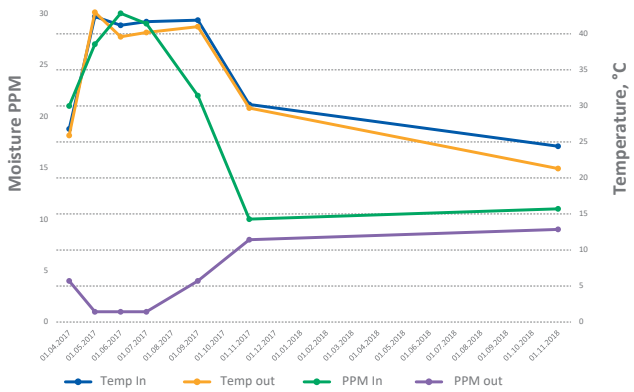
| | |
|---|---|
| TR.AC.NCYL.03.WW | 3 νέοι κύλινδροι |
| TR.AC.IKIT.00.WW | Κιτ εγκατάστασης: 2x Αρσεν. Stud Couplings, 1x Μειωτής «τ», 1x Ορειχ. stud coupling, 3m σωλήνα χαλκού, 1x αντεπίστροφο, 2x 2m σωλήνα SS 15mm cold annealed |
| TR.AC.FLAN.15.WW | Φλάντζες εγκατάστασης DN15 |
| TR.AC.FLAN.25.WW | Φλάντζες εγκατάστασης DN25 |
| TR.AC.FLAN.50.WW | Φλάντζες εγκατάστασης DN50 |
| TR.AC.FLAN.00.WW | Φλάντζες εγκατάστασης (να ορισθεί το DN) |
| TR.AC.GGAU.00.WW | Glass Gauge στον απαερωτή* |
| TR.AC.SLSV.00.WW | Βαλβίδα απομόνωσης |
| TR.AC.ENCL.AL.WW | Περίβλημα αλουμινίου |

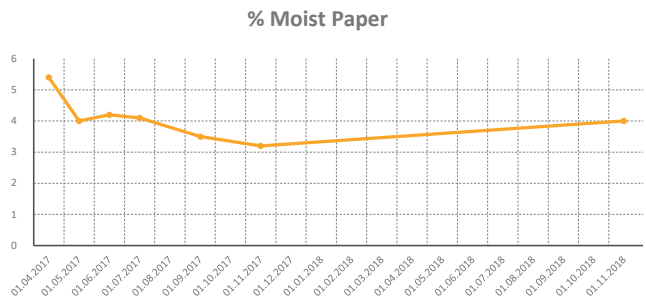
## ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

| | |
|---|---|
| TR.SR.REGE.03.WW | Αναγέννηση 3 κυλίνδρων |
| TR.SR.SINS.00.WW | Εγκατάσταση επίβλεψη |
| TR.SR.INSP.00.WW | Επιθεώρηση μετασχηματιστή |
| TR.SR.MONI.UP.WW | Υπηρεσία εγκ. μονάδας επιτήρησης |
| TR.SR.MODI.00.WW | Υπηρεσία τροποποίησης προϊόντος |

# Περισσότερα από 15 χρόνια επιτυχημένης εμπειρίας

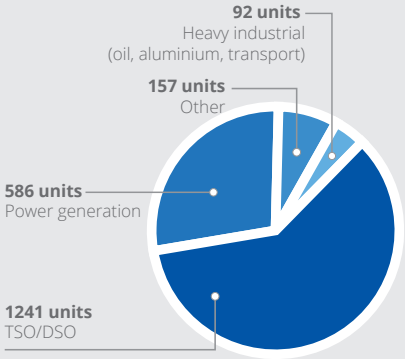
Μια μονάδα TRANSEC εγκαταστάθηκε το Νοέμβριο του 2017 σε 3 ph 40 MVA μετασχηματιστή της General Electric στη περιοχή Dammam, της Σαουδικής Αραβίας. Ο μετασχηματιστής αυτός 115kV/13.2kV από το 1970 είχε φτάσει σε πολύ υψηλά ποσοστά νερού στο χαρτί (περισσότερο από 5%) και χρειαζόταν άμεσα αφύγρανση. Μόλις εγκαταστάθηκε, το TRANSEC άρχισε να αφαιρεί την υγρασία από το λάδι αμέσως. Επέδρασε θετικά στην τιμή της τάσης διάσπασης. Σε δεύτερη φάση το νερό άρχισε να εξάγεται από το χαρτί καθώς το λάδι «στέγνωσε» ύστερα από διάστημα μερικών εβδομάδων. Στο διάστημα του 1ου χρόνου όπως μπορείτε να δείτε στα 2 γραφήματα η τιμή PPM εισόδου και η περιεκτικότητα σε νερό φθίνουν. Εντός του ίδιου έτους, η περιεκτικότητα σε νερό του χαρτιού μειώθηκε από 5% σε περίπου 3% (σε πολύ πιο αποδεκτό επίπεδο). Μπορούμε επίσης να διαπιστώσουμε πως κατά τη διάρκεια του δεύτερου έτους λειτουργίας η τιμή PPM της εισόδου και εξόδου σχεδόν ταυτίζονταν γεγονός που αποτελεί ένδειξη πως η μονάδα TRANSEC είχε κορεστεί. Αυτό επιβεβαιώνεται και από την αύξηση της περιεκτικότητας σε νερό στο 4% στο τέλος του δεύτερου χρόνου. Οι κορεσμένοι τότε κύλινδροι της μονάδα TRANSEC αντικαταστάθηκαν με νέους με σκοπό την επανεκκίνηση της διαδικασίας φιλτραρίσματος. Είχαν δεσμεύσει περίπου 12 lt νερού από το συγκεκριμένο μετασχηματιστή σε διάστημα ενός έτους.




## περισσότερες από 2500 μονάδες εγκατεστημένες μέχρι το τέλος του 2019

### Κύριοι Πελάτες:



# Σημειώσεις

**Transec Electric Ltd.**

51 Hollands Road Haverhill,
Suffolk CB9 8PL. UK
Phone: +44 (0)7964 690032

allan.brisbane@transec-electric.com
www.transec-electric.com

**Energy Plus**
**Εξουσιοδοτημένος διανομέας**

ΒΙ.ΠΕ Σίνδου, Ο.Τ. 48Β
Τ.Θ. 1181, 570 22, Θεσσαλονίκη
Τ. : +30 2310 570557

info@energyplusled.gr
www.energyplusled.gr