

**ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε.
ΔΥΡΡΑΧΙΟΥ 89 & ΚΗΦΙΣΟΥ, ΑΘΗΝΑ
Τ.Κ. 10443**

**ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ & ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ
ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΩΝ ΤΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ (REMOTE TERMINAL UNITS)
ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΑΔΜΗΕ) προτίθεται να προμηθευτεί Απομακρυσμένες Τερματικές Μονάδες (RTUs) οι οποίες θα συνδεθούν στο Σύστημα Ελέγχου Ενέργειας (ΣΕΕ).

Οι RTUs αυτές θα εγκατασταθούν σε αντίστοιχους ανεπιτήρητους ή μερικώς επιτηρούμενους Υποσταθμούς (ΥΣ) 150KV και 400KV του Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας, καθώς και σε Σταθμούς Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΣΠΗΕ), έτσι ώστε να καταστεί δυνατή η συνεχής εποπτεία και ο τηλεχειρισμός του εξοπλισμού τους από τα Κέντρα Ελέγχου Ενέργειας (ΚΕΕ). Συγκεκριμένα οι RTUs αφενός θα συλλέγουν αναλογικά δεδομένα (MW, MVAR, A, KV κ.λ.π) και ψηφιακά δεδομένα (alarms, θέση διακοπών, αποζευκτών, γειωτών κ.λ.π.) από τον εξοπλισμό των ΥΣ και των ΣΠΗΕ και θα τα στέλνουν στα ΚΕΕ και αφετέρου θα λαμβάνουν και θα προωθούν εντολές των ΚΕΕ (άνοιγμα/κλείσιμο συσκευών, αναλογικά σήματα επιθυμητών τιμών παραγωγής μονάδων) προς τον εξοπλισμό των ΥΣ ή ΣΠΗΕ.

Οι RTUs θα επικοινωνούν με το Σύστημα Ελέγχου Ενέργειας (ΣΕΕ) του ΑΔΜΗΕ χρησιμοποιώντας αρχικά το πρωτόκολλο επικοινωνίας που είναι ήδη εγκατεστημένο στο ΣΕΕ και το οποίο ήδη χρησιμοποιούν οι λειτουργούσες RTUs. Το πρωτόκολλο αυτό είναι το HNZ όπως αυτό υλοποιήθηκε από την Alstom για τις RTUs EPC3250 και σημειώνεται ότι αυτό είναι ιδιόκτητης αρχιτεκτονικής.

Οι RTUs θα προσφέρουν επίσης τα πρωτόκολλα IEC 60870-5-101 και IEC 60870-5-104, τα οποία θα χρησιμοποιεί το καινούργιο ΣΕΕ που πρόκειται να εγκαταστήσει ο ΑΔΜΗΕ.

2. ΟΡΟΙ ΔΙΑΚΗΡΥΞΗΣ

Η διακήρυξη για την προμήθεια των 25 RTUs από τον ΑΔΜΗΕ θα περιέχει πέραν των γενικών όρων τους παρακάτω ειδικούς όρους:

2.1 Δικαίωμα Συμμετοχής στην Προμήθεια των RTUs

Επειδή η αξιόπιστη λειτουργία των υπό προμήθεια RTUs είναι κρίσιμη για την ασφαλή λειτουργία και τον έλεγχο του ηλεκτρικού συστήματος, δικαίωμα

συμμετοχής στον διαγωνισμό για την προμήθεια των RTUs θα έχουν όσοι έχουν αποδεδειγμένη εμπειρία στο αντικείμενο του Έργου και έχουν εγκαταστήσει τα τελευταία δέκα (10) έτη σε Συστήματα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας τουλάχιστον πενήντα (50) RTUs τα οποία συνεχίζουν να λειτουργούν με επιτυχία.

2.2 Εμπορικοί Όροι της Σύμβασης.

Πριν την κατασκευή των 25 RTUs ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλει πρότυπη RTU την οποία θα πιστοποιήσει ο ΑΔΜΗΕ για την καταλληλότητά της για σύνδεση και λειτουργία της με το ΣΕΕ.

Η αναλυτική περιγραφή του πρωτοκόλλου επικοινωνίας των RTUs EPC3250 της Alstom με το ΣΕΕ, του οποίου ο ΑΔΜΗΕ έχει την άδεια χρήσης του στο Ελληνικό Σύστημα, θα δοθεί στις εταιρείες που θα συμμετέχουν στο διαγωνισμό για την ανάληψη του Έργου, σύμφωνα όμως με τους όρους της παραγράφου 2.2.8.

Η προσφερόμενη τιμή για το κάθε RTU θα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα ζητούμενα πρωτόκολλα (HNZ, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104) εκ των οποίων ένα μόνο θα είναι ενεργοποιημένο σε κάθε RTU ανά πάσα χρονική στιγμή.

2.2.1 Πιστοποίηση της Πρότυπης RTU.

Εντός τριών (3) μηνών από την ημέρα Ανάθεσης του Έργου ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να παραδώσει μέσω στον ΑΔΜΗΕ την πρότυπη RTU, η οποία αφού συνδεθεί στο ΣΕΕ θα πρέπει να λειτουργεί επιτυχώς και αξιόπιστα. Ο χρόνος των τριών μηνών ορίζεται σαν ο συνολικός χρόνος ανάπτυξης του πρωτοκόλλου επικοινωνίας συμπεριλαμβανομένου και του χρόνου που θα απαιτηθεί για όλες τις τροποποιήσεις και διορθώσεις του Λογισμικού και του Υλικού της πρότυπης RTU που τυχόν θα προκύψουν κατά τις δοκιμές σύνδεσης και λειτουργίας της με το ΣΕΕ.

Στο χρονικό διάστημα των τριών μηνών δεν περιλαμβάνεται ο χρόνος δοκιμών της πρότυπης RTU από τον ΑΔΜΗΕ.

Τα πρωτόκολλα επικοινωνίας IEC 60870-5-101 και IEC 60870-5-104 δεν θα ελεγχθούν από τον ΑΔΜΗΕ κατά την πιστοποίηση της πρότυπης

RTU, αλλά ο Ανάδοχος οφείλει να προσκομίσει για αυτά πιστοποιητικά από αναγνωρισμένους οίκους ή πελάτες του που έχουν χρησιμοποιήσει το συγκεκριμένο προϊόν του.

2.2.2 Αυτοδίκαιη Λύση της Σύμβασης

Εάν με την παρέλευση του χρονικού διαστήματος των τριών μηνών, πλέον του χρόνου δοκιμών από τον ΑΔΜΗΕ, η πρότυπη RTU δεν έχει παραδοθεί στον ΑΔΜΗΕ ή δεν έχει περάσει επιτυχώς όλες τις λειτουργικές δοκιμές, τότε η Σύμβαση του ΑΔΜΗΕ με τον Ανάδοχο του Έργου θα λύεται αυτοδικαίως κατόπιν έγγραφης δήλωσης του ΑΔΜΗΕ προς τον Ανάδοχο. Η λύση της Σύμβασης γίνεται σύμφωνα με τους γενικούς όρους προμηθειών του ΑΔΜΗΕ .

Σε περίπτωση που η καθυστέρηση οφείλεται σε ανωτέρα βία, μπορεί ο ΑΔΜΗΕ να παρατείνει αντίστοιχα την περίοδο αυτήν μετά από αιτιολογημένη αίτηση του αναδόχου η οποία θα κριθεί σύμφωνα με τους γενικούς όρους προμηθειών του ΑΔΜΗΕ.

Στην περίπτωση που ενεργοποιηθεί η αυτοδίκαιη λύση της Σύμβασης με τον Ανάδοχο του Έργου, ο ΑΔΜΗΕ διατηρεί το δικαίωμα να προχωρήσει σε διαπραγματεύσεις με σκοπό τη σύναψη σύμβασης για την ανάληψη του Έργου με τον επόμενο μειοδότη του Διαγωνισμού.

2.2.3 Δοκιμές λειτουργίας και επικοινωνίας της Πρότυπης RTU με το ΣΕΕ

Ο ΑΔΜΗΕ, αφού συνδέσει την πρότυπη RTU στο ΣΕΕ, θα πραγματοποιήσει όλες τις δοκιμές καλής λειτουργίας και επικοινωνίας της με το ΣΕΕ παρουσία εκπροσώπου του Αναδόχου. Απουσία του εκπροσώπου του Αναδόχου από υπαιτιότητά του δεν συνεπάγεται αναβολή της ή καθυστέρηση των προγραμματισμένων δοκιμών.

Η πρότυπη RTU θα πρέπει να είναι εξοπλισμένη με το υλικό και λογισμικό ώστε να υλοποιεί όλες τις λειτουργίες που περιγράφονται στο πρωτόκολλο και να ικανοποιεί όλες τις τεχνικές απαιτήσεις της παραγράφου 3. Μία ενδεικτική διαμόρφωση της πρότυπης RTU περιγράφεται στην παράγραφο 5, ενώ ο ΑΔΜΗΕ έχει το δικαίωμα να ζητήσει τη διαμόρφωση της πρότυπης RTU στη μέγιστη επεκτασιμότητα της, όπως αυτή ορίζεται στην παράγραφο 3.6. Σε οποιαδήποτε

περίπτωση ο Ανάδοχος θα πρέπει να εγγυηθεί τη μέγιστη επεκτασιμότητα της RTU.

Οι δοκιμές θα αποδείξουν ότι η πρότυπη RTU κατ' ουδένα τρόπο παρενοχλεί τη λειτουργία των εμπρόσθιων ηλεκτρονικών υπολογιστών του Νότιου Περιφερειακού Κέντρου Ελέγχου Ενέργειας και ότι όλες οι λειτουργίες του τηλεπικοινωνιακού πρωτοκόλλου πραγματοποιούνται στο ακέραιο από την πρότυπη RTU του Αναδόχου. Επίσης, οι δοκιμές θα αποδείξουν ότι η πρότυπη RTU ικανοποιεί όλες τις τεχνικές απαιτήσεις της παραγράφου 3.

Ο ΑΔΜΗΕ αναλαμβάνει την υποχρέωση να πραγματοποιήσει μέχρι τέσσερις ανεξάρτητες σειρές δοκιμών στο χρονικό διάστημα των τριών μηνών, που έχει οριστεί για την ανάπτυξη του πρωτοκόλλου επικοινωνίας και τη δημιουργία της πρότυπης RTU του Αναδόχου. Εάν η πρότυπη RTU αποτύχει να περάσει επιτυχώς και την τέταρτη σειρά δοκιμών, η Σύμβαση θα λυθεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 2.2.2.

Σαν ανεξάρτητη σειρά δοκιμών για την πρότυπη RTU ορίζεται η περίοδος από την παράδοση της στον ΑΔΜΗΕ για την πραγματοποίηση όλων των δοκιμών μέχρι την επιστροφή της στον Ανάδοχο συνοδευόμενη από τα αποτελέσματα των δοκιμών. Εάν τα αποτελέσματα των δοκιμών είναι επιτυχή ολοκληρώνεται η πιστοποίηση της RTU σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 2.2.4. Στην περίπτωση που ο ΑΔΜΗΕ κρίνει ότι οι δοκιμές αυτές απέτυχαν και ο Ανάδοχος αποκαταστήσει τα διαπιστωθέντα προβλήματα μπορεί να αρχίσει νέα σειρά δοκιμών.

2.2.4 Αποδοχή της Πρότυπης RTU από τον ΑΔΜΗΕ

Ο ΑΔΜΗΕ θα αποδεχθεί εγγράφως την πρότυπη RTU εφ' όσον αυτή, αφού συνδεθεί με το ΣΕΕ, περάσει επιτυχώς όλες τις δοκιμές που αναφέρονται στην παράγραφο 2.2.3.

Έγγραφη αποδοχή της πρότυπης RTU από τον ΑΔΜΗΕ συνεπάγεται αυτοδίκαιη συνέχιση της Σύμβασης μεταξύ του ΑΔΜΗΕ και του Αναδόχου.

2.2.5 Παράδοση του αντικειμένου της προμήθειας

Με την αποδοχή της πρότυπης RTU θα πρέπει ο Ανάδοχος να προχωρήσει στην κατασκευή των υπολοίπων 24 RTU, που θα έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά λειτουργίας με την πρότυπη RTU.

Σε διάστημα τεσσάρων μηνών από την έγγραφη αποδοχή της πρότυπης RTU από τον ΑΔΜΗΕ θα παραδοθούν στον ΑΔΜΗΕ τμηματικά ή συνολικά όσα αναφέρονται στις παραγράφους 4, 6, 7, 8 και 9 στον τόπο παράδοσης που θα ορίσει ο ΑΔΜΗΕ.

Κατά την ποιοτική και ποσοτική παραλαβή του Έργου ισχύουν οι γενικοί όροι προμηθειών του ΑΔΜΗΕ.

2.2.6 Εγγύηση Καλής Λειτουργίας

Οι 25 RTUs και τα ανταλλακτικά θα έχουν εγγύηση καλής λειτουργίας για τουλάχιστον 24 μήνες από την ημερομηνία παραλαβής τους. Εάν στο διάστημα αυτό οποιοδήποτε υλικό ή λογισμικό παρουσιάσει τεχνική ανωμαλία ή έλλειψη που δεν οφείλεται σε κακή χρήση ή ανώτερη βία, ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να το επισκευάσει, να το συμπληρώσει ή να το αντικαταστήσει κατά τρόπο ικανοποιητικό για τον ΑΔΜΗΕ χωρίς να πληρωθεί για αυτό. Ακόμη, ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να αποζημιώσει τον ΑΔΜΗΕ για κάθε θετική ζημία, που του προκάλεσε η κακή λειτουργία του υλικού, αλλά η αποζημίωση αυτή δεν θα είναι μεγαλύτερη από το 50% της συνολικής αξίας της προμήθειας.

2.2.7 Συμφωνία Μη Αποκάλυψης και Χρήσης

Οι όροι της Συμφωνίας Μη Αποκάλυψης που έχουν υπογραφεί μεταξύ του ΑΔΜΗΕ και της Alstom γίνονται υποχρεωτικά αποδεκτοί από τους συμμετέχοντες στον διαγωνισμό για την ανάληψη του Έργου της προμήθειας των 25 RTUs. Το εγχειρίδιο αναλυτικής περιγραφής του τηλεπικοινωνιακού πρωτοκόλλου των RTUs EPC3250 της Alstom (πρωτόκολλο HNZ) θα δοθεί σε εταιρείες που θα δηλώσουν υπεύθυνα ότι έχουν αποδεδειγμένη εμπειρία στο αντικείμενο του Έργου και έχουν εγκατεστημένα και σε λειτουργία RTUs σε Συστήματα Μεταφοράς

Ηλεκτρικής Ενέργειας, με σκοπό την εκτίμηση του κόστους που θα έχουν για την ανάπτυξη του πρωτοκόλλου επικοινωνίας με το ΣΕΕ. Το εγχειρίδιο αναλυτικής περιγραφής θα δοθεί στις αναφερόμενες εταιρείες αφού προηγουμένως υπογράψουν τη Συμφωνία Μη Αποκάλυψης και Χρήσης του πρωτοκόλλου αυτού για άλλους σκοπούς εκτός από την εκτέλεση του συγκεκριμένου Έργου. Το συμφωνητικό αυτό θα κοινοποιηθεί στην κατασκευάστρια εταιρεία ALSTOM T&D.

3. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

3.1 Γενικές απαιτήσεις

Οι RTUs του Ανάδοχου θα πρέπει να λειτουργούν με το πρωτόκολλο επικοινωνίας των RTUs EPC3250 της Alstom πραγματοποιώντας όλες τις λειτουργίες που αναφέρονται στο εγχειρίδιο αναλυτικής περιγραφής αυτού του πρωτοκόλλου. Ο ορισμός των στοιχείων και των παραμέτρων στη βάση δεδομένων της RTU του Ανάδοχου θα πρέπει να γίνεται αυτομάτως με την χρήση του αρχείου, το οποίο παράγεται από το ΣΕΕ.

Επειδή οι 25 RTUs θα εγκατασταθούν σε Σταθμούς Παραγωγής και Υποσταθμούς Υψηλής Τάσης 400KV, 150KV, όπου υπάρχουν παρεμβολές χαμηλών συχνοτήτων (50Hz και οι αρμονικές τους) και υψηλών συχνοτήτων κατά τη διάρκεια βραχύχρονων συμβάντων (χειρισμών, σφαλμάτων, κλπ), θα πρέπει να διαθέτουν αντίστοιχη προστασία, έτσι ώστε να λειτουργούν συνεχώς και αδιαλείπτως χωρίς σφάλματα στο περιβάλλον αυτό.

3.2 Λειτουργίες RTU

Κάθε RTU θα πρέπει να πραγματοποιεί κατ' ελάχιστο τις παρακάτω λειτουργίες:

3.2.1 Αναλογικές εισοδοι

Οι είσοδοι των αναλογικών μετρήσεων (αναλογικές είσοδοι) θα πρέπει να δέχονται:

- α)** συνεχές ρεύμα εισόδου $\pm 20 \text{ mA}$, 0-20 mA (προγραμματιζόμενη επιλογή στη βάση δεδομένων της RTU).
- β)** Αντίσταση εισόδου $\leq 500 \text{ ohm} \pm 1\%$.
- γ)** Δυνατότητα δειγματοληψίας των εισόδων κάθε ακέραιο πολλαπλάσιο των 500msec, σύμφωνα με τον ορισμό της συγκεκριμένης αναλογικής εισόδου στη βάση δεδομένων της RTU (ενδεικτικοί χρόνοι δειγματοληψίας κάθε 1sec, 2sec, 4sec, 10 sec και 900 sec).
- δ)** Μετατροπέας αναλογικού προς ψηφιακό τουλάχιστο 12bits + πρόσημο + overflow.
- ε)** Χρόνος μετατροπής αναλογικού προς ψηφιακό $\leq 6,5 \text{ msec}$.
- στ)** Ακρίβεια γραμμικότητας του αναλογικού προς ψηφιακό μετατροπέα $\leq 0,15\%$ της πλήρους κλίμακας, στους 25^0 C .
- ζ)** Ακρίβεια μέτρησης $\leq 0,2\%$ της πλήρους κλίμακας, στους 25^0 C .
- η)** Συνολικός χρόνος δειγματοληψίας και μετατροπής αναλογικού σε ψηφιακό 128 εισόδων $< 1\text{sec}$.
- θ)** Γαλβανική απομόνωση των εισόδων προς το πεδίο μετρήσεων.

3.2.2 Ψηφιακές είσοδοι

- α)** Οι ψηφιακές σημάνσεις είναι επαφές ελεύθερες τάσης. Εάν οι ψηφιακές είσοδοι απαιτούν τάση εισόδου 48VDC, αυτή μπορεί να ληφθεί από το σύστημα αδιάλειπτης τάσης 48VDC του ΣΠΗΕ ή Υ/Σ. Σε κάθε άλλη περίπτωση η τάση εισόδου θα πρέπει να εξασφαλίζεται από την RTU.
- β)** Η δειγματοληψία των ψηφιακών εισόδων θα γίνεται κάθε 1msec ή και γρηγορότερα, ενώ η πιστοποίηση αλλαγής κατάστασης τους σε χρόνο μικρότερο ή ίσο των 2 msec.
- γ)** Οι ψηφιακές είσοδοι θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να δέχονται μονές ή διπλές ψηφιακές σημάνσεις (προγραμματιζόμενη επιλογή στη βάση δεδομένων της RTU).
- δ)** Γαλβανική απομόνωση των εισόδων.

- ε) Για κάθε ψηφιακή είσοδο θα υπάρχει ενδεικτική λυχνία που θα δηλώνει την κατάσταση της.

3.2.3 Ψηφιακές έξοδοι

- α) Κάθε ψηφιακή έξοδος είναι μία normally open επαφή ελεύθερη τάσης, με ικανότητα διακοπής 0,25 A στα 125 VDC σε ωμικό φορτίο.
- β) Οι εντολές ανοίγματος και κλεισίματος συσκευής θα πρέπει να υλοποιούνται από δύο διαφορετικές ψηφιακές εξόδους.
- γ) Στο ίδιο RTU δεν επιτρέπεται να είναι διεγερμένες την ίδια χρονική στιγμή περισσότερες της μίας ψηφιακές εξόδους.
- δ) Όταν ο διακόπτης Local/Remote (η λειτουργία του οποίου περιγράφεται στην παράγραφο 3.3.3) της RTU βρίσκεται στη θέση Local καμία ψηφιακή έξοδος δεν επιτρέπεται να είναι διεγερμένη.
- ε) Για κάθε ψηφιακή έξοδο θα υπάρχει ενδεικτική λυχνία που θα δηλώνει την κατάσταση της.

3.2.4 Αναλογικές εξόδους

- α) Κάθε αναλογική έξοδος είναι συνεχές ρεύμα εξόδου 4 - 20mA με ικανότητα οδήγησης αντίστασης κατ' ελάχιστο 500 Ohm.
- β) Μετατροπέας ψηφιακού προς αναλογικό τουλάχιστο 8bits + πρόσημο.
- γ) Ακρίβεια γραμμικότητας του ψηφιακού προς αναλογικό μετατροπέα $\leq 0,15\%$ της πλήρους κλίμακας, στους 25° C.
- δ) Ακρίβεια $\leq 0,5\%$ της πλήρους κλίμακας, στους 25° C.
- ε) Ικανότητα ενημέρωσης των εξόδων $\leq 10\text{msec}$.
- στ) Όταν ο διακόπτης Local/Remote της RTU βρίσκεται στη θέση Local ή όταν δεν υπάρχει επικοινωνία με το ΚΕΕ καμία αναλογική έξοδος δεν επιτρέπεται να αλλάξει τιμή (διατηρεί την τελευταία τιμή που είχε με τον διακόπτη σε θέση Remote ή την τελευταία τιμή που στάλθηκε από το ΚΕΕ πριν την διακοπή της επικοινωνίας).
- ζ) Όταν η RTU κάνει RESET και όσο διαρκεί η επανεκκίνηση της, το ρεύμα σε κάθε μια αναλογική έξοδο θα έχει τιμή μικρότερη ή ίση από την ελάχιστη τιμή της κλίμακας, ($\leq 4\text{mA}$), και θα διατηρεί αυτή την τιμή μέχρι να έρθει νέα από το ΚΕΕ.

- η) Όλες οι αναλογικές έξοδοι θα έχουν γαλβανική απομόνωση προς το πεδίο.

3.2.5 Λογικές Έξοδοι

- α) Κάθε λογική έξοδος είναι μία normally open επαφή ελεύθερη τάσης, η οποία θα μπορεί να διεγείρεται στιγμιαίως ή σε μόνιμη κατάσταση.
- β) Κάθε λογική έξοδος θα μπορεί να διεγείρεται ανεξάρτητα ή και συγχρόνως με άλλη λογική έξοδο.
- γ) Η ικανότητα διακοπής της επαφής θα είναι 0,25 A στα 125 VDC σε ωμικό φορτίο.
- δ) Όταν ο διακόπτης Local/Remote της RTU βρίσκεται στη θέση Local καμία λογική έξοδος δεν επιτρέπεται να είναι διεγερμένη.
- ε) Για κάθε λογική έξοδο θα υπάρχει ενδεικτική λυχνία που θα δηλώνει την κατάσταση της.

3.2.6 Αποστολή στο KEE σημάτων που αφορούν τη λειτουργική κατάσταση της RTU (π.χ. alarm από δυσλειτουργίες καρτών, RTU reset, alarm θερμοκρασίας καθώς και άλλα που αναφέρονται στο εγχειρίδιο του πρωτοκόλλου HNZ) καθώς και τη λειτουργική κατάσταση εκτέλεσης των τηλεχειρισμών (θέση διακόπτη Local/Remote της RTU).

3.2.7 Ο συγχρονισμός του ωρολογίου της RTU γίνεται από το KEE, μέσω του HNZ πρωτοκόλλου επικοινωνίας.

3.2.8 Αλληλουχία Συμβάντων

- α) Για κάθε ψηφιακή είσοδο που έχει ορισθεί στην Αλληλουχία Συμβάντων, θα καταγράφεται από την RTU η ημερομηνία και ο χρόνος αλλαγής της κατάστασής της.
- β) Ο χρόνος θα καταγράφεται με την ακρίβεια της ταχύτητας δειγματοληψίας (1 msec).
- γ) Στη μνήμη της RTU θα πρέπει να μπορούν να αποθηκευτούν τουλάχιστον οι τελευταίες 255 αλλαγές κατάστασης με την αντίστοιχη ημερομηνία και τον χρόνο αλλαγής.

3.2.9 Κάθε RTU θα πρέπει να είναι εφοδιασμένη με δύο σειριακές θύρες για την τηλεπικοινωνιακή σύνδεση της μέσω δύο modems με το ΣΕΕ. Θα πρέπει να υποστηρίζει ασύγχρονη επικοινωνία σε ταχύτητες από 300 μέχρι τουλάχιστον 19200 baud. Οι δύο σειριακές θύρες του RTU θα είναι πανομοιότυπες και ισοδύναμες και θα χρησιμοποιούνται από το ΣΕΕ εναλλάξ.

3.2.10 Κάθε RTU θα πρέπει να είναι εφοδιασμένη με μία θύρα εισόδου / εξόδου έτσι ώστε να μπορεί να συνδέεται τοπικά με προσωπικό υπολογιστή (PC) για φόρτωση λογισμικού εφαρμογής, βάσης δεδομένων, έλεγχου καλής λειτουργίας της RTU και λήψης διαγνωστικών.

3.2.11 Είναι επιθυμητή η δυνατότητα φόρτωσης βάσης δεδομένων και λήψης διαγνωστικών από απόσταση μέσω προσωπικού υπολογιστή (PC) μέσω ανεξάρτητης θύρας επικοινωνίας της RTU.

3.3 Κάθε RTU πρέπει κατ' ελάχιστο να εξασφαλίζει:

3.3.1 Σε περίπτωση απώλειας και των δύο τάσεων τροφοδοσίας, την διατήρηση του λογισμικού και της βάσης δεδομένων της RTU για τουλάχιστον 15 ημέρες.

3.3.2 Watchdog, επαφή ελεύθερη τάσης η οποία θα παραμένει κλειστή σε κατάσταση ομαλής λειτουργίας της RTU, ενώ θα ανοίγει στην περίπτωση μη ομαλής λειτουργίας της RTU, RESET της RTU και όσο διαρκεί η επανεκκίνηση της, απώλειας των τάσεων τροφοδότησης, ανίχνευσης σφάλματος σε κάποια από τις ηλεκτρονικές κάρτες αναλογικών εξόδων, ψηφιακών εξόδων ή λογικών εξόδων.

3.3.3 Διακόπτη Local/Remote με τον οποίο θα ελέγχονται οι ψηφιακές, αναλογικές, λογικές εξόδοι όπως αναφέρεται στις παραγράφους 3.2.3, 3.2.4, 3.2.5 της τεχνικής προδιαγραφής.

- 3.3.4** Θα πρέπει να υπάρχει εξωτερικός διακόπτης μέσω του οποίου θα γίνεται RESET (επανεκκίνηση του προγράμματος) της RTU.
- 3.3.5** Ενδεικτικές λυχνίες που θα δηλώνουν την κατάσταση της RTU και την τρέχουσα πηγή τροφοδότησής της.
- 3.3.6** Οι RTUs θα είναι σχεδιασμένες και κατασκευασμένες έτσι ώστε να λειτουργούν κανονικά σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από 0° έως 50° C.
- 3.3.7** Οι RTUs δεν θα υφίστανται βλάβες σε συνθήκες αποθήκευσης για θερμοκρασία στην περιοχή -20° έως 60° C και υγρασία 5% μέχρι 95%.
- 3.3.8** Οι RTUs θα είναι ανθεκτικές σε κραδασμούς, χτυπήματα και σεισμικές δονήσεις.
- 3.3.9** Κάθε RTU θα πρέπει να είναι επεκτάσιμη τουλάχιστον κατά 30% της δυναμικότητας των παραδοτέων RTUs χωρίς να απαιτείται επιπλέον ερμάριο πέραν του περιγραφόμενου στην παράγραφο 4.1.

3.4 Τροφοδοσία της RTU

Η τροφοδοσία της RTU γίνεται από δύο ανεξάρτητες τροφοδοτήσεις, DC και AC, οι οποίες παρέχονται από τα αδιάλειπτα συστήματα του ΥΣ:

- α)** 48 VDC ονομαστική τάση - εύρος μεταβολής 42 VDC έως 58 VDC
- β)** 220 VAC / 50Hz - εύρος μεταβολής ονομαστικής τάσης +15%, - 20%.

Η RTU θα πρέπει να λειτουργεί κανονικά σε όλο το εύρος των παραπάνω τροφοδοσιών.

Κάθε χρονική στιγμή η RTU θα τροφοδοτείται από ονομαστική τάση 48V DC σαν κύρια τροφοδότηση και σε περίπτωση απώλειας της θα γίνεται αυτόματη μεταγωγή στα 220V AC χωρίς διατάραξη της λειτουργίας της RTU. Επαναφορά στην κύρια τροφοδότηση θα γίνεται αυτόματα όταν αυτή αποκατασταθεί.

Κάθε τροφοδοτική διάταξη πρέπει να περιλαμβάνει κυκλώματα γαλβανικής απομόνωσης, διακόπτη ON/OFF, προστασία από υπερένταση, υπέρταση και αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας.

Σε κάθε περίπτωση η τροφοδοτική διάταξη που θα είναι εγκατεστημένη σε κάθε μία από τις 25 RTUs που θα παραδοθούν, θα πρέπει να καλύπτει πλήρως την επεκτασιμότητα της RTU (παράγραφος 4.3).

3.5 Σύνδεση της RTU με το ΚΕΕ

Κάθε RTU συνδέεται με το ΚΕΕ μέσω δύο διαφορετικών τηλεπικοινωνιακών διαύλων και αντίστοιχα δύο modems. Το ΚΕΕ ορίζει μέσω του πρωτοκόλλου επικοινωνίας στην RTU τον τηλεπικοινωνιακό δίαυλο μέσω του οποίου θα επικοινωνεί με το ΚΕΕ. Ο Ανάδοχος αναλαμβάνει την υποχρέωση της συμβατότητας επικοινωνίας με όλους τους τύπους modems που θα του υποδείξει ο ΑΔΜΗΕ.

3.6 Μέγιστη Επεκτασιμότητα της RTU

Το Λογισμικό και το Υλικό της RTU θα πρέπει να μπορούν να υποστηρίξουν συγχρόνως και κατ' ελάχιστον τα παρακάτω, χωρίς να απαιτείται αναβάθμιση CPU, μνήμης, τροφοδοτικού:

- 128 αναλογικές εισόδους.
- 448 μονές ψηφιακές εισόδους.
- 240 ψηφιακές εξόδους.
- 64 λογικές εξόδους.
- 36 αναλογικές εξόδους.

4. ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΩΝ 25 RTUs ΠΟΥ ΘΑ ΠΑΡΑΔΟΘΟΥΝ

4.1 Περιγραφή Μεταλλικού Πίνακα RTU

Κάθε RTU θα παραδοθεί σε ερμάριο διαστάσεων περίπου 2,20μ x 0,80μ x 0,80μ (ύψος x πλάτος x βάθος), στερεάς κατασκευής, με αντιδιαβρωτική επεξεργασία και βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή το οποίο θα είναι κατάλληλο για επιδαπέδια εγκατάσταση και στερέωση. Θα πρέπει επίσης να έχει κοινό ακροδέκτη γείωσης του.

Θα πρέπει να έχει την κατάλληλη προστασία, σύμφωνα με τις διεθνείς απαιτήσεις, για την είσοδο σκόνης και υγρασίας (IP54).

Η εμπρός και η πίσω πλευρά του ερμαρίου θα είναι τύπου πόρτας και θα μπορούν ν' ανοίγουν από δεξιά προς αριστερά κατά 180°. Η κάτω πλευρά του ερμαρίου θα πρέπει να φέρει τουλάχιστο 8 στυπιοθλήπτες για την διέλευση των καλωδίων, καθώς και αποσπώμενο πλαίσιο για την υποβοήθηση των εργασιών καλωδίωσης. Το ερμάριο αυτό δεν θα περιέχει κλεμοσειρές. Το ερμάριο θα διαθέτει δύο ανοίγματα αερισμού, άνω και κάτω, προστατευμένα με περσίδες ή πλέγμα.

Θα πρέπει να διαθέτει διάταξη εξαναγκασμένης κυκλοφορίας αέρα, ελεγχόμενη από θερμοστάτη, ώστε η RTU να λειτουργεί απρόσκοπτα σε μέγιστη για θερμοκρασία περιβάλλοντος 50 °C.

Εντός του ερμαρίου θα εγκατασταθούν το rack της RTU, η τροφοδοτική διάταξη, τα modems και τα παρελκόμενα σύνδεσης του.

Οι τροφοδοτικές διατάξεις για την εσωτερική τροφοδοσία κάθε RTU θα συνδέονται και θα προστατεύονται κατάλληλα εντός του ερμαρίου. Επίσης, θα υπάρχει ρευματοδότης 220VAC, με ξεχωριστή ασφάλεια 2A και κάλυμμα ασφαλείας, για την τροφοδότηση συσκευών μέτρησης και εργαλείων των συνεργείων συντήρησης των RTUs.

Οι RTUs δεν θα περιλαμβάνουν τα δύο modems που είναι απαραίτητα για τη λειτουργία τους. Όμως το ερμάριο της RTU θα πρέπει να έχει ελεύθερο χώρο για την τοποθέτηση των δύο modems τα οποία θα βρίσκονται σε τυποποιημένο sub-rack 19 ιντσών ύψους 6U κατ' ελάχιστον.

4.2 Κάρτες εισόδου/εξόδου

Όλες οι κάρτες αναλογικών και ψηφιακών εισόδων/εξόδων θα παραδοθούν μαζί με το σύνδεσμο (connector) που είναι απαραίτητος για την καλωδίωση των αναλογικών και ψηφιακών σημάτων εισόδου/εξόδου σε κάθε κάρτα της RTU. Οι καλωδιώσεις τους καθώς και η εργασία σύνδεσης τους είναι ευθύνη του ΑΔΜΗΕ.

4.3 Διαμόρφωση παραδοτέων RTUs

Οι 25 παραδοτέες RTUs πρέπει να έχουν κατ' ελάχιστο την παρακάτω δυναμικότητα:

- 192 ψηφιακές είσοδοι.
- 64 αναλογικές είσοδοι.
- 64 ψηφιακές έξοδοι (εντολές 'OPEN/CLOSE' για 32 διακοπτικές συσκευές).
- 8 αναλογικές έξοδοι
- 16 λογικές έξοδοι.

Η παραπάνω δυναμικότητα θα πρέπει να μπορεί να επεκταθεί κατά τουλάχιστον 30% ως προς τις κάρτες χωρίς καμία άλλη προσθήκη εξοπλισμού ή λογισμικού.

5. Ενδεικτική Διαμόρφωση της Πρότυπης RTU

Η Πρότυπη RTU πρέπει να είναι διαμορφωμένη κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να υποστηρίξει κατά την διάρκεια των δοκιμών κατ' ελάχιστον την παρακάτω δυναμικότητα :

- 192 ψηφιακές είσοδοι
- 64 αναλογικές είσοδοι
- 64 ψηφιακές έξοδοι
- 8 αναλογικές έξοδοι
- 16 λογικές έξοδοι

6. Σχέδια Ηλεκτρονικών Καρτών – Δισκέτες Λογισμικού - Εγχειρίδια

Οι 25 RTUs θα συνοδεύονται από:

- α)** εννέα (9) πλήρεις σειρές σχεδίων όλων των ηλεκτρονικών καρτών, του τροφοδοτικού, του τρόπου καλωδίωσης των σημάτων στις κάρτες εισόδου/εξόδου και των εσωτερικών καλωδιώσεων των RTUs.
- β)** εννέα (9) πλήρεις σειρές δισκετών που θα περιέχουν όλο το απαιτούμενο για την εγκατάσταση, λειτουργία, παραμετροποίηση, επέκταση, συντήρηση, λήψη διαγνωστικών των RTUs Λογισμικό.

- γ)** εννέα (9) πλήρη εγχειρίδια, τα οποία θα περιλαμβάνουν κατ' ελάχιστο τον τρόπο εγκατάστασης των RTUs, τον τρόπο λειτουργίας τους από την πλευρά του χρήστη, τον τρόπο λειτουργίας κάθε ηλεκτρονικής κάρτας, τον τρόπο ορισμού των στοιχείων και των παραμέτρων στη βάση δεδομένων της RTU, τον τρόπο λήψης διαγνωστικών, τις διαδικασίες αποκατάστασης βλαβών και συντήρησης, καθώς επίσης και τα μηχανικά χαρακτηριστικά των RTUs (διαστάσεις, βάρος κτλ), τις απαιτήσεις σε ισχύ και τις ανοχές τάσης και συχνότητας.

7. Κάρτες Προέκτασης για τη συντήρηση της RTU

Οι 25 RTUs θα συνοδεύονται από επτά (7) σειρές καρτών προέκτασης για τη συντήρησή τους, εάν προβλέπονται τέτοιες από το κατασκευστή.

8. Ανταλλακτικά

8.1 Η προσφορά των 25 RTUs θα περιλαμβάνει τέσσερις (4) σειρές ανταλλακτικών. Κάθε σειρά θα περιλαμβάνει:

- α)** Ηλεκτρονικές κάρτες ίδιου τύπου και πλήθους με αυτές που περιέχονται σε μία RTU, συμπεριλαμβανομένων του συνδέσμου (connector) κάθε κάρτας εισόδου/εξόδου καθώς και των συνδέσμων μεταξύ όλων των καρτών.

Για τον υπολογισμό του πλήθους των ηλεκτρονικών καρτών που θα πρέπει να περιλαμβάνονται στις 4 σειρές ανταλλακτικών, αναφέρεται σαν παράδειγμα ότι αν μια RTU περιέχει 3 κάρτες ψηφιακών εισόδων, τότε στα ανταλλακτικά θα πρέπει να παραδοθούν 4 σειρές x 3 κάρτες = 12 κάρτες ψηφιακών εισόδων μαζί με το αντίστοιχο πλήθος συνδέσμων (connectors).

- β)** Μία τροφοδοτική διάταξη ίδια με αυτή που περιέχεται στις 25 RTUs (στο σύνολο θα παραδοθούν τέσσερις (4) τροφοδοτικές διατάξεις).

Ο ΑΔΜΗΕ διατηρεί το δικαίωμα να τροποποιήσει τις ποσότητες των ανταλλακτικών που θα παραγγελθούν τελικά με τη Σύμβαση.

Ο Ανάδοχος δεσμεύεται για τη διαθεσιμότητα ανταλλακτικών για τουλάχιστον δέκα (10) έτη από την ημερομηνία υπογραφής της Σύμβασης

8.2 Οι συμμετέχοντες στο Διαγωνισμό θα πρέπει να καταθέσουν στην οικονομική τους προσφορά ξεχωριστές τιμές για τα RTU, τα Ανταλλακτικά και την Εκπαίδευση.

Συγκεκριμένα για τα ανταλλακτικά θα πρέπει οι συμμετέχοντες στον διαγωνισμό να καταθέσουν τιμοκατάλογο με όλα τα ανταλλακτικά (κάρτες εισόδων / εξόδων, κάρτες επέκτασης, λογισμικό, CPU, διάταξη τροφοδοσίας κτλ) που πιθανώς ο ΑΔΜΗΕ θα χρειασθεί να προμηθευτεί για τη συντήρηση και επέκταση των υπό προμήθεια RTUs.

Σημειώνεται ότι η προσφερόμενη τιμή για τις RTU θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις προσφερόμενες αναλυτικές τιμές ανά είδος του συμπεριλαμβανομένου στην RTU υλικού ή λογισμικού.

9. Εκπαίδευση

Ο Ανάδοχος αναλαμβάνει την υποχρέωση να προσφέρει μία πενθήμερη (5 ημέρες) εκπαίδευση σε είκοσι (20) άτομα (τεχνικό προσωπικό του ΑΔΜΗΕ) στον τόπο που θα του υποδείξει ο ΑΔΜΗΕ. Το κόστος της Εκπαίδευσης θα δοθεί χωριστά στις προσφορές των συμμετεχόντων για να χρησιμοποιηθεί στην αξιολόγηση. Το πρόγραμμα εκπαίδευσης θα πρέπει να υποβληθεί από τον Ανάδοχο μαζί με την προσφορά του. Το χρονοδιάγραμμα εκπαίδευσης θα καθοριστεί σε συνεργασία με τον ΑΔΜΗΕ. Ο Ανάδοχος επίσης αναλαμβάνει την υποχρέωση της εγκατάστασης και λειτουργίας μιας RTU (τροφοδοσία, ενδεικτικές καλωδιώσεις I/O καθώς και επικοινωνία με το ΣΕΕ) στο μέρος όπου θα γίνει η εκπαίδευση.

Ο ΑΔΜΗΕ διατηρεί το δικαίωμα, ανάλογα με τις ανάγκες του, να αποφασίσει αν θα χρησιμοποιήσει την προσφερόμενη Εκπαίδευση και αντίστοιχα να την ενσωματώσει ή όχι στη Σύμβαση.

10. Κανονισμοί - Πρότυπα - Πιστοποιήσεις

Τα είδη που θα προσφερθούν θα ικανοποιούν τους διεθνείς κανονισμούς και πρότυπα για λειτουργία τους σε περιβάλλον ΥΣ και ΣΠΗΕ και θα πληρούν κατ' ελάχιστο τις απαιτήσεις για:

- διηλεκτρική αντοχή και γαλβανική απομόνωση.
- ηλεκτρικές και μηχανικές διαταραχές.
- θερμοκρασιακές συνθήκες λειτουργίας.

- προστασίας από υγρασία.
- προστασίας από σωματίδια & σκόνη.
- δονήσεις και κραδασμούς.

Όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά θα πρέπει να υποβληθούν μαζί με την προσφορά.