



Symmetron VeriVane

Version 2.1.2.2

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	3
2.	ΤΡΟΠΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ-ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΕΡΩΝ	3
3.	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΚΑΙ ΑΡΧΙΚΟΠΟΙΗΣΗ	4
4.	ΡΥΘΜΙΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ.....	6
5.	ΑΠΛΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ	7
6.	ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ- ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ.....	8
7.	ΠΛΗΡΗΣ ΕΛΕΓΧΟΣ (ΕΥΡΕΣΗ DEAD BAND).....	9
8.	ΑΥΤΟΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ.....	13
9.	ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΕΣ.....	14

Το VeriVane είναι μία διάταξη που χρησιμοποιείται για την επαλήθευση ορθής λειτουργίας ανεμοδεικτών. Δηλαδή, συγκρίνονται οι πραγματικές (γεωμετρικές) γωνίες του ανεμοδείκτη με τις μετρούμενες (αυτές που δίνει το όργανο στην έξοδό του). Στην παρούσα έκδοσή του, το VeriVane είναι κατάλληλο για ανεμοδείκτες με αναλογική έξοδο, είτε ποτενσιομετρικούς, είτε με έξοδο αναλογικής τάσης χωρίς τάση αναφοράς, ή με έξοδο αναλογικού ρεύματος η οποία θα τερματίζεται με μία αντίσταση. Ανάλογα με ορισμένες παραμέτρους (ανοχές) που ορίζει ο χρήστης στο λογισμικό που συνοδεύει το VeriVane (βλ. **Κεφάλαιο 4**), ο ανεμοδείκτης περνά ή αποτυγχάνει. Τα δεδομένα αυτά αποθηκεύονται σε μία αναφορά επαλήθευσης (ελέγχου), σε μορφή ενός αρχείου Excel (πραγματικές γωνίες συγκρινόμενες με τις μετρούμενες, διαφορές τους (αποκλίσεις), αβεβαιότητες των μετρήσεων, μέγιστη απόκλιση, καθώς και κάποια γραφήματα με τις τιμές αυτές).

Το VeriVane αποτελείται από μηχανολογικά και ηλεκτρονικά μέρη.

2. ΤΡΟΠΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ-ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΕΡΩΝ

Το VeriVane αποτελείται από το **μηχανολογικό** και το **ηλεκτρονικό** του μέρος.

Το πρώτο κομμάτι του μηχανολογικού μέρους είναι μία μεταλλική κατασκευή που αποτελείται από δύο τεμάχια σχήματος 'H' και 4 ράβδους οι οποίες βιδώνονται στις 4 άκρες των δύο 'H', όπως βλέπετε και στο παρακάτω σχήμα. Στο πάνω μέρος της κατασκευής (στο πάνω 'H'), βιδώνεται ένας μικρός κυβικός κινητήρας βήματος με 4 βίδες στις κατάλληλες υποδοχές. Ακριβώς από κάτω, βιδώνεται μια ειδική ράβδος, την οποία θα περιστρέφει ο κινητήρας, με βήμα 0.9 μοίρες. Προσαρμόζοντας, λοιπόν, το πτερύγιο του ανεμοδείκτη στη ράβδο αυτή, θα περιστρέφεται ακριβώς με το βήμα του κινητήρα. Στο κάτω μέρος βιδώνεται με μία μεγάλη βίδα στο κέντρο μία βάση για τον ανεμοδείκτη. Η εταιρία Σύμμετρον παρέχει τις κατάλληλες βάσεις για ανεμοδείκτες NRG, Vector και 2EN. Μπορούν επίσης να κατασκευαστούν κατάλληλες βάσεις και για τους περισσότερους ανεμοδείκτες, αλλά και να ανακατασκευαστεί ολόκληρη η διάταξη σε περίπτωση που ο ανεμοδείκτης είναι πολύ μεγάλος σε μέγεθος, όπως ο 05103 της Young ή ο First Class της Thies. Η τελική μορφή του μηχανικού μέρους (με συνδεδεμένο ανεμοδείκτη NRG), φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Το ηλεκτρονικό μέρος εσωκλείεται σε ένα κουτί και συνδέεται με το μηχανολογικό (και συγκεκριμένα με τον κινητήρα) μέσω ενός καλωδίου, το οποίο πρέπει να συνδέσετε στην

αριστερή (κυκλική) υποδοχή στο μπροστινό μέρος του κουτιού. Στη δεύτερη υποδοχή από αριστερά, συνδέστε το τροφοδοτικό του VeriVane, το οποίο τροφοδοτεί και το ηλεκτρονικό μέρος και τον κινητήρα. Στο δεξιό μέρος υπάρχει μια υποδοχή για κλέμα 4 ακροδεκτών. Τοποθετήστε την κλέμα αυτή και βιδώστε σ' αυτήν τα καλώδια του ανεμοδείκτη. Συγκεκριμένα, διατίθενται το pin γείωσης (πρώτο από αριστερά), το pin του σήματος εξόδου (δεύτερο από αριστερά), το pin τάσης αναφοράς των 5V (τρίτο από αριστερά-για ποτενσιομετρικούς ανεμοδείκτες), και ένα επιπλέον pin τάσης 12V (το τέταρτο από αριστερά), για ορισμένους αισθητήρες (μη ποτενσιομετρικούς) που απαιτούν τροφοδοσία (όχι τάση αναφοράς), όπως ο ανεμοδείκτης της 2EN. Στο πίσω μέρος του κουτιού, υπάρχει ένα καλώδιο USB για σύνδεση του VeriVane με τον υπολογιστή, έτσι ώστε να αναγνωριστεί από το λογισμικό του.



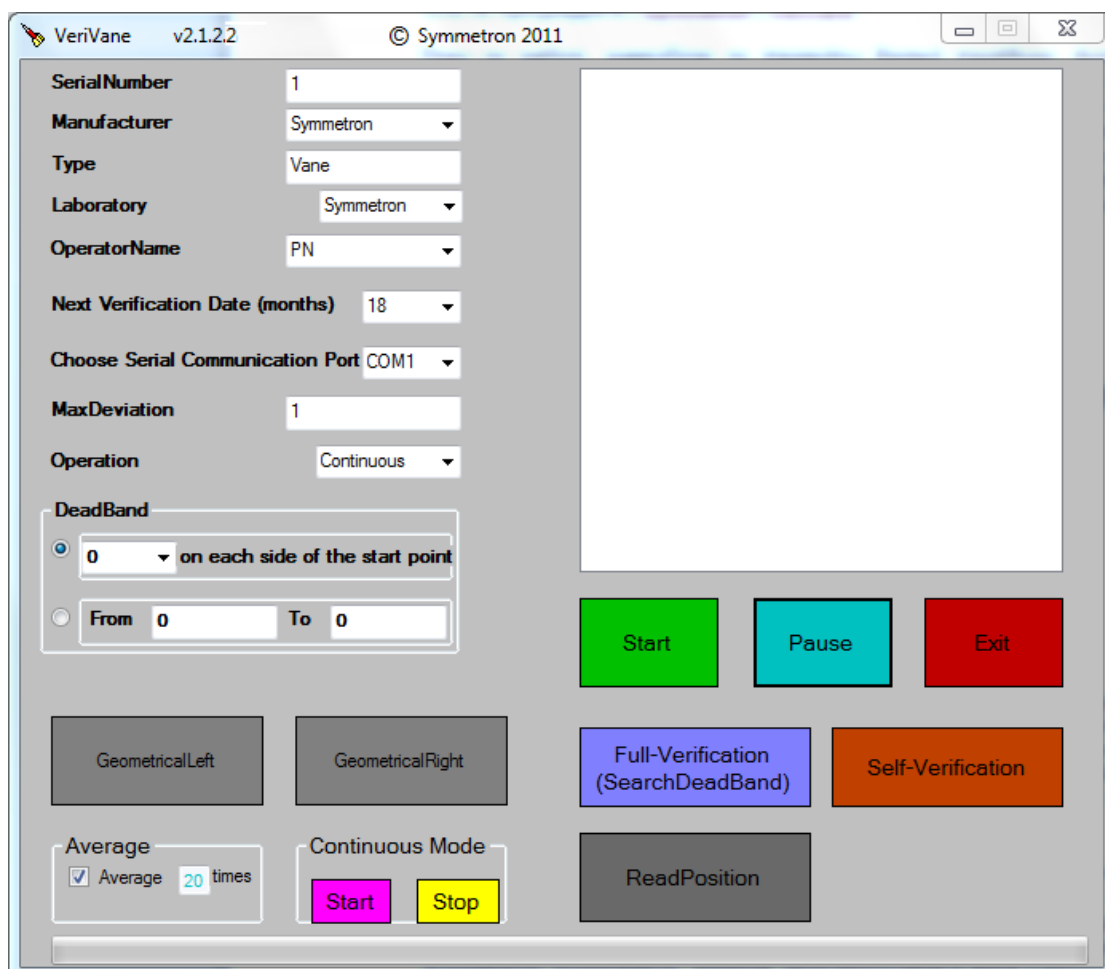
3. ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΚΑΙ ΑΡΧΙΚΟΠΟΙΗΣΗ

Για να ξεκινήσετε τη διαδικασία επαλήθευσης, χρειάζεστε το λογισμικό "VeriVane". Για να το εγκαταστήσετε, από το συνοδευτικό CD ακολουθήστε τις οδηγίες του αρχείου 'VeriVane Readme(Version_2.1.2.2)_GR.txt'.

Αφού βεβαιωθείτε ότι έχετε συνδέσει σωστά τον ανεμοδείκτη στο VeriVane, ότι έχετε συνδέσει το τροφοδοτικό του κινητήρα και ότι έχετε συνδέσει το καλώδιο USB σε μία υποδοχή USB του υπολογιστή σας, μπορείτε να ξεκινήσετε το λογισμικό VeriVane από τη διαδρομή "Έναρξη | Όλα τα προγράμματα | Symmetron | VeriVane".

Όταν το τρέξετε, εμφανίζεται το παρακάτω βασικό παράθυρο. Αυτό δεν είναι αμέσως διαθέσιμο, αλλά χρειάζεται να περιμένετε λίγα δευτερόλεπτα για να αρχικοποιηθεί το πρόγραμμα. Το εμφανιζόμενο message box ουσιαστικά σας προτρέπει να περιμένετε μέχρι να αρχικοποιηθεί το λογισμικό. Κατά την αρχικοποίηση, το λογισμικό ανοίγει μία προς μία όλες τις διαθέσιμες (μη ανοιχτές) COM θύρες του υπολογιστή σας (τις πραγματικές σειριακές και τις USB). Σε κάθε θύρα που ανοίγει, ελέγχει αν είναι συνδεδεμένο το VeriVane. Όταν το εντοπίσει, στο πεδίο "Choose Serial Communication Port" εμφανίζεται η θύρα αυτή. Αφού το VeriVane έχει εντοπιστεί αυτόματα, το πρόγραμμα κλειδώνει τη θύρα αυτή και δε μπορείτε να την αλλάξετε. Το επόμενο μήνυμα σας προτρέπει να τοποθετήσετε τον ανεμοδείκτη στη θέση 0 (στη θέση στην οποία η έξοδός του είναι 0 μοίρες- "Geometrical 0"), η οποία συνήθως υποδεικνύεται με δύο σημάδια στο πλαϊνό μέρος του, τα οποία πρέπει να συμπίπτουν.

Αυτό μπορείτε να το κάνετε με τρεις τρόπους. Εκτός από τον προφανή τρόπο, δηλαδή να μετακινήσετε απαλά (για να μην καταποννηθεί το σύστημα) με το χέρι τον ανεμοδείκτη στη θέση 0, μπορείτε να πατήσετε επανειλημμένα το κουμπί "Geometrical Left" ή το "Geometrical Right" μέχρι να φτάσει ο ανεμοδείκτης στη θέση 0. Με κάθε πάτημα του κουμπιού, ο ανεμοδείκτης περιστρέφεται αριστερά (αντιωρολογιακά) ή δεξιά (ωρολογιακά) αντίστοιχα κατά 0.9 μοίρες (το ελάχιστο βήμα μέτρησης). Ο τρίτος τρόπος, που σας παρέχει μεγαλύτερη ευκολία, είναι αν επιλέξετε "Start" από το κάτω δεξιό μέρος του παραθύρου (πλαίσιο "Continuous Mode"). Με τον τρόπο αυτό, ο ανεμοδείκτης περιστρέφεται συνεχώς (επανειλημμένα) ωρολογιακά με βήμα 0.9 μοιρών. Όταν πατήσετε το "Stop", η περιστροφή σταματά. Αν με τον πρώτο ή τον τρίτο τρόπο δε μπορείτε να επιτύχετε ακριβώς τη θέση 0, πλησιάστε την και έπειτα χρησιμοποιήστε το κουμπί "Geometrical Left" ή "Geometrical Right" για να την επιτύχετε ακριβώς.



ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Αν δεν έχετε συνδέσει το VeriVane σε κάποια θύρα USB του υπολογιστή σας ή αν δεν το έχετε συνδέσει στην τροφοδοσία, το πρόγραμμα αφού ελέγξει όλες τις COM θύρες και δεν το εντοπίσει, δε θα σας επιτρέψει να κάνετε καμία ενέργεια. Θα προκύψει μήνυμα σφάλματος, ότι η συσκευή δεν είναι VeriVane και το πρόγραμμα θα κλείσει αυτόματα. Ωστόσο, σε περίπτωση που ανοίξετε το πρόγραμμα πολύ γρήγορα, μπορεί η συσκευή να μην έχει αρχικοποιηθεί ακόμα στη θύρα USB, και ενώ η θύρα εντοπίζεται, να μη μπορεί το λογισμικό να επικοινωνήσει με τη συσκευή. Σε οποιαδήποτε περίπτωση, προκύπτει ένα μήνυμα που σας προτρέπει να ελέγξετε τις συνδέσεις της συσκευής (θύρα USB και τροφοδοσία) ή να επανεκκινήσετε το πρόγραμμα επειδή η συσκευή δεν πρόλαβε να αρχικοποιηθεί.

4. ΡΥΘΜΙΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

Αφού έχετε μετακινήσει τον ανεμοδείκτη στη θέση "Geometrical 0" με έναν από τους τρόπους που περιγράφηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο, μπορείτε να ορίσετε κάποιες άλλες παραμέτρους σχετικές με τη διαδικασία επαλήθευσης του ανεμοδείκτη σας.

Η πρώτη ομάδα παραμέτρων δεν έχει σχέση με τη λειτουργία της διαδικασίας, αλλά με τα στοιχεία του ανεμοδείκτη και τα αναγνωριστικά στοιχεία της συγκεκριμένης διαδικασίας. Αυτά τα στοιχεία φαίνονται στον τίτλο και στο φύλλο "General Data" του αρχείου Excel που αποθηκεύεται ως αναφορά ελέγχου του ανεμοδείκτη στο φάκελο 'C:\VeriVane_Version_2.0.0\CalReports\VerificationReports'. Στα αντίστοιχα πεδία του παραθύρου, μπορείτε να πληκτρολογήσετε τα αντίστοιχα στοιχεία που θα εμφανιστούν στην αναφορά. Στο πεδίο "Serial Number", πληκτρολογήστε το σειριακό αριθμό του ανεμοδείκτη, στο πεδίο "Manufacturer", πληκτρολογήστε την κατασκευάστρια εταιρία, ενώ στο πεδίο "Type", εκτός από τον τύπο του ανεμοδείκτη (πχ ποτενσιομετρικός) μπορείτε να πληκτρολογήσετε και ένα χαρακτηριστικό κωδικό που αναγράφεται στον ανεμοδείκτη μαζί με το σειριακό του αριθμό. Στο πεδίο "Laboratory" πληκτρολογήστε το εργαστήριο στο οποίο διενεργήθηκε ο έλεγχος, ενώ στο πεδίο "Operator Name" πληκτρολογήστε το όνομα του προσώπου που διενέργησε τον έλεγχο. Στο πεδίο "Next Verification Date" επιλέγετε από την drop-down λίστα μετά από πόσους μήνες θέλετε να είναι η ημερομηνία της επόμενης διακρίβωσης. (επιλογές από 0-36 μήνες).

Η δεύτερη ομάδα παραμέτρων έχει σχέση με τη μεθοδολογία και τις ανοχές της διαδικασίας. Συγκεκριμένα, στο πεδίο "Max Deviation", πληκτρολογήστε τη μέγιστη απόκλιση της πραγματικής-γεωμετρικής γωνίας από τη μετρούμενη γωνία, η οποία θα επιτρέπεται κατά τη διενέργεια του ελέγχου. Αν η απόκλιση σε όλες τις γωνίες του ελέγχου είναι μέχρι αυτήν την τιμή (εκτός από τις τιμές μέσα στο dead band), τότε ο ανεμοδείκτης περνά τον έλεγχο, διαφορετικά αποτυγχάνει. Στο πεδίο "Operation", η μόνη διαθέσιμη επιλογή είναι "Continuous", δηλαδή η τάση αναφοράς του ανεμοδείκτη (5V) είναι συνεχής. Σε μελλοντική έκδοση, θα διατίθεται και η επιλογή "Intermittent", έτσι ώστε να είναι παλμική, δηλαδή να παρέχεται μόνο κατά τη διάρκεια της εκάστοτε μέτρησης. Αυτό έχει νόημα μόνο για ποτενσιομετρικούς ανεμοδείκτες. Στο πεδίο "**Dead Band**", σας παρέχονται τρεις επιλογές:

- i) να επιλέξετε από drop-down λίστα το dead band του ανεμοδείκτη, όπως δίνεται από τις προδιαγραφές του. Μπορεί να μη διατίθεται ακριβώς η τιμή των προδιαγραφών, επειδή, όπως και στο βήμα μέτρησης, διατίθενται πολλαπλάσια των 0.9 μοιρών, που είναι το βήμα περιστροφής του κινητήρα. Με τον τρόπο αυτό, οι μετρήσεις που θα περιλαμβάνονται μέσα στο dead band (από 0 έως x μοίρες και από 360-x έως 360 μοίρες, όπου x το dead band που έχετε επιλέξει) θα εμφανίζονται στην αναφορά, αλλά δε θα λαμβάνονται υπόψη. Αν προκύψουν μετρήσεις ακριβώς στις x ή στις 360-x μοίρες, αυτές δεν θα ληφθούν υπόψη.
- ii) να χρησιμοποιήσετε τις τιμές του DeadBand που έχουν βρεθεί από την διαδικασία '**Full-Verification(SearchDeadBand)**' (βλ. **Κεφάλαιο 7**) και εμφανίζονται στην δεύτερη επιλογή "From x To y", όπου x και y είναι οι μοίρες που έχουν βρεθεί από την προαναφερθείσα διαδικασία και που δηλώνουν ότι εντός αυτών των μοιρών βρίσκεται το DeadBand του ανεμοδείκτη που εξετάζουμε. Κατά την δεύτερη επιλογή οι x και y μοίρες δεν είναι απαραίτητως συμμετρικές γύρω από το σημείο έναρξης-geometrical 0.

Το κουτάκι "Average 20 times" στο κάτω αριστερό μέρος του παραθύρου είναι πάντοτε τσεκαρισμένο και έτσι σε κάθε θέση μέτρησης (η οποία καθορίζεται από το βήμα μέτρησης), το VeriVane πραγματοποιεί 20 μετρήσεις της γωνίας και υπολογίζει τη μέση τιμή.

Στο δεξί μέρος του βασικού παραθύρου του προγράμματος εμφανίζεται η ροή των τρεχουσών μετρήσεων και της διαδικασίας που έχετε επιλέξει να πραγματοποιήσετε γενικότερα και έτσι έχετε μια εικόνα για την ροή του έλεγχου σε πραγματικό χρόνο.

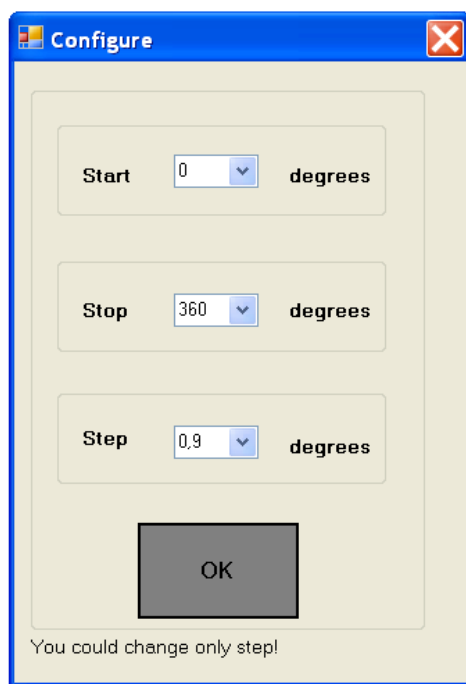
Τέλος, με το πλήκτρο "Read Position" μπορείτε να διαβάσετε και να δείτε στο δεξί μέρος του παραθύρου την τρέχουσα μετρούμενη γωνία. Σε περίπτωση που εκείνη την ώρα εκτελείται κάποια από τις διαδικασίες Verification (οι οποίες θα συζητηθούν σε επόμενα κεφάλαια), δεν είναι δυνατή αυτή η λειτουργία.

Αφού έχετε καθορίσει τις παραμέτρους αυτές, υπάρχουν 3 διαθέσιμες μέθοδοι ελέγχου, οι οποίες θα συζητηθούν αντίστοιχα στα εξής κεφάλαια:

- **Απλός έλεγχος** (Κεφάλαια 5 και 6).
- **Πλήρης έλεγχος**, με αυτόματη εύρεση του dead band (Κεφάλαιο 7).
- **Αυτοβαθμονόμηση** (Κεφάλαιο 8).

5. ΑΠΛΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Αφού έχετε καθορίσει τις παραμέτρους που επιθυμείτε στα πεδία του βασικού παραθύρου, πατήστε το πράσινο κουμπί "Start" για την έναρξη της διαδικασίας επαλήθευσης. Θα εμφανιστεί το παρακάτω παράθυρο.



Στο πεδίο "Step" επιλέξτε από τη drop-down λίστα το βήμα μέτρησης, το οποίο είναι πολλαπλάσιο του βήματος περιστροφής του κινητήρα (0.9 μοίρες). Κατά την περιστροφή του ανεμοδείκτη, όταν θα βρίσκεται σε γωνία μέτρησης, θα κάνει μία παύση περίπου 1 δευτερολέπτου για να πάρει τη μέτρηση, όπως περιγράφηκε προηγουμένως, προτού συνεχίσει την περιστροφή. Επίσης, θα πάρει μετρήσεις και στην αρχική θέση ("Geometrical 0"). Αξίζει να σημειωθεί ότι τα πεδία "Start" και "Stop", δεν είναι ενεργοποιημένα στην παρούσα έκδοση του VeriVane, όπως αναφέρεται στο status bar του παραθύρου.

Αν πατήσετε OK ξεκινά η διαδικασία ελέγχου, όπως περιγράφηκε, έως ότου ολοκληρωθεί ένας πλήρης κύκλος (ο ανεμοδείκτης επιστρέψει στη θέση '0'). Τότε, τα δεδομένα των

μετρήσεων (πραγματική τιμή, μετρούμενη τιμή, απόκλιση, αβεβαιότητα) θα αποθηκευτούν στο φύλλο "Table Measures" της αναφοράς Excel. Ωστόσο, μπορείτε επίσης να τερματίσετε τη διαδικασία προτού ολοκληρωθεί ο πλήρης κύκλος, πατώντας το κουμπί "Pause". Με τον τρόπο αυτόν, θα αποθηκευτούν μόνο τα δεδομένα (γωνίες) οι οποίες έχουν μετρηθεί ως εκείνη τη στιγμή. Αυτό μπορεί να είναι χρήσιμο αν επιθυμείτε να έχετε μία ανεπίσημη ένδειξη αν ο ανεμοδείκτης λειτουργεί σωστά, από τις πρώτες μετρήσεις, χωρίς να περιμένετε να ολοκληρωθεί ο κύκλος.

Πρέπει να σημειωθεί ότι μπορείτε να διακόψετε μια διαδικασία ελέγχου μόνο μέσω του κουμπιού "Pause". Το πράσινο κουμπί "Start", τα κουμπιά "Start" και "Stop" του τμήματος "Continuous Mode", τα κουμπιά "Geometrical Left" και "Geometrical Right", "ReadPosition", "Full-Verification (SearchDeadBand)" και "Self-Verification" είναι απενεργοποιημένα. Τέλος, το κουμπί "Exit" κλείνει το πρόγραμμα, επομένως αν το πατήσετε κατά τη διάρκεια της διαδικασίας, τα δεδομένα θα χαθούν (δε θα δημιουργηθεί αναφορά).

Όταν ολοκληρωθεί η διαδικασία ελέγχου του ανεμοδείκτη ή όταν τη διακόψετε χειροκίνητα, τα δεδομένα της αναφοράς επαλήθευσης αποθηκεύονται σε ένα αρχείο Excel στο φάκελο "C:\VeriVane_Version_2.0.0\CalReports\VerificationReports".

6. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ- ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Όταν ολοκληρωθεί η διαδικασία ελέγχου του ανεμοδείκτη ή όταν τη διακόψετε χειροκίνητα, τα δεδομένα της αναφοράς επαλήθευσης αποθηκεύονται σε ένα αρχείο Excel στο φάκελο "C:\VeriVane_Version_2.0.0\CalReports\VerificationReports". Το όνομα του αρχείου περιλαμβάνει το Σειριακό Αριθμό του ανεμοδείκτη, τον οποίο έχετε πληκτρολογήσει στο πεδίο "Serial Number" του βασικού παραθύρου, και την ημερομηνία και ώρα του τέλους του ελέγχου.

Στο φύλλο "General Data" αναφέρονται ορισμένες παράμετροι που έχετε ορίσει στο βασικό παράθυρο του λογισμικού, δηλαδή ο σειριακός αριθμός, ο κατασκευαστής, ο τύπος, το εργαστήριο, η ημερομηνία της επόμενης διακρίβωσης, το πρόσωπο που διενέργησε τον έλεγχο, η λειτουργία της τάσης αναφοράς του ανεμοδείκτη (συνεχής ή διακοπτόμενη), η μέγιστη απόκλιση που έχετε ορίσει και το dead band που έχετε επιλέξει. Επίσης, αναφέρονται η ημερομηνία του ελέγχου και η ώρα της έναρξης και της λήξης του. Τέλος στο κελί δίπλα από το "ITEM STATUS" αναφέρεται το αποτέλεσμα του ελέγχου: **PASS**, αν ο έλεγχος ήταν επιτυχής ή **FAIL** αν ήταν ανεπιτυχής, σύμφωνα με τις παραμέτρους (μέγιστη απόκλιση και dead band) που έχετε ορίσει.

Αναλυτικά δεδομένα υπάρχουν στο φύλλο "Table Measures", σε μορφή πίνακα. Συγκεκριμένα, τα δεδομένα παρουσιάζονται σε 5 στήλες. Στη στήλη "GeometricalValue" αναφέρονται οι πραγματικές γωνίες περιστροφής του κινητήρα, άρα και του ανεμοδείκτη, στη στήλη "VaneValue", αναφέρεται η γωνία που δίνει ως έξοδο ο ανεμοδείκτης στην κάθε θέση, στη στήλη "Deviation" αναφέρονται οι αποκλίσεις των δύο γωνιών σε κάθε θέση (τη διαφορά των τιμών των στηλών), ενώ στην επόμενη στήλη έχουμε δυο πεδία : το "Max Deviation" που περιέχει μία τιμή μόνο, η οποία είναι η μέγιστη τιμή της τρίτης στήλης, λαμβάνοντας υπόψη μόνο τις τιμές για τις οποίες οι τιμές της πρώτης στήλης (πραγματικές γωνίες) είναι εκτός του dead band και το πεδίο "MaxDeviationFrom10To350Degrees" περιέχει την μέγιστη τιμή της τρίτης στήλης "Deviation" για τις γωνίες μεταξύ 10 και 350 μοιρών. Αν η τιμή "Max Deviation" δεν είναι μεγαλύτερη από τη μέγιστη απόκλιση που έχετε ορίσει στο πεδίο "Max Deviation" στο βασικό παράθυρο του προγράμματος, τότε ο έλεγχος είναι επιτυχής ("ITEM STATUS: **PASS**", στο φύλλο General Data). Τέλος στην στήλη "Uncertainty" εμφανίζεται η συνολική αβεβαιότητα κάθε μέτρησης για την οποία θα γίνει αναλυτικός λόγος πως υπολογίζεται στο Κεφάλαιο 9.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Ο σκοπός που στην τέταρτη στήλη έχουμε εξάγει και το "MaxDeviationFrom10To350Degrees" εκτός από το "Max Deviation" είναι ότι συνήθως η μέγιστη απόκλιση μας βρίσκεται να μην εκτός ορίων dead band αλλά κοντά σε αυτό και επίσης ο τρόπος με τον οποίο τοποθετείται και στηρίζεται ένας ανεμοδείκτης έχει σαν αποτέλεσμα το «ενεργό» του κομμάτι να είναι μεταξύ των μοιρών αυτών, όποτε με αυτή την τιμή έχουμε μια καλύτερη εικόνα και μια επιπλέον πληροφορία για το πιο κρίσιμο και ενδιαφέρον τόξο του ανεμοδείκτη.

Στο φύλλο "Graph Output" φαίνεται το γράφημα της δεύτερης ως προς την πρώτη στήλη, στο οποίο φαίνεται και οπτικά η γραμμικότητα της μετρούμενης ως προς την πραγματική γωνία του ανεμοδείκτη. Τέλος, στο φύλλο "Graph Deviations" φαίνεται το γράφημα της τρίτης ως προς την πρώτη στήλη, που δίνει επίσης μια εικόνα σχετικά με τη γραμμικότητα της απόκλισης της πραγματικής από τη μετρούμενη γωνία.

7. ΠΛΗΡΗΣ ΕΛΕΓΧΟΣ (ΕΥΡΕΣΗ DEAD BAND)

Στο βασικό παράθυρο του συνοδευτικού λογισμικού του VeriVane, αν πατήσετε το κουμπί "Full-Verification (SearchDeadBand)", θα πραγματοποιηθεί μια πλήρης διακρίβωση του εκάστοτε ανεμοδείκτη. Αυτό σημαίνει ότι εκτός από τα στοιχεία που λαμβάνονται με την λειτουργία της απλής διακρίβωσης επιπλέον εξάγονται ακριβώς αντίστοιχα στοιχεία (γεωμετρική γωνία, μετρούμενη γωνία, αποκλίσεις, αβεβαιότητες, μέγιστη απόκλιση) για περιστροφή κατά την αντιωρολογιακή φορά, δηλαδή πηγαίνοντας από τις 360 μοίρες προς τις 0. Επίσης βρίσκεται και ποιες μοίρες αποτελούν το dead band του οργάνου σε σχέση με το σημείο αρχικής του τοποθέτησης-geometrical 0. Αυτή η διαδικασία πραγματοποιείται με "Operation" να είναι "Continuous", δηλαδή η τροφοδοσία να είναι συνεχής διότι εφόσον το βήμα μέτρησης είναι ανά 0.9 μοίρες (η μόνη διαθέσιμη επιλογή για αυτή την λειτουργία) δεν έχει ιδιαίτερα λειτουργικό νόημα να ανοιγοκλείνει η τροφοδοσία για τόσο μικρό διάστημα.

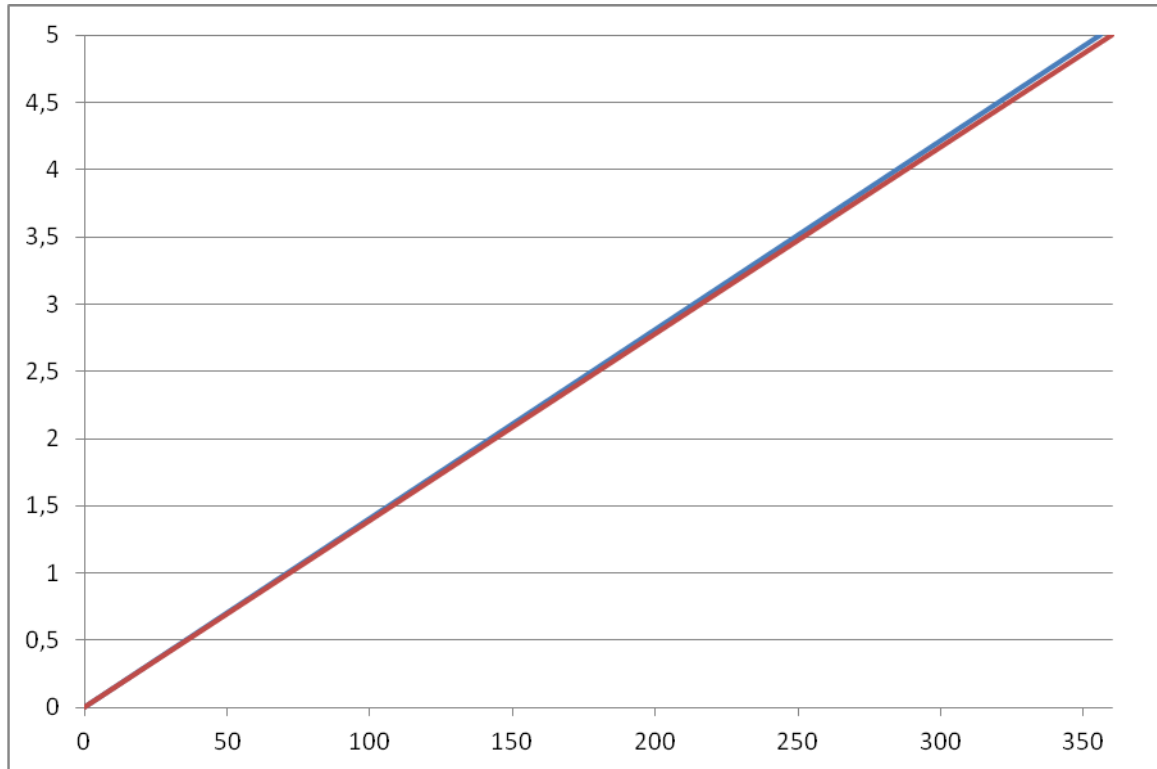
Αρχικά, έχοντας τοποθετήσει ένα ανεμοδείκτη στην γεωμετρική θέση 0 ξεκινά η κίνηση του κατά την ωρολογιακή φορά και πραγματοποιούνται μετρήσεις ανά 0.9 μοίρες (ελάχιστο βήμα κινητήρα). Σε κάθε θέση μέτρησης λαμβάνονται 20 μετρήσεις από τις οποίες υπολογίζεται ο μέσος όρος ως μέτρηση της γωνίας της εκάστοτε θέσης. Κατόπιν εφόσον γίνει μια πλήρη περιστροφή (360°) και επιστρέψει ξανά στο γεωμετρικό σημείο 0 τότε ξεκινά πάλι άλλη μια πλήρης περιστροφή του ανεμοδείκτη κατά την αντιωρολογιακή φορά. Οι μετρήσεις συνεχίζονται πάλι με παρόμοιο τρόπο. Στο τέλος της περιστροφής και με τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί βρίσκεται μεταξύ ποιων γεωμετρικών μοιρών βρίσκεται το dead band του υπό εξέταση οργάνου και εμφανίζεται αυτόματα στα πεδία της δεύτερης επιλογής του Dead Band στο αριστερό μέρος του βασικού παραθύρου. Με βάση αυτό το dead band γίνονται οι υπολογισμοί για το ποια τιμή προκαλεί την μέγιστη απόκλιση "MaxDeviation" για την ορθή και αντίστροφη φορά κίνησης. Με ακριβώς ίδιο τρόπο με το απλό Verification χαρακτηρίζεται το όργανο αν είναι Pass ή Fail.

ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΜΕΣΩ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ SLOPE ΚΑΙ OFFSET

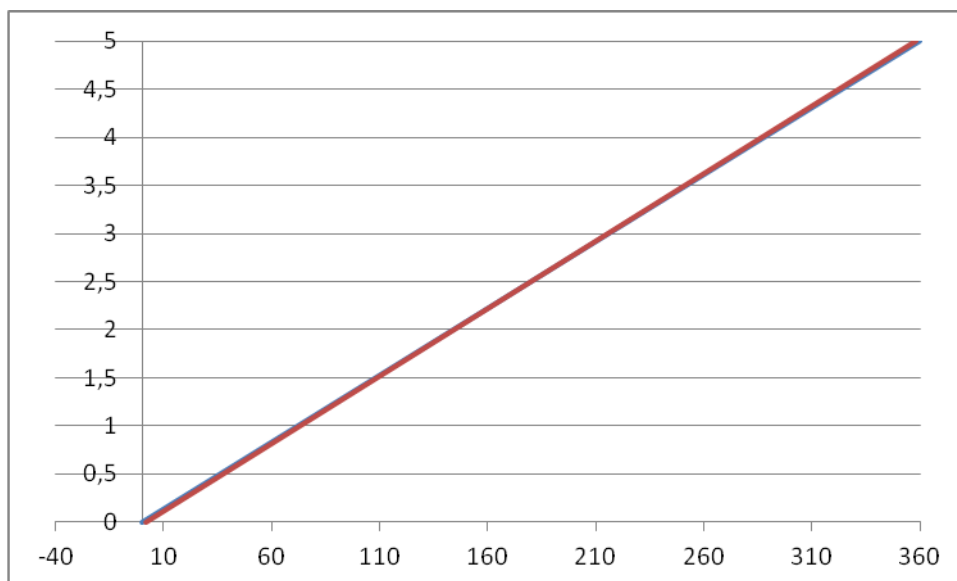
Ωστόσο, προτού χαρακτηριστεί επιτυχής ή αποτυχημένος ο έλεγχος, πρέπει να σημειωθεί ότι η γραμμικότητα των μετρήσεων που υπολογίζεται δεν είναι απόλυτα ακριβής, γιατί το dead band δε βρίσκεται για όλους τους ανεμοδείκτες στις ίδιες γωνίες.

- Για παράδειγμα, ανεμοδείκτες όπως ο **05103 της Young** έχουν dead band περίπου από τις 356 ως τις 360 (ή 0) μοίρες, με αποτέλεσμα η γραμμικότητά του να είναι περίπου από τις 0 έως τις 356 μοίρες και η έξοδος του ανεμοδείκτη να μεταβάλλεται γραμμικά από τα 0 έως τα 5V για αυτές τις γωνίες, όπως φαίνεται στο παρακάτω γράφημα. Η κόκκινη γραμμή είναι η ιδανική (τέλεια γραμμικότητα) αν δεν είχε dead band ο ανεμοδείκτης, ενώ

η μπλε είναι η ιδανική με το dead band (τιμές μέσα σε αυτό δεν απεικονίζονται στη μπλε γραμμή). Επομένως, σε μία τέτοια περίπτωση, η απόκλιση που μετρά το VeriVane μεγαλώνει όσο αυξάνονται οι γωνίες και είναι ελάχιστη λίγο πάνω από τις 0 μοίρες.



- Από την άλλη πλευρά, υπάρχουν ανεμοδείκτες όπως ο **#200P της NRG**, που έχουν το dead band περίπου κεντραρισμένο γύρω από τις 0 μοίρες, δηλαδή περίπου από τις 358 έως τις 2 μοίρες. Αντίστοιχα, το παρακάτω γράφημα απεικονίζει τη διαφορά των επιθυμητών γραμμικότητων, με και χωρίς dead band. Στην περίπτωση αυτή, η απόκλιση που μετρά το VeriVane είναι ελάχιστη γύρω από τις 180 μοίρες και μεγαλώνει με την απομάκρυνση από τις γωνίες αυτές.



Γενικότερα, βέβαια, το dead band μπορεί να μην εκτείνεται συμμετρικά γύρω από το 0 (πχ να είναι από 357 έως 2 μοίρες), επομένως πρόκειται για μία ενδιάμεση περίπτωση.

Σε όλες αυτές τις περιπτώσεις, στην πραγματικότητα το VeriVane θα υπολογίσει μεγαλύτερη απόκλιση από αυτήν που δίνει ο κατασκευαστής του ανεμοδείκτη, γιατί στις προδιαγραφές αναφέρεται η ανοχή απόκλισης από τη γραμμικότητα εκτός dead band (από τις μπλε γραμμές), ενώ το VeriVane υπολογίζει την απόκλιση από τη γραμμικότητα, αν δεν υπάρχει dead band (κόκκινη γραμμή).

Το πρόβλημα αυτό μπορεί να αντιμετωπιστεί με την εφαρμογή κατάλληλων Slope και Offset εκ των υστέρων στις μετρήσεις του ανεμοδείκτη, έτσι ώστε οι καμπύλες που προκύπτουν να στραφούν και να μετατοπιστούν έτσι ώστε να είναι συγκρίσιμες με τις κόκκινες γραμμές των παραπάνω γραφημάτων.

Το λογισμικό VeriVane, παράλληλα με τον υπολογισμό του dead band, υπολογίζει και τα βέλτιστα αυτά Slope και Offset. Συγκεκριμένα, υπολογίζει την απόκλιση και την αβεβαιότητα όλων των τιμών κατά την ορθή και την αντίστροφη φορά περιστροφής και από αυτές υπολογίζει το dead band, ενώ αναφέρει και τη μέγιστη απόκλιση σε κάθε φορά. Από τις αποκλίσεις αυτές, υπολογίζει τα Slope και Offset εκείνα που θα βελτιώσουν όσο γίνεται καλύτερα τις αποκλίσεις αυτές. Επομένως υπάρχει η μέγιστη απόκλιση πριν την εφαρμογή των Slope και Offset και η αντίστοιχη αφού εφαρμοστούν τα Slope και Offset. Η πρώτη είναι λογικό να είναι εκτός προδιαγραφών, όπως εξηγήθηκε παραπάνω. Η δεύτερη είναι αυτή που πρέπει να είναι εντός προδιαγραφών.

Ωστόσο, μπορείτε επίσης να διακόψετε τη διαδικασία προτού ολοκληρωθεί, πατώντας το κουμπί "Pause" στο βασικό παράθυρο του προγράμματος. Με τον τρόπο αυτό, θα αποθηκευτούν μόνο τα δεδομένα (γωνίες) για τις οποίες υπάρχουν μετρήσεις ως εκείνη τη στιγμή αλλά δεν θα εξαχθεί κανένα συμπέρασμα σχετικά με τις αποκλίσεις και με το αν ο έλεγχος είναι επιτυχής ή όχι αφού τα δεδομένα μας είναι ελλιπή (ούτε έχει υπολογισθεί το dead band ούτε έχουν υπολογιστεί και εφαρμοστεί τα Slope και Offset, αφού δεν έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία). Ωστόσο, αυτό μπορεί να είναι χρήσιμο αν επιθυμείτε να έχετε μία ανεπίσημη ένδειξη αν ο ανεμοδείκτης λειτουργεί σωστά, από τις πρώτες μετρήσεις, χωρίς να περιμένετε να ολοκληρωθεί η διαδικασία.

Πρέπει να σημειωθεί ότι μπορείτε να διακόψετε μια διαδικασία ελέγχου μόνο μέσω του κουμπιού "Pause". Το πράσινο κουμπί "Start", τα κουμπιά "Start" και "Stop" του τμήματος "Continuous Mode", τα κουμπιά "Geometrical Left" και "Geometrical Right", "ReadPosition", "Full-Verification" και "Self-Verification" είναι απενεργοποιημένα. Τέλος, το κουμπί "Exit" κλείνει το πρόγραμμα, επομένως αν το πατήσετε κατά τη διάρκεια της διαδικασίας, τα δεδομένα θα χαθούν (δε θα δημιουργηθεί αναφορά).

Όταν ολοκληρωθεί η διαδικασία πλήρους ελέγχου του ανεμοδείκτη ή όταν τη διακόψετε χειροκίνητα, τα δεδομένα της αναφοράς επαλήθευσης αποθηκεύονται σε ένα αρχείο Excel στο φάκελο "C:\VeriVane_Version_2.0.0\CalReports\FullVerification(SearchDeadBand) Reports" και το όνομα του καθορίζεται από τον σειριακό αριθμό του ανεμοδείκτη που τοποθετήσαμε, την ημερομηνία και την ώρα που πραγματοποιήθηκε το Full-Verification.

Στο αποθηκευμένο αρχείο Excel μπορούμε να δούμε στο φύλλο "General Data" ορισμένες παραμέτρους που έχετε ορίσει στο βασικό παράθυρο του λογισμικού, δηλαδή ο σειριακός αριθμός, ο κατασκευαστής, ο τύπος, το εργαστήριο, η ημερομηνία της επόμενης διακρίβωσης, το πρόσωπο που διενέργησε τον έλεγχο, η λειτουργία της τάσης αναφοράς του ανεμοδείκτη (συνεχής), και η μέγιστη απόκλιση που έχετε ορίσει. Επίσης, αναφέρονται η ημερομηνία του ελέγχου και η ώρα της έναρξης και της λήξης του. Ακόμη, αναφέρονται τα συνοπτικά αποτελέσματα της διακρίβωσης, δηλαδή τα Slope και Offset που υπολογίστηκαν και η μέγιστη απόκλιση πριν και μετά την εφαρμογή τους. Τέλος, στα κελιά δίπλα από το "Item Status" και "New Item Status", αναφέρεται αντίστοιχα το αποτέλεσμα του ελέγχου, πριν και μετά την εφαρμογή των παραμέτρων Slope και Offset: **PASS**, αν ο έλεγχος ήταν επιτυχής

ή **FAIL** αν ήταν ανεπιτυχής, σύμφωνα με τις παραμέτρους (dead band και μέγιστη απόκλιση) που έχετε ορίσει. Το έγκυρο αποτέλεσμα είναι το δεύτερο.

Αναλυτικά δεδομένα υπάρχουν στο φύλλο "Table Measures", σε μορφή πίνακα. Συγκεκριμένα, τα δεδομένα παρουσιάζονται σε 16 στήλες. Στη στήλη "GeometricalValue" αναφέρονται οι πραγματικές γωνίες περιστροφής του κινητήρα, άρα και του ανεμοδείκτη κατά την ωρολογιακή φορά, στη στήλη "VaneValue (Right Direction)", αναφέρεται η γωνία που δίνει ως έξοδο ο ανεμοδείκτης στην κάθε θέση όταν κινούμαστε κατά την ωρολογιακή φορά, στη στήλη "Deviation (Right Direction)" αναφέρονται οι αποκλίσεις των δύο γωνιών σε κάθε θέση (τη διαφορά των τιμών των στηλών) κατά την ωρολογιακή φορά κίνησης, ενώ στην επόμενη στήλη έχουμε το "Max Deviation (Right Direction)" που περιέχει μία τιμή μόνο, η οποία είναι η μέγιστη τιμή της τρίτης στήλης, λαμβάνοντας υπόψη μόνο τις τιμές για τις οποίες οι τιμές της πρώτης στήλης (πραγματικές γωνίες) είναι εκτός του dead band. Στην πέμπτη στήλη "Uncertainty (Right Direction)" εμφανίζεται η συνολική αβεβαιότητα κάθε μέτρησης για την οποία γίνεται αναλυτικά λόγος πως υπολογίζεται στο Κεφάλαιο 9, ενώ στην έκτη στήλη βρίσκεται το "Max Deviation (Right Direction) From10To350 Degrees" που περιέχει την μέγιστη τιμή της τρίτης στήλης "Deviation" για τις γωνίες μεταξύ 10 και 350 μοιρών. Στις επόμενες στήλες : "GeometricalValue (Inverse Direction)", "VaneValue (Inverse Direction)", "Deviation (Inverse Direction)", "Max Deviation (Inverse Direction)", "Uncertainty (Inverse Direction)", "Max Deviation (Inverse Direction) From10To350 Degrees" παρουσιάζονται τα αντίστοιχα δεδομένα για την αντιωρολογιακή φορά κίνησης. Επίσης, στην επόμενη στήλη, κάτω από το "Dead Band" εμφανίζεται το dead band που υπολογίστηκε, ενώ από κάτω αναφέρονται τα βέλτιστα Slope και Offset που υπολογίστηκαν. Αν οι τιμές "Max Deviation (Right Direction)" και "Max Deviation (Inverse Direction)" δεν είναι μεγαλύτερες από τη μέγιστη απόκλιση που έχετε ορίσει στο πεδίο "Max Deviation" στο βασικό παράθυρο του προγράμματος, τότε ο έλεγχος πριν την εφαρμογή των παραμέτρων Slope και Offset είναι επιτυχής ("Item Status: **PASS**", στο φύλλο General Data). Ωστόσο, όπως ειπώθηκε και παραπάνω, το τελικό αποτέλεσμα, μετά την εφαρμογή των παραμέτρων Slope και Offset, έχει σημασία. Η στήλη "VaneValue (Right Direction)After Slope and Offset" προκύπτει με εφαρμογή των Slope και Offset στις μετρήσεις κατά την ορθή φορά (στήλη "VaneValue (Right Direction)"). Στη στήλη "Deviation (Right Direction) After Slope and Offset", υπολογίζεται η απόκλιση της προηγούμενης στήλης από τις πραγματικές-γεωμετρικές τιμές. Επομένως, το αποτέλεσμα της στήλης "Max Deviation (Right Direction) From10To350 Degrees After Slope and Offset" (η μέγιστη τιμή της απόκλισης μετά την εφαρμογή των Slope και Offset, μεταξύ 10 και 350 μοιρών) δίνει το τελικό αποτέλεσμα, αν ο ανεμοδείκτης περνά τον έλεγχο ("New Item Status: **PASS**", στο φύλλο General Data) ή όχι.

Στο φύλλο "Graph_Output_Right_Direction" φαίνεται το γράφημα της δεύτερης ως προς την πρώτη στήλη, στο οποίο φαίνεται και οπτικά η γραμμικότητα της μετρούμενης ως προς την πραγματική γωνία του ανεμοδείκτη. Ομοίως για την αντιωρολογιακή φορά κίνησης έχουμε το αντίστοιχο γράφημα της όγδοης ως προς την έβδομη στήλη στο φύλλο "Graph_Output_Inverse_Direction". Τέλος, στο φύλλο "Graph_Deviations_Right_Dir." φαίνεται το γράφημα της τρίτης ως προς την πρώτη στήλη, που δίνει επίσης μια εικόνα σχετικά με τη γραμμικότητα της απόκλισης της πραγματικής από τη μετρούμενη γωνία και το αντίστοιχο για την αντιωρολογιακή φορά κίνησης φαίνεται στο φύλλο "Graph_Deviations_Inverse_Dir." όπου έχουμε το γράφημα της ένατης ως προς την έβδομη στήλη.

8. ΑΥΤΟΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ

Στο βασικό παράθυρο του συνοδευτικού λογισμικού του VeriVane, μέσω του κουμπιού "Self-Verification" μπορεί να πραγματοποιηθεί η διακρίβωση της ίδιας της διάταξης του VeriVane. Μπορεί σε σποραδικά διαστήματα να ελεγχθεί κατά πόσο η όλη διάταξη λειτουργεί εντός των προδιαγραφών.

Ο τρόπος που λειτουργεί αυτή η δυνατότητα βασίζεται στην χρήση ενός ποτενσιομετρικού ανεμοδείκτη. Αρχικά σας ζητείται από το πρόγραμμα να τοποθετήσετε ένα ανεμοδείκτη αυτού του είδους στην γεωμετρική θέση 0, κατόπιν πραγματοποιούνται μετρήσεις ανά 0.9 μοίρες (ελάχιστο βήμα κινητήρα). Σε κάθε θέση μέτρησης λαμβάνονται 20 μετρήσεις από τις οποίες λαμβάνουμε τον μέσο όρο ως μέτρηση της γωνίας της εκάστοτε θέσης. Κατόπιν εφόσον γίνει μια πλήρης περιστροφή (360°) και επιστρέψει ξανά στο γεωμετρικό σημείο 0 τότε καλείστε με ένα μήνυμα από το πρόγραμμα να αντιστρέψετε την τροφοδοσία του ανεμοδείκτη. Αντιστρέψτε τα καλώδια που είναι συνδεδεμένα στο πρώτο από αριστερά pin της κλέμας (γείωση) και στο τρίτο από αριστερά pin της κλέμας (τάση αναφοράς του ανεμοδείκτη- 5V). Οι μετρήσεις συνεχίζονται πάλι με παρόμοιο τρόπο μέχρι να γίνει μια πλήρης (αντίστροφη) περιστροφή. Όλα τα δεδομένα αποθηκεύονται σε ένα αρχείο Excel που βρίσκεται στο "C:\VeriVane_Version_2.0.0\CalReports\SelfVerificationReports" και το όνομα του καθορίζεται από τον σειριακό αριθμό του ανεμοδείκτη που τοποθετήσατε, την ημερομηνία και την ώρα που πραγματοποιήσαμε το Self-Verification.

Στο αποθηκευμένο αρχείο Excel μπορείτε να δείτε στο φύλλο "General Data" κάποιες παραμέτρους που έχουν οριστεί στο βασικό παράθυρο του λογισμικού, δηλαδή ο σειριακός αριθμός, ο κατασκευαστής, ο τύπος, το εργαστήριο, η ημερομηνία του επόμενου self-verification, το πρόσωπο που διενέργησε την διακρίβωση και το dead band σύμφωνα με την επιλογή μας. Επίσης, αναφέρονται η ημερομηνία της διακρίβωσης και η ώρα της έναρξης και της λήξης του. Τέλος στο κελί δίπλα από το "ITEM STATUS" αναφέρεται το αποτέλεσμα της διακρίβωσης : **ACCEPT**, αν τα αποτελέσματα ήταν εντός της ακρίβειας των 3 bits (1,0557 μοίρες) που είναι τεχνικό χαρακτηριστικό του οργάνου, ή **NOT ACCEPT** αν δεν ήταν εντός αυτής της προδιαγραφής.

Αναλυτικά δεδομένα υπάρχουν στο φύλλο "Table Measures", σε μορφή πίνακα. Συγκεκριμένα, τα δεδομένα παρουσιάζονται σε 6 στήλες. Στη στήλη "GeometricalValue" αναφέρονται οι πραγματικές γωνίες περιστροφής του κινητήρα, άρα και του ανεμοδείκτη, στη στήλη "VaneValue (Right Polarity)", αναφέρεται η γωνία που δίνει ως έξοδο ο ανεμοδείκτης στην κάθε θέση κατά την αρχική περιστροφή όπου έχουμε την ορθή συνδεσμολογία της τάσης αναφοράς στον ανεμοδείκτη, στη στήλη "VaneValue (Inverse Polarity)" αναφέρονται οι μετρήσεις που παίρνουμε ως έξοδο από τον ανεμοδείκτη κατά την δεύτερη περιστροφή όπου έχουμε αντιστρέψει την τάση αναφοράς του, ενώ η στήλη "Sum Positions (Right And Inverse Polarity)" περιέχει το άθροισμα της μέτρησης κατά την ορθή και κατά την ανεστραμμένη σύνδεση για την εκάστοτε θέση (το οποίο ιδανικά-θεωρητικά θα έπρεπε να είναι 360 μοίρες), η στήλη "Average Sum Positions" περιλαμβάνει το μέσο όρο των τιμών της στήλης "Sum Positions (Right And Inverse Polarity)", και τέλος η στήλη "Difference Position with Average Sum Positions" περιέχει τις αποκλίσεις της στήλης "Sum Positions (Right And Inverse Polarity)" από τον μέσο όρο της στήλης "Average Sum Positions" και με βάση τις οποίες (εξαιρουμένων των μετρήσεων που έχουν ληφθεί στο dead band) γίνεται ο χαρακτηρισμός αν η διάταξη είναι ACCEPT ή NOT ACCEPT εφόσον αυτές είναι εντός των 3 bits ακρίβειας που δίνεται. (1.0557 μοίρες). ("ITEM STATUS: **ACCEPT** ή **NOT ACCEPT**", στο φύλλο General Data).

Στο φύλλο "Graph_Output_Right_Polarity" φαίνεται το γράφημα της δεύτερης ως προς την πρώτη στήλη, στο οποίο φαίνεται και οπτικά η γραμμικότητα της μετρούμενης ως προς την πραγματική γωνία του ανεμοδείκτη κατά την περιστροφή που έχουμε ορθή συνδεσμολογία για την τάση αναφοράς του ανεμοδείκτη. Στο φύλλο "Graph_Output_Inverse_Polarity" φαίνεται το γράφημα της τρίτης ως προς την πρώτη στήλη, στο οποίο φαίνεται η μετρούμενη ως προς την πραγματική γωνία του ανεμοδείκτη κατά την περιστροφή που έχουμε

αντιστραμμένη συνδεσμολογία για την τάση αναφοράς του ανεμοδείκτη. Στο φύλλο "Graph Deviations" φαίνεται το γράφημα της έκτης ως προς την πρώτη στήλη, που δίνει επίσης μια εικόνα σχετικά με τις αποκλίσεις που μετρήθηκαν και κατά πόσο είναι εντός της ακρίβειας της διάταξης.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Εάν θέλετε να διαμορφώσετε πως θα είναι οι δικές σας αναφορές (αρχεία Excel) που θα παράγονται τότε μπορείτε στα αρχεία "CalForm Vane FullVerification.xls", "CalForm Vane SelfVerification.xls", "CalForm Vane Standar.xls", που βρίσκονται στο path C:\VeriVane_Version_2.0.0\CalDocs και αφορούν τις αντίστοιχες διαδικασίες να τροποποιήσετε τις κεφαλίδες και τα υποσέλιδα (από το κύριο μενού του αρχείου μέσω της επιλογής Προβολή→Κεφαλίδα και υποσέλιδο...). Εάν θέλετε, αλλάξτε μόνο το λογότυπο στο αριστερό μέρος της κεφαλίδας (Προβολή→Κεφαλίδα και υποσέλιδο...→ Κεφαλίδα/ υποσέλιδο→Προσαρμογή Κεφαλίδας και στο Αριστερό Τμήμα να εισάγετε ως εικόνα το λογότυπο της δικιάς σας εταιρείας). Κάντε το αυτό σε κάθε φύλλο και για τα τρία προαναφερθέντα αρχεία Excel. Επίσης στο φύλλο "General Data" του καθενός από τα τρία προαναφερθέντα αρχεία Excel, μπορείτε να αφαιρέσετε την εικόνα που εμφανίζεται στο κάτω μέρος του φύλλου. Καλό θα ήταν να μην άλλες αλλαγές εκτός από αυτές που αναφέρθηκαν.

9. ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΕΣ

Οι αβεβαιότητες (που συνολικά εμφανίζονται στην στήλη "Uncertainty" του αρχείου Excel) έχουν χωριστεί και υπολογιστεί με βάση το κριτήριο αν είναι αβεβαιότητες τύπου A, δηλαδή που η αξιολόγηση τους βασίζεται σε στατιστικές μεθόδους ή είναι αβεβαιότητες τύπου B όπου εκεί η αξιολόγηση τους βασίζεται σε μη στατιστικές μεθόδους. Έτσι παρακάτω βλέπουμε τον τρόπο υπολογισμού των αβεβαιοτήτων βάση αυτής της προϋπόθεσης.

9.1 ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ A

Η αβεβαιότητα τύπου A, προκύπτει βάση των μετρήσεων που πραγματοποιούνται, έτσι αν έχουμε μια μέτρηση τότε είναι ίση με μηδέν και αν έχουμε 20 μετρήσεις, όπως στην περίπτωση μας, τότε την υπολογίζουμε βάση των γενικών τύπων:

• $AV = \frac{\sum_{i=1}^n x}{n}$ που δίνει τον μέσο όρο των μετρήσεων, με x την εκάστοτε μέτρηση και n το σύνολο των μετρήσεων, στην προκειμένη περίπτωση n=20.

• $SDV = \sqrt{\left(\frac{\sum x^2}{n} - AV^2\right) \frac{n}{n-1}}$ ο τύπος αυτός δίνει την standard deviation της μέτρησης.

• $\sigma_A = \frac{SDV}{\sqrt{n}}$ από αυτόν τον τύπο παίρνουμε την standard uncertainty.

Έχουμε θεωρήσει ότι έχουμε κανονική κατανομή. (normal or Gaussian distribution)

Για την αβεβαιότητα Β λαμβάνουμε υπόψη μας τα εξής:

- Την αβεβαιότητα που οφείλεται στο LSB ψηφίο της μέτρησης λόγω διακριτότητας, την οποία ονομάζουμε SigmaLogRound και ανάλογα με το είδος της μέτρησης που εκτελούμε την υπολογίζουμε από τον ακόλουθο τύπο

$$\sigma_{log-round} = u_{log-round} / \sqrt{3} \text{ όπου } u_{log-round} = \text{Resolution} / 2.$$

Έχουμε θεωρήσει τετραγωνική κατανομή (rectangular distribution).

Το Resolution υπολογίζεται με βάση το σκεπτικό ότι οι 360 μοίρες αντιστοιχούν στο full scale 1023 εφόσον έχουμε έναν AD Converter των 10 bits που χρησιμοποιούμε για την πραγματοποίηση της εκάστοτε μέτρησης.
Έτσι προκύπτει $\text{Resolution} = 360 / 1023 = 0.3519^\circ$.

- Την αβεβαιότητα που οφείλεται στο βήμα του κινητήρα και έχουμε θεωρήσει ότι είναι το 25% του ελάχιστου βήματος του που είναι το 0.9° και την ονομάζουμε SigmaStepMotor. Και για αυτήν την αβεβαιότητα έχουμε θεωρήσει ότι έχουμε τετραγωνική κατανομή (rectangular distribution). Άρα

$$\sigma_{stepmotor} = u_{stepmotor} / \sqrt{3}.$$

- Την αβεβαιότητα που οφείλεται στην ακρίβεια της ίδιας της διάταξης του VeriVane που την ονομάζουμε SigmaAccuracyVeriVane και υπολογίζεται με βάση το ότι εφόσον η ακρίβεια μας είναι 3 bits άρα είναι 1,0557 μοίρες (οι 360 μοίρες αντιστοιχούν σε 1023 bits). Έχοντας πάλι θεωρήσει τετραγωνική κατανομή έχουμε τον τύπο:

$$\sigma_{accuracyverivane} = u_{accuracyverivane} / \sqrt{3}.$$

Η αβεβαιότητα τύπου Β υπολογίζεται συνολικά από τον εξής τύπο:

$$\sigma_B = \sqrt{\text{SigmaLogRound}^2 + \text{SigmaStepMotor}^2 + \text{SigmaAccuracyVeriVane}^2}$$

9.3. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ

Τελικά η συνολική αβεβαιότητα για αυτήν την κατηγορία υπολογίζεται από τον ακόλουθο τύπο:

$$S_{EXP} = 2 \times \sqrt{\sigma_A^2 + \sigma_B^2}, \text{ όπου έχουμε θεωρήσει κανονική κατανομή και η συνολική μας}$$

αβεβαιότητα έχει προκύψει για συντελεστή κάλυψης $k=2$ (coverage factor) δίνοντας επίπεδο εμπιστοσύνης περίπου 95%.