



ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΔΠΛΠ 1310680

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ Νο7

Αντικείμενο : «Αντικατάσταση Βοηθητικών Μετασχηματιστών Ισχύος ΥΗΣ Ν. Πλαστήρα και ΥΗΣ Λάδωνα».

1. Το παρόν Συμπλήρωμα Νο7 της αρχικής Πρόσκλησης εκδίδεται προκειμένου:
  - α. Να αντικατασταθεί ο κωδικός ΕΚΑ 16 02 13\* που αναφέρεται στο Συμπλήρωμα Νο4 της Πρόσκλησης με τον κωδικό ΕΚΑ 16 02 14
  - β. Να διευκρινιστεί ότι δεν επιτρέπεται η μεταπώληση των μετασχηματιστών από τον Αντισυμβαλλόμενο σε τρίτο Οίκο, όπως αναφέρεται ρητά και στην Τεχνική περιγραφή: «Ο Αντισυμβαλλόμενος θα πρέπει να παραδώσει στον επιβλέποντα μηχανικό τα απαραίτητα έγγραφα και πιστοποιητικά που θα βεβαιώνουν την ορθή με βάση τους ισχύοντες νόμους και κανονισμούς διαχείριση τόσο του Μετασχηματιστή όσο και του ελαίου αυτού. Απαγορεύεται η χρήση ή μεταπώληση του Μετασχηματιστή ή οποιουδήποτε εξοπλισμού αυτού από τον Αντισυμβαλλόμενο.»
  - γ. Να επιβεβαιώσει ότι οι Συνδεσμολογίες των Μ-Σ είναι Dyn11.
  - δ. Στο Παράρτημα 1 της Τεχνικής περιγραφής να γίνουν οι παρακάτω τροποποιήσεις:
    - i. Αφαιρείται το παρακάτω κείμενο της παραγράφου III.1: «The transformers shall be able to withstand heavy thermal shocks without any cracks on the insulation.  
The transformers shall be free of partial discharge up to at least 120% rated voltage and shall be short circuit proof.»
    - ii. Αφαιρείται η απαίτηση για earthquake-proof Buchholz Relay της παραγράφου IV. Μπορεί να προσφερθεί Standard Type Buchholz Relay
    - iii. Αφαιρούνται οι απαιτήσεις για «Explosion Vent» & «Quick pressure rise protection» της παραγράφου IV.
    - iv. Τροποποιείται η απαίτηση της ειδικής δοκιμής «short-circuit test» σε «short circuit test or calculated short circuit test».
  - ε. Να αντικατασταθεί το τεύχος 4 από 7 « Τεχνική Περιγραφή» με το συνημμένο στο παρόν Συμπλήρωμα Τεύχος «Τεχνική Περιγραφή» στο οποίο έχουν συμπεριληφθεί οι τροποποιήσεις της παραπάνω παραγράφου (1.δ)και του Συμπληρώματος Νο5 της Πρόσκλησης.
2. Οι λοιποί όροι της αρχικής Πρόσκλησης και των Συμπληρωμάτων Νο1 έως και Νο6 που δεν τροποποιούνται με το παρόν Συμπλήρωμα Νο7, παραμένουν ως έχουν.

Συνημμένα : Τεύχος 4 από 7 «Τεχνική Περιγραφή»



Περίληψη: Αντικατάσταση Βοηθητικών Μετασχηματιστών Ισχύος ΥΗΣ Ν. Πλαστήρα και ΥΗΣ Λάδωνα

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

### 1. Γενική Περιγραφή

Το αντικείμενο του Έργου περιλαμβάνει:

- Την κατασκευή και την μεταφορά τεσσάρων (4) Βοηθητικών Μετασχηματιστών στον ΥΗΣ Ν. Πλαστήρα (ισχύος 500KVA) και δύο (2) Βοηθητικών Μετασχηματιστών στον ΥΗΣ Λάδωνα (ισχύος 300KVA).
- Την απεγκατάσταση και διαχείριση των υπαρχόντων εγκατεστημένων Μετασχηματιστών, τεσσάρων (4) στον ΥΗΣ Ν. Πλαστήρα και δύο (2) στον ΥΗΣ Λάδωνα.
- Την εγκατάσταση, εκτέλεση των δοκιμών και θέση σε λειτουργία των έξι (6) νέων Μετασχηματιστών στους ΥΗΣ.

Το έργο είναι τύπου «με το κλειδί στο χέρι» (turn-key project). Όλες οι εργασίες, τα ανταλλακτικά, ο εξοπλισμός και το προσωπικό που θα απαιτηθούν κατά τη διάρκεια των διάφορων φάσεων του Έργου, είναι ευθύνη του Αντισυμβαλλόμενου.

### 2. Προμήθεια Μετασχηματιστών

Οι Μετασχηματιστές θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές του Παραρτήματος 1 και θα παραδοθούν στις εγκαταστάσεις του κάθε ΥΗΣ. Η φόρτωση-εκφόρτωσή τους σε όλα τα στάδια της μεταφοράς θα γίνει με μέσα και ευθύνη του Αντισυμβαλλόμενου.

### 3. Απεγκατάσταση και διαχείριση παλαιών Μετασχηματιστών

Ο Αντισυμβαλλόμενος θα πρέπει να απεγκαταστήσει τους υπάρχοντες μετασχηματιστές. Αρχικά θα προχωρήσει στην ηλεκτρική αποσύνδεση των τερματικών συνδέσεων μέσης και χαμηλής τάσης των μετασχηματιστών. Η τοποθέτηση φορητών γειώσεων, εάν απαιτηθεί, είναι ευθύνη του ίδιου. Εν συνεχεία θα πραγματοποιηθεί άδειασμα ολόκληρης της ποσότητας του μονωτικού ελαίου του κάθε μετασχηματιστή σε ειδικά βυτία ή βαρέλια που θα προμηθεύσει ο ίδιος.

Με την απεγκατάστασή του, ο Μετασχηματιστής θα θεωρείται ιδιοκτησίας του Αντισυμβαλλόμενου και θα πρέπει να διατεθεί για σκραπ σε πιστοποιημένο φορέα, ακολουθώντας τους υπάρχοντες νόμους και κανονισμούς. Ο Αντισυμβαλλόμενος θα πρέπει να παραδώσει στον επιβλέποντα μηχανικό τα απαραίτητα έγγραφα και πιστοποιητικά που θα βεβαιώνουν την ορθή με βάση τους ισχύοντες νόμους και κανονισμούς διαχείριση τόσο του Μετασχηματιστή όσο και του ελαίου αυτού. Απαγορεύεται η χρήση ή μεταπώληση του Μετασχηματιστή ή οποιουδήποτε εξοπλισμού αυτού από τον Αντισυμβαλλόμενο.

Τέλος επισημαίνεται ότι ο Αντισυμβαλλόμενος οφείλει να μεταφέρει εκτός των εγκαταστάσεων του Σταθμού τον παλιό Μετασχηματιστή (και το έλαιό του) την ίδια ημέρα που θα πραγματοποιηθεί η απεγκατάσταση.

### 4. Εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία νέων Μετασχηματιστών

Μετά την απομάκρυνση του παλαιού μετασχηματιστή, ο Αντισυμβαλλόμενος θα προχωρήσει στην τοποθέτηση του νέου στον υπάρχοντα χώρο, όπου ήταν εγκατεστημένος ο παλιός. Εάν απαιτηθούν οποιασδήποτε εργασίες (δομικές κλπ) διαμόρφωσης του χώρου, ώστε αυτός να είναι κατάλληλος για την τοποθέτηση του νέου μετασχηματιστή, αυτές θα πρέπει να πραγματοποιηθούν από τον Αντισυμβαλλόμενο με ίδια μέσα και ευθύνη.



Εάν ο Μετασχηματιστής έχει παραδοθεί με όλη την ποσότητα ελαίου, τότε θα πραγματοποιηθεί δειγματοληψία ελαίου με βάση το πρότυπο IEC 60475 και ανάλυση σε πιστοποιημένο εργαστήριο, διαπιστευμένο κατά ISO/IEC 17025 από Εθνικό Φορέα Διαπίστευσης (πχ ΕΣΥΔ) και με πιστοποιητικό Διασφάλισης Ποιότητας κατά ISO 9001/2015 σε ισχύ. Οι αναλύσεις που θα εκτελεστούν φαίνονται στον πίνακα του Παραρτήματος 2.

Εάν η πλήρωση του ελαίου πραγματοποιηθεί επί τόπου του Σταθμού, τότε θα πραγματοποιηθεί φίλτρανση αυτού, έως ότου αποκτήσει τις απαραίτητες βάσει προδιαγραφών φυσικοχημικές ιδιότητες. Εν συνεχεία θα πραγματοποιηθεί δειγματοληψία ελαίου όπως αναφέρεται και ανωτέρω.

Ο Αντισυμβαλλόμενος θα πραγματοποιήσει όλες τις δοκιμές οι οποίες αναφέρονται στο εγχειρίδιο του κατασκευαστή, έτσι ώστε να θέσει αυτόν έτοιμο για λειτουργία. Κατ' ελάχιστον θα πραγματοποιήσει τους ακόλουθους ελέγχους (ακόμα και εάν κάποιος εξ' αυτών δεν αναφέρονται στο εγχειρίδιο του Κατασκευαστή):

- Μέτρηση αντίστασης μόνωσης (megger) & ΡΙ. Η μέτρηση θα γίνει μεταξύ υψηλής και γειωμένου τυλιγματος χαμηλής, μεταξύ χαμηλής και γειωμένου τυλιγματος υψηλής, μεταξύ τυλιγματος υψηλής - χαμηλής και γης και μεταξύ τυλιγμάτων υψηλής και χαμηλής.
- Μέτρηση εφαιπτομένης και χωρητικότητας τυλιγμάτων μεταξύ υψηλής προς γη, χαμηλής προς γη και υψηλής προς χαμηλή.
- Μέτρηση ρεύματος μαγνήτισης για όλες τις θέσεις του Μ-Σ.
- Μέτρηση σχέσης μετασχηματισμού για όλες τις θέσεις του Μ-Σ.
- Μέτρηση ωμικής αντίστασης για όλες τις θέσεις του Μ-Σ.
- Μέτρηση SFRA.

Τέλος θα συνδέσει τον μετασχηματιστή στις υπάρχουσες εγκαταστάσεις μέσης και χαμηλής τάσης, όπως αυτές υπάρχουν ήδη. Τα ανταλλακτικά σύνδεσης στις γραμμές θα διατεθούν από τον Αντισυμβαλλόμενο και θα είναι καινούρια. Απαγορεύεται η χρήση των ανταλλακτικών σύνδεσης που θα αποξηλωθούν από τους παλαιούς μετασχηματιστές.

## 5. Υποχρεώσεις Αντισυμβαλλομένου

- A. Όλα τα υλικά, ανταλλακτικά, αναλώσιμα κλπ. καθώς και ο εξοπλισμός (ανυψωτικά μηχανήματα, φορτωτικά μηχανήματα, εργαλεία, συσκευές ηλεκτρικών μετρήσεων κλπ.) που θα απαιτηθούν για την ορθή και ασφαλή εκτέλεση του Έργου θα πρέπει να διατεθούν από τον Αντισυμβαλλόμενο.
- B. Ο Αντισυμβαλλόμενος είναι υποχρεωμένος πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας σε συνεννόηση με τον Εντεταλμένο Μηχανικό του Σταθμού να εκδώσει τις απαιτούμενες Άδειες εκτέλεσης εργασίας σύμφωνα με τα ισχύοντα από τον εσωτερικό κανονισμό εκδόσεως αδειών εργασίας της Επιχείρησης. «Αιτών» και «Δικαιούχος» εκτέλεσης της άδειας εργασίας είναι ο επικεφαλής του Αντισυμβαλλομένου που βρίσκεται επί τόπου του Έργου. Ο Αντισυμβαλλόμενος θα παραδίδει στο ΘΘΕ του Σταθμού τουλάχιστον μία (1) ημέρα πριν, την Άδεια Εργασίας με το τμήμα του εξοπλισμού, στο οποίο πρόκειται να εργαστεί.
- C. Η τοποθέτηση φορητών γειώσεων (εάν απαιτείται) και γενικά όλες οι απαραίτητες εργασίες για την ασφαλή διεξαγωγή των περιγραφόμενων εργασιών, αποτελούν υποχρέωση του Αντισυμβαλλομένου.
- D. Ο Αντισυμβαλλόμενος θα παραδίδει στον Εντεταλμένο Μηχανικό, πριν την έναρξη των εργασιών συντήρησης, αντίγραφα των πιστοποιητικών του ειδικού εξοπλισμού που θα χρησιμοποιήσει (συμπεριλαμβανομένων των φορητών γειώσεων). Εξοπλισμός, ο οποίος δεν είναι πιστοποιημένος δεν θα επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί.
- E. Για τις εργασίες που είναι σε ύψος και απαιτούνται ικριώματα ή/και ανυψωτικά

μηχανήματα, αυτά θα διατεθούν από τον Αντισυμβαλλόμενο χωρίς οικονομική επιβάρυνση της ΔΕΗ. Η τοποθέτηση των κριωμάτων θα γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε τα κριώματα να είναι λειτουργικά και ασφαλή για το εργατικό προσωπικό που θα εργαστούν στο συγκεκριμένο χώρο. Τα κριώματα θα συναρμολογούνται - αποσυναρμολογούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή από εξειδικευμένο τεχνικό προσωπικό του Αντισυμβαλλομένου.

Τα μεταλλικά κριώματα θα συνοδεύονται από:

- Βεβαίωση Εξέτασης Τύπου σε ισχύ.
- Βεβαίωση Ετήσιας Επιτήρησης ή Φύλλο Ελέγχου Μεταλλικής Σκαλωσιάς σε ισχύ από το έτος 2011 και έπειτα, σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. 16440/Φ10.4/445.

Τα κριώματα θα διαθέτουν σήμανση με τις παρακάτω ενδείξεις:

- Το όνομα ή το σήμα του κατασκευαστή ή του θέτοντος σε κυκλοφορία το κριώμα
- Τον τύπο ή τον αριθμό σειράς του κριώματος και το έτος κατασκευής του.

Ομοίως, τα ανυψωτικά μηχανήματα θα πρέπει να διαθέτουν εν ισχύ τα προβλεπόμενα πιστοποιητικά και άδειες και να είναι κατάλληλα για την εκτέλεση των εκάστοτε εργασιών.

- F. Σε καθημερινή βάση, ο Επιβλέπων Μηχανικός του Αντισυμβαλλομένου θα ενημερώνει την Επιβλέπουσα Υπηρεσία για τις εργασίες που πρόκειται να εκτελεστούν. Οι έλεγχοι, οι δοκιμές και οι μετρήσεις του εξοπλισμού θα πραγματοποιούνται πάντοτε με τη παρουσία του προσωπικού του Σταθμού.
- G. Ο Αντισυμβαλλόμενος οφείλει να ασφαλίσει τη συνολική αξία των μεταφερόμενων υλικών - εξοπλισμού καθ' όλη τη διάρκεια της μεταφοράς, όπως ορίζεται στο τεύχος των ασφαλίσεων της παρούσας Σύμβασης.

## 6. Τεχνική Αναφορά

Μετά το πέρας των εργασιών σε κάθε μετασχηματιστή και εντός ενός μηνός ο Αντισυμβαλλόμενος θα συντάξει και θα υποβάλλει τεχνική αναφορά. Η Τεχνική Αναφορά θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο τα παρακάτω:

- περιγραφή των εργασιών που εκτελέστηκαν
- τα αποτελέσματα των μετρήσεων και ελέγχων (με σχόλια του Αντισυμβαλλομένου επί των αποτελεσμάτων),
- τα προβλήματα που διαπιστώθηκαν,
- τα υλικά και τον εξοπλισμό που χρησιμοποιήθηκαν,
- τυχόν παρατηρήσεις ή προτάσεις αναβάθμισης /αντικατάστασης εξοπλισμού.

Η υποβολή και η έγκριση της Τεχνικής αναφοράς θεωρείται προαπαιτούμενο για την παραλαβή της εργασίας και την τιμολόγηση της εκάστοτε εργασίας.

## 7. Χρόνοι Εκτέλεσης Εργασιών

Οι χρόνοι υλοποίησης των επιμέρους τμημάτων του Έργου αναφέρονται στο Συμφωνητικό της Σύμβασης.

Οι εργασίες θα εκτελεστούν τμηματικά σε κάθε μετασχηματιστή. Δεν μπορούν να εκτελεστούν ταυτόχρονα εργασίες σε 2 ή περισσότερους μετασχηματιστές του ίδιου ΥΗΣ. Οι εργασίες ανά μετασχηματιστή θα εκτελεστούν σειριακά. Με το πέρας των εργασιών σε έναν μετασχηματιστή, θα μπορούν να εκκινήσουν οι εργασίες στον επόμενο μετασχηματιστή του ΥΗΣ.

Η εκτέλεση των εργασιών θα πραγματοποιηθούν σε χρόνο που θα καθοριστεί από τον κάθε ΥΗΣ. Ο ΥΗΣ οφείλει να ενημερώσει τον Αντισυμβαλλόμενο τουλάχιστον τρεις (3) εβδομάδες πριν για τον χρόνο έναρξης και εκτέλεσης των εργασιών. Σε περίπτωση αναβολής των εργασιών (π.χ. λόγω αλλαγής του προγράμματος από τον ΑΔΜΗΕ) ο ΥΗΣ οφείλει να



ενημερώσει τον Αντισυμβαλλόμενο τουλάχιστον μία (1) εβδομάδα νωρίτερα, οπότε και ο Αντισυμβαλλόμενος δεν δικαιούται αποζημίωσης.



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

### TECHNICAL SPECIFICATIONS

#### PLASTIRAS & LADONAS AUXILIARY TRANSFORMERS

##### I. SCOPE OF SUPPLY

The present supply refers to the design, engineering, procurement, factory testing, transportation, installation and on-site testing of six (6) auxiliary oil-immersed power transformers. Four (4) of them will be installed in N. Plastiras Hydroelectric Plant and two (2) will be installed in Ladonas Hydroelectric Plant. The supplied transformers shall be used as replacements of the already existing ones and must be able to replace the existing ones without any modifications. This means that the Contractor must supply transformers that:

- will have the electrical characteristics mentioning below
- will dimensionally fit in the already existing location of the excitation transformers,
- transformers' wheels will fit in the already existing rail gauges,
- will have the same terminal connections with the existing ones,
- will have the same protection scheme as the existing ones,
- will have control cabinets in the same spot of the existing ones. No extra cables shall be needed to be placed, in order to connect to the existing ones. New transformers must have at least the same electrical outputs (i.e. trip & alarm signals to CCR, protection relays or HV substation) that the existing transformers already have.

Contractor must offer all equipment brand new, and must include in his offer all detailed engineering, manufacturing, testing at factory, delivery of material and equipment, transportation to site, testing at site.

Any equipment, not explicitly described in the present specification, but considered by the Purchaser as necessary during the detailed engineering phase according to the requirements of the Contract for the autonomous, safe, economic operation, maintenance and storage of transformers must also be included in the Project and Contractor must supply it unless it is specifically excluded by the present Contract.

PPC shall provide to the Contractor the "as built" drawings and data that possesses. In case drawings are missing, Contractor is responsible to gather all the necessary data at Site. PPC is not responsible if "as built drawings" of old transformers provide inconsistencies or wrong information. For this reason, **Contractor must verify all the supplied information at Site.**

Contractor shall take into consideration that the arrangement of new transformers, shall respect all restrictions imposed by safety, maintainability, inspection and electrical clearance requirements as resulted from the relevant standards and technical specifications of this Contract.

The power transformers that the Contractor shall supply are:

- Four (4) Auxiliary Power Transformers for N. Plastiras HEP: three phase, oil immersed, outdoor.  
Ratio: 15.75kV +-2.5%, +-5%, 18.3A / 0.400 kV, 722A  
Cooling: ONAN  
Aux. equipment enclosure: IP65  
Tap changer: Off load



Connection group: 2-ASA

Rating : 500 KVA

Impedance: 6.20%

Frequency: 50Hz

Delivery place: N. Plastiras Hydro Plant

Incoterms: DDP (Unloading at Station is also Contractor's responsibility)

- Two (2) Auxiliary Power Transformers for Ladonas HEP: three phase, oil immersed, outdoor.  
Ratio: 15.75kV +-2.5%, +-5%, 11A / 0.400 kV, 433A  
Cooling: ONAN  
Aux. equipment enclosure: IP65  
Tap changer: Off load  
Connection group: Dy11  
Rating : 300 KVA  
Impedance: 4.80%  
Frequency: 50Hz  
Delivery place: Ladonas Hydro Plant  
Incoterms: DDP (Unloading at Station is also Contractor's responsibility)

## II. GENERAL DESIGN CONDITIONS, DATA AND STANDARDS

All transformers and equipment related to them shall be fabricated and tested according to the followings standards:

- IEC 60076: Power Transformers
- IEC 60076-4: Power transformers - Guide to the lightning impulse and switching impulse testing of power transformers
- IEC 60076-10: Power transformers - Determination of sound levels
- IEC 60616: Terminal and tapping markings for power transformers
- VDE 0110: Insulation coordination for equipment within low- voltage systems equipment
- IEC 60364: Low voltage electrical installations
- IEC 60664: Insulation coordination for equipment within low- voltage systems

The mechanical and electrical design of the transformers and their accessories shall be based on the following conditions and requirements:

- Ambient climatic conditions are:
  - Installation: Outdoor
  - Ambient temperature range: Minimum -15°C,  
Maximum +45°C
  - Altitude: Below 1000m
- Auxiliary sources of supply:
  - Available AC circuit: Contractor to verify on site
  - Available DC circuit: Contractor to verify on site
- Maximum permissible temperature and temperature rise rise:
  - Rated hottest spot 98°C
  - Average winding temperature rise: 55°C
- The transformers shall be able to operate safely, under nominal load, for 30 seconds with a voltage of 1.3 times rated voltage imposed to the feeder winding. Further they shall be able to operate continuously at their nominal ratings within the limits of temperature rises, at voltage variations of  $\pm 10\%$  at their feeder windings and at any frequency variation between -5% and +5%.



- The short circuit capability of the transformers, apart of the generator transformer, shall be such that it can withstand for 2 seconds without damage or deterioration LV side short circuits of any kind, when fed from the MV side with the maximum possible fault current.
- The impedance voltage shall refer to 75°C winding temperature and nominal output.
- Guaranteed no-load losses, load losses shall be given by the Contractor in the technical schedules. Failure to achieve the guaranteed losses on test shall lead to the rejection of the transformer.
- Guaranteed impedance of the transformers will be subject to  $\pm 7,5\%$  tolerance.

### **III. CONSTRUCTION FEATURES**

#### **III.1. Windings**

The transformers shall be provided with high conductive electrolytic copper windings. Insulation material shall be of class A (IEC 60076-2).

Transformers must be able to deliver their rated current at an applied voltage equal to 105% of their rated voltage.

The windings shall have the following insulation rating according to IEC 60076-3:

- Excitation transformer and generator neutral earthing transformer
  - MV rating 24 kV
  - MV Lightning impulse withstand 125 kV
  - MV Applied Voltage 50 kV
  - LV rating 1.1 kV
  - LV Applied Voltage 3 kV

#### **III.2. Bushings**

Bushings shall have porcelain insulators free from defects and thoroughly vitrified. The glaze shall be independent from insulation and shall be of uniform brown colour, covering completely all exposed parts of the insulator. The outdoor insulators and fittings shall be unaffected by atmospheric conditions due to weather, fumes, ozone, acids, alkalis, dust or rapid changes in air temperature.

The M.V. bushings (rated below or equal to 52 kV and above 1 kV) shall be of the resin impregnated paper (RIP) condenser type. The insulation material shall be of thermal class E. Exceptionally, MV and LV, used in any oil immersed transformer rated below or equal to 2500 kVA, shall be of the solid porcelain type.

Terminals

- 1W, 1V, 1U, 1N: 36 kV bushings of the resin-impregnated paper condenser type (minimum creepage distance 818 mm)  
Lightning Impulse withstand: 170 kV  
Rating: at least 1,5xIn

#### **III.3. Oil**

Transformers shall be supplied and shipped with their initial oil filling. Drained oil resulting from parts removed for shipment shall be delivered in drums in sufficient quantity to refill the lowered transformer oil volume and to replenish losses during subsequent processing on Site. Transformers for which the oil level has considerably been reduced for transport reasons shall be filled with nitrogen kept under positive pressure. The oil amount furnished shall be sufficient for filling the power transformer plus 5 percent. The oil shall be shipped in non returnable steel drums which shall become the property of P.P.C.

The transformer oil shall be pure mineral oil free from additives, acid refined with properties complying with IEC - 60296.



### III.4. Moving facilities – Terminals – Earthing - Painting

Transformers must be delivered with moving and handling facilities (jacking pads, lugs, wheels etc.) identical to the existing ones. Especially the wheels must be constructed in a way to assure that the transformers shall be able to move in the existing rail gauges. They shall also follow the below features:

Swivel wheels with narrow flange suitable for moving the transformer will be provided, even when an oil-immersed transformer is filled with oil. The wheels shall be of a type and shall be so arranged that they can be rotated 90 degrees for changing the direction of motion of the transformer. Flanged wheels shall be so spaced as to allow 10 mm to 19 mm total clearance when operating on a track. Wheels shall be provided with suitable bearings to resist rust and corrosion and shall be equipped with fitting for forced lubrication. After installation adequate wheel brakes or stops shall be provided for all the transformers for preventing movements from their installation position.

Transformer terminals on both MV and LV side shall be as the existing ones.

Earthing terminals shall be constructed as the existing ones.

The anticorrosion protection applied to the transformers must be suitable to resist in medium polluted environments (category C3 of ISO 12944). The paint shall be resistant to oil and grease. Painting material and procedure shall also take into account a maximum metal temperature of 130°C.

### III.5. Name plates and other designation plates

The following plates shall be supplied:

- A rating plate according to IEC 60076.
- A diagram plate showing in an approved manner the internal connections and the voltage vector relationship of the several windings in accordance with IEC 60076, and in addition a plan view of the transformer giving the correct physical relationship of the terminals.
- A plate showing all electrical circuits and terminal blocks. This plate shall be located at the inner side of the hinged door of the control cabinet.

## IV. INSTRUMENTATION AND CONTROL

Contractor shall provide all instrumentation as mentioned below:

- Buchholz relay:  
Standard type Buchholz relay, shall be provided with electrically separate contacts for alarm and trip. The alarm shall be initiated by gas accumulation in the relay. The trip signal shall be initiated by oil loss or rapid oil flow.
- Winding and oil temperature meters:  
One for winding and one for oil temperature meter, with digital indicator with at least three (3) normally open adjustable contacts. The instrument shall have maximum indicating pointer or memory.
- Winding and oil temperature transmitters:  
Two 4-20mA transmitters for winding and oil temperature.
- Oil level:  
One low oil level indicator with two contacts normally open.
- Oil protection:  
Conservator with silicon gel breathers.

Control Cabinet:



The control cabinet shall be suitably designed to prevent the ingress of water and dust and shall be provided with hydrostatically controlled heating elements to prevent condensation of moisture. It shall be weather-proof of protection degree IP65 and shall be lighted by hand controlled fluorescent lamps. An adequately sealed, hinged door shall be provided with locking facilities.

The location of the new transformers local power and control board must be placed in a way to secure that the power, control, instrumentation and signalling cables of existing local panels can connect to new control panels, without any modification.

## **V. TESTS**

All equipment shall be fabricated and tested in conformity to the latest applicable IEC Standards.

In case that type test reports are provided, the Contractor is obliged to accompany the reports with all necessary evidence, such as constructional drawings, comparison data, etc. in order to prove the validity of the provided type test reports.

Apart from the required tests, when the active part of every transformer is fully constructed and before the start of the drying procedure, the Contractor must inform PPC on time, so as PPC's inspector to proceed to optical inspection of the fully constructed active part of the transformer. **The construction procedure shall continue only after the written command of the PPC's inspector, except if PPC exempts the transformer of optical inspection.**

Contractor is obliged to inform PPC on time, for all PPC's hold/witness points mentioning in the agreed ITP plan.

The following tests shall be carried out, in accordance with the IEC 60076 latest edition. Routine tests shall be performed in all transformers, while type/special tests shall be performed in only one transformer. Contractor must submit the detailed test procedure plan prior to the programming and execution of the tests. All tests mentioning below shall be witnessed by PPC Inspector (unless otherwise mentioning). Contractor shall inform PPC in time at least 1 month prior to the execution of tests.

Bushings shall be tested according to IEC-60137

### **V.1. Routine tests**

1. Measurement of winding resistance.
2. Measurement of voltage ratio and check of phase displacement.
3. Measurement of short-circuit impedance and load loss.
4. Measurement of no-load loss and current.
5. Dielectric routine tests according to IEC 60076-3
6. Tightness test
8. Check of core and frame insulation if applicable
  
8. Check of ratio and polarity of built-in current transformers if applicable.

### **V.2. Type or special tests (type test reports may be submitted)**

1. Dielectric type tests according to IEC 60076-3.
2. Temperature-rise type test.



3. Measurement of zero sequence impedance.
4. Short-circuit test or calculated short circuit test.
5. Sealing test of the transformer tank. The tank with the live part of the transformer in it and filled with the appropriate amount of oil shall be tested by injecting nitrogen at a pressure specified by the manufacturer. The test duration will be 24 hours..

#### **VI. SPARE PARTS**

Contractor shall deliver two sets (one per each Power Plant) of the following spare parts:

1. One MV bushing
2. One LV bushing
3. One Buchholz Relay
4. One Winding temperature meter
5. One Oil temperature meter
6. One Winding temperature transmitter
7. One Oil temperature transmitter
8. One Oil level indicator
9. One explosion vent
10. One quick rise protection

All the above shall be packed for long term storage and shall be the same as the ones installed in the Transformers of each Power Plant.

#### **VII. DRAWINGS TO BE SUBMITTED BY THE CONTRACTOR**

Contractor shall submit the following drawings, for approval:

- Dimension drawing showing outline of transformer and position of important external features.
- Name plate drawing.
- Wiring drawing of the transformer control boards for protection system.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

### ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΛΑΙΟΥ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ

A/A	ΔΟΚΙΜΕΣ		ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ
<b>1</b>	<b>Φυσικοχημικές αναλύσεις (Physicochemical analysis)</b>				
1.1	Εμφάνιση (Appearance)	App	-	ASTM D1524	ISO 2049
1.2	Χρώμα (Color)	C	-	ASTM D1500	ISO 2049
1.3	Πυκνότητα 20°C (Density)	D	kg/lt	ASTM D7042	ISO 3675 ή ISO 12185
1.4	Διηλεκτρική αντοχή (Breakdown Voltage)	BDV	kV/2,5mm	IEC 60156	
1.5	Υπαρξης νερού - υγρασίας (Water Content)	W.C.	mg/kg	ASTM D1533	IEC 60814
1.6	Διεπιφανειακή τάση (Interfacial Tension)	IFT	mN/m	ASTM D971	EN 14210
1.7	Βαθμός εξουδετέρωσης (Acid Number)	A.N.	mg KOH/g	ASTM D974 ή ASTM D8045	IEC 62021-1
1.8	Ιξώδες (Viscosity 40°C)	V40	cSt	ASTM D7042	ISO 3104
1.9	Σημείο ανάφλεξης (Flash Point (cc))	F.P.	°C	ASTM D93	ISO 2719
1.10	Δίκτης ποιότητας ελαίου (Oil Quality Index (Myers Index))	M/C		Calculation	
1.11	Διηλεκτρικές απώλειες (Dielectric Dissipation Factor) 90°C	tanδ	%	IEC 60247	
1.12	Βαθμός αντίστασης (resistivity)	Ohm* m		IEC 60247	
<b>2</b>	<b>Ανίχνευση αερίων διαλυμένων στο λάδι (Dissolved gas analysis)</b>	-	-	ASTM D3612	EN 60567
<b>3</b>	<b>Ανάλυση φουρανίων (Furanic compounds)</b>	-	-	ASTM D5837	CEI 61198
<b>4</b>	<b>Ανίχνευση μετάλλων (Metallic compounds analysis)</b>				
4.1	Χαλκός (Copper)	Cu	mg/kg	ASTM D7151	Metaux ICP ASTM D5185
4.2	Σίδηρος (Iron)	Fe	mg/kg	ASTM D7151	Metaux ICP ASTM D5185
4.3	Ψευδάργυρος (Zinc)	Zn	mg/kg	ASTM D7151	Metaux ICP ASTM D5185
4.4	Αλουμίνιο (Aluminium)	Al	mg/kg	ASTM D7151	Metaux ICP ASTM D5185
4.5	Άργυρος (Silver)	Ag	mg/kg	ASTM D7151	Metaux ICP ASTM D5185
4.6	Μόλυβδος (Lead)	Pb	mg/kg	ASTM D7151	Metaux ICP ASTM D5185
4.7	Πυρίτιο (Silica)	Si	mg/kg	ASTM D7151	Metaux ICP ASTM D5185
<b>5</b>	<b>Φάσμα υπερωδούς (Infrared examination)</b>	FTIR	-	ASTM D2144	
<b>6</b>	<b>Αντιοξειδωτικά (Oxidation inhibitors)</b>	A.O.			



6.1	DBP		%m/m	ASTM D2668	IEC 60666
6.2	DBPC		%m/m	ASTM D2668	IEC 60666
7	<b>Σωματίδια (Particle counting)</b>	PC	ISO code No	IEC 60970	
8	<b>Μικροσκοπική ανάλυση (Microscopic examination)</b>	MC	ISO code No	IEC 60970	
9	<b>Ολικά PCBs σαν Aroclor</b>		mg/kg	ASTM D4059	Chromato EN2766
10	<b>Ανίχνευση διαβρωτικού θείου (Corrosive sulfur analysis)</b>				
10.1	Διαβρωτικό θείο (Corrosive Sulfur)	CS	-	ASTM D1275-15	
10.2	DiBenzylDiSulphide	DBDS	mg/kg	IEC 62697	
10.3	Αδρανοποιητές (passivators)	Pass	-	IEC 60666	