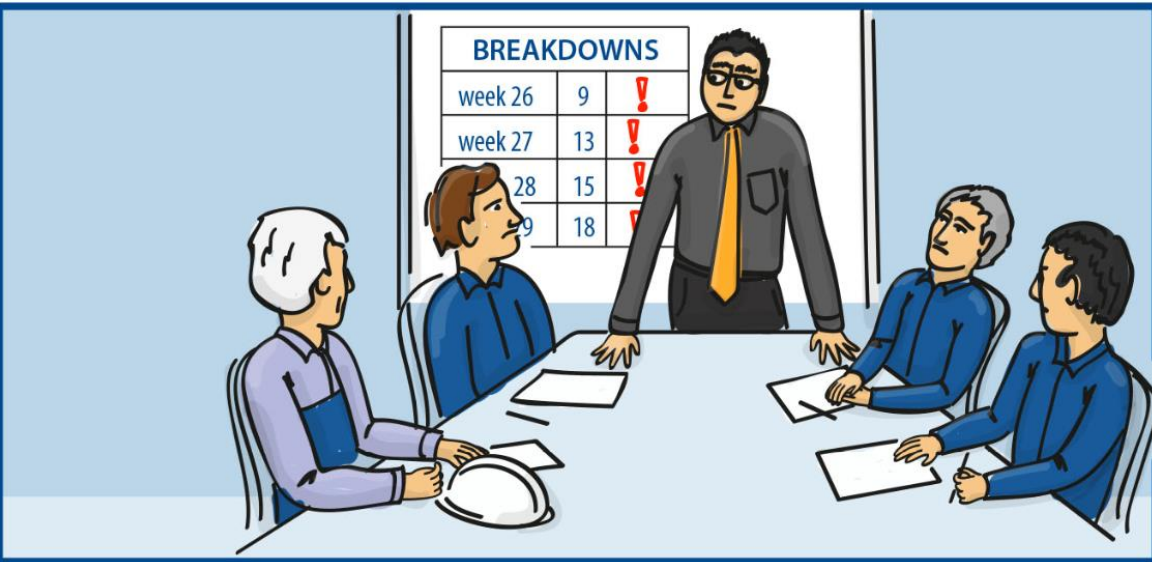


Συστήματα Διαγνωστικής Συντήρησης



Sakis Yannelis

Mechanical Engineer – Managing Partner

- 🌀 Παρουσίαση QCONTROL
- 🌀 Πλεονεκτήματα της διαγνωστικής συντήρησης
- 🌀 Εφαρμογή ενός συστήματος προγνωστικής συντήρησης

Τεχνολογίες

- 🌀 Ανάλυση Δονήσεων
- 🌀 Ανίχνευση Δυσλειτουργιών με Υπέρηχους
- 🌀 Θερμογραφία
- 🌀 Ευθυγράμμιση
- 🌀 Περιβαλλοντικές Μετρήσεις
- 🌀 Παρακολούθηση της Λειτουργίας
- 🌀 Ασφάλεια Εργαζομένων
- 🌀 Έλεγχος Εναλλακτών





Στην QControl, **στόχος μας** είναι η ολοκληρωμένη προσφορά **Συσκευών & Υπηρεσιών Ποιοτικού Ελέγχου** που θα υποστηρίξουν τις εταιρείες στην παραγωγή Ποιοτικών & Ανταγωνιστικών προϊόντων.

Έχοντας ήδη μια πολυετή εμπειρία στο τομέα της μετρολογίας, το ταξίδι μας ξεκίνησε τον Ιανουάριο του 2011 με την ιδέα να προσφέρουμε **Ολοκληρωμένες Λύσεις Μέτρησης**, με **Συνολική Υποστήριξη** στην ενσωμάτωση στις διαδικασίες παραγωγής.

Στην δεκαετή πορεία μας προχωρήσαμε μπροστά με σταθερά βήματα, πιστοί στο όραμά μας, **ότι η QCONTROL πρέπει να είναι πρωτοπόρος σε θέματα Ποιοτικού Ελέγχου στα δρώμενα της Ελληνικής Βιομηχανίας**

Οι τομείς δραστηριοποίησης μας, καλύπτουν με μοναδικό τρόπο όλες τις ανάγκες Μέτρησης στην Μεταποίηση Μετάλλων, Πλαστικών & Ορυκτών και στην Παρακολούθηση της Παραγωγικής Διαδικασίας

Τομείς Δραστηριοποίησης



- 🌀 Μέταλλα & Μεταλλικές κατασκευές
- 🌀 Πλαστικά & Υλικά συσκευασίας
- 🌀 Καύσιμα & Λιπαντικά
- 🌀 Χρώματα & Δομικά υλικά
- 🌀 Ορυκτά & Πολύτιμα Μέταλλα
- 🌀 Τρόφιμα & Ποτά
- 🌀 Φάρμακα & Καλλυντικά
- 🌀 Ναυτιλία



- 🌀 Μέτρηση Διαστάσεων
- 🌀 Σύσταση και Ιδιότητες Υλικών
- 🌀 Μη Καταστροφικοί Έλεγχοι
- 🌀 Εργαστηριακές Αναλύσεις
- 🌀 Διαγνωστική Συντήρηση



Μετρήσεις Διαστάσεων



Μη Καταστροφικοί Έλεγχοι



Σύσταση & Σκληρότητα



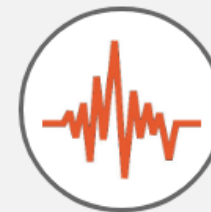
Δυναμόμετρα Αντοχής Υλικών



Περιβαλλοντικές Μετρήσεις



Ζυγοί και Ζύγιση



Ανάλυση Δονήσεων



Ρύθμιση & Ευθυγράμμιση



Εξοπλισμός Εργαστηρίου



Συστήματα Χάραξης



Έλεγχος Υλικών Συσκευασίας



Υπηρεσίες



🌀 Εύκαμπτη Συσκευασία - Φιλμ



🌀 Χαρτί - Χαρτόνι




🌀 Πλαστικά Δοχεία - Φιάλες



🌀 Μεταλλική Συσκευασία



 Εξοπλισμό Μέτρησης

-  Υπηρεσίες
- Μέτρησης και Ανάλυσης
 - Ενσωμάτωσης και προγραμματισμού των τεχνολογιών
 - Διακρίβωσης

 Διοργάνωση Τεχνικών Σεμιναρίων
Εκπαίδευση και Πιστοποίηση

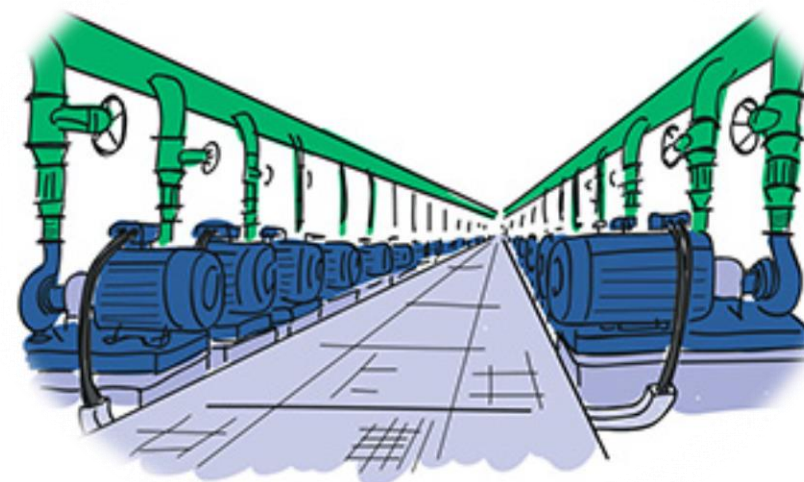
Εφαρμογές:

- 🌀 Προληπτική & Προγνωστική Συντήρηση
- 🌀 Ασφάλεια των Εργαζομένων
- 🌀 Βελτίωση της Ενεργειακής Απόδοσης
- 🌀 Αυτοματισμοί - Συλλογή δεδομένων
«Industry 4.0» «Maintenance 4.0» & «Machine Learning»
- 🌀 Έλεγχο των Περιβαλλοντικών Συνθηκών της Παραγωγής
- 🌀 Διορθωτικές και Επισκευαστικές Εργασίες



Εγκαταστάσεις:

- 🌀 **Μηχανολογικές**
Κινητήρες, Αντλίες, Ανεμιστήρες, Ρουλεμάν, Μειωτήρες, Αεροσυμπιεστές
- 🌀 **Ηλεκτρολογικές**
Ηλεκτρολογικοί Πίνακες, Ασφάλειες, Γεννήτριες, Μετασχηματιστές
- 🌀 **Κτιριακές**
Εναλλάκτες Θερμότητας, Σωληνώσεις, Δίκτυα Αερίων, Ατμοπαγίδες, Βαλβίδες, Μονώσεις
- 🌀 **Παραγωγής**
Πνευματικά Συστήματα, Φούρνοι, Θάλαμοι, Ταινιόδρομοι, Ράουλα κλπ.



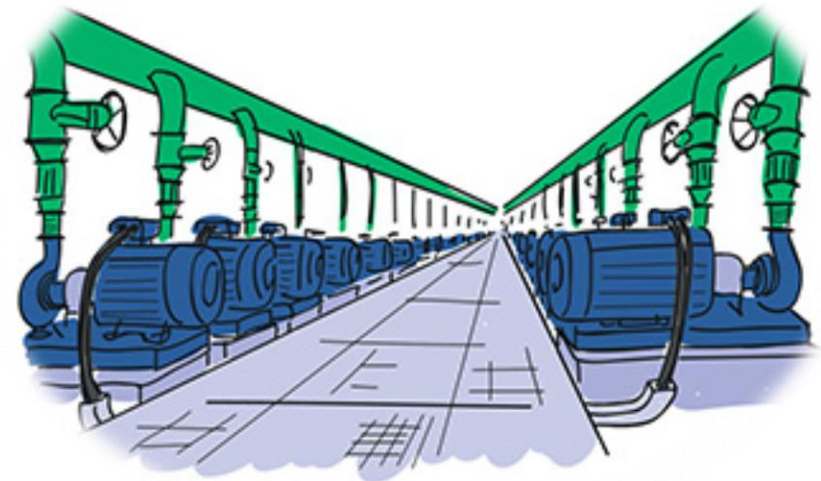


Μετρήσεις στην Συντήρηση

Κατηγοριοποίηση

Για την σταδιακή ενσωμάτωση ενός συστήματος προγνωστικής - διαγνωστικής συντήρησης ο εξοπλισμός κατηγοριοποιείται σε μια κλίμακα από **Κρίσιμος έως Αδιάφορος** σε σχέση με:

- την αξία
- την κρισιμότητα της λειτουργία
- τα θέματα ασφάλειας
- την ευκολία αντικατάστασης & αποκατάστασης



1. **Αντιδραστική – Καταστροφική Συντήρηση** «τρέξιμο με την βλάβη».

Δεν πραγματοποιούνται εργασίες συντήρησης, επισκευής ή αποκατάστασης μέχρι την αστοχία του εξοπλισμού. Συνέπειες αυτής της μεθοδολογίας είναι οι απρογραμμάτιστες διακοπές της παραγωγής και το υψηλό κόστος των εργασιών και των ανταλλακτικών

2. **Προληπτική Συντήρηση** «προγραμματισμένη ημερολογιακά».

Οι ενέργειες της συντήρησης προγραμματίζονται ανεξαρτήτως της κατάστασης του εξοπλισμού. Σε αυτή την μεθοδολογία μειώνονται συγκριτικά οι απρόοπτες διακοπές της παραγωγής αλλά μειονέκτημα είναι η άσκοπη επισκευή μηχανημάτων (χωρίς υπαρκτές βλάβες)

3. **Προγνωστική Συντήρηση (CBM)**

Βασίζεται στην παρακολούθηση της κατάστασης του εξοπλισμού σε βάθος χρόνου. Οι ενέργειες προγραμματίζονται σύμφωνα με τις ανάγκες της παραγωγής με κύρια πλεονεκτήματα τα εξής:

- 🌀 Έγκαιρη και προγραμματισμένη επέμβαση
- 🌀 Επισκευή όταν απαιτείται
- 🌀 Επέκταση της διάρκειας ζωής του εξοπλισμού
- 🌀 Μείωση του κόστους συντήρησης - ανταλλακτικών
- 🌀 Βελτιστοποίηση της παραγωγής

Μέτρηση Δονήσεων - Κραδασμών



Για την μέτρηση, καταγραφή, παρακολούθηση και ανάλυση των δονήσεων προσφέρουμε εξοπλισμό των κατασκευαστών:

- 🌀 **ADASH** – 30 χρόνια εμπειρίας
- 🌀 **Hansford Sensors** – 50 χρόνια εμπειρίας



Οι πελάτες μας προέρχονται από όλους τους κλάδους της βιομηχανίας



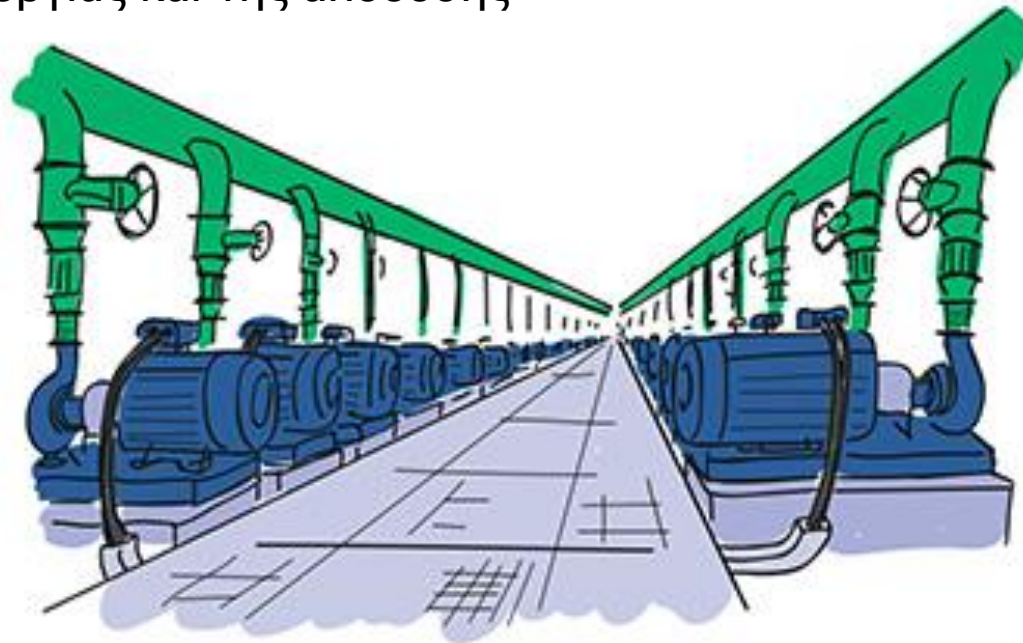
ELVALHALCOR
HELLENIC COPPER AND ALUMINIUM INDUSTRY S.A.



Η μέτρηση των δονήσεων είναι ένας πρώιμος δείκτης της δημιουργίας μιας βλάβης. Πρώτες ενδείξεις μιας βλάβης εμφανίζονται έως και **9 μήνες** πριν την αστοχία του μηχανήματος

Εφαρμογές:

- 🌀 Αξιολόγηση της κατάστασης του εξοπλισμού (**Καλό** – **Μέτριο** – **Κακό**)
- 🌀 Ανίχνευση μιας δυσλειτουργίας και προσδιορισμός της αιτίας
- 🌀 Εκτίμηση για τον χρόνο λειτουργίας έως την αστοχία του υλικού
- 🌀 Βελτίωση της λειτουργίας και της απόδοσης



Low Frequency Vibrations

- Ταχύτητα Δονήσεων mm/sec (10-1000Hz)

Όλες οι μηχανικές βλάβες που σχετίζονται με την ταχύτητα της μηχανής, όπως αζυγοσταθμία, κακή ευθυγράμμιση και η μηχανική χαλάρωση, θεωρούνται δονήσεις χαμηλής συχνότητας και ελέγχονται με την ταχύτητα των κραδασμών.

High Frequency Vibrations

- Επιτάχυνση g (500-16000Hz)

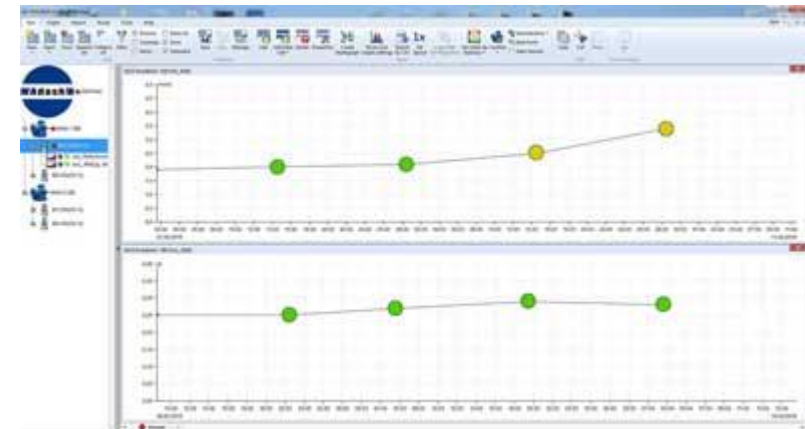
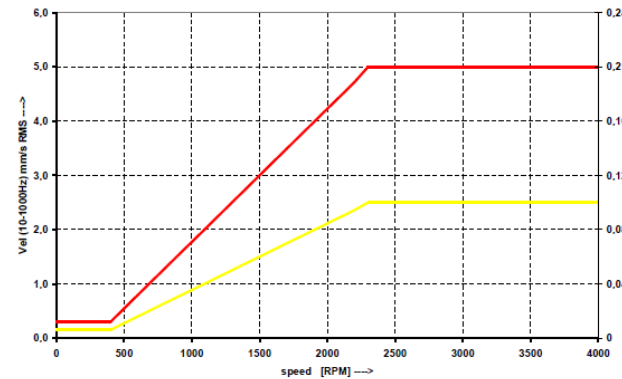
Ένα συγκεκριμένο μέρος του μηχανήματος που θέλουμε να παρακολουθήσουμε είναι τα ρουλεμάν. Τα ρουλεμάν δημιουργούν δονήσεις σε υψηλότερες συχνότητες λόγω της κατασκευής τους και ελέγχονται με την επιτάχυνση των κραδασμών.

Μέτρηση απλών μεγεθών δονήσεων (mm/sec, g & μm)

- Σύγκριση με τα προκαθορισμένα όρια διεθνών προτύπων όπως το ISO 10816
- Παρακολούθηση της τάσης των δονήσεων για τον έλεγχο τυχόν αυξητικών τάσεων
- Δημιουργία στατιστικών ορίων από επαναλαμβανόμενες μετρήσεις

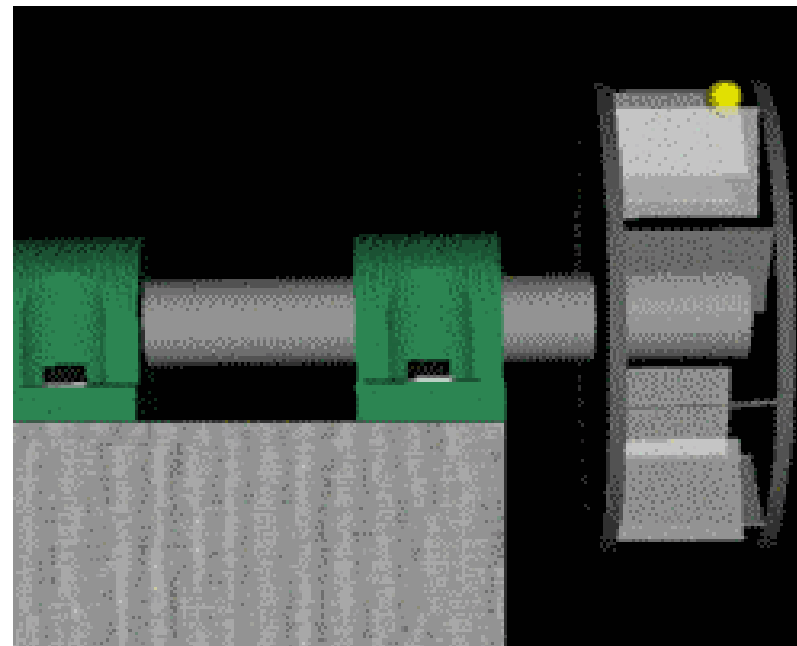
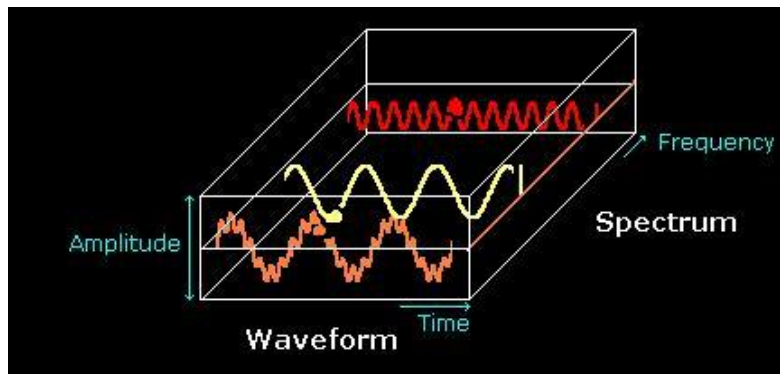
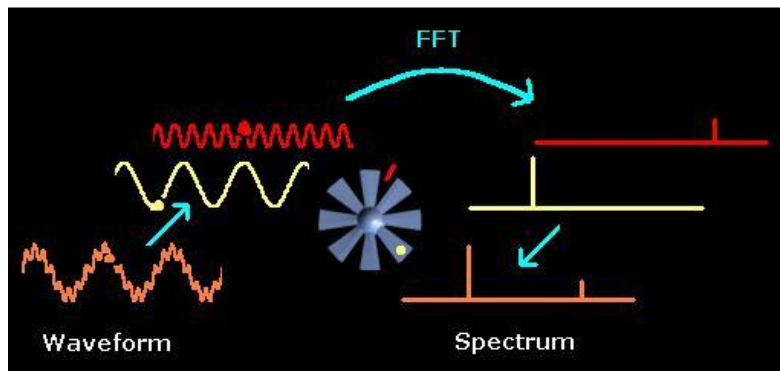
Vibration velocity (2 - 1000Hz / > 600 min ⁻¹) mm/s ms	Setting				
	Strong	Soft	Strong	Soft	Strong
11.00	Red	Red	Red	Red	Red
7.10	Red	Red	Red	Yellow	Red
4.50	Red	Yellow	Yellow	Green	Red
3.50	Yellow	Green	Green	Yellow	Green
2.80	Yellow	Green	Blue	Yellow	Blue
2.30	Green	Green	Blue	Green	Blue
1.40	Green	Blue	Blue	Green	Blue
0.71	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue
Machine type	Pumps > 15 KW radial, axial, diagonal		Medium size 15KW < P		
Group	Standard traction Group 4		Intermediate shaft / belt drive Group 3		Engin 160 mm < H Groi

Adash Limit Values of Machine Vibrations
The machine limits are used for velocity RMS value in 10-1000Hz frequency range.



Φάσμα FFT (Spectrum)

Το παρακάτω σχήμα δείχνει π.χ. την διαδικασία δημιουργίας του φάσματος που προκύπτει από το σπάσιμο της κυματομορφής (time wave) σε δύο συνιστώσες.



Βλάβες που μπορούν να διαγνωστούν με την χρήση της **Ανάλυσης των Συχνοτήτων των Δονήσεων** είναι:

1. Αζυγοσταθμία (Στατική, Δυναμική, Αζυγοσταθμία Ροπής)
2. Πρόβλημα Εκκεντρότητας (Eccentric Rotor) & Κάμψη άξονα (Bent shaft)
4. Μηχανική Χαλάρωση εξαρτημάτων (Mechanical Looseness)
5. Παραμόρφωση βάσεων στήριξης (Softfoot)
6. Συντονισμός (Resonance)
7. Κακή Ευθυγράμμιση (Misalignment)
8. Προβλήματα Ιμάντων
 - a. Φθορά χαλάρωση ασυμβατότητα ιμάντων
 - b. Απευθυγράμμιση τυμπάνου ιμάντα (offset, Pigeon toe*, angle)
 - c. Έκκεντρα τύμπανα
9. Σπηλαιώση σε Αντλίες
10. Ηλεκτρικά Προβλήματα
 - a. Σπασμένες μπάρες του ρότορα
 - b. Προβλήματα φάσης ρεύματος
 - c. Προβλήματα στάτη (Χαλάρωση ή πλημμελής στήριξη του περιτυλίγματος του στάτη)
 - d. Τριβή στροφέα



11. Προβλήματα Ρουλεμάν

- a. Πρόβλημα τοποθέτησης ρουλεμάν
- b. Έλεγχος Λίπανσης Ρουλεμάν
- c. Αστοχίες στον εξωτερικό ή εσωτερικό δακτύλιο, στα σφαιρίδια ή/και στον κλωβό

12. Προβλήματα Μειωτήρων

- a. Φθορά οδόντων Gear Tooth wear
- b. Αυξημένο φορτίο στο δόντι (περισσότερο φορτίο σε ένα από τα δύο γρανάζια μετάδοσης ισχύος)
- c. Gear Eccentricity & Backlash
- d. Ευθυγράμμιση γραναζιών

13. Κραδασμοί σε κουζινέτα δράσεως (Τριβείς ολίσθησης) (Journal Bearings Vibration)

- a. Oil whirl – Στροβιλισμός του ελαίου στο κουζινέτο
- b. Oil whip – Συντονισμός του στροβιλισμού του λαδιού. Windmill phenomenon

1^η Εφαρμογή: Παρακολούθηση Κεντρικού Μειωτήρα

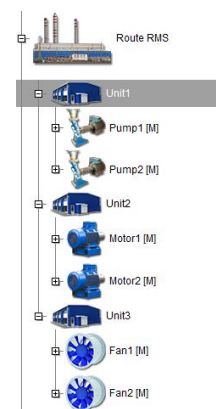
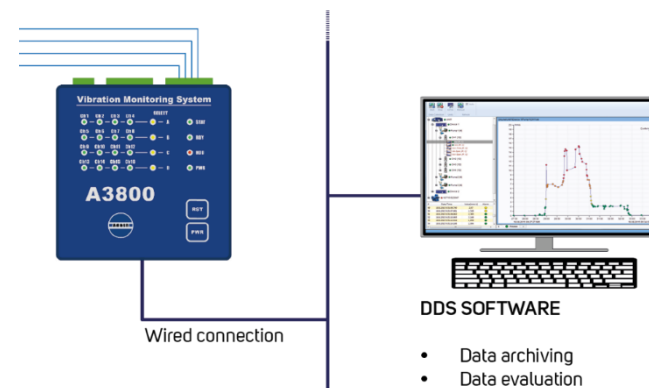
🌀 Λύση: Σύστημα Μόνιμης Παρακολούθησης Συχνοτήτων Δονήσεων με το ADASH A3800

2^η Εφαρμογή: Μόνιμη Παρακολούθηση Ανεμιστήρων

🌀 Λύση: Αισθητήρες Μέτρησης Δονήσεων με Έξοδο 4-20mA ή Relay Hansford Sensors

3^η Εφαρμογή: Παρακολούθηση Εξοπλισμού βοηθητικής λειτουργίας

🌀 Λύση: Προμήθεια Φορητού Αναλυτή Δονήσεων της ADASH & Εκπαίδευση Level I & Προγραμματισμός Διαδρομής Μέτρησης με τον εξοπλισμό



Ανίχνευση Δυσλειτουργιών με Υπερήχους



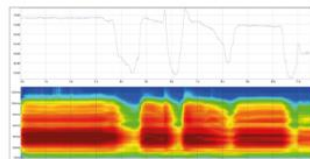
Η τεχνολογία ανίχνευσης διαρροών και δυσλειτουργιών μέσω υπερήχων καλύπτει ολοκληρωμένα ένα μεγάλο εύρος των εφαρμογών συντήρησης και εξοικονόμησης ενέργειας μιας βιομηχανικής μονάδας όπως:

- Διαρροές σε Δίκτυα Πεπιεσμένου Αέρα
- Ηλεκτρολογικές Επιθεωρήσεις (Κορόνα, Μερικές Αποφορτίσεις, Τόξα, Αποσφίξεις)
- Δυσλειτουργίες σε Ατμοπαγίδες και Βαλβίδες
- Ελέγχους Στεγανότητας σε Θαλάμους
- Ανίχνευση Φθοράς σε Ρουλεμάν

Leak Detection



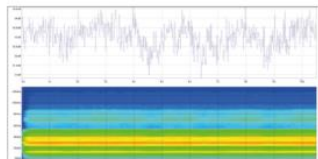
L_{min} 42 dB L_{max} 79 dB
 L_{eq} 71 dB L_{pk} 90 dB



Condition Monitoring



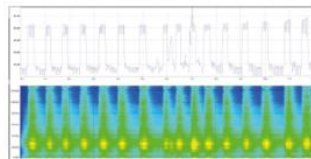
L_{min} 31 dB L_{max} 35 dB
 L_{eq} 33 dB L_{pk} 52 dB



Electrical Inspection



L_{min} 37 dB L_{max} 53 dB
 L_{eq} 41 dB L_{pk} 66 dB

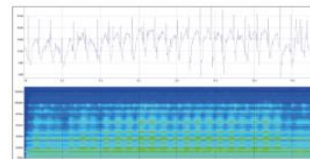


Steam Trap Inspection



L_{min} -2 dB L_{max} 29 dB
 L_{eq} 16 dB L_{pk} 37 dB

Temperature Upstream: 144 °C
Temperature Downstream: 122 °C



SONOTEC 
ULTRASONIC SOLUTIONS

Η συγκεκριμένη τεχνολογία έρχεται να καλύψει τις συνεχώς αυξανόμενες απαιτήσεις που δημιουργούνται από τις προσπάθειες για:

- 🌀 Εξοικονόμηση πόρων και ενέργειας – **Σύστημα Διαχείρισης ενέργειας ISO 50001**
- 🌀 **Περιβαλλοντικής Διαχείρισης ISO 14001** και Μείωση των εκπομπών αερίων
- 🌀 Προστασία της Ασφάλειας των Εργαζομένων
- 🌀 Αύξηση της απόδοσης του εξοπλισμού και την αποφυγή απρόοπτων βλαβών

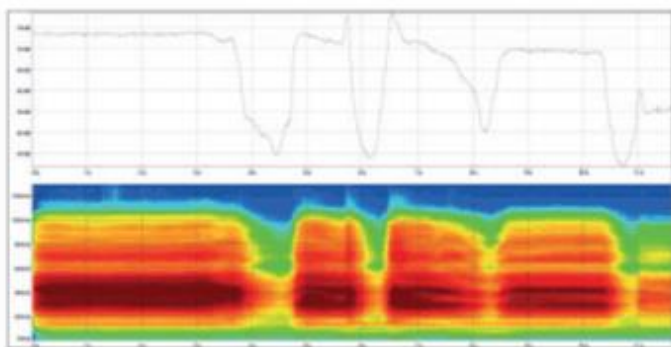
Ειδικά σε βιομηχανίες στις οποίες χρησιμοποιούνται συστήματα πεπιεσμένου αέρα η εύρεση και η εξάλειψη διαρροών μπορεί να εξοικονομήσει έως και 35% του κόστους της κατανάλωσης ενέργειας - λειτουργίας των αεροσυμπιεστών.

SONOTEC 
ULTRASONIC SOLUTIONS

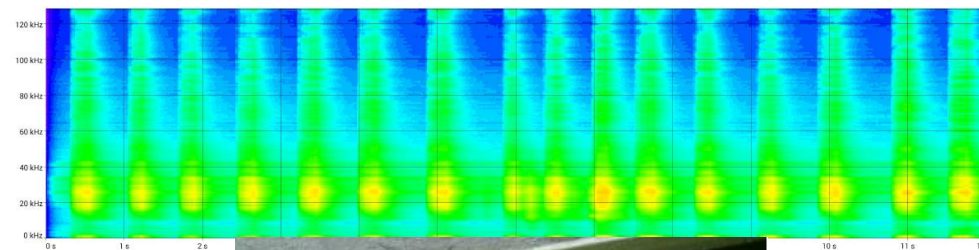
	Planning	Inspection	Reporting	Trending	Analysis	Documentation
DATA VITE						
						



- 🌀 Εφαρμογή: Ανίχνευση Διαρροών στο δίκτυο πεπιεσμένου αέρα
- 🌀 Λύση: Προμήθεια Sonarphone III με Αισθητήρα 10μ



- 🌀 Εφαρμογή: Επιθεώρηση Ηλεκτρολογικών Εγκαταστάσεων Χαμηλής, Μέσης και Υψηλής Τάσης για την ανίχνευση και αξιολόγηση ηλεκτρικών δυσλειτουργιών όπως:
 - Κορόνα
 - Μερική αποφόρτιση (tracking)
 - Τόξα
 - Μηχανικές Αποσφίξεις
- 🌀 Λύση: Προμήθεια Sonarphone III με Αισθητήρα 30μ



Εφαρμογές Θερμογραφίας:

- 🌀 **Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις**
Συνδέσεις με υψηλή ηλεκτρική αντίσταση, Υπερβολικό φορτίο καλωδίων, Διαβρωμένες επαφές, Βλάβες σε ασφάλειες, Βλάβες σε διακόπτες, Κακές συνδέσεις και εσωτερικές βλάβες, Σταθμοί μέσης, χαμηλής και υψηλής τάσης, Φωτοβολταϊκά
- 🌀 **Μηχανολογικές εγκαταστάσεις**
Κινητήρες - Αντλίες - Αεροσυμπιεστές,
(Ρουλεμάν, Λίπανση, Κακή Ευθυγράμμιση, Υπερθέρμανση, Υπερφορτωμένες αντλίες κ.α.)
- 🌀 **Κτιριακές εγκαταστάσεις**
Ανίχνευση Υγρασίας, Έλεγχος Μονώσεων, Φούρνοι και Ψυκτικοί Θάλαμοι, Δεξαμενές, Σωληνώσεις (Μόνωση, Διαρροή, Μπλοκάρισμα)
- 🌀 **Προϊόντα σε διάφορα στάδια μιας παραγωγικής διαδικασίας**
Τρόφιμα, Ηλεκτρικά & Ηλεκτρονικά Εξαρτήματα, Χαρτί – Συσκευασία, Μέταλλο & Πλαστικά



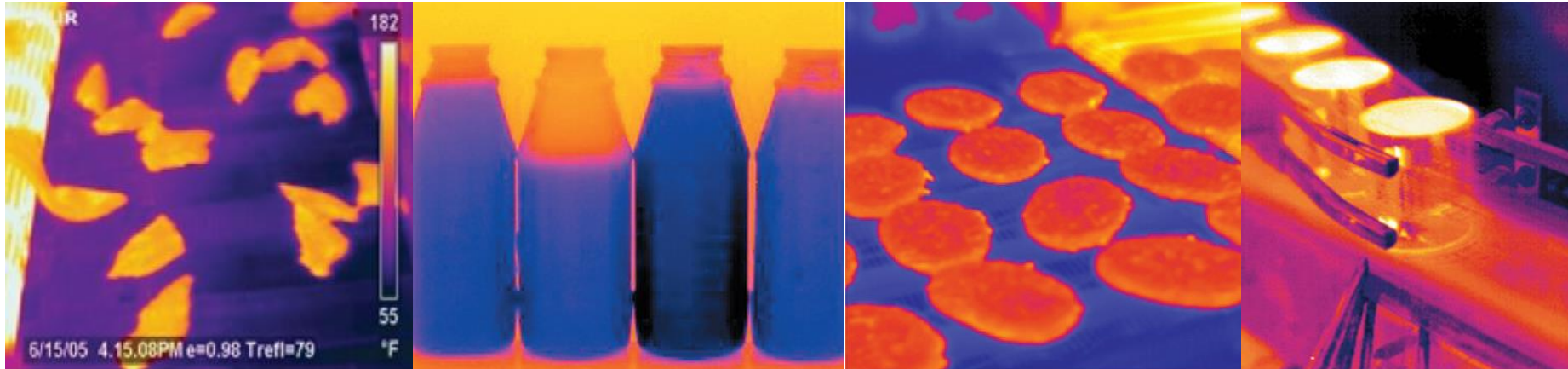
Online Θερμοκάμερες FLIR



Για την συνεχή θερμική παρακολούθηση του Εξοπλισμού, των Παραγόμενων Προϊόντων ή/και του Περιβάλλοντος Χώρου προσφέρονται οι θερμοκάμερες μόνιμης εγκατάστασης

Τα συστήματα συνδέονται δικτυακά μέσω Ethernet και διαθέτουν:

- 🌀 Απομακρυσμένη παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο
- 🌀 Καταγραφή Βίντεο με Σήμανση Συναγερμών
- 🌀 Καταγραφή και Στατιστική Επεξεργασία των μετρήσεων

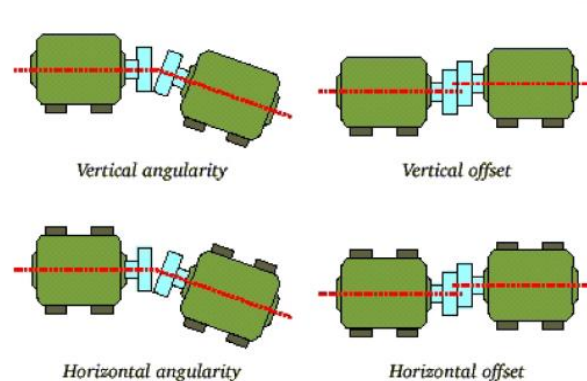


Σε ένα σύστημα μετάδοσης κίνησης (μέσω Κόμπλερ, Ιμάντα ή Μειωτήρα) η κακή ευθυγράμμιση δημιουργεί πολύ σημαντικά προβλήματα στην λειτουργία της διάταξης.

Οι κακές ευθυγραμμίσεις ευθύνονται για περισσότερες από 50% των συνολικών αστοχιών εξοπλισμού σε μια μονάδα

Ο έλεγχος και η διόρθωση της ευθυγράμμισης ενός συστήματος επιτυγχάνεται εύκολα με ένα σύστημα λέιζερ ευθυγράμμισης.

Τα συστήματα εκτός από αξιόπιστες και γρήγορες μετρήσεις, υπολογίζουν τις διορθωτικές ενέργειες και οδηγούν τον χρήστη βήμα-βήμα στην υλοποίηση αυτών.



Για την παρακολούθηση των συνθηκών παραγωγής και εργασίας προσφέρονται τα παρακάτω όργανα μέτρησης της KIMO & COMET:

- 🌀 Θερμόμετρα, Υγρασιόμετρα
- 🌀 Μέτρηση Ροής Αέρα
- 🌀 Καταγραφή και Στατιστική Επεξεργασία των μετρήσεων
- 🌀 Αυτοματισμοί – Σύνδεση σε PLC ή Relay



Παρακολούθηση της Λειτουργίας



Για την σωστή ρύθμιση του εξοπλισμού λειτουργίας προσφέρονται διάφορα φορητά όργανα:

- 🌀 Αναλυτές Καυσαερίων
- 🌀 Μανόμετρα
- 🌀 Μέτρηση Ροής Ρευστών με Υπέρηχο
- 🌀 Στροφόμετρα - Στροβοσκόπια
- 🌀 Μετρητές Τάνυσης
- 🌀 Ενδοσκόπια



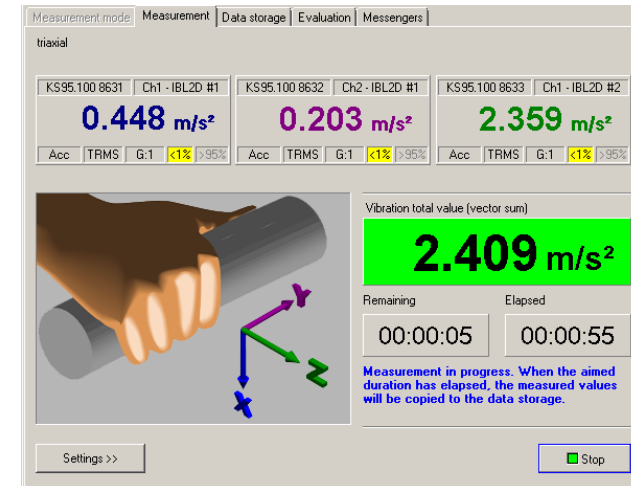
Για την διασφάλιση της ασφάλειας των εργαζομένων προσφέρονται:

- 🌀 Ανιχνευτές Αερίων O₂, H₂S, CH₄, NH₄,
- 🌀 Μετρητές VOC και ποιότητας αέρα
- 🌀 Ηχόμετρα - Ηχοδοσίμετρα
- 🌀 Μέτρηση Έκθεσης Εργαζομένων σε Κραδασμούς
- 🌀 Ανιχνευτές Ραδιενέργειας



KERN

SENKO



Σας Ευχαριστούμε