**Τεχνική προδιαγραφή για μονάδα αυτόματης μεταγωγής 1-0-2 ενιαίου τύπου (monobloc) με κινητήρα τηλεχειρισμού και ελεγκτή (controller)**

Για την αυτόματη μεταγωγή μεταξύ δύο πηγών ενέργειας (δίκτυο-γεννήτρια, δίκτυο-UPS, κ.α.) θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν μονάδες αυτόματης μεταγωγής 1-0-2 ενιαίου τύπου (monobloc). Οι μονάδες αυτές θα πρέπει να διαθέτουν ενσωματωμένα όλα τα στοιχεία & εξαρτήματα που απαιτούνται για την ασφαλή μεταγωγή μεταξύ των 2 πηγών. Επιπλέον δε θα πρέπει να απαιτούν οποιαδήποτε γεφύρωση επαφών ισχύος στην έξοδο της μονάδας προς τα φορτία της εγκατάστασης, εξασφαλίζοντας έτσι εύκολη και γρήγορη τοποθέτηση αλλά και αξιοπιστία και ασφάλεια κατά τη λειτουργία. H υλοποίηση της αυτόματης μεταγωγής με τη χρήση αυτομάτων διακοπτών ισχύος (κλειστού ή ανοιχτού τύπου) ή άλλων τηλεχειριζόμενων διακοπτών (τύπου ρελέ) δεν θα είναι αποδεκτή. Επίσης δεν θα είναι αποδεκτή η χρήση ανεξάρτητων διακοπτών ή μεταγωγικών φορτίου που απαιτούν γεφύρωση με μπάρες στην έξοδό τους προς το φορτίο.

**Λειτουργικά & κατασκευαστικά χαρακτηριστικά**

Οι ενιαίες μονάδες αυτόματης μεταγωγής θα πρέπει να μετάγουν αυτόματα το φορτίο από την κύρια πηγή τροφοδοσίας στην εφεδρική, σε περιπτώσεις σφάλματος, με επαναφορά στην κύρια πηγή όταν το σφάλμα αποκατασταθεί. Η κατασκευή τους θα πρέπει να επιτρέπει την εύκολη αντικατάσταση κρίσιμων στοιχείων τους χωρίς διακοπή της λειτουργίας τους. Θα πρέπει να είναι διαθέσιμοι σε διπολική έκδοση για μονοφασικά φορτία και τριπολική/τετραπολική έκδοση για τριφασικά φορτία. Η ονομαστική τάση λειτουργίας θα είναι 200 … 480 V AC (+/-20%) με εύρος συχνότητας (+/- 20%) χωρίς την απαίτηση για σύνδεση εξωτερικών συσκευών όπως μετασχηματιστές τάσης.

Οι μονάδες αυτόματης μεταγωγής θα πρέπει να είναι ταχείας λειτουργίας με χρόνο μεταγωγής (χρόνος διακοπής φορτίου) μικρότερο των 50 ms. Αυτός ο χρόνος μεταγωγής θα πρέπει να είναι σταθερός και ανεξάρτητος από τα επίπεδα της τάσης.

Οι αυτόματοι διακόπτες μεταγωγής θα πρέπει να διαθέτουν ενσωματωμένη λειτουργία χειροκίνητης μεταγωγής που θα ενεργοποιείται από τον χρήστη, επιτρέποντας την μεταγωγή από την πηγή 1 (S1) στην πηγή 2 (S2) και αντίστροφα, μόνο αν οι φάσεις είναι επαρκώς συγχρονισμένες (διαφορά γωνίας φάσεων +/- 15⁰). Η μεταγωγή θα μπορεί να καθυστερήσει ή και να μην πραγματοποιηθεί στις κάτωθι συνθήκες:

* Η διαφορά φάσης μεταξύ των 2 πηγών είναι εκτός των καθορισμένων ορίων.
* Η διαδοχή των φάσεων μεταξύ των 2 πηγών δεν είναι ίδια.
* Το πλάτος της τάσης είναι εκτός ορίων.
* Σε περιπτώσεις απώλειας φάσης.
* Σε περιπτώσεις ασυμμετρίας τάσης.
* Η συχνότητα είναι εκτός των επιτρεπόμενων ορίων.

Η λειτουργία των μονάδων μεταγωγής θα μπορεί να είναι απόζευξη με χρονοκαθυστέρηση πριν τη ζεύξη Ι-0-ΙΙ (break-before-make) ή απόζευξη ανοιχτού τύπου Ι-ΙΙ (break before make) όπου το φορτίο θα είναι πάντοτε συνδεδεμένο με την πηγή 1 ή με την πηγή 2, σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60947-6-1 και GB/T 14048.11 Class PC. Θα διαθέτουν ηλεκτρική και μηχανική μανδάλωση σε όλες τις θέσεις (Ι, 0, ΙΙ) χωρίς να επιτρέπεται ταυτόχρονη τροφοδοσία από τις 2 πηγές, ακόμη και για περιορισμένη διάρκεια.

Οι επαφές ισχύος θα είναι μαχαιρωτές, κατασκευασμένες τόσο για απομόνωση όσο και για διακοπή υπό φορτίο (κατά τα πρότυπα IEC 60947-6-1 και IEC 60947-3), με ειδικό σχεδιασμό που θα επιτρέπει τη διάχυση του ηλεκτρικού τόξου για περιορισμό της φθοράς τους και υψηλότερη διάρκεια ζωής. Θα πρέπει να είναι αυτοκαθαριζόμενες, με σχεδιασμό «κλειστού τύπου» για την αποφυγή εισχώρησης σκόνης και ταυτόχρονη προστασία του προσωπικού.

Χειροκίνητη λειτουργία ανάγκης (με δυνατότητα παράκαμψης της αυτόματης λειτουργίας) θα είναι δυνατή μέσω χειριστηρίου (οθόνης) και ειδικού μηχανισμού που θα είναι ανεξάρτητος της δύναμης του χειριστή αλλά και απομακρυσμένα μέσω εντολών από ψυχρές επαφές. Οι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν επιλογικό διακόπτη για την επιλογή μεταξύ της αυτόματης και της χειροκίνητης λειτουργίας. Κλείδωμα με τοποθέτηση λουκέτων θα προβλέπεται σε όλες τις θέσεις (Ι-0-ΙΙ), αποτρέποντας τόσο τον μηχανικό όσο και τον ηλεκτρικό χειρισμό.

Η κατάσταση των επαφών (ανοιχτές/κλειστές) θα πρέπει να αποτυπώνεται εύκολα πάνω στον διακόπτη μέσω μηχανικής ένδειξης, η οποία οδηγείται απ’ ευθείας από τον μηχανισμό μεταγωγής / ζεύξης. Θα προβλέπονται μπουτόν και ενδεικτικά led για ξεκάθαρη απεικόνιση της κατάστασης των διακοπτών καθώς και οθόνη ΗΜΙ με λεκτικές/αριθμητικές ενδείξεις.

Οι μονάδες μεταγωγής θα πρέπει να μπορούν να τροφοδοτούνται είτε από την επάνω είτε από την κάτω πλευρά. Σε κατάσταση αναμονής δεν θα πρέπει να καταναλώνουν ενέργεια πλέον αυτής που χρειάζεται για τη λειτουργία του ελεγκτή/οθόνης (controller). Η καθυστέρηση εκκίνησης της γεννήτριας θα πρέπει να μπορεί να προγραμματιστεί για μέγιστο χρόνο 60 s, χωρίς την απαίτηση για επιπρόσθετη χρήση μπαταριών ή εξωτερικής πηγής τροφοδοσίας. Παράλληλα θα πρέπει να μπορούν να τοποθετηθούν σε οποιαδήποτε διεύθυνση (οριζόντια ή κατακόρυφη) προκειμένου να διευκολύνεται η καλωδίωσή τους και θα λειτουργούν απρόσκοπτα στις κάτωθι συνθήκες περιβάλλοντος:

* Θερμοκρασία λειτουργίας με διατήρηση των ονομαστικών στοιχείων: -20 … +40 °C.
* Θερμοκρασία λειτουργίας με επανακαθορισμό των ονομαστικών στοιχείων: -25 … +70 °C.
* Θερμοκρασία μεταφοράς και αποθήκευσης: -40 … +70 °C.
* Υψόμετρο 2.000 m από το επίπεδο της θάλασσας χωρίς επανακαθορισμό των ονομαστικών στοιχείων.
* Περιβαλλοντολογική κατηγορίας E, σύμφωνα με το IEC 60947-1.

**Απαιτήσεις ασφάλειας**

* Δεν επιτρέπεται για κανένα λόγo (ακόμη και αστοχίας εξοπλισμού) ο παραλληλισμός των 2 πηγών.
* Εξωτερικό μονωμένο χειριστήριο θα πρέπει να παρέχεται για χειρισμό του διακόπτη σε περίπτωση ανάγκης.
* Ασφάλειες/κλείδωμα:
	+ Η ασφάλιση επιτρέπεται όταν ο επιλογικός διακόπτης είναι γυρισμένος στη διακεκριμένη θέση ασφάλισης.
	+ Η αποσπώμενη οθόνη ΗΜΙ για παραμετροποίηση και επιτήρηση των διακοπτών θα πρέπει:
* να επικοινωνεί με τον ελεγκτή (controller) μέσω καλώδιου τύπου bus και να είναι πλήρως απομονωμένη από τις γραμμές ισχύος.
* να είναι αποσπώμενη, με δυνατότητα τοποθέτησης στην πόρτα του πίνακα, συνδεόμενη μέσω καλωδίου RJ45, με τους διακόπτες να λειτουργούν κανονικά, ακόμη και όταν η οθόνη έχει αποσπαστεί από το κύριο σώμα τους.
	+ Οι διακόπτες θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα ενσωμάτωσης βοηθητικού τροφοδοτικού 12-24 VDC για την εξασφάλιση της αδιάλειπτης λειτουργίας του ελεγκτή, στις περιπτώσεις απώλειας τροφοδοσίας.
	+ Οι διακόπτες θα πρέπει να είναι προσβάσιμοι χωρίς την έκθεση των χειριστών σε κίνδυνο.
	+ Η παραμετροποίηση των διακοπτών θα πρέπει να μπορεί να πραγματοποιηθεί χωρίς την απαίτηση τροφοδοσίας (από της πηγές, τη γεννήτρια ή βοηθητικές πηγές).

**Επιλογές τρόπου λειτουργίας**

Οι μονάδες θα πρέπει να διαθέτουν αυτόματη και χειροκίνητη λειτουργία κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες φορτίου. Η χειροκίνητη λειτουργία θα πρέπει να αναστέλλει την αυτόματη λειτουργία. Οι μονάδες μεταγωγής θα πρέπει να μπορούν να παρακάμπτουν τη λειτουργία του ελεγκτή και ηλεκτρικά να μεταβαίνουν στη θέση Ι-0-ΙΙ, μέσω προγραμματιζόμενων επαφών. Θα διαθέτουν επαφή προτεραιότητας η οποία θα οδηγεί τον διακόπτη στη θέση 0 και θα απενεργοποιεί την αυτόματη λειτουργία.

**Ελεγκτής (Controller)**

Ο ελεγκτής θα πρέπει να είναι ενσωματωμένος στο σώμα του διακόπτη μεταγωγής και να διαθέτει τα εξής δυνατότητες:

* Επιτήρηση των 3 φάσεων και του ουδέτερου (τάση και συχνότητα και των 2 πηγών).
* Μέτρηση της ενέργειας χωρίς τη χρήση εξωτερικών μετασχηματιστών ή άλλων εξαρτημάτων μέτρησης.
* Καταγραφή της εντάσεως, τόσο αριθμητικά όσο και απεικονιστικά (αναλογικό αμπερόμετρο).
* Ρύθμιση της τάσης και της συχνότητας με βήμα ανά 1%.
* Ανίχνευση φάσεων και δυνατότητα επιλογής της διαδοχής τους (ABC ή ACB).
* Η μεταγωγή θα πρέπει να παρακάμπτεται όταν η αλληλουχία φάσεων στην τροφοδοσία είναι διαφορετική.
* Θα πρέπει να είναι δυνατή η αυτόματη ανίχνευση της ονομαστικής τάσης, συχνότητας, του τύπου του δικτύου διανομής, της θέσης του ουδετέρου και της αλληλουχίας των τάσεων.
* Θα πρέπει να είναι δυνατή η επιλογή τύπου δικτύου διανομής.
* Θα πρέπει να είναι δυνατός ο ορισμός πηγής προτεραιότητας.
* Θα πρέπει να είναι δυνατή η σύνδεση της γεννήτριας ως πηγή 1 και του κανονικού δικτύου τροφοδοσίας ως πηγή 2, χωρίς την απαίτηση για επιπλέον καλωδιώσεις.
* Ο ελεγκτής θα πρέπει να περιλαμβάνει μία αποσπώμενη έγχρωμη οθόνη ΗΜΙ, LEDs και δυνατότητα χειρισμού από την πρόσοψή του. Η οθόνη θα μπορεί να τοποθετείται είτε επάνω στον μεταγωγικό διακόπτη είτε στην πόρτα του πίνακα.
* Η παραμετροποίηση της μονάδας του ελεγκτή θα μπορεί να γίνει είτε μέσω της οθόνης του είτε μέσω εξειδικευμένου λειτουργικού με τη χρήση PC.
* Η οθόνη διαθέτει ενδεικτικά LEDs τα οποία θα σημαίνουν ξεκάθαρα σε ποια πηγή είναι συνδεδεμένη το φορτίο, τη διαθεσιμότητα των πηγών, τον τρόπο λειτουργίας (αυτόματο ή χειροκίνητο) καθώς και οποιαδήποτε σήματα συναγερμού / σφάλματος.

**Ψηφιακές είσοδοι/έξοδοι διακοπτών αυτόματης μεταγωγής**

Οι μονάδες αυτόματης μεταγωγής θα πρέπει να διαθέτουν επαφές εξόδου ρελέ για τις θέσεις Ι-0-ΙΙ καθώς και ρελέ εκκίνησης γεννήτριας. Επίσης θα πρέπει να διαθέτουν προγραμματιζόμενες επαφές εξόδου (τύπου ρελέ) για τις εφαρμογές απόρριψης φορτίων και την προ-μεταγωγή σήμανση. Οι επαφές εκκίνησης/σταματήματος γεννήτριας θα πρέπει να είναι δισταθείς, μεταγωγικές ΝΟ/NC/ξηρού τύπου, 5A@250 VAC/30 VDC.

Επιπλέον, θα πρέπει να διαθέτουν προγραμματιζόμενες επαφές εισόδου (ψυχρού τύπου) για απομακρυσμένο έλεγχο. Επιπλέον στοιχεία Ι/Ο θα είναι διαθέσιμα προκειμένου να αυξηθεί, εάν απαιτείται, ο αριθμός των επαφών.

Τέλος θα πρέπει να διαθέτουν μία είσοδο ασφαλείας 24 V DC για σήμανση πυρόσβεσης και μετάβαση στη θέση OFF σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

**Ρολόι πραγματικού χρόνου/Συμβάντα (events)**

Οι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν ενσωματωμένο ρολόι πραγματικού χρόνου (Real Time Clock) με δυνατότητα εφεδρικής καταγραφής μέχρι και 250 συμβάντων (ημέρα και ώρα). Τα συμβάντα θα πρέπει να είναι αναγνώσιμα από την οθόνη και να είναι εξαγώγιμα. Τέλος θα πρέπει να διατηρούνται για κατ’ ελάχιστο 48 ώρες αν οι πηγές 1 και 2 δεν είναι διαθέσιμες.

**Διαγνωστικά**

* Στην οθόνη των διακοπτών θα μπορούν να απεικονιστούν:
* Ο συνολικός αριθμός των χειρισμών.
* Ο συνολικός αριθμός των μεταγωγών.
* Ο χρόνος μεταγωγής.
* Η αποτυχία μεταγωγής.
* Ο συνολικός χρόνος παραμονής στην πηγή 1.
* Ο συνολικός χρόνος μεταγωγής στην πηγή 2.
* Ο χρόνος που είναι διαθέσιμη η πηγή 1.
* Ο χρόνος που είναι διαθέσιμη η πηγή 2.
* Η τελευταία εκκίνηση της γεννήτριας και ο χρόνος εκκίνησής της.

**Συνδεσιμότητα και επικοινωνία**

Οι μονάδες μεταγωγής θα πρέπει να μπορούν να δεχθούν εσωτερικά εξαρτήματα επικοινωνίας, χωρίς την απαίτηση μετατροπέων ή άλλων εξωτερικών εξαρτημάτων, με τα κάτωθι πρωτόκολλα:

* Modbus RTU (RS485) Native
* Modbus TCP Native
* Profibus DP
* Profinet
* DeviceNet
* Ethernet/IP
* ΙEC 61850

Τα στοιχεία επικοινωνίας θα πρέπει να μην καταλαμβάνουν επιπλέον χώρο στον πίνακα, ενώ είναι δυνατή η ταυτόχρονη χρήση 2 διαφορετικών πρωτοκόλλων στην ίδια μονάδα.

Οι μονάδες αυτόματης μεταγωγής θα πρέπει να διαθέτουν δυνατότητα διασύνδεσης με ψηφιακή πλατφόρμα τύπου Cloud μέσω κατάλληλου εξαρτήματος επικοινωνίας. Μέσω αυτής της πλατφόρμας θα είναι δυνατή η παρακολούθηση της λειτουργίας των μονάδων, η καταγραφή και οπτικοποίηση με μορφή γραφικών όλων των δεδομένων μετρήσεων που θα μεταδίδονται απευθείας από τη μονάδα χωρίς να παρεμβάλλονται άλλου είδους μετρητές, καταγραφή συμβάντων και χρόνων, κατάσταση επαφών κ.α. Η cloud πλατφόρμα θα λαμβάνει μετρήσεις από τη μονάδα ανά 30 s προκειμένου να εξασφαλίζεται η άμεση αντίδραση και ενημέρωση σε πραγματικό χρόνο σε περιπτώσεις συναγερμού ή σφάλματος. Το σύστημα επιτήρησης έχει σχεδιαστεί ώστε να μετρά τα παρακάτω μεγέθη, χωρίς όριο στην αποθήκευση δεδομένων:

* Ρεύματα ανά φάση σε πραγματικό χρόνο
* Τάσεις
* Ενεργή, άεργη και φαινόμενη ισχύ
* Ενεργή, άεργη και φαινόμενη ενέργεια
* Συντελεστή ισχύος
* Αιχμές ισχύος

Δεδομένα που αφορούν τη συντήρηση, όπως η φθορά στις επαφές και ο συνολικός αριθμός των χειρισμών, θα πρέπει επίσης να καταγράφονται. Επιπλέον θα πρέπει να είναι δυνατή η επιτήρηση των συσκευών και των σημάτων συναγερμού. Ο διαχειριστής της εγκατάστασης θα μπορεί να θέτει κατώφλια ενεργοποίησης σημάτων συναγερμού, προκειμένου να οργανώνει τις διαδικασίες συντήρησης για την ορθή λειτουργία της. Τα σήματα συναγερμού περιλαμβάνουν:

* Τα ρεύματα φάσεων και ουδετέρου
* Την τάση «φάση-φάση» και «φάση-ουδετέρου»
* Τη συνολική ενεργή, άεργος και φαινόμενη ισχύς
* Τον συντελεστή ισχύος
* Την κατάσταση επαφών και τον αριθμό χειρισμών
* Τη θέση μεταγωγικού διακόπτη

Οι ειδοποιήσεις στον διαχειριστή θα μπορούν να αποστέλλονται είτε με SMS είτε με email. Το σύστημα επιτήρησης θα πρέπει να προβλέπει, μέσω web app και προ-παραμετροποιημένο οδηγό widget την άμεση γενική επιτήρηση των καταναλώσεων της εγκατάστασης μέσω της ανάλυσης πλήθους συλλεγόμενων δεδομένων, ανά ημέρα, βδομάδα, μήνα ή οποιασδήποτε άλλης ορισμένης χρονικής περιόδου. Η cloud εφαρμογή θα επιτρέπει την ψηφιακή συνοπτική απεικόνιση της εγκατάστασης. Η εξαγωγή όλων των μετρούμενων μεγεθών θα πρέπει να είναι δυνατή είτε αυτόματα είτε κατόπιν συγκεκριμένης ζήτησης.

Ο τρόπος και το περιβάλλον θέσης σε λειτουργία θα επιτρέπουν την εύκολη και ασφαλή επιτήρηση της εγκατάστασης. Η πρόσβαση στα δεδομένα θα πρέπει να είναι κρυπτογραφημένη με πιστοποίηση σύμφωνα με το πρωτόκολλο TSL. Θα διατίθενται 4 διαφορετικά επίπεδα πρόσβασης ανάλογα με το επίπεδο ευθύνης των διαχειριστών της εγκατάστασης.

**Ανίχνευση σφάλματων**

Η μονάδα αυτόματης μεταγωγής θα πρέπει να μπορεί να ανιχνεύει υπερτάσεις, υποτάσεις, υποσυχνότητες και υπερσυχνότητες για κάθε φάση και των 2 πηγών. Παράλληλα θα μπορεί να ανιχνεύει:

* Απουσία τάσης
* Απώλεια φάσης
* Ασυμμετρία φάσης
* Ασυμμετρία φάσεων
* Μη αποδεκτές τιμές συχνότητας

Οι λειτουργίες που ελέγχει ο ελεγκτής του μεταγωγικού διακόπτη θα πρέπει να συμπεριλαμβάνουν τις εξής ρυθμίσεις χρόνου:

* Ανίχνευση σφάλματος στην πηγή 1 και παραμονή σε αυτή από 0…60 s.
* Μετάβαση από την πηγή 1 στην πηγή 2 ρυθμιζόμενη από 0 …3.600 s.
* Ανίχνευση σφάλματος στην πηγή 2 και παραμονή σε αυτή από 0…60 s.
* Μετάβαση από την πηγή 2 στην πηγή 1 ρυθμιζόμενη από 120 s.
* Καθυστέρηση εκκίνησης γεννήτριας από 0…60 min.
* Καθυστέρηση και παραμονή σε θέση OFF από 0 …300 s.
* Καθυστέρηση μετάβασης από την πηγή 1 στην πηγή 2 ρυθμιζόμενη από 0…60 s.
* Καθυστέρηση μετά τη μετάβαση από την πηγή 1 στην πηγή 2 ρυθμιζόμενη από 0…60 s.
* Καθυστέρηση μετάβασης από την πηγή 2 στην πηγή 1 ρυθμιζόμενη από 0…60 s.
* Καθυστέρηση μετά τη μετάβαση από την πηγή 2 στην πηγή 1 ρυθμιζόμενη από 0…60 s.
* Ρύθμιση χρόνου απόρριψης φορτίων, πριν τη μεταγωγή, από 0…60 s.

Επίσης οι μονάδες θα ακολουθούν προγραμματισμένες ρυθμίσεις τάσεων (υπότασης και υπέρτασης) όπως και συχνοτήτων (υποσυχνότητας και υπερσυχνότητας) με ακρίβεια 1% και 0,5 % αντίστοιχα.

**Δοκιμή εκκίνησης**

Οι διακόπτες αυτόματης μεταγωγής θα πρέπει να διαθέτουν 4 διαφορετικά σενάρια για εκκίνηση της γεννήτριας. Οι δοκιμές εκκίνησης θα πρέπει να μπορούν να γίνονται με ή χωρίς φορτίο, κυκλικά, ημερησίως, εβδομαδιαίως , μηνιαίως ή ετησίως. Οι δοκιμές γίνονται χειροκίνητα μέσω της οθόνης, των ψηφιακών εισόδων και του λογισμικού παραμετροποίησης.

**Συντήρηση**

Οι διακόπτες δεν θα πρέπει να απαιτούν συντήρηση, παρόλα αυτά προτείνεται η δοκιμή ορθής λειτουργίας μία φορά το χρόνο. Αντικατάσταση του ηλεκτρονικού μέρους της μονάδας θα πρέπει να είναι εφικτή χωρίς την έκθεση του προσωπικού στο τμήμα ισχύος. Προκειμένου να προβλέπεται η διαδικασία συντήρησης θα είναι δυνατή η μέτρηση

* Της φθοράς των επαφών.
* Της θερμοκρασίας στους ακροδέκτες για διαπίστωση πιθανής χαλαρής σύνδεσης.
* Της θερμοκρασίας μέσα στον πίνακα καθώς και του χώρου όταν η οθόνη των διακοπτών είναι εγκατεστημένη στην πόρτα του πίνακα.

**Συμμόρφωση με τα πρότυπα**

Οι αυτόματοι διακόπτες μεταγωγής που εγκαθίστανται σε εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης πρέπει να είναι σχεδιασμένοι, κατασκευασμένοι και δοκιμασμένοι ως ένα ολοκληρωμένο προϊόν, σύμφωνα με την κλάση PC των ακόλουθων προτύπων:

* IEC 60947-6-1: Low-voltage switchgear and controlgear – Part 6-1: Multiple function equipment – Transfer switching equipment.
* GB/T 14048.11: Low-voltage switchgear and controlgear – Part 6-1: Multiple function equipment – Transfer switching equipment.
* Θα πρέπει επίσης να διαθέτουν πινακίδα τεχνικών χαρακτηριστικών κατά το πρότυπο IEC 60947-6-1 και GB/T 14048.11.
* Θα πρέπει να είναι σχεδιασμένοι και κατασκευασμένοι σύμφωνα με το πρότυπο ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας EMC όπως περιγράφεται στον παρακάτω πίνακα:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Description** | **Std (IEC)** | **Requirement (criteria)** |
| Conducted | CISPR 11 | Class A |
| Radiated | CISPR 11 | Class A |
| ESD contact | 61000-4-2 | 4KV (A) |
| ESD air | 61000-4-2 | 8KV (A) |
| Electromagnetic field | 61000-4-3 | 10V/m (A) |
| RF Conducted | 61000-4-6 | 10V (A) |
| Burst | 61000-4-4 | 2KV (A) power1KV (A) control1KV (A) I/O |
| Surge differential | 61000-4-5 | 1KV (A) |
| Voltage Dips And Short Interruptions Immunity | 61000-4-11 | B/C |
| Harmonics and Inter Harmonics Immunity | 61000-4-13 | B |

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και των υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Το σύστημα μέτρησης θα πρέπει να συνοδεύεται από δήλωση συμμόρφωσης CE και δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής.

Ενδεικτικός τύπος: ABB TrueONE