

## **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

### **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Αφορά στην προμήθεια και εγκατάσταση **δύο (2) συστημάτων αδιάλειπτης παροχής ηλεκτρικής ενέργειας (UPS)**, ένα στο κτίριο 5 και ένα στο κτίριο 10 του νοσοκομείου, προϋπολογισμού €200.000 συμπεριλαμβανομένου ΦΠΑ. Προβλέπεται η εγκατάσταση δύο (2) όμοιων συστημάτων αδιάλειπτης τροφοδοσίας ισχύος 90 kVA/90 kW, με χρόνο αυτονομίας 90 λεπτών στο φορτίο των 60 kW το ένα και στο φορτίο των 40 kW το άλλο. Η προμήθεια, εγκατάσταση και διασύνδεση όλου του παρακάτω αναφερόμενου εξοπλισμού, δηλαδή ηλεκτρικών πινάκων χειρουργικών αιθουσών, καλωδιώσεων διανομής, συστημάτων UPS, συσσωρευτών, παροχικών καλωδίων διασύνδεσης των δύο συστημάτων με τους Γενικούς Πίνακες Χαμηλής Τάσης στους αντίστοιχους υποσταθμούς κτλ. περιλαμβάνονται στην τιμή. Η παράδοση θα γίνει σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

- 1.1. Οι εργασίες θα γίνουν σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές του Υπουργείου Υγείας «**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η\_Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΩΝ ΚΥΡΙΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΩΝ**» [εγκριτική απόφαση προδιαγραφών ΔΥ8\_Β\_οικ.49727\_26-04-2010]. (<http://www.moh.gov.gr/articles/newspaper/egkyklioi/d-nsh-texnikwn-yphresiwn/610-prodiagrafes-hlektromhxanologikwn-egkatastasewn>)
- 1.2. Όλες οι εργασίες θα γίνονται υπό την επίβλεψη Ηλεκτρολόγου Μηχανικού. Απαραίτητη είναι η προσκόμιση πιστοποιητικού του οικείου Τεχνικού Επιμελητηρίου με το οποίο πιστοποιείται η εγγραφή τους σε αυτό και το ειδικό επάγγελμά τους, και το οποίο έχει εκδοθεί το πολύ έξι (6) μήνες πριν την ημερομηνία διενέργειας του διαγωνισμού.
- 1.3. Κάθε διαγωνιζόμενος και συνεπώς ο Ανάδοχος, με μόνη την υποβολή της προσφοράς του, αναγνωρίζει ότι οι αναφερόμενες Τεχνικές Προδιαγραφές είναι κατάλληλες και επαρκείς για την εκτέλεση του αντικειμένου της σύμβασης και ότι αναλαμβάνει κάθε υποχρέωση, κίνδυνο ή συνέπεια που απορρέει από την εφαρμογή τους.

### **2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

#### **2.1. Γενικά**

Η τεχνική περιγραφή αυτή αναφέρεται στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων και περιλαμβάνει :

- Τη διάταξη ηλεκτροδότησης
- Τους Γενικούς Πίνακες
- Την εγκατάσταση συστήματος αδιάλειπτης τροφοδοσίας
- Την εγκατάσταση διανομής

#### **2.2. Παροχή ηλεκτρικής ενέργειας**

Η ηλεκτροδότηση των νέων Κεντρικών Μονάδων UPS θα γίνει με νέες παροχές με καλώδια απ' ευθείας από τους Γενικούς Πίνακες Διανομής Χαμηλής Τάσης στους υποσταθμούς των κτιρίων 4 και 10 του Νοσοκομείου που εξυπηρετούν τα αντίστοιχα κτίρια. Τα παροχικά καλώδια θα είναι χαλκού και θα οδεύουν σε ανεξάρτητη σχάρα καλωδίων :

- Στο κτίριο 4 από τον χώρο του υποσταθμού, εντός ψευδοροφής μέχρι τον χώρο εγκατάστασης του UPS στο υπόγειο του κτιρίου 4 των χειρουργείων, και από εκεί μέχρι τον πίνακα των χειρουργικών αιθουσών στον 2<sup>ο</sup> όροφο του κτιρίου.
- Στο κτίριο 10 από τον χώρο του υποσταθμού, εντός του μηχανολογικού ορόφου του κτιρίου μέχρι τον χώρο εγκατάστασης του UPS στο ισόγειο του κτιρίου 10, , και από εκεί μέχρι τους πίνακες των χειρουργικών αιθουσών στον 1<sup>ο</sup> όροφο του κτιρίου.

Περιλαμβάνονται όλες οι απαιτούμενες συνδέσεις προς τα υπάρχοντα δίκτυα εγκαταστάσεων ηλεκτρικών ισχυρών.

### 2.3. Σύστημα Αδιάλειπτης Τροφοδοσίας (UPS)

#### 2.3.1. Γενικά

Προβλέπεται η εγκατάσταση δύο (2) όμοιων συστημάτων αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS), ένα στο κτίριο 4 και ένα στο κτίριο 10 του νοσοκομείου, για την τροφοδότηση μηχανημάτων από την λειτουργία των οποίων επηρεάζεται σοβαρά η υγεία και η ζωή των ασθενών του Νοσοκομείου καθώς και των ρευματοδοτών και λοιπών παροχών στους χώρους χειρουργικών αιθουσών όπως προβλέπονται από τα πρότυπα και τις προδιαγραφές.

Τα κάθε UPS θα είναι ισχύος 90kVA/90kW, κατάλληλο για την προστασία και την αδιάλειπτη τροφοδοσία του κρίσιμου φορτίου. Θα παρακολουθεί συνεχώς την ποιότητα της ηλεκτρικής ισχύος του δικτύου προστατεύοντας το φορτίο από αιχμές, υπερτάσεις, βυθίσεις και οποιαδήποτε διαταραχή του. Το κρίσιμο φορτίο θα τροφοδοτείται από το UPS με ποιοτική και σταθερή ημιτονοειδή τάση, απαλλαγμένη από αιχμές, διακυμάνσεις και αρμονικές.

Το σύστημα αδιάλειπτης τροφοδοσίας UPS θα είναι Modular αρχιτεκτονικής, τεχνολογίας On-Line διπλής μετατροπής (Double Conversion) με τριφασική είσοδο και έξοδο.

Η εγκατεστημένη ισχύς του προσφερόμενου συστήματος UPS θα είναι 60kVA/60kW+30kVA/30kW (**N+1 συνδεσμολογία**), με δυνατότητα ανά πάσα στιγμή για λειτουργία ως 90kVA/90kW. Η ισχύς του προσφερόμενου UPS θα επιτυγχάνεται με την επιλογή του κατάλληλου αριθμού όμοιων αδιάλειπτων μονάδων ισχύος – Power Modules, ώστε να επιτυγχάνεται η εφεδρεία N+1.

Το σύστημα UPS θα παρέχει τη δυνατότητα μελλοντικής επέκτασης του συστήματος, εντός της ίδιας καμπίνας φιλοξενίας, μέχρι την ισχύ των 150kVA/150kW με την προσθήκη εν θερμώ (Hot-Swappable) του απαιτούμενου αριθμού επιπρόσθετων Power Modules ισχύος 30kVA/30kW.

Το σύστημα θα είναι επεκτάσιμο με την προσθήκη επιπλέον ερμαρίων και των αντίστοιχων Power Modules.

Η προσθαφαίρεση των Power Modules θα πραγματοποιείται εν θερμώ (Hot-Swappable) χωρίς να απαιτείται η απενεργοποίηση του συστήματος.

Το ερμάριο του συστήματος UPS θα είναι τύπου RACK και θα είναι του ίδιου κατασκευαστικού οίκου με τα Power Modules.

Το προσφερόμενο σύστημα UPS θα συνοδεύεται από συστοιχία συσσωρευτών, η οποία θα είναι εξωτερική, εγκατεστημένη επί μεταλλικού ικριώματος και θα παρέχει αυτονομία 90 λεπτών στο φορτίο των 60 kW το ένα και στο φορτίο των 40 kW το άλλο.

Ο αερισμός του προσφερόμενου UPS θα είναι εξαναγκασμένος και θα πραγματοποιείται με ενσωματωμένους ανεμιστήρες. Η ροή του αέρα θα είναι από εμπρός προς τα πίσω.

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του UPS και των συσσωρευτών θα είναι αξιόπιστα και καινούργια.

### 2.3.2. Επεξεργαστής DSP

Η λειτουργία του UPS θα βασίζεται στην λογική του "Distributed Intelligence". Κάθε power module θα διαθέτει ανεξάρτητο, ενσωματωμένο επεξεργαστή τεχνολογίας DSP (Digital Signal Processor). Δηλαδή, ακόμη και στην περίπτωση όπου ο πίνακας ελέγχου του ερμαρίου του UPS παρουσιάσει βλάβη ή για κάποιο λόγο χαθεί η επικοινωνία μεταξύ των Power Modules και του πίνακα ελέγχου, τότε το UPS θα συνεχίζει να λειτουργεί χωρίς να χάνεται η επικοινωνία μεταξύ των Power Modules και επιπλέον αυτά θα συνεχίζουν τον ισομοιρασμό του φορτίου στην έξοδό τους.

### 2.3.3. Πρότυπα - Πιστοποίηση

Το προσφερόμενο UPS θα είναι σχεδιασμένο, κατασκευασμένο και πιστοποιημένο ώστε να συμμορφώνεται πλήρως στα σχετικά διεθνή πρότυπα. Υποχρεωτικά, θα εναρμονίζονται με το πρότυπο IEC 62040-3 "Method of specifying the performance and test requirements" με classification VFI-SS-111 (Voltage and Frequency Independent). Κατά ελάχιστο, θα πρέπει επίσης να εναρμονίζεται με τα παρακάτω:

- 2014/35/EU: Κανονισμός (26/02/2014) για την εναρμόνιση με την ισχύουσα νομοθεσία που αφορά χρήση ηλεκτρικού εξοπλισμού με καθορισμένα όρια τάσης λειτουργίας.
- 2014/30/EU: Κανονισμός για την εναρμόνιση με την ισχύουσα νομοθεσία που αφορά την Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα.
- EN62040-1: Γενικές απαιτήσεις και απαιτήσεις ασφάλειας για UPS που χρησιμοποιούνται σε χώρους περιορισμένης πρόσβασης σε χρήστες.
- EN62040-2: Απαιτήσεις ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC).
- EN62040-3: Συστήματα αδιάλειπτης παροχής (UPS) - Απαιτήσεις εφαρμογής και μεθόδων δοκιμών
- EN60950-1: Γενικές απαιτήσεις και απαιτήσεις ασφάλειας για UPS που χρησιμοποιούνται σε χώρους όπου έχουν πρόσβαση οι χρήστες
- Σήμανση CE

Το UPS θα πρέπει να έχει κατασκευασθεί σε εργοστάσιο το οποίο θα διαθέτει πιστοποίηση ποιότητας κατά **ISO 9001** και πιστοποίηση κατά **ISO 14001**.

Επιπλέον η εταιρεία που θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει το UPS θα πρέπει να φέρει πιστοποιήσεις κατά **ISO9001**, **ISO 14001** και **OHSAS 18001**.

#### 2.3.4.Λειτουργία Συστήματος

Το UPS θα μπορεί να λειτουργεί σαν ένα on-line αυτόματο σύστημα σύμφωνα με τα παρακάτω:

- Σε κανονική λειτουργία (**normal operation mode** ή **on-line mode**) το φορτίο θα τροφοδοτείται από την έξοδο του αντιστροφέα του οποίου η είσοδος θα τροφοδοτείται από την έξοδο του ανορθωτή. Ο ανορθωτής θα μετατρέπει την AC τάση της πηγής τροφοδοσίας σε DC τάση για να τροφοδοτήσει την είσοδο του αντιστροφέα. Σε αυτή την λειτουργία ο φορτιστής των συσσωρευτών θα παρέχει ρεύμα φόρτισης στους συσσωρευτές, εφόσον απαιτείται.
- Στην λειτουργία μέσω του συστήματος ενεργειακής οικονομίας (**Energy Saver**), το φορτίο θα τροφοδοτείται από το δίκτυο μέσω του αυτόματου στατικού διακόπτη παράκαμψης (static bypass). Το UPS διαρκώς θα παρακολουθεί και θα ελέγχει τα χαρακτηριστικά της τάσης της πηγής τροφοδοσίας και σε περίπτωση ανωμαλίας ή διακοπής της τάσης εισόδου, το φορτίο θα τροφοδοτηθεί αυτόματα και αδιάλειπτα από την έξοδο του αντιστροφέα του UPS σε κατάσταση κανονικής λειτουργίας ή σε κατάσταση λειτουργίας μέσω συσσωρευτών. Όταν τα χαρακτηριστικά της πηγής τροφοδοσίας επανέλθουν εντός των προκαθορισμένων ορίων το UPS επιστρέφει σε λειτουργία υψηλής απόδοσης. Η λειτουργία αυτή θα μπορεί να ενεργοποιηθεί και απενεργοποιηθεί και από τον χρήστη. Όλες οι μεταγωγές θα γίνονται χωρίς καμία διακοπή της τροφοδοσίας του φορτίου.
- Στην λειτουργία μέσω του στατικού διακόπτη (**bypass mode**) το φορτίο θα υποστηρίζεται από την πηγή τροφοδοσίας του στατικού διακόπτη, όταν το UPS δεν βρίσκεται σε κανονική λειτουργία λόγω υπερφόρτισης, εσωτερικού σφάλματος στο UPS ή σφάλματος από τη μεριά του φορτίου. Η μεταγωγή της τροφοδοσίας του φορτίου από κανονική λειτουργία σε bypass mode και το αντίστροφο θα μπορεί να γίνει και χειροκίνητα από τον πίνακα ελέγχου. Σε όλες τις περιπτώσεις η μεταγωγή από και προς τον στατικό διακόπτη θα είναι αδιάλειπτες. Ο στατικός διακόπτης θα πρέπει να είναι διαστασιολογημένος ώστε να υποστηρίζει το συνολικό φορτίο που τροφοδοτεί το UPS.
- Στην κατάσταση λειτουργίας μέσω συσσωρευτών (**battery mode**), το φορτίο υποστηρίζεται αδιάλειπτα από την έξοδο του αντιστροφέα ο οποίος τροφοδοτείται με DC τάση από την συστοιχία των συσσωρευτών.
- Κατά τη διάρκεια της φόρτισης των συσσωρευτών ο φορτιστής θα φορτίζει τους συσσωρευτές ενώ παράλληλα ο ανορθωτής θα τροφοδοτεί την είσοδο του αντιστροφέα με συνεχή τάση. Η διαδικασία αυτή θα είναι αυτόματη και καμία λειτουργία της δεν θα επηρεάζει την αδιάλειπτη τροφοδοσία του φορτίου.
- Το UPS θα χρησιμοποιεί **τεχνολογία ελέγχου του παραλληλισμού** των αδιάλειπτων μονάδων ισχύος UPM, ώστε να εξασφαλίζεται η διαθεσιμότητα και η αξιοπιστία του παράλληλου συστήματος. Η τεχνολογία αυτή θα επιτρέπει οι μονάδες ισχύος UPM να μπορούν να λειτουργούν ανεξάρτητα ακόμα και χωρίς εσωτερική επικοινωνία μεταξύ τους. Θα μπορούν να ελέγχουν την έξοδό τους και να παραμένουν συνέχεια συγχρονισμένες με τις άλλες UPM, ανεξάρτητα από τις μεταβολές του φορτίου, ώστε

σε περίπτωση που κάποια μονάδα αστοχήσει, οι υπόλοιπες θα αναλαμβάνουν την τροφοδοσία του φορτίου αδιάλειπτα. Με την ίδια τεχνολογία θα ελέγχεται και ο παραλληλισμός επιπλέον μονάδων UPS για εφεδρεία ή επαύξηση του φορτίου.

### 2.3.5. Βαθμός Απόδοσης

Το προσφερόμενο σύστημα UPS θα έχει υψηλό βαθμό απόδοσης, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται μειωμένη ενεργειακή κατανάλωση.

Ο βαθμός απόδοσης σε λειτουργία On Line Διπλής μετατροπής (Dual Conversion) θα είναι τουλάχιστον 96% (σε συνθήκες: Τάση εισόδου & εξόδου 400V, συστοιχία συσσωρευτών πλήρως φορτισμένη, λειτουργία UPS σε 100% ονομαστικό γραμμικό φορτίο).

Ο βαθμός απόδοσης σε λειτουργία μέσω συσσωρευτών (Battery Mode) θα είναι τουλάχιστον 96% (σε συνθήκες: Συσσωρευτές στην ονομαστική τάση & λειτουργία UPS σε 100% ονομαστικό γραμμικό φορτίο).

Ο βαθμός απόδοσης σε λειτουργία ενεργειακής οικονομίας (ECO mode) θα είναι τουλάχιστον 98% (σε συνθήκες: Τάση εισόδου & εξόδου 400V, συστοιχία συσσωρευτών πλήρως φορτισμένη, λειτουργία UPS σε 100% ονομαστικό γραμμικό φορτίο).

Επίσης ο βαθμός απόδοσης θα παραμένει >95% από το 30% το ονομαστικού φορτίου και πάνω.

### 2.3.6. Ερμάριο UPS

Το προσφερόμενο σύστημα UPS θα αποτελείται το από ερμάριο τύπου RACK το οποίο θα περιλαμβάνει:

- Τον απαιτούμενο αριθμό όμοιων ανεξάρτητων μονάδων ισχύος (Power Modules) παράλληλα συνδεδεμένων μεταξύ τους, συνολικής ισχύος εξόδου 90kVA/90kW.
- Έναν (1) Ηλεκτρονικό Μεταγωγικό Διακόπτη (Static Bypass) διαστασιολογημένο για την μέγιστη ισχύ της καμπίνας σε πλήρη ανάπτυξη.
- Έναν (1) Χειροκίνητο Μεταγωγικό Διακόπτη (Manual Bypass) διαστασιολογημένο για την μέγιστη ισχύ της καμπίνας σε πλήρη ανάπτυξη.
- Πίνακα Ελέγχου μέσω του οποίου θα πραγματοποιούνται οι απαραίτητοι χειρισμοί των Power Modules που είναι εγκατεστημένα ανά καμπίνα.
- Κενές θέσεις για την ανά πάσα στιγμή εν θερμώ επαύξηση της ισχύος του συστήματος μέχρι την ισχύ της καμπίνας σε πλήρη ανάπτυξη.

### 2.3.7. Ανεξάρτητες μονάδες ισχύος (Power Modules)

Κάθε ανεξάρτητη μονάδα ισχύος θα αποτελείται από:

- Ανορθωτή (Rectifier) τεχνολογίας IGBT με Αρμονική Παραμόρφωση Ρεύματος Εισόδου THDI<5%
- Φορτιστή (Charger) συσσωρευτών
- Μετατροπέα (Inverter) με συντελεστή ισχύος εξόδου 1, δηλαδή 30kVA/30kW.

#### 2.3.7.1. Ανορθωτής (Rectifier)

Ο Ανορθωτής θα αποτελείται από τριφασική γέφυρα με IGBT (Integrated Bipolar Transistor) νέας τεχνολογίας 3 level converter. Οι Αρμονικές Ρεύματος Εισόδου (προς το δίκτυο ή το Η/Ζ) είναι μικρότερες του THDi <5%. Οι παραπάνω τιμές των Αρμονικών Ρεύματος Εισόδου θα επιτυγχάνονται χωρίς την προσθήκη επιπλέον φίλτρων ώστε να μην επιβαρύνεται το Η/Ζ με χωρητικό φορτίο.

Ο Ανορθωτής θα φέρει διάταξη διόρθωσης Συντελεστή Ισχύος Εισόδου (Power Factor Correction Unit), έτσι ώστε ο Συντελεστής Ισχύος στην είσοδο με πλήρες φορτίο στην έξοδο να είναι >0,99. Ο Συντελεστής Ισχύος στην είσοδο με 50% φορτίο στην έξοδο θα είναι >0,98

Ο Ανορθωτής θα φέρει στην είσοδο του Κύκλωμα Περιορισμού Έντασης (Current Limiting Device).

### 2.3.7.2. Φορτιστής (Charger) συσσωρευτών

Η λειτουργία του Φορτιστή του κάθε Power Module θα βασίζεται σε εξελεγμένο σύστημα φόρτισης συσσωρευτών το οποίο θα εξασφαλίζει τα παρακάτω προκειμένου να εξασφαλιστεί ο μέγιστος χρόνος ζωής των συσσωρευτών:

- Ρυθμιζόμενη τάση συντηρητικής φόρτισης.
- Ρυθμιζόμενη ένταση φόρτισης ανάλογα με την χωρητικότητα των συσσωρευτών.
- Αυτόματη επιλογή του τρόπου φόρτισης της συστοιχίας συσσωρευτών σε συνάρτηση με την θερμοκρασία.
- Αυτόματο και προγραμματιζόμενο έλεγχο της συστοιχίας συσσωρευτών με ένδειξη για την απόδοση τους (Battery test) ο οποίος πραγματοποιείται μέσω αλγόριθμου σε συνάρτηση με την τάση και την καμπύλη εκφόρτισης.
- Εμφάνιση όλων των παραμέτρων της συστοιχίας συσσωρευτών στην οθόνη του πίνακα ελέγχου: εναπομείναντας χρόνος αυτονομίας, επίπεδο φόρτισης, ρεύμα και τάση φόρτισης θερμοκρασία του χώρου συσσωρευτών.
- Έλεγχο και προστασία των συσσωρευτών από βαθιά εκφόρτιση καθώς επίσης και προστασία των συσσωρευτών σε περιπτώσεις αυξημένου χρόνου επαναφόρτισης.

Η κυμάτωση της τάσης (ripple voltage) θα πρέπει να είναι  $\leq 1\%$ .

Η κυμάτωση του ρεύματος (ripple current) θα πρέπει να είναι  $\leq 0,05 C_{10}$ .

### 2.3.7.3. Μετατροπέας (inverter)

Ο Μετατροπέας θα είναι τεχνολογίας PWM (Pulse Width Modulation) και θα χρησιμοποιεί IGBT νέας τεχνολογίας 3 level converter.

Ο σχεδιασμός του Μετατροπέα θα εξασφαλίζει τα παρακάτω :

- Μετατροπή του συνεχούς ρεύματος από τον ανορθωτή ή την συστοιχία συσσωρευτών σε εναλλασσόμενο ρεύμα.
- Φέρει κατάλληλο φίλτρο εξόδου ώστε να εξασφαλίζεται η τροφοδοσία των φορτίων με ημιτονοειδή κυματομορφή.
- Πραγματοποιεί ψηφιακό έλεγχο και ρύθμιση των παραμέτρων μέσω μικροεπεξεργαστή τεχνολογίας (DSP –Digital Signal Processor) ώστε να

εξασφαλίζεται η ακρίβεια των παραμέτρων εξόδου (τάση, παραμόρφωση, συχνότητα).

- Απενεργοποιείται σε περίπτωση χαμηλής τάσης συσσωρευτών.
- Απενεργοποιείται σε περίπτωση εσωτερικής υπερθέρμανσης.
- Φέρει κύκλωμα ελέγχου υπερφόρτωσης ή βραχυκυκλώματος της εξόδου.
- Φέρει κύκλωμα ελέγχου από και προς την εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας.
- Φέρει προστασία εξόδου του UPS με ασφάλειες.

Ο μετατροπέας ενδεικτικά θα αντέχει σε υπερφόρτωση:

- 105% για 60 λεπτά
- 125% για 10 λεπτά
- 150% για 1 λεπτό
- >150% για 200ms

Η αρμονική παραμόρφωση τάσης εξόδου THD<sub>v</sub> θα είναι:

- <2% για 100% γραμμικό φορτίο
- <4% για 100% μη-γραμμικό φορτίο

### 2.3.8. Ηλεκτρονικός Μεταγωγικός Διακόπτης Παράκαμψης (Static Bypass)

Το ερμάριο του UPS θα φέρει έναν Ηλεκτρονικό Μεταγωγικό Διακόπτη Παράκαμψης (Static Bypass) ο οποίος θα αποτελείται από ένα στατικό διακόπτη με δύο αντιπαράλληλα θυρίστορ σε κάθε μία από τις τρεις φάσεις και ένα τηλεχειριζόμενο διακόπτη στην πλευρά του μετατροπέα του κάθε ενός εκ των εγκατεστημένων power modules. Ο Ηλεκτρονικός Μεταγωγικός Διακόπτης Παράκαμψης θα είναι υπεύθυνος για την αδιάλειπτη μεταγωγή του φορτίου από την έξοδο του μετατροπέα στην εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας. Ο Ηλεκτρονικός Μεταγωγικός Διακόπτης Παράκαμψης θα είναι διαστασιολογημένος για την μέγιστη ισχύ της καμπίνας σε πλήρη ανάπτυξη, ήτοι για 150kVA/150kW.

Ο Ηλεκτρονικός Μεταγωγικός Διακόπτης ενδεικτικά θα αντέχει σε υπερφόρτωση:

- ≥ 125% για μεγάλο χρονικό διάστημα (μεγαλύτερο των 60 λεπτών)
- ≥ 140% για 60 λεπτά
- ≥ 150% για 1 λεπτό
- 1000% για 100ms

### 2.3.9. Χειροκίνητος Διακόπτης Παράκαμψης (Manual Bypass)

Το ερμάριο του UPS θα φέρει έναν Χειροκίνητο Μεταγωγικό Διακόπτη Παράκαμψης (Manual By-Pass).

Η μεταγωγή των κρίσιμων φορτίων από την έξοδο του μετατροπέα στο δίκτυο καθώς επίσης από το δίκτυο στην έξοδο του μετατροπέα θα πραγματοποιείται αδιάλειπτα μέσω του Χειροκίνητου Μεταγωγικού Διακόπτη Παράκαμψης.

Ο Χειροκίνητος Διακόπτης Παράκαμψης θα είναι διαστασιολογημένος για την μέγιστη ισχύ της καμπίνας σε πλήρη ανάπτυξη, ήτοι για 150kVA/150kW.

### 2.3.10. Πίνακας Ελέγχου

Το ερμάριο του UPS θα φέρει Πίνακα Ελέγχου, ο οποίος θα περιλαμβάνει ψηφιακή οθόνη με κομβία χειρισμού για την απεικόνιση της κατάστασης λειτουργίας του UPS καθώς καιμπάρα άμεσης απεικόνισης της κατάστασης του UPS.

Ο πίνακας ελέγχου θα παρέχει στον χρήστη:

- Ιστορικό Συμβάντων
- Δυνατότητα Χειρισμών
- Μετρήσεις (εισόδου, εξόδου, bypass, συστοιχίας συσσωρευτών)
- Συναγερμούς

### 2.3.11. Επικοινωνία

Το προσφερόμενο σύστημα UPS θα φέρει ενσωματωμένη κάρτα επικοινωνίας, η οποία θα παρέχει τα παρακάτω πρωτόκολλα επικοινωνίας, δυο εκ των οποίων θα μπορούν να λειτουργούν ταυτόχρονα:

- Ethernet HTTP/HTTPS
- SNMP
- BACnet IP
- Modbus RS485

### 2.3.12. Συστοιχία Συσσωρευτών

Η συστοιχία συσσωρευτών θα είναι εξωτερική του UPS και θα βρίσκεται εγκατεστημένη επί μεταλλικού ικριώματος. Η συστοιχία συσσωρευτών θα παρέχει αυτονομία 90 λεπτών στο φορτίο των 60 kW το ένα και στο φορτίο των 40 kW το άλλο (συντελεστής ισχύος φορτίου 1) και θα αποτελείται από **τουλάχιστον δυο (2) κλάδους** σε παράλληλη διάταξη, ώστε να εξασφαλίζεται αυξημένη διαθεσιμότητα.

- Η συστοιχία συσσωρευτών θα αποτελείται από συσσωρευτές καθαρού μολύβδου (Pure Lead) έτσι ώστε να επιτυγχάνονται υψηλότερες αποδόσεις, βελτιωμένη διάρκεια ζωής και αυξημένη αντοχή σε διάβρωση και φυσική φθορά.
- Ο αναμενόμενος χρόνος ζωής θα είναι 15 έτη και θα ανήκει στην κατηγορία 12+ έτη (very long life) κατά Eurobat.
- Οι προσφερόμενοι συσσωρευτές θα πρέπει να είναι Flame Retardant σύμφωνα με το πρότυπο UL94-V0 το οποίο θα αποδεικνύεται από το τεχνικό φυλλάδιο των συσσωρευτών, αλλά και από το UL Listing Directory με αναφορά στον συγκεκριμένο φάκελο όπου ανήκουν.
- Θα έχουν δυνατότητα αποθήκευσης έως 2 έτη χωρίς μείωση της χωρητικότητας.
- Η κατασκευή και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των συσσωρευτών θα είναι σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς IEC60896-21 και IEC60896-22.
- Οι συσσωρευτές θα συνοδεύονται από έγγραφη εγγύηση του Κατασκευαστή για 3 έτη.

Η συστοιχία συσσωρευτών θα συνοδεύεται από τον επίτοιχο διακόπτη συσσωρευτών. Κάθε κλάδος της συστοιχίας συσσωρευτών θα συνδέεται με τον διακόπτη συσσωρευτών μέσω κατάλληλα διαστασιολογημένου μπαροκιβωτίου, το οποίο θα διαθέτει ασφαλειοαποζεύκτες ή διακόπτες φορτίου με ασφάλειες ώστε να είναι δυνατή η αποσύνδεση του κάθε κλάδου συσσωρευτών ανεξάρτητα. Η διαστασιολόγηση των



ασφαλειοαποζευκτών ή των διακοπών φορτίου και των ασφαλειών θα πρέπει να είναι για την εγκατεστημένη ισχύ του UPS, έτσι ώστε ακόμη και στην περίπτωση όπου ο ένας κλάδος συσσωρευτών απενεργοποιηθεί για λόγους συντήρησης ή αντικατάστασης, οι υπόλοιποι να μπορούν να παρέχουν την πλήρη ισχύ του UPS.

#### 2.4. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΕΞΟΔΟΥ & ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΙΣΧΥΟΣ

Όλοι οι ηλεκτρικοί πίνακες θα προσκομίζονται στο έργο για την τελική τοποθέτησή τους πλήρως περατωμένοι με τον περιεχόμενο σε αυτούς εξοπλισμό και τις εσωτερικές συρματώσεις αυτών, έτοιμοι για σύνδεση με τα καλώδια εισόδου και τις αναχωρήσεις ή διανομές προς τους υποπίνακες ή τα φορτία αυτών. Με την κατασκευή των πινάκων θα εξασφαλίζεται ότι τα όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφαλείας, ενδείξεως κλπ θα είναι εύκολα προσιτά, τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους ώστε να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους, χωρίς μεταβολή της κατάστασης των παρακείμενων οργάνων. Θα παρέχεται επίσης άνεση χώρου εισόδου για την σύνδεση των καλωδίων των κυκλωμάτων.

##### 2.4.1. Βαθμός προστασίας

Οι πίνακες πρέπει να εξασφαλίζουν κατά περίπτωση βαθμό προστασίας IP 21, 30, 31, 40, 44 και 55 κατά IEC 60529. Ο βαθμός προστασίας θα δηλώνεται στα πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και η κατασκευή του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται ο βαθμός προστασίας με πλαίσιο/πόρτα με άμεση πρόσβαση στο χειρισμό του διακοπτικού υλικού. Ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα έναντι μηχανικών κρούσεων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον IK 07, όπως αυτός ορίζεται στα πρότυπα IEC 62262 ή EN 62262 (πρώην IEC/EN 50102).

##### 2.4.2. Δομή πινάκων Χαμηλής Τάσης

###### 2.4.2.1. Μεταλλικά μέρη

Η συμπαγής μεταλλική δομή είναι κατασκευασμένη από στρατζαριστή και ηλεκτροσυγκολλητή λαμαρίνα με ασημοκόλληση decarpe ελάχιστου πάχους 1,5 mm. Κάθε πίνακας θα είναι τύπου κλειστού ερμαρίου με σκελετό από μορφοσίδηρο (γωνιά) 40 mm x 40 mm x 4 mm.

Το εσωτερικό του πίνακα όπου βρίσκονται τα όργανα πρέπει να είναι προσθαφαιρετό (τύπος ενιαίου ταμπλά). Οι μετωπικές μεντεσεδέγιες πόρτες θα έχουν κλειδαριά. Στην εσωτερική άκρη της πόρτας πρέπει να υπάρχει ειδικό κανάλι, με τρόπο ώστε να τοποθετείται προστατευτικό λάστιχο, ελαχίστου πλάτους 1 cm. Στο εσωτερικό των πινάκων θα γίνει πρόβλεψη για την στήριξη των καλωδίων που αναχωρούν με την τοποθέτηση ειδικών στηριγμάτων από γαλβανισμένα διάτρητα ελάσματα. Η πίσω, πλάι και πάνω πλευρές των πινάκων πρέπει να είναι κλειστές από ηλεκτροσυγκολλητές λαμαρίνες, οι οποίες θα εξασφαλίζουν την στεγανοποίησή τους από νερό και σκόνη. Η είσοδος των καλωδίων στον πίνακα θα γίνεται από την κάτω πλευρά του, που αποτελείται από μια μετακινούμενη μεταλλική πλάκα, η οποία είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει την είσοδο των καλωδίων αποκλείοντας ταυτόχρονα την είσοδο τρωκτικών. Οι πίνακες θα είναι εφοδιασμένοι με κατάλληλες μάπες ώστε

να μπορούν να υπερυψωθούν χωρίς να σημειώνεται η παραμικρή μόνιμη παραμόρφωση ή μερική καταστροφή της μεταλλικής κατασκευής. Ο κάθε πίνακας θα αποτελεί ένα ενιαίο συγκρότημα χωριζόμενο σε πεδία και θα είναι εγκατεστημένος πάνω σε μεταλλική βάση ύψους 10 ως 15 cm.

Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν τυποποιημένων διαστάσεων μεταλλικά ερμάρια από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 12/10 που στηρίζεται σε ορθοστάτες από λαμαρίνα πάχους 15/10, με αφαιρούμενα πλαϊνά συνδεδεμένα μεταξύ τους σε μία κατασκευή, σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 690 V AC και η ονομαστική αντοχή σε βραχυκύκλωμα τουλάχιστον 35 kA.

#### 2.4.2.2. Κύριοι ζυγοί διανομής

Η διανομή ενέργειας μέσα στον πίνακα θα γίνεται χρησιμοποιώντας τέσσερις ζυγούς σε οριζόντια διάταξη στο επάνω μέρος του πίνακα ή σε ανεξάρτητο ερμάριο σε κάθετη διάταξη. Οι ζυγοί θα είναι ένας για κάθε φάση και ένας για τον ουδέτερο, θα τοποθετηθούν με οριζόντια την μεγάλη πλευρά της διατομής τους και μετά την τοποθέτησή τους και την εκτέλεση συνδέσεων, θα μονωθούν με εποξειδικές ρητίνες ή άλλο κατάλληλο τρόπο, θα βαφτούν με χρώματα όμοια προς αυτά που θα χρησιμοποιηθούν για την διάκριση των φάσεων και στους άλλους πίνακες, φέροντας τις ενδείξεις R,S,T, PE ή L1, L2, L3, PE, ανά 1,50 m περίπου. Εναλλακτικά η μπάρα ουδετέρου μπορεί να είναι παράλληλη με την μπάρα της γείωσης.

Οι ζυγοί διανομής θα είναι κατασκευασμένοι από μπάρες ηλεκτρολυτικού χαλκού τύπου ETP ορθογωνικής διατομής, διάτρητοι (M6 έως M10) σε βήματα των 20 ή 25mm ώστε να μπορούν εύκολα να γίνουν αγώγιμες συνδέσεις σε όλο το μήκος τους. Η διατομή των κύριων ζυγών διανομής θα πρέπει να είναι επαρκής για την μεταφορά του ονομαστικού ρεύματος μέσα στα αποδεκτά όρια ανύψωσης θερμοκρασίας όπως αυτά ορίζονται στο πρότυπο EN 60439-1 και να αντέχουν τις ηλεκτρικές και μηχανικές καταπονήσεις σε πλήρη ισχύ βραχυκυκλώματος. Η επιλογή της διατομής και του αριθμού των μπαρών χαλκού θα γίνει λαμβάνοντας υπόψη το ονομαστικό ρεύμα συνεχούς λειτουργίας του, την αντοχή σε βραχυκύκλωμα, την επιθυμητή θερμοκρασία λειτουργίας και τον βαθμό προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης.

Η στήριξη των ζυγών διανομής θα γίνεται με την χρήση κατάλληλου αριθμού μονωτήρων ώστε να εξασφαλίζονται οι απαιτούμενες μονωτικές και μηχανικές ιδιότητες. Επίσης το υλικό κατασκευής των μονωτήρων θα πρέπει να είναι ανθεκτικό σε φωτιά και σε θερμότητα παραγόμενη από εσωτερικά ηλεκτρικά φαινόμενα σύμφωνα με το IEC 60695-2.1 (960°C 30 s/30 s). Οι ζυγοί θα προστατεύονται έναντι τυχαίας επαφής με αφαιρούμενα φύλλα διάφανου πλεξιγκλάς, στερεωμένων κατάλληλα.

#### 2.4.2.3. Μπάρες Ουδετέρου – Γείωσης

Οι απλοί, ενός πεδίου, πίνακες θα φέρουν έναν ακροδέκτη γειώσεως ή ένα ζυγό γειώσεως. Μεγάλοι πίνακες, με περισσότερα του ενός πεδία, θα φέρουν συνεχή ζυγό γειώσεως, ο οποίος θα διατρέχει όλο το μήκος τους και προς τον οποίο θα συνδέεται όλος ο πίνακας. Στο κάτω μέρος του πίνακα τύπου πεδίων θα τοποθετηθεί η μπάρα γείωσης και εναλλακτικά και η μπάρα ουδετέρου του πίνακα. Η μπάρα της γείωσης

θα είναι διαστάσεων ίσων με το ήμισυ των μπαρών των φάσεων και τουλάχιστον 12 mm x 5 mm. Θα συνδεθεί αγωγίμα προς την σιδηροκατασκευή σε όλες τις θέσεις στήριξης της, θα γειωθεί πάνω στο δίκτυο γείωσης και θα συνδεθούν με αυτήν οι αγωγοί γείωσης των γραμμών που αναχωρούν καθώς και το εσωτερικό μέρος (ταμπλάς) κάθε ερμαρίου. Η μπάρα γείωσης θα είναι διάτρητη σε κανονικές αποστάσεις για την εκτέλεση των συνδέσεων πάνω της και θα βαφτεί με κίτρινο χρώμα.

Για όλα τα ξεχωριστά σταθερά μεταλλικά μέρη (δηλαδή μετωπικές πλάκες, βάσεις στήριξης του διακοπτικού υλικού, πλευρικά μεταλλικά καλύμματα κτλ.) θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια τόσο μεταξύ τους όσο και με τον αγωγό γείωσης του ηλεκτρικού πίνακα εξασφαλίζοντας την γείωση όλων των σταθερών μεταλλικών μέρων του.

Σε όλα τα κινούμενα μεταλλικά μέρη (π.χ. πόρτες, ανοιγμένες μετώπες) θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας (π.χ. πλεξίδα γείωσης) διατομής 6 mm<sup>2</sup> σύμφωνα με το IEC 60364-5-54.

Η μπάρα του ουδέτερου θα είναι διαστάσεων ίδιων με αυτές των μπαρών των φάσεων και θα συνδέονται με αυτή οι ουδέτεροι αγωγοί όλων των γραμμών του πίνακα που χρησιμοποιούν ουδέτερο.

#### 2.4.2.4. Εσωτερικές καλωδιώσεις πινάκων

Μέσα στον πίνακα η όδευση των καλωδίων γίνεται μέσα σε κανάλια από άκαυστο PVC, όπως ορίζουν οι κανονισμοί. Η μία πλευρά του καναλιού θα είναι κλειστή με προσθαφαιρετές πλάκες, προσαρμοσμένες για την είσοδο καλωδίων. Αν οι διατομές των καλωδίων είναι μεγάλες επιτρέπεται διαδρομή έξω από το κανάλι αρκεί αυτή να ασφαλίζεται επαρκώς με την βοήθεια γάντζων. Αγωγοί διαφορετικής τάσης θα τοποθετούνται σε διαφορετικά κανάλια.

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με χάλκινες μπάρες επιτρεπόμενης έντασης κατ' ελάχιστο ίσης με αυτή του διακόπτη του πίνακα από τον οποίο τροφοδοτούνται ή τον οποίο τροφοδοτούν. Η χρησιμοποίηση καλωδίων ή αγωγών επιτρέπεται μόνο για διακόπτες με ονομαστική ένταση ως 125 A.

Οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων χειρισμών, μετρήσεων, προστασίας και ενδείξεων πρέπει να πραγματοποιούνται με εύκαμπτους αγωγούς με ελάχιστη διατομή 1,5 mm<sup>2</sup>, ενώ αυτές των σημάτων πρέπει να πραγματοποιούνται με εύκαμπτους αγωγούς με ελάχιστη διατομή 1,0 mm<sup>2</sup>.

Οι συνδέσεις των κυκλωμάτων ισχύος πρέπει να πραγματοποιούνται με εύκαμπτους αγωγούς με ελάχιστη διατομή 2,5 mm<sup>2</sup>. Για τον προσδιορισμό των διατομών θα πρέπει να ληφθούν υπ' όψη οι πραγματικές συνθήκες τοποθέτησης και φορτίου.

Από τις κεντρικές μπάρες θα τροφοδοτούνται τα πεδία με μονοπολικούς μονωμένους αγωγούς με κατάλληλα χρώματα (αυτά που τηρούνται ενιαία για την διάκριση των φάσεων και του ουδέτερου) και διατομής ίσης τουλάχιστον με την διατομή της εξυπηρετούμενης γραμμής. Οι συνδέσεις προς τους ζυγούς θα γίνονται με περαστές βίδες ανοξείδωτες ½ in x 40 mm με την παρεμβολή ανοξείδωτης «ροδέλας» προς την πλευρά της κεφαλής της βίδας και ανοξείδωτης ασφαλιστικής ροδέλας («γρόβερ») προς την πλευρά του περικόχλιου.

Τα χρώματα των μονώσεων των αγωγών θα είναι όμοια για αγωγούς ίδιας ονομαστικής τάσης σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

<u>Ονομαστική τάση καλωδίου</u>	<u>Χρώμα καλωδίου</u>
400 V, 230 V AC	μαύρο
24 V DC	γκρι ή κόκκινο
Καλώδιο ουδετέρου	μπλε
Καλώδιο γείωσης	κίτρινο ή κίτρινο/πράσινο

Όλοι οι αγωγοί του πίνακα πρέπει να είναι εφοδιασμένοι και στα δύο άκρα τους με ειδική πλαστική περιτύλιξη σήμανσης καλωδίων που φέρει την αρίθμηση των αγωγών, με ανεξίτηλα γράμματα ή αριθμούς όμοια με τα λειτουργικά διαγράμματα. Η αρίθμηση των καλωδίων θα γίνει και στα υπόλοιπα υλικά (πηγία, επαφές, όργανα ενδείξεως και χειρισμού, ρελέ ισχύος, αυτόματους διακόπτες, θερμικά, βολτόμετρα, αμπερόμετρα, κλέμμες κτλ.) και στα δυο άκρα των καλωδίων.

Η είσοδος και έξοδος των καλωδίων θα γίνεται κατά την κάθετη διεύθυνση και πρέπει να υπάρχει ο κατάλληλος χώρος για να διαμορφώνονται οι αναγκαίες καμπυλότητες στα καλώδια.

#### 2.4.2.5. Συνδέσεις καλωδίων

Για όλες τις συνδέσεις ισχύος και αυτοματισμού οι πολύκλωνοι αγωγοί θα εφοδιάζονται με χάλκινο επικασσιτερωμένο ακροδέκτη («κος»), κατάλληλου μεγέθους.

Όλες οι εισοδοί και έξοδοι καλωδίων στον πίνακα θα γίνονται μέσω κατάλληλων αριθμημένων κλεμμών ράγας κατά VDE 0611 teil 01/11.77, σε χώρο εντός του πίνακα, που θα καλύπτει την τελική ανάπτυξη του πίνακα για τα μελλοντικά μηχανήματα.

Οι κλέμμες πρέπει να είναι με διαιρετούς ακροδέκτες, ελάχιστης διατομής 2,5 mm<sup>2</sup>, με διαφράγματα όπου είναι απαραίτητο (π.χ. σε συνάρτηση των διαφόρων τάσεων λειτουργίας). Οι κλέμμες πρέπει να είναι αριθμημένες. Στις συνδέσεις των κλεμμών που βρίσκονται στην εξωτερική πλευρά του πίνακα, πρέπει να τοποθετείται ένας μόνο αγωγός σε κάθε κλέμμα. Οι κλέμμες πρέπει να είναι του τύπου που η βίδα πίεσης πιέζει σε προστατευτικό λαμάκι (ή παρόμοιο) και όχι απ' ευθείας στον αγωγό. Τα χρώματα των κλεμμών θα είναι τα ακόλουθα:

<u>Είδος κλέμματος</u>	<u>χρώμα</u>
κλέμμα σύνδεσης καλωδίου 400 V, 230 V	μπεζ
κλέμμα σύνδεσης καλωδίου 24 V DC, αναλογικών σημάτων	κόκκινη
κλέμμα σύνδεσης καλωδίου ουδετέρου	μπλε
κλέμμα σύνδεσης καλωδίου γείωσης	κίτρινη ή κίτρινη/πράσινη

#### 2.4.2.6. Πρόσθετος εξοπλισμός πινάκων τύπου πεδίων

Σε κάθε πίνακα τύπου ισταμένων πεδίων θα υπάρχουν ανεμιστήρες για την ψύξη του (θα ενεργοποιούνται από έναν θερμοστάτη)

Η κατασκευή θα διασφαλίζει τον ικανοποιητικό αερισμό, ώστε να απάγεται η εκλυόμενη θερμότητα κατά την λειτουργία της εγκατάστασης με φυσική κυκλοφορία μεταξύ των τοιχωμάτων του πίνακα προς τα ανοίγματα του καλύμματος.

#### 2.4.2.7. Έλεγχος και δοκιμές

Οι ηλεκτρικοί πίνακες και όλα τα εξαρτήματά τους θα πρέπει να είναι επιθεωρήσιμα την περίοδο που κατασκευάζονται από την Υπηρεσία επίβλεψης του έργου, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη παρούσα προδιαγραφή .

Οι έλεγχοι και οι δοκιμές θα γίνουν με μέριμνα και με έξοδα του Αναδόχου στα εργαστήρια του προμηθευτή του εξοπλισμού ή από εξειδικευμένο οργανισμό ή εργαστήριο το οποίο θα καθοριστεί και θα είναι της αποδοχής της Υπηρεσίας. Ο Ανάδοχος οφείλει με προειδοποίηση δύο εβδομάδων να ανακοινώσει στην Υπηρεσία για τις δοκιμές του πίνακα ή των επιμέρους εξαρτημάτων του, που πρόκειται να προβεί για να παραστεί η Υπηρεσία εάν το επιθυμεί.

Οι δοκιμές έγκρισης των πινάκων και των εξαρτημάτων τους θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC (για τις αποδόσεις) και με τους κανονισμούς UNEL (για τις διαστάσεις) και με όλους τους εν ισχύει νόμους και διατάγματα. Θα πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμα τα αντίστοιχα πιστοποιητικά από αναγνωρισμένα διεθνή εργαστήρια.

Οι πίνακες θα πρέπει να υποστούν κατ' ελάχιστον τις πιο κάτω δοκιμές τύπου σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1 και να εκδοθεί το αντίστοιχο πιστοποιητικό δοκιμών τύπου:

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- Δοκιμή αντοχής σε βραχυκυκλώματα (δυναμική καταπόνηση)
- Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης («Test Υψηλής Τάσης»)
- Δοκιμή αξιοπιστίας των συστημάτων προστασίας (μπάρα ή αγωγός γείωσης)
- Δοκιμή των αποστάσεων περιθωρίων και ερπυσμού (μεταξύ ενεργών αγωγών και μεταξύ ενεργών αγωγών και γείωσης)
- Δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας των κινητών μερών (ανοιγοκλεισίματα)
- Δοκιμή του βαθμού προστασίας IP (σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60529)

Επίσης θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κατ' ελάχιστον οι παρακάτω δοκιμές σειράς και να εκδοθεί το αντίστοιχο πιστοποιητικό δοκιμών σειράς:

- Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων
- Διηλεκτρική δοκιμή («Test Υψηλής Τάσης»)

- Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης (Megger Test)

Θα πρέπει να γίνουν οι εξής έλεγχοι μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής των Ηλεκτρικών Πινάκων και τις δοκιμές αυτών με ευθύνη του Αναδόχου:

- Έλεγχος αντιστοιχίας πινάκων και σχεδίων «ΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΘΗΚΕ»
- Γενικός έλεγχος πίνακα
- Έλεγχος βαφής

Σε περίπτωση δυσλειτουργίας μετά την θέση των πινάκων σε λειτουργία η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει από τον Ανάδοχο να επαναλάβει τις δοκιμές όσων έχουν σχέση.

#### 2.4.2.8. Κατασκευαστικά σχέδια – πιστοποιητικά

Πριν την παραγγελία του εξοπλισμού, ο Ανάδοχος οφείλει να προσκομίσει στην Υπηρεσία για έγκριση, αν του ζητηθεί, τα παρακάτω στοιχεία και πληροφορίες:

- Αντίγραφα των Πιστοποιητικών διασφάλισης ποιότητας των κατασκευαστών πινάκων και του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού.
- Πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και δοκιμών σειράς που αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους της παρούσας.

Ο Ανάδοχος πριν την προσκόμιση των πινάκων Χαμηλής Τάσης στο έργο, θα πρέπει να υποβάλει στην Υπηρεσία τα κατασκευαστικά σχέδια και λεπτομερή ηλεκτρολογικά διαγράμματα.

Μετά την τοποθέτηση των πινάκων Χαμηλής Τάσης πρέπει να συντάξει τα εγχειρίδια λειτουργίας και συντήρησης τόσο των επιμέρους τμημάτων του εξοπλισμού, όσο και των πλήρως κατασκευασμένων πινάκων.

### 2.5. Γενικοί Πίνακες Διανομής (εισόδου – εξόδου UPS)

Προβλέπεται η εγκατάσταση δύο νέων Γενικών Πινάκων Διανομής, ενός στο υπόγειο του κτιρίου 4 και ενός στο ισόγειο του κτιρίου 10, για την τροφοδότηση των πινάκων των χειρουργικών αιθουσών.

Οι Γενικοί Πίνακες Διανομής θα είναι μεταλλικοί, αποτελούμενοι από πεδία ισταμένου τύπου, επισκέψιμα από εμπρός με θύρες. Η κατασκευή των πινάκων θα είναι Form 2b, σύμφωνα με το IEC 61439-2.

Όλοι οι πίνακες θα έχουν χώρο εφεδρικών αναχωρήσεων σε ποσοστό 50% για μελλοντικές επεκτάσεις.

#### 2.5.1. Γενικός Πίνακας Διανομής κ.4

Ο Γ.Π.Δ. θα εγκατασταθεί στο υπόγειο του κτιρίου 4 και θα αποτελείται από κυψέλη εισόδου και κυψέλες αναχωρήσεων, ενδεικτικών διαστάσεων της κάθε μιας (Π x Υ x Β) 800x2200x600mm.

Ο πίνακας θα τροφοδοτείται από ΔΕΗ – ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος και θα διαθέτει:

- Γενικό Αυτόματο Διακόπτη Ισχύος με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά μαγνητικά στοιχεία, τριπολικό, ονομαστικής έντασης 100Α και ικανότητας διακοπής βραχυκυκλώματος 18kA
- Αυτόματο Διακόπτη Ισχύος εισόδου UPS με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά μαγνητικά στοιχεία, τριπολικό, ονομαστικής έντασης 100Α και ικανότητας διακοπής βραχυκυκλώματος 18kA
- Αυτόματο Διακόπτη Ισχύος εξόδου UPS με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά μαγνητικά στοιχεία, τετραπολικό, ονομαστικής έντασης 100Α και ικανότητας διακοπής βραχυκυκλώματος 18kA και μία (1) βοηθητική επαφή προπορείας NO/NC
- Αυτόματο Διακόπτη Ισχύος τροφοδοσίας πίνακα αισουσών επεμβάσεων με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά μαγνητικά στοιχεία, τριπολικό, ονομαστικής έντασης 160Α και ικανότητας διακοπής βραχυκυκλώματος 18kA
- Διακόπτη Φορτίου 0-1, εξωτερικής παράκαμψης (Bypass) UPS, τετραπολικό, ονομαστικής έντασης 100 Α, με δυνατότητα τοποθέτησης λουκέτου και δύο (2) βοηθητικές επαφές προπορείας NO/NC
- Ενδεικτικές λυχνίες παρουσίας τάσης, ασφάλειες κλπ απαιτούμενα εξαρτήματα.
- Ψηφιακό πολυόργανο ηλεκτρικών μεγεθών.

#### 2.5.2.Γενικός Πίνακας Διανομής κ.10

Ο Γ.Π.Δ. θα εγκατασταθεί στο ισόγειο του κτιρίου 10 και θα αποτελείται από κυψέλη εισόδου και κυψέλες αναχωρήσεων, ενδεικτικών διαστάσεων της κάθε μιας (Π x Υ x Β) 800x2200x600mm.

Ο πίνακας θα τροφοδοτείται από ΔΕΗ – ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος και θα διαθέτει:

- Γενικό Αυτόματο Διακόπτη Ισχύος με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά μαγνητικά στοιχεία, τριπολικό, ονομαστικής έντασης 100Α και ικανότητας διακοπής βραχυκυκλώματος 18kA
- Αυτόματο Διακόπτη Ισχύος εισόδου UPS με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά μαγνητικά στοιχεία, τριπολικό, ονομαστικής έντασης 100Α και ικανότητας διακοπής βραχυκυκλώματος 18kA
- Αυτόματο Διακόπτη Ισχύος εξόδου UPS με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά μαγνητικά στοιχεία, τετραπολικό, ονομαστικής έντασης 100Α και ικανότητας διακοπής βραχυκυκλώματος 18kA και μία (1) βοηθητική επαφή προπορείας NO/NC
- Εννέα (9) μικροαυτόματους διακόπτες τροφοδοσίας πινάκων αισουσών επεμβάσεων, τριπολικούς, ονομαστικής έντασης 40 Α και ικανότητας διακοπής βραχυκυκλώματος 6kA

- Διακόπτη Φορτίου 0-1, εξωτερικής παράκαμψης (Bypass) UPS, τετραπολικό, ονομαστικής έντασης 100 A, με δυνατότητα τοποθέτησης λουκέτου και δύο (2) βοηθητικές επαφές προπορείας NO/NC
- Ενδεικτικές λυχνίες παρουσίας τάσης, ασφάλειες κλπ απαιτούμενα εξαρτήματα.
- Ψηφιακό πολυόργανο ηλεκτρικών μεγεθών.

## 2.6. Εγκατάσταση διανομής χαμηλής τάσης ιατρικών χώρων ομάδας 2

Στους ιατρικούς χώρους του Νοσοκομείου ισχύουν οι ειδικές απαιτήσεις των προτύπων CENELEC HD 60364-7-710:201X , IEC 60364-7-710:2002-11, DIN VDE 0100-710: 2002-11.

Οι χώροι των χειρουργικών αιθουσών που θα τροφοδοτηθούν από το UPS ανήκουν στην Ομάδα 2 : Χώροι όπου διακοπή (βλάβη) της παροχής μπορεί να προκαλέσει κίνδυνο της ζωής.

### 2.6.1. Πίνακες ιατρικών χώρων

Οι πίνακες διανομής ιατρικών χώρων ομάδας 2 θα είναι μεταλλικά ερμάρια, τυποποιημένης βιομηχανικής κατασκευής, ιστάμενου τύπου, επισκέψιμα από εμπρός με θύρες που κλειδώνουν. Η προστασία τους θα είναι τουλάχιστον IP21 με ανοιχτές θύρες και IP54 με κλειστές.

Οι πίνακες θα είναι πιστοποιημένοι και θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των παρακάτω προτύπων:

- IEC 60364-7-710:2002-11 "Electrical installations of buildings – Part 7-710: Requirements for special installations or locations – Medical locations"
- DIN VDE 0100-710 (VDE 0100-710): 2002-11 "Errichten von Niederspannungsanlagen; Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art; Teil 710: Medizinisch genutzte Bereiche"
- BS 7671 "Special locations guidance note 7, chapter 10, HTM-2011 and HTM 2007 Electrical services supply and distribution"
- IEC 61439-1: "Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 1: "General rules";
- IEC 61439-2: "Power switchgear and controlgear assemblies"

Η τροφοδοσία των πινάκων θα είναι διπλή. Κύρια τροφοδοσία από το δίκτυο Η/Ζ ή παροχής ΔΕΗ ιατρικών χώρων. Οι τροφοδοσίες αυτές θα παρέχονται από τους υφιστάμενους πίνακες διανομής των υποσταθμών στα κτίρια 4 και 10.

Οι πίνακες θα εξοπλισθούν με σύστημα αυτόματης μεταγωγής τύπου *Bender*, πιστοποιημένο κατά DIN VDE 0100-710: 2002-11, έτσι ώστε όταν υπάρχει πρόβλημα στην κύρια τροφοδοσία να γίνεται μεταγωγή στην δευτερεύουσα και επαναφορά στην κύρια τροφοδοσία, όταν επανέρχεται η τάση σε αυτή.

Ο μετασχηματιστής απομόνωσης τοποθετείται σε χωριστό διαμέρισμα στη βάση του πίνακα, το οποίο θα έχει μηχανικό εξαερισμό, ώστε να μην υπερθερμαίνεται ο μετασχηματιστής.



Οι πίνακες θα εξοπλισθούν με σύστημα που θα περιλαμβάνει όλες τις απαιτούμενες από τα πρότυπα IEC 60364-7-710:2002-11, DIN VDE 0100-710: 2002-11 συσκευές για την επιτήρηση της αντίστασης μόνωσης του αγείωτου συστήματος, του φορτίου και της θερμοκρασίας του μετασχηματιστή και της τάσης τροφοδοσίας για αυτόματη εναλλαγή της τροφοδοσίας. Το σύστημα αυτό θα είναι πιστοποιημένο κατά IEC 60364-7-710:2002-11, DIN VDE 0100-710: 2002-11.

Όλοι οι πίνακες θα είναι συρματωμένοι και εξοπλισμένοι πλήρως για τις προβλεπόμενες αναχωρήσεις και θα έχουν χώρο εφεδρικών αναχωρήσεων σε ποσοστό 20-25% για μελλοντικές επεκτάσεις.

#### 2.6.2. Δίκτυα ηλεκτροδότησης πινάκων διανομής ιατρικών χώρων

Η εγκατάσταση αποτελείται από τα δίκτυα ηλεκτροδότησης των μερικών πινάκων από τους Γενικούς Πίνακες Διανομής.

Σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων CENELEC HD 60364-7-710:201X, IEC 60364-7-710:2002-11, DIN VDE 0100-710: 2002-11, οι πίνακες ιατρικών χώρων πρέπει να έχουν διπλή τροφοδοσία.

Η κύρια τροφοδοσία των πινάκων Ανάγκης H/Z λαμβάνεται από το δίκτυο διανομής εφεδρικής παροχής H/Z, το οποίο σε κανονικές συνθήκες τροφοδοτείται από το δημόσιο δίκτυο ΔΕΗ και σε συνθήκες διακοπής ή σφάλματος αυτού τροφοδοτείται από το δίκτυο H/Z. Από το δίκτυο διανομής εφεδρικής παροχής H/Z, μέσω της μονάδας αδιάλειπτης παροχής Online UPS, λαμβάνεται επίσης η κύρια τροφοδοσία των πινάκων ασφαλείας UPS.

Η δευτερεύουσα παροχή των πινάκων ιατρικών χώρων λαμβάνεται από το δίκτυο δευτερεύουσας παροχής ιατρικών χώρων, το οποίο είναι ανεξάρτητο από τα άλλα δίκτυα διανομής και αναχωρεί με χωριστά καλώδια παροχής από τους γενικούς πίνακες διανομής.

Στην εγκατάσταση δικτύων ηλεκτροδότησης πινάκων διανομής ιατρικών χώρων χρησιμοποιούνται οι εξής τύποι καλωδίων:

1. Ανθυγρά καλώδια J1VV κατά ΕΛΟΤ 843 (NYY κατά VDE 0271/369) για υπόγεια εγκατάσταση καθώς και για εγκατάσταση μέσα σε σχάρες καλωδίων ή σε μεταλλικούς σωλήνες στις δευτερεύουσες τροφοδοσίες πινάκων διανομής ιατρικών χώρων.

2. Ανθυγρά καλώδια ασφαλείας τύπου (N)HXH FE180 E90 κατά VDE 0266 και CENELEC HD 604 S171/369) με ακεραιότητα μόνωσης (insulation integrity) FE180 κατά VDE 0472-814, IEC 60331 και ακεραιότητα κυκλώματος (circuit integrity) E90 κατά DIN 4102-12, για υπόγεια ή υπαίθρια εγκατάσταση μέσα σε προστατευτικούς σωλήνες και για εσωτερική εγκατάσταση με τη χρήση πιστοποιημένων εξαρτημάτων στήριξης στις κύριες τροφοδοσίες πινάκων διανομής ιατρικών χώρων κατηγορίας 2.

Λόγω της ανάγκης για μετακίνηση του εξοπλισμού του UPS κατά τη συντήρηση, μπορεί να χρησιμοποιηθεί (όπου απαιτηθεί) και εύκαμπτο καλώδιο νεοπρενίου τύπου **HO7RN-F**, το οποίο είναι κατάλληλο για εγκαταστάσεις κινούμενου εξοπλισμού ηλεκτρικής τροφοδοσίας κτιρίων.

Τα καλώδια τροφοδοσίας των πινάκων θα έχουν διατομή αντίστοιχη προς το φορτίο και την επιτρεπόμενη από τους κανονισμούς πτώση τάσης. Ο ουδέτερος των καλωδίων των πινάκων UPS θα έχει διατομή ίση με αυτή των αγωγών φάσεων. Ο αγωγός προστασίας γείωσης θα έχει διατομή ίση με αυτή του ουδέτερου.

Οι αγωγοί θα έχουν τους χρωματισμούς φάσεων ουδέτερου και γείωσης. Η απογύμνωση των άκρων των αγωγών θα γίνεται με χρήση ειδικού εργαλείου. Απαγορεύονται διακλαδώσεις με συστροφή αγωγών. Όλα τα καλώδια θα είναι αριθμημένα τόσο στις αναχωρήσεις από τους γενικούς πίνακες, όσο και στις αφίξεις τους στους μερικούς πίνακες.

Η εγκατάσταση των καλωδίων τροφοδοσίας πινάκων γίνεται γενικά σε σχάρες και σε σωλήνες καλωδίων, που οδεύουν στην οροφή του μηχανολογικού ορόφου, σε κατακόρυφα φρεάτια, στις οροφές και στις ψευδοροφές των χώρων του κτιρίου.

Η εγκατάσταση των καλωδίων ασφαλείας θα γίνεται με πιστοποιημένα εξαρτήματα.

Θα υπάρχουν ξεχωριστές σωληνώσεις και σχάρες για τα καλώδια παροχής ΔΕΗ, εφεδρικής παροχής H/Z και παροχής ασφαλείας UPS.

### 2.6.3. Μετασχηματιστές γαλβανικής απομόνωσης

1. Οι μετασχηματιστές απομόνωσης του ιατρικού συστήματος IT τοποθετούνται σε κλειστά ερμάρια, για να εμποδίζεται η αθέλητη επαφή με ενεργά μέρη. Τα ερμάρια θα αερίζονται επαρκώς με μηχανικό εξαερισμό. Η ονομαστική τάση στο δευτερεύον τυλίγμα των μετασχηματιστών δε θα υπερβαίνει τα 250 VAC.

2. Οι μετασχηματιστές απομόνωσης του ιατρικού συστήματος IT χώρων ομάδας 2 θα είναι σύμφωνοι με το **IEC 61558-2-15** με τις παρακάτω πρόσθετες απαιτήσεις:

- Το ρεύμα διαρροής του τυλίγματος εξόδου προς τη γη και το ρεύμα διαρροής του περιβλήματος, μετρούμενο χωρίς φορτίο του μετασχηματιστή σε συνθήκες παροχής στην ονομαστική τάση και στην ονομαστική συχνότητα, δεν θα υπερβαίνει τα 0,5 mA.

- Θα χρησιμοποιούνται **μονοφασικοί μετασχηματιστές** ισχύος όχι μικρότερης από 0,5 kVA και όχι μεγαλύτερης από 10 kVA.

3. Οι μετασχηματιστές απομόνωσης θα έχουν ενσωματωμένους αισθητήρες PTC για τη μέτρηση της θερμοκρασίας του τυλίγματος.

Συνολικά θα τοποθετηθούν οι παρακάτω μετασχηματιστές:

Στους νέους πίνακες του κτιρίου 10: Οκτώ (8) μετασχηματιστές ισχύος 6,3 kVA, εντός των ερμαρίων των πινάκων των χειρουργικών αιθουσών.

Στον πίνακα του κτιρίου 4: Εννέα (9) μετασχηματιστές ισχύος 6,3 kVA, όλοι εντός νέου ιδιαίτερου πεδίου πίνακα.

### 2.6.4. Φορτία ιατρικών χώρων κατηγορίας 2

Το σύστημα διανομής φορτίων ιατρικών χώρων κατηγορίας 2 θα τροποποιηθεί έτσι ώστε αυτοί να τροφοδοτούνται από χωριστούς πίνακες διανομής για:

- Κρίσιμα φορτία τροφοδοτούμενα από το δίκτυο ΔΕΗ-Η/Ζ με αυτόματη μεταγωγή.
- Κρίσιμα φορτία αδιάλειπτης τροφοδοσίας τροφοδοτούμενα μέσω του συστήματος αδιάλειπτης τροφοδοσίας UPS.

Η κατηγορία των φορτίων καθορίζεται ανάλογα με τη σημασία που έχουν για την ασφάλεια των ανθρώπων και των εγκαταστάσεων και για την ομαλή γενικά λειτουργία των χειρουργικών αιθουσών, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων για ιατρικούς χώρους, ως εξής:

#### 2.6.4.1. Πίνακες Διανομής Αδιάλειπτης Τροφοδοσίας UPS

Το δίκτυο διανομής UPS τροφοδοτεί **τμήμα των κρίσιμων φορτίων των ιατρικών χώρων ομάδας 2**, από την λειτουργία των οποίων επηρεάζεται σοβαρά η υγεία και η ζωή των ασθενών του Νοσοκομείου, καθώς και συσκευών που οποιαδήποτε στιγμήα διακοπή ρεύματος θα οδηγήσει στην μερική ή ολική καταστροφή δεδομένων.

Δίπλα σε κάθε υφιστάμενο ηλεκτρικό πίνακα που τροφοδοτεί χώρους χειρουργικών αιθουσών θα εγκατασταθεί νέος ηλεκτρικός πίνακας για την τροφοδοσία των αδιάλειπτων φορτίων της κάθε χειρουργικής αίθουσας.

Στις περιπτώσεις όπου λόγω έλλειψης χώρου αυτό δεν είναι δυνατό, θα αντικατασταθεί ο υφιστάμενος ηλεκτρικός πίνακας με νέο, ο οποίος θα είναι χωρισμένος σε δύο ανεξάρτητα πεδία (ΔΕΗ-Η/Ζ και UPS) που θα τροφοδοτούν αντίστοιχης κατηγορίας φορτία. Από το πεδίο ΔΕΗ-Η/Ζ του νέου πίνακα θα τροφοδοτηθούν όλα τα εναπομείναντα φορτία του υφιστάμενου πίνακα που δεν θα τροφοδοτηθούν από το πεδίο UPS του νέου πίνακα.

Συγκεκριμένα, θα εγκατασταθούν :

- στο κτίριο 4 ένας (1) νέος πίνακας δύο (2) πεδίων (ΔΕΗ-Η/Ζ και UPS) σε αντικατάσταση του υφιστάμενου πίνακα, ο οποίος θα τροφοδοτήσει πέντε (5) χειρουργικές αίθουσες.
- στο κτίριο 10
  - ο δύο (2) νέοι πίνακες ενός (1) πεδίου (UPS) δίπλα στους υφιστάμενους πίνακες αντίστοιχου αριθμού χειρουργικών αιθουσών,
  - ο ένας (1) νέος πίνακας ενός (1) πεδίου (UPS) δίπλα στον υφιστάμενο πίνακα δύο (2) χειρουργικών αιθουσών και
  - ο δύο (2) νέοι πίνακες δύο (2) πεδίων (ΔΕΗ-Η/Ζ και UPS) σε αντικατάσταση των υφιστάμενων πινάκων αντίστοιχου αριθμού χειρουργικών αιθουσών.

Σε καθένα από τους νέους πίνακες/πεδία **αδιάλειπτης τροφοδοσίας UPS** θα υπάρχει **εφεδρική παροχή από το δίκτυο ΔΕΗ-Η/Ζ και διάταξη αυτόματης μεταγωγής τύπου bender**, ώστε σε περίπτωση βλάβης της παροχής UPS τα φορτία να τροφοδοτηθούν αυτόματα από εναλλακτική υφιστάμενη παροχή του υφιστάμενου πίνακα ΔΕΗ-Η/Ζ.

Κάθε νέος πίνακας/πεδίο αδιάλειπτης τροφοδοσίας UPS θα τροφοδοτεί μέσω μετασχηματιστή (μ/σ) 230/230V ισχύος 6,3 kVA (βλ. Σχήμα 5.2.6.3 των προδιαγραφών του Υπουργείου Υγείας που αναφέρονται παραπάνω στην §1.1 ) :

- Τη συσκευή ελέγχου μόνωσης
- Την σκιαλυτική λυχνία
- Τους ρευματοδότες στήλης χειρουργού
- Τους ρευματοδότες στήλης αναισθησιολόγου
- (Εφεδρικές παροχές)

Όλες οι παραπάνω παροχές κρίσιμων φορτίων αδιάλειπτης τροφοδοσίας θα αποσυνδεθούν από τους υφιστάμενους πίνακες και θα συνδεθούν στους νέους.

#### 2.6.4.2. Πίνακες Διανομής ΔΕΗ – Η/Ζ

Για τις παραπάνω περιπτώσεις των νέων πινάκων δύο (2) πεδίων (ΔΕΗ-Η/Ζ και UPS) που θα εγκατασταθούν στη θέση των υφιστάμενων σε αντικατάστασή τους, για το πεδίο ΔΕΗ-Η/Ζ των εν λόγω πινάκων θα ισχύσουν τα εξής (βλ. Σχήμα 5.2.6.1 των προδιαγραφών του Υπουργείου Υγείας που αναφέρονται παραπάνω στην §1.1 ) :

- Μέσω διακοπών διαρροής θα τροφοδοτεί
  - Τον φωτισμό της αίθουσας επεμβάσεων
  - Τον φωτισμό βοηθητικών χώρων
  - Τριφασικό ρευματοδότη
  - Ρευματοδότη φορητού ακτινολογικού
  - Συρόμενες πόρτες
  - (Εφεδρικές παροχές)
- μέσω μετασχηματιστή (μ/σ) 230/230V ισχύος 6,3 kVA θα τροφοδοτεί
  - Τη συσκευή ελέγχου μόνωσης
  - Την χειρουργική κλίνη
  - Τους υπόλοιπους ρευματοδότες της αίθουσας
  - Τους ρευματοδότες των βοηθητικών χώρων
  - (Εφεδρικές παροχές)
- στο κτίριο 4 το πεδίο ΔΕΗ-Η/Ζ του νέου πίνακα θα τροφοδοτεί τις τέσσερις (4) αίθουσες επεμβάσεων και την αίθουσα ανάνηψης.
- στο κτίριο 10 το κάθε πεδίο των δύο (2) νέων πινάκων ΔΕΗ-Η/Ζ θα τροφοδοτεί την δική του αίθουσα επεμβάσεων.

Όλες οι παραπάνω παροχές θα αποσυνδεθούν από τους υφιστάμενους πίνακες και θα συνδεθούν στους νέους.

#### 2.6.5.Οικοδομικές εργασίες

Ο Ανάδοχος θα σημειώσει όλες τις οπές και τα χαντρώματα που απαιτούνται για την εγκατάσταση και θα είναι υπεύθυνος για τη σωστή τοποθέτηση των στοιχείων

στηρίξεως. Οι διανοίξεις και επαναπληρώσεις με μπετόν καθώς και η αποκατάσταση της τοιχοποιίας και των σοβάδων αποτελούν υποχρέωση του Αναδόχου.

Ο Ανάδοχος γενικά είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει τις απαιτούμενες οικοδομικές εργασίες, π.χ. σκαψίματα και διατρήσεις στα δάπεδα και στις οροφές που απαιτούνται για την στερέωση των καλωδίων, των εσχάρων και των σωληνώσεων προστασίας των καλωδίων κατά τρόπο που δεν θα βλάπτει τη στατική επάρκεια του οικοδομικού μέρους του έργου.

### 3. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Ο ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει το σύστημα σε πλήρη και ορθή λειτουργία σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις απαιτήσεις του τελικού χρήστη. Στην τιμή προσφοράς συμπεριλαμβάνονται κάθε είδους εργασίες εγκατάστασης, παραμετροποίησης, θέσης σε λειτουργία, εκπαίδευση προσωπικού κ.λ.π. καθώς και κάθε είδους μικροϋλικά εγκατάστασης και τυχόν απαιτούμενες καλωδιώσεις (σύμφωνα με τα παραπάνω) από τον πίνακα διανομής με τις απαιτούμενες σωλήνες, κανάλια ή σχάρες διέλευσης.

Επίσης ο ανάδοχος αναλαμβάνει την υποχρέωση αποξήλωσης και μεταφοράς ενός υφιστάμενου (εκτός λειτουργίας) UPS από το χώρο εγκατάστασης στο κτίριο 10 του νέου συστήματος σε χώρο που θα υποδείξει η Τεχνική Υπηρεσία.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Όλες οι εργασίες θα γίνονται με μέριμνα για την κατά το δυνατό μικρότερη ενόχληση της λειτουργίας του Νοσοκομείου. Για τον λόγο αυτό πολλές από αυτές θα γίνουν σε μη εργάσιμη ημέρα και εκτός εφημερίας του νοσοκομείου. Οι εργασίες κατάργησης των παλαιών και ενεργοποίησης των νέων δικτύων ιατρικών αερίων θα γίνουν μετά από συνεννόηση με το νοσοκομείο και με γνώμονα την ασφαλή μετάβαση από την τρέχουσα στη νέα κατάσταση.

### 4. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ, ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

- 4.1. Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών θα γίνουν από τον κατασκευαστή οι απαραίτητοι έλεγχοι και δοκιμές.
- 4.2. Ο κατασκευαστής θα δώσει στην Τ.Υ. κατασκευαστικά σχέδια σε ηλεκτρονική μορφή και σε εκτυπωμένα αντίτυπα.
- 4.3. Να προσκομιστεί βεβαίωση του οίκου κατασκευής του μηχανήματος ότι η προσφέρουσα εταιρεία (προμηθευτής) είναι εξουσιοδοτημένη ως προς την παροχή πλήρους τεχνικής και επιστημονικής υποστήριξης (service, ανταλλακτικά κ.λ.π.) και ότι στελέχη της έχουν εκπαιδευτεί στα εργοστάσια του οίκου κατασκευής. Η εν λόγω εκπαίδευση και η διάρκεια θα πρέπει να πιστοποιείται από επίσημα έγγραφα του εργοστασίου, τα οποία θα κατατεθούν κατά την υποβολή της προσφοράς.
- 4.4. Να προσκομιστεί αναλυτική λίστα εγκατεστημένων από τον υποψήφιο ανάδοχο παρόμοιων συστημάτων.

- 4.5. Να προσκομιστεί υπεύθυνη δήλωση ότι όλα τα αναγραφόμενα τεχνικά χαρακτηριστικά των φυλλαδίων του προσφερόμενου εξοπλισμού, που συνοδεύουν την τεχνική προσφορά, είναι αυθεντικά ή γνήσια αντίγραφα τους.
- 4.6. Να προσκομιστεί βεβαίωση του μητρικού κατασκευαστικού οίκου (με επίσημη μετάφραση – επικύρωση σε περίπτωση που πρόκειται για αλλοδαπό κατασκευαστή) για τη δέσμευση εξασφάλισης και διάθεσης ανταλλακτικών, καθώς και ενδεχομένως άλλων απαιτούμενων υλικών για την πλήρη λειτουργία και απόδοση του είδους για δέκα τουλάχιστον έτη (δύο (2) χρόνια εγγύηση καλής λειτουργίας και οκτώ (8) χρόνια τουλάχιστον διάθεσης ανταλλακτικών) από την οριστική παραλαβή αυτού. Στην βεβαίωση αυτή θα περιλαμβάνεται η δήλωση δέσμευσης του οίκου για συνέχιση της διάθεσης των ανταλλακτικών στην Αναθέτουσα Αρχή σε περίπτωση που ο διαγωνιζόμενος πάψει να είναι ο αντιπρόσωπος ή εκπρόσωπος του μητρικού κατασκευαστικού οίκου στην Ελλάδα ή σε περίπτωση που ο διαγωνιζόμενος πάψει να υφίσταται ως επιχείρηση.
- 4.7. Η ανάδοχος εταιρεία υποχρεούται να έχει ασφαλισμένο το προσωπικό της που θα χρησιμοποιήσει στην εκτέλεση των εργασιών και θα φέρει την αποκλειστική αστική και ποινική ευθύνη για κάθε τυχόν ατύχημα ή πρόκληση σωματικής ή υλικής βλάβης που τυχόν θα συμβεί στο προσωπικό που θα απασχολήσει ή σε οποιοδήποτε τρίτο πρόσωπο. Η ανάδοχος Εταιρεία υποχρεώνεται να παίρνει όλα τα αναγκαία μέτρα προστασίας του προσωπικού και οποιουδήποτε τρίτου, αλλά και για την καλή εκτέλεση του έργου. Επίσης υποχρεώνεται να εκτελεί τις εργασίες της χωρίς να παρενοχλεί την λειτουργία του Νοσοκομείου.
- 4.8. Απαραίτητη προϋπόθεση για τη συμμετοχή του ενδιαφερομένου στο διαγωνισμό είναι να επισκεφτεί τις εγκαταστάσεις του Νοσοκομείου, όπου πρόκειται να γίνουν οι εργασίες για να λάβει πλήρη γνώση των συνθηκών και των χώρων εργασίας, το οποίο θα βεβαιώσει και εγγράφως. Η τεχνική υπηρεσία θα εκδίδει σχετική βεβαίωση την οποία ο υποψήφιος ανάδοχος θα πρέπει να συμπεριλάβει στα δικαιολογητικά του διαγωνισμού.
- 4.9. Θα παρέχεται εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον δύο (2) ετών για το σύστημα και τριών (3) ετών για τις μπαταρίες.  
Επίσης συμπεριλαμβάνονται στην τελική προσφερόμενη τιμή οι εργασίες και τυχόν υλικά για **τρία (3) χρόνια** πλήρους προληπτικής και επιδιορθωτικής συντήρησης του συστήματος UPS και των μπαταριών σύμφωνα με τις προδιαγραφές και υποδείξεις του κατασκευαστή, ήτοι δηλ. επέκταση εγγύησης του υλικού συμπεριλαμβανομένων και των εργασιών που τυχόν απαιτηθούν για το σύνολο των τριών ετών.

Προσφορές οι οποίες δεν θα ανταποκρίνονται στα ανωτέρω θα απορρίπτονται.

Όλες οι δαπάνες για την εφαρμογή των Τεχνικών Προδιαγραφών και των σχετικών και/ ή αναφερομένων κανονισμών/ κωδικών/ προδιαγραφών θα βαρύνουν τον Ανάδοχο, ασχέτως αν γίνεται ρητή σχετική αναφορά τούτου ή όχι.

[Η Επιτροπή](#)