

Teil C
Leistungsverzeichnis Los 2

Erweiterung UW Offenbach Nord um zwei Trafofelder

4 (vier) Stück 110/20-kV-Drehstrom-Leistungstransformatoren zur Freiluftaufstellung 40MVA ONAN/50MVA ONAF, $u_k=12,5\%$





Leistungsbeschreibung

Projekt: **Energienetze Offenbach GmbH**
Umspannwerk Offenbach Nord
Lieferung, Transport, Montage und Inbetriebnahme von
4 Stück 110/20-kV-Drehstrom Leistungstransformator
für Freiluftaufstellung

40 (50) MVA ONAN (ONAF), uk=12,5 %

Auftraggeber: **Gesellschaft für Hochspannungsbau Offenbach mbH**
Andréstraße 71
63067 Offenbach

(hier „Auftraggeber“ genannt)

Das LV umfasst 26 Seiten.

Bieter:

Angebotsnummer:

Datum:

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Ausführungsbedingungen	6
1.1 Planung und Ausführung	6
1.2 Zeichnungen und Pläne	6
1.3 Prüfungen	7
1.4 Werksabnahme.....	7
1.5 Qualitätssicherungssystem	7
1.6 Durchführung der Arbeiten	7
1.7 Baustellensicherung.....	7
1.8 Versand	7
1.9 Aufstellungsort.....	8
1.10 Liefergrenzen.....	8
1.11 Service und Wartungsbedingungen	8
2. Technische Spezifikation	9
2.1 Technische Daten:	9
2.1.1 Verluste	10
2.1.2 Kurzschlussspannung	10
2.1.3 Kurzschlussfestigkeit.....	10
2.1.4 Isolationspegel	11
2.1.5 Geräusche.....	11
2.1.6 Transformatorenöl	11
2.1.7 Abmessungen	12
2.1.8 Gewichte	12
2.2 Konstruktive Ausführung:	12
2.2.1 Ausführung des Eisenkernes	12
2.2.2 Kessel.....	12
2.2.3 Radiatoren	13
2.2.4 Deckel.....	13

2.2.5	Korrosionsschutz	14
2.2.6	Ausdehnungsgefäß	14
2.2.7	Stufenschalter und Stufenschalterantrieb	15
2.2.8	Durchführungen	16
2.2.9	Schutz- und Überwachungsgeräte	17
2.2.10	Beschilderung	17
2.2.11	Traforollen	18
2.2.12	Prüfungen und Abnahme im Werk	18
2.2.12.1	Ausführungsprüfung	18
2.2.12.2	Elektrische Prüfung	18
3.	Kommerzielle Bedingungen	20
3.1	Preis	20
3.2	Pflichten des Auftraggebers	20
3.3	Termine	20
3.4	Gewährleistung	21
3.4.1	Allgemeines	21
3.4.2	Gewährleistungsfrist	22
3.4.3	Patent- und Schutzrechte	22
3.4.4	Freistellung	23
3.5	Rechte des Auftraggebers bei Nichteinhaltung von garantierten Werte (Verluste)	23
3.6	Montage; Inbetriebnahme; Abnahme	24
3.6.1	Montage und Inbetriebnahme	24
3.6.2	Abnahme	24
3.7	Dokumentation	25
4.	Bedarfspositionen	26
4.1	Kühlanlage (Lüfter)	26
4.2	Sensor- und Monitoringsystem	26
4.3	Monitoring- und Analysesystem zur Online- Ölanalyse	26

4.4 Monitoring- und Analysesystem zur Online- Temperaturmessung.....26

Bieter:

Angebotsnummer:

1. Allgemeine Ausführungsbedingungen

Der angebotene Leistungstransformator muss der Verordnung (EU) Nr. 548/2014 der Kommission vom 21. Mai 2014 zur Umsetzung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich Kleinleistungs-, Mittelleistungs- und Großleistungstransformatoren entsprechen.

1.1 Planung und Ausführung

Planung, Konstruktion und Ausführung des Transformators müssen nach einschlägigen DIN EN-Bestimmungen in der jeweils gültigen Fassung und den „Betrieblichen Anforderungen an Drehstrom-Transformatoren“ der VDEW-Ausgabe 1997 sowie den einschlägigen DIN-Normen, Vorschriften der Berufsgenossenschaften und gesetzlichen Bestimmungen ausgeführt werden.

Die wesentlichen Bestandteile des Transformators, insbesondere Kern und Wicklungen sind vom Bieter in eigener Fertigung zu erstellen. Wird der Kessel von Subunternehmern geliefert, so müssen diese nach den konstruktiven Vorgaben des Trafoherstellers gebaut und in dessen Qualitätssicherungssystem eingebunden sein.

Der Auftragnehmer muss sämtliche geforderten technischen Daten mit Prüfprotokollen nachweisen können.

1.2 Zeichnungen und Pläne

Die zu übergebenen Zeichnungen und Pläne sind in Aucotec Ruplan EVU-Modul (V4.81) auszuführen und auf Datenträger als Ruplan-Projekt, in einem für den Auftraggeber importierbaren Datenformat (z.B. RIS-Daten), und im PDF-Format zu liefern. Außerdem ist ein vervielfältigungsgerechter Plansatz in DIN A4 zu übergeben.

Bei der Erstellung von Schalt- und Konstruktionsplänen für die Kennzeichnung von Anlagenteilen, sowie für Klemmenbezeichnungen und -nummerierungen müssen die Bezeichnungen mit dem Auftraggeber abgestimmt werden.

Vor dem Beginn der Fertigung sind folgende Zeichnungen zu übergeben:

- Maßzeichnung,
- Leistungsschild,
- Schaltungsschild,
- Übersichtsplan der Armaturen,
- Rohrleitungen und Überwachungsgeräte,
- Klemmenplan bzw. Stromlaufplan der Überwachungsgeräte
- Stromlaufplan des Motorantriebes für den Stufenschalter.

Die Ausführung erfolgt aufgrund der vom Auftraggeber gesichteten Zeichnungen sowie aufgrund der vorliegenden Vergabeunterlagen. Durch die Prüfung und Sichtung der Konstruktionszeichnungen sowie durch die Vornahme oder Unterlassung von Prüfungen und Überwachungsmaßnahmen durch den Auftraggeber werden die Haftung und die Gewährleistungspflicht des Auftragnehmers nicht berührt.

Erst nach Sichtung durch den Auftraggeber darf mit der Fertigung begonnen werden. Der Auftraggeber wird die Zeichnungsunterlagen innerhalb von 21 Werktagen nach Erhalt prüfen und falls erforderlich kommentieren .

1.3 Prüfungen

Die durchzuführenden Prüfungen sind in Ziffer 2.2.11 "Prüfungen und Abnahme im Werk" aufgelistet.

1.4 Werksabnahme

Der Auftraggeber behält sich vor, bei den Prüfungen im Zuge der Abnahme des Transformators im Herstellerwerk teilzunehmen. Die Teilnahme kann sich über alle oder ausgewählte Prüfungen der in der technischen Spezifikation genannten Prüfungen erstrecken. Für alle im Zuge der Abnahme durchgeführten Prüfungen erhält der Auftraggeber die Prüfungsnachweise ausgehändigt.

1.5 Qualitätssicherungssystem

Der Auftragnehmer wendet ein Qualitätssicherungssystem nach NP EN 29001/ISO 9001 sowie Umweltmanagementsystem nach DIN EN ISO 14001 an.

1.6 Durchführung der Arbeiten

Der Auftragnehmer hat für die Durchführung der Arbeiten fachkundiges Aufsichts- und Montagepersonal abzustellen. Das Personal ist im Preis mit einkalkuliert.

Der Auftragnehmer trägt die volle Verantwortung für die Arbeitssicherheit seiner Monteure und für die Einhaltung der deutschen berufsgenossenschaftlichen Unfallverhütungsvorschriften.

1.7 Baustellensicherung

Die Verantwortung für die Baustelle geht mit Beginn der Arbeiten an den Auftragnehmer über. Er hat alle notwendigen Maßnahmen zu Sicherung der Baustelle und des Arbeitspersonals im Rahmen des Auftrages durchzuführen.

1.8 Versand

Die Anlieferung der 4 Umspanner kann über die Straße erfolgen, für die Auswahl der Anlieferungsroute des Schwerlastverkehrs ist der Auftragnehmer verantwortlich.

Das Einbringen bzw. Aufstellen auf das Fundament am Aufstellungsort liegt ausschließlich im Verantwortungsbereich des Auftragnehmers, ebenso die Beschaffung aller erforderlichen Genehmigungen für den Transport, sowie aller erforderlicher Verkehrssicherungsmaßnahmen. Der Auftragnehmer hat sich rechtzeitig über die Anliefermöglichkeiten im Rahmen einer Ortsbesichtigung zu informieren. Die Ortsbesichtigung erfolgt nur auf Veranlassung des Auftragnehmers.

1.9 Aufstellungsort

Umspannwerk Offenbach Nord
Andréstraße 71
63067 Offenbach

1.10 Liefergrenzen

Liefergrenzen sind die Leiteranschlussbolzen der OS-Durchführungen, die US-Durchführungen mit Flachanschlussklemmen für den US-Anschluss und die Leitungseinführungen der Signal- und Steuer-schränke.

1.11 Ersatzteile, Verbrauchsmaterialien und Service.

Mit der Angebotsabgabe sind die notwendigen Wartungszyklen für den Transformator inhaltlich zu beschreiben und ihre Zeitintervalle anzugeben.

Der Auftragnehmer garantiert im Auftragsfalle das er für eine Zeitdauer von mindestens 20 Jahren ab Lieferdatum Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien sowie erforderlichen Service zu marktüblichen Preisen liefern kann.

Über diesen Zeitraum hinaus erklärt sich der Auftragnehmer bereit, Zeichnungen, Bedienungsanleitungen und sonstige Dokumentation und Know-how zur Produktion von nicht mehr produzierten Ersatzteilen dem Auftraggeber zur Verfügung zu stellen.

2. Technische Spezifikation

4 Stück Drehstrom-Öl-Transformator mit getrennten OS- und US-Wicklungen in stationärer Bauweise für Freiluftaufstellung, mit versenktem Stufenschalter.

Hersteller:

Typ:

2.1 Technische Daten:

Bemessungsleistung:	40	MVA
Bemessungsspannung OS:	110	kV
Bemessungsspannung US:	21	kV
Bemessungsfrequenz:	50	Hz
Anzapfungsbereich:	± 16. % in ± 27 Stufen mit Stufenschalter im OS-Sternpunkt	
Schaltgruppe:	Ynyn0 + d	
Aufstellung:	Freiluft	
Aufstellungshöhe:	<1.000 m über NN	
Kühlungsart:	ONAN	
Sternpunktbelastbarkeit:	gemäß DIN EN 60076	
Umgebungstemperatur:	- 30 °C bis + 50°C	
Max. Öl-Übertemperatur oben:	60 K	
Mittlere Wicklungs-Übertemperatur:	65 K	
Betriebsart:	Dauerbetrieb auf allen Anzapfungen, dauernd zulässige Erregung von 110% des Nennwertes	
Auslegung:	Nach den Bestimmungen der IEC 60076 bzw. VDE 0532 der jeweils gültigen Ausgabe und der VDEW-Publikation "Betriebliche Anforderungen an Drehstromtransformatoren", Empfehlung für Bau, Ausrüstung und Betrieb Ausgabe 1997, sowie den einschlägigen VDE-Bestimmungen, DIN-	

Normen, Vorschriften der Berufsgenossenschaft und einschlägigen gesetzlichen Vorschriften. Schlagweite 900 mm nach VDE 0532

2.1.1 Verluste

- Leerlaufverluste P_0 : $P_0 \leq 15 \text{ kW}$
- Angebote Leelaufverluste: dieser Wert ist ein Garantiewert.
- Vollastverluste P_{load} bezogen auf 75°C , 40 MVA und Mittelstellung des Stufenschalters: $P_{load} \leq 120 \text{ kW}$
- Angebote Kurzschlussverluste: dieser Wert ist ein Garantiewert.

Die vom Bieter genannten Garantiewerte gelten unter Anrechnung einer Messtoleranz von $\pm 2 \%$. Für die Einhaltung der angebotenen Garantiewerte ist der Zeitpunkt der elektrischen Prüfung des Transformators im Herstellerwerk gemäß Ziffer 2.2.12.2 "Elektrische Prüfungen" maßgeblich. Bei Überschreitung der angebotenen Garantiewerte stehen dem Auftraggeber die Ansprüche aus Ziffer 3.5 "Rechte des Auftraggebers bei Nichteinhaltung der Garantiewerte zu Leerlauf- und Kurzschlussverlusten" zu.

2.1.2 Kurzschlussspannung

- Kurzschlussspannung bezogen auf 75°C , 40 MVA und Mittelstellung des Stufenschalters: $u_k = 12,5 \%$
Dieser Wert ist ein Garantiewert.

2.1.3 Kurzschlussfestigkeit

Bei der Berechnung der Kurzschlussfestigkeit des Transformators kann folgende Netzkurzschlussleistung berücksichtigt werden:

- Netzkurzschlussleistung 110 kV-Netz: $P_k'' = 5.000 \text{ MVA}$
- Netzkurzschlussleistung 20 kV-Netz:
- Höchstzulässiger Dauerkurzschlussstrom OS-Wicklung: kA
- US-Wicklung: kA
- Kurzschlussdauer: 5 s
- Wicklungen sind aus Kupfer herzustellen.

2.1.4 Isolationspegel

OS: $U_{bem}/AC/LI$:	123 kV /	230 kV /	550 kV
OS-N: $U_{bem}/AC/LI$:	123 kV /	230 kV /	550 kV
US: $U_{bem}/AC/LI$:	24 kV /	50 kV /	125 kV
S-N: $U_{bem}/AC/LI$:	24 kV /	50 kV /	125 kV
AW: U_{bem}/AC :	12 kV /	28 kV	

2.1.5 Geräusche

Anzahl der Lüfter: Stück

Lüftertyp und – Hersteller: /

Aufgenommene Leistung je Lüfter: VA

Schalleistungspegel im Leerlauf bei U_{bem} und ONAN-Kühlung: <=70 dB gemessen als Schallintensität gem. DIN EN 60076-10.
 Dieser Wert ist ein Garantiewert.

Der Geräuschpegel muss durch primäre Maßnahmen - wie geeignete Konstruktion und Auslegung des Aktivteils, Einsatz geeigneter Kernbleche, verringerte Induktion, Step-Lap-Schichtung, schalltechnische Entkopplung des Aktivteiles vom Kessel und schalltechnische Optimierung des Kessels - erreicht werden. Schalldämmplatten am Transformator-kessel dürfen nicht verwendet werden.

Eine Beschreibung der vorgesehenen Maßnahmen ist dem Angebot beizulegen, ferner entsprechende Unterlagen, wie Messprotokolle baugleicher Transformatoren.

2.1.6 Transformatorenöl

Es dürfen nur hochwertige alterungsstabile nichtinhibierte Neuöle verwendet werden (Typ Shell Diala S2 oder S3 oder vergleichbar). Die Vergleichbarkeit des angebotenen Produkts ist vom Bieter nachzuweisen. Diese dürfen nicht der Wassergefährdungsklasse WGK 2 zugeordnet sein. Der diesbezügliche Nachweis ist durch ein Chargen-Lieferattest zu erbringen. Nach der erfolgreichen Werksabnahme des Transformators ist eine Gas-in-Öl-Analyse durchzuführen, die als Vergleichswert bei späteren Zustandsuntersuchungen herangezogen wird. Das Öl muss PCB- und chlorfrei sein. Der durch GC-Analyse nach DIN 51 527, Teil 1 nachzuweisende PCB-Gehalt muss unter 1 ppm liegen.

Öltyp:

2.1.7 Abmessungen

Länge: mm (max. 5.700 mm)
Breite: mm (max. 3.400 mm)
Höhe über OS-Durchführungen: mm (max. 4.500 mm)

Die vorstehend genannten Maximalabmessungen sind aufgrund der unveränderlichen baulichen und genehmigungsrechtlichen Bedingungen im Umspannwerk zwingend einzuhalten.

2.1.8 Gewichte

Gesamtgewicht: kg (max. 85.000 kg)
Ölgewicht: kg
Herausnehmbarer Teil: kg
Kupfergewicht: kg
Transportgewicht: kg

2.2 Konstruktive Ausführung:

2.2.1 Ausführung des Eisenkernes

Der Kern soll als nicht gebolzter Dreischenkelkern ausgeführt werden.

Fabrikat Thyssen Krupp, Nippon Steel oder vergleichbar. Die Vergleichbarkeit des angebotenen Produkts ist vom Bieter schriftlich darzulegen und nachzuweisen.

2.2.2 Kessel

Der Ölkessel muss - wie auch die Radiatoren 100 % vakuumfest sein. Der Kessel ist auf Dichtigkeit zu prüfen. Die Prüfatteste sind bei der Abnahme vorzulegen.

Der Kessel darf nicht in Glockenbauweise ausgeführt werden. Der Kessel ist so auszuführen, dass Schweißnähte in einem Zug ausgeführt werden. Versteifungsbleche sind entsprechend auszuschenken. Festigkeitsnähte dürfen nicht in Dichtnähte übergehen. Das Hinterrosten der Kessel muss zuverlässig ausgeschlossen sein. Die Dichtstellen sämtlicher am Kessel angebaute Teile müssen unter allen Betriebsbedingungen öldicht sein.

An beiden Längsseiten der Kessel sind in diagonaler Anordnung Erdungsanschlussstellen nach DIN 48 088, Teil 5 vorzusehen. Werkstoff der Anschlussflächen und der Erdungsschrauben ist nicht-rostender Stahl.

Der Kessel erhält Spurkranzrollen, umsetzbar für Längs- und Querfahrt.

Spurweiten: Längsfahrt: 1.435 mm
 Querfahrt: 2.945mm

Zwei Feststellvorrichtungen zum Blockieren des Transformators auf den Fundamentschienen gehören zum Lieferumfang.

Armaturen: 2 Keilflachschieber DN 80 nach DIN 3352 mit Blindflansch diametral am Ölkessel versetzt

1 Restölablass nach R DIN 42 548 an der tiefsten Stelle des Kesselbodens gut zugänglich angeordnet.

2 Auslaufventile DN 15 nach DIN 42 568 zur Entnahme von Ölproben (oben und unten)

Für die Aufbewahrung von Ersatzteilen und Werkzeugen ist ein Zubehörschrank aus nichtrostendem Material vorzusehen.

Alle Einrichtungen für die Zusammenschaltung der Schutz- und Überwachungsgeräte sowie die Leitungsanschlüsse zur Warte sind in einem Klemmkasten unterzubringen.

Für den Anschluss der Ventilatoren ist ein separater Steuerschrank vorzusehen.

2.2.3 Radiatoren

Die Radiatoren müssen DIN 42 559 entsprechen und über Drosselklappen nach DIN 42 560 - A am Kessel angeflanscht sein. Dabei sollen die Spindeln der oberen Drosselklappen nach oben, die der unteren nach unten ragen. Die Radiatoren sind so zu befestigen, dass keine Schwingungen auftreten, die zusätzliche Geräusche verursachen und zu Ermüdungsbrüchen führen können.

An den Radiatoren sind geeignete Öl-Ableitbleche anzubringen, die demontierbar sein sollen.

2.2.4 Deckel

Der Deckel ist konstruktiv so zu gestalten, dass Wasser nicht auf dem Deckel stehen bleiben kann und beim Anheben des Deckels nicht in den Aktivteil eindringen kann. Ein Stehenbleiben von Gasblasen unter dem Deckel darf nicht möglich sein. Der Deckel darf mit dem Kesseln nicht verschweißt werden; es sind ausschließlich Schraubverbindungen zugelassen.

Zum Ausheben des Stufenschalters sind Ansatzpunkte für die Aushebevorrichtung vorzusehen. Diese sind so anzuordnen, dass der Lastschalter ausgehoben und neben dem Transformator abgesetzt werden kann.

Für die Befestigung eines 110kV-Sternpunktbleiters ist an geeigneter Stelle eine entsprechende Konsole anzubringen.

Der Transformator ist mit einer Absturzsicherung Fabrikat Latchway oder vergleichbar auszurüsten. Die Vergleichbarkeit des angebotenen Produkts, insbesondere hinsichtlich der zu verwendenen persönlichen Schutzausrüstung, ist vom Bieter schriftlich darzulegen und nachzuweisen.

Es ist eine Montagebühne mit Anlegestelle für Leitern vorzusehen.

2.2.5 Korrosionsschutz

Der Korrosionsschutz für den Transformator ist nach DIN EN ISO 12944-5, System A1.20, Schutzklasse C4-H / C5I-M und C5M-M neueste Ausgabe auszuführen.

Die Rohrleitungen und Radiatoren müssen mit Celerol ausgeschwenkt werden.

Die Dichtflächen sind gegen Rost zu schützen.

Alle der Freiluft zugänglichen Stellen - auch abgedeckte - erhalten grundsätzlich Schrauben, Muttern, Scheiben, Federringe, Splinte, usw. aus nichtrostendem A4-Material. Ausnahmen sind nur dort zulässig, wo sich aus Festigungsgründen die Verwendung von nichtrostendem Material verbietet, wie z.B. Stehbolzen. Diese sind mit geeigneten Rostschutzkappen zu versehen. Alle Dichtungen müssen, soweit technisch machbar, als O-Ring, bzw. Rundschnurdichtungen aus Perbunan ausgeführt werden. Sie müssen astbestfrei sein und dürfen nicht aus Polyamid bestehen.

Schutz- und Signalkabel müssen UV-Licht-beständig sein (NYY oder gleichwertiger Kabeltyp).

2.2.6 Ausdehnungsgefäß

Das Ausdehnungsgefäß besteht aus zwei getrennten Teilkammern für Kessel und Lastumschaltergefäß.

Der Ausdehner soll sowohl links als auch rechts montierbar sein

Der Ölstand muss bei -20 °C so hoch liegen, dass eine einwandfreie Entlüftung der Durchführungen möglich ist.

Für die stationäre Ausführung des Ausdehners gilt:

An dem Ausdehnungsgefäß müssen im Bereich der Überwachungsgeräte geeignete Befestigungspunkte für Sicherheitsgurte angebracht werden.

Abstand der Befestigungspunkte: 0,5 m

Material: Rundstahl Ø 10 mm

Anzahl der Befestigungspunkte: je Stirnseite 1 Punkt und an der Längsseite ca. 3 Punkte

Ausdehnungsgefäß-Ausrüstung nach DIN 42508 u. a.:

- Verbindungsrohrleitungen zum Kessel mit Absperrorgan, T-Stück und Überlaufrohr
- Reinigungsöffnungen
- Entlüftungsleitungen
- Füllleitungen
- Entleerungsleitungen

- Luftentfeuchter wartungsfrei für Kesselhauptgefäß und Stufenschaltergefäß nach DIN 42562, montiert 1 m über Schienenoberkante und mit Flügelschrauben aus nichtrostendem Stahl,
- Ölstandsanzeiger wartungsfrei mit Magnetklappen

Blindflansche benötigen keine Auslaufventile und Ölablassvorrichtungen. Betätigungsschlüssel für Blindflansche usw. sind an den Tragkonsolen des Ölausdehnungsgefäßes oder an anderer geeigneter Stelle oberhalb des Handbereiches anzuordnen. Schilder müssen witterungsbeständig und einheitlich nach DIN 42547 ausgeführt sein. Sie müssen auch während des Betriebes leicht zu lesen sein und sind an der OS-Längsseite anzuordnen. Bauteile sind durch Schilder nach DIN 42513 (BKT) zu kennzeichnen. Schilder zur Bezeichnung des Betreibers (BZ 173) sind an beiden Längsseiten vorzusehen.

2.2.7 Stufenschalter und Stufenschalterantrieb

Die Ausführung erfolgt als Sternpunktstufenschalter, System Dr. Jansen, zur unterbrechungsfreien Umschaltung unter Last von einer Wicklungsanzapfung auf eine benachbarte Wicklungsanzapfung.

Der Stufenschalter ist im Transformator-kessel versenkt eingebaut. Lastumschalter und Wähler sind voneinander getrennt. Der Lastumschalter ist in einem vom Öl des Transformators getrennten Raum eingebaut. Der Stufenschalter ist in Vakuumtechnik auszuführen.

Die Ausführung des Stufenschalters muss DIN EN 60076 entsprechen.

- Fabrikat/Typ: Maschinenfabrik Reinhausen / Vacutap oder vergleichbar.
Die Vergleichbarkeit des angebotenen Produkts ist vom Bieter schriftlich darzulegen und nachzuweisen.
- Bemessungsstrom: 350 A
- Bemessungsspannung: 123 kV

Der Stufenschalterantrieb ist an geeigneter Stelle am Transformator-kessel anzubauen.

- Antriebsart: motorisch und von Hand (mittels Kurbel) bei zwangsläufiger gegenseitiger Verriegelung.
- Antriebsschrank in Freiluftausführung aus korrosionsbeständigem Leichtmetallguss. An der Unterseite des Schrankes ist eine abnehmbare Bodenplatte für die Kabeleinführung vorzusehen. Die Bodenplatte wird mit einer ausreichende Zahl and verschraubbaren und zur Schutzklasse des Schrankes nach ISO 20653 und DIN EN 60529 passenden Kabeleinführungen geeigneten des Typs versehen. Eine Belegungsreserve von mindestens 15 % ist vorzusehen. Die Einführungen der Steuerkabel und die Steuerkabel selbst sind an geeigneter Stelle und mit geeigneter und langzeitbeständiger maschineller Beschriftung nach IEC 60947-7-1/-2 und DIN EN 61010-1/DIN EN 61439-1, zu versehen (Phoenix Kontakt oder vergleichbar, nicht handschriftlich)

- Der Antriebsschrank enthält neben dem Antriebsaggregat die mechanischen Steuerungs- und Überwachungseinrichtungen mit folgenden wesentlichen Geräten und Funktionsmerkmalen:
 - Schrittschaltung
 - elektrische und mechanische Endstellungsbegrenzung
 - mechanischer Stellungsanzeiger
 - mechanisches Schaltungszählwerk
 - Geber für Stellungsfernanzeige
 - Taster für „Not-Aus“

Der Antriebsschrank ist mit einer thermostatgesteuerten Widerstandsheizung, einer Schutzkontaktsteckdose, einer Handleuchte sowie einem Schild über die Schaltung des Motorantriebes auszurüsten.

- Antriebssteuerung:
Über Taster direkt am Antriebsschrank und durch Fernbedienung von der Warte.
- Nennspannung des Antriebsmotors: 400V AC
- Steuerspannung: 220V DC
- Stellungsfernanzeige: mittels BCD-Codierung zweimal vorsehen
Direkte Stufenanzeige einmal vorsehen

2.2.8 Durchführungen

Oberspannungsseite:	4 Stück Durchführungen in Trockenausführung mit Silikon-Verbundisolator Fabrikat: HSP oder gleichwertig Typ:
Unterspannungsseite:	4 Stück berührungssichere Durchführungen mit Silikon-Verbundisolator Ausführung nach DIN 42533 Fabrikat:
	Typ:

2.2.9 Schutz- und Überwachungsgeräte

Trafo allgemein:

1 Zweischwimmer-Buchholzrelais MSafe mit getrennten Schaltgliedern für Warnung und Abschaltung und einem Festkörperschwimmer, Fabrikat Messko oder vergleichbar. Die Vergleichbarkeit des angebotenen Produkts ist vom Bieter schriftlich darzulegen und nachzuweisen.

1 Luftentfeuchter MTRAB 2.5 DB100 wartungsfrei mit Beta- Steuerung, Fabrikat Messko oder vergleichbar. Die Vergleichbarkeit des angebotenen Produkts ist vom Bieter schriftlich darzulegen und nachzuweisen.

1 Ölstandanzeiger mit Metallklappen MMK mit 3 Schalterkontakten (verstellbare Grenzwertschalter) und Messwertfernübertragung, Fabrikat Messko oder vergleichbar. Die Vergleichbarkeit des angebotenen Produkts ist vom Bieter schriftlich darzulegen und nachzuweisen.

1 Druckentlastungsventil MPERC mit innen liegenden Meldekontakten und einer Abdeckhaube mit gerichtetem Ölabbfluss, Fabrikat Messko oder vergleichbar. Die Vergleichbarkeit des angebotenen Produkts ist vom Bieter schriftlich darzulegen und nachzuweisen.

Temperatur-Überwachungseinrichtungen:

1 Temperaturwächter Einstellbereich 0 bis 120 °C, Fabrikat Jumo, Typ ATHs oder vergleichbar. Die Vergleichbarkeit des angebotenen Produkts ist vom Bieter schriftlich darzulegen und nachzuweisen.

1 Zeigerthermometer TRASY2 MT-ST160F mit 4 Wechslern, Einstellbereich -20 bis + 140 °C Fabrikat Messko oder vergleichbar. Die Vergleichbarkeit des angebotenen Produkts ist vom Bieter schriftlich darzulegen und nachzuweisen.

1 Widerstandsthermometer Pt 100 Ohm ohne Anzeigegerät,

2 Reservethermometertaschen DIN 42 554 mit Tauchrohrlänge 160 mm.

Lastumschalter:

Schutzrelais, Fabrikat Maschinenfabrik Reinhausen, Typ RS 2001, 1 Wechsler oder vergleichbar. Die Vergleichbarkeit des angebotenen Produkts ist vom Bieter schriftlich darzulegen und nachzuweisen.

Die Signalleitungen der Überwachungsgeräte werden auf eine Klemmleiste in einem Klemmenkasten geführt. Als Klemmenmaterial müssen Klemmen des Fabrikats Phoenix oder vergleichbar verwendet werden. Die Vergleichbarkeit des angebotenen Produkts ist vom Bieter schriftlich darzulegen und nachzuweisen. Es sind 10 Reserveklemmen vorzusehen.

2.2.10 Beschilderung

Sämtliche Schieber, Hähne, Schutz- und Überwachungsgeräte sowie sonstige wichtige Anbauteile sind mit Bezeichnungsschildern zu beschriften. Die Schildträger sind anzuschweißen oder

anzuschrauben. Klebungen sind nicht zulässig. Bezeichnung der Anschlüsse nach DIN 42402. Alle Schilder am Transformator sind aus GFK herzustellen. Leistungsschild und Schaltbild sind gemäß DIN EN 60076 und BAT herzustellen.

2.2.11 Traforollen

Der Transformator ist mit einem geeigneten Rollensystem auszurüsten. Der Auftragnehmer hat die Aufstellungssituation einschließlich Spurbreite und –abstand aufzunehmen und eine Übereinstimmung sicherzustellen.

Sämtliche Rollen des Transformators sind nach der Aufstellung mit arretierbaren Stopper-Bügeln zu versehen.

2.2.12 Prüfungen und Abnahme im Werk

Der Transformator wird im Herstellerwerk mit dem Bieter in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber folgenden Prüfungen unterzogen.

2.2.12.1 Ausführungsprüfung

Die Ausführungsprüfung besteht aus:

- Überprüfung der Ausrüstung auf Vollständigkeit und Richtigkeit sowie der Übereinstimmung mit der Bestellung.
- Überprüfen der Abmessungen
- Das Attest über die durchgeführte Dichtigkeitsprüfung ist vorzulegen.
- Messung der Schichtdicke des Korrosionsschutzes
- Funktionsprüfung von Stufenschalter und Motorantrieb, sowie Überwachungsgeräten.

2.2.12.2 Elektrische Prüfung

Folgende elektrische Prüfungen werden nach DIN EN 60076 für jeden Transformator einzeln durchgeführt:

- Stoßspannungsprüfung der OS und der US mit Vollwelle
- Wechselspannungsprüfung der OS, der US und der AW mit angelegter Wechselspannung
- Wechselspannungsprüfung der OS, der US und der AW mit induzierter Wechselspannung
- Messung der Wicklungswiderstände
- Messung der Übersetzung
- Messung der Leerlaufverluste P_0
- Messung des Leerlaufstromes I_0 und der Oberwellen
- Messung der Kurzschlussverluste P_k
- Messung der Kurzschluss-Spannung u_k

- Prüfung der Schaltgruppe
- Blitzstoßspannungspüfung
- Prüfung des Stufenschalters
- TE-Messung
- Frequenzgang-Analyse (FRA)
- Geräuschemessung
- Erwärmungsmessung (oder Nachweis aus Typrüfprotokoll)

Bei erfolgreichem Verlauf der Ausführungsprüfung und der elektrischen Prüfung erfolgt in Bezug auf den Prüfungsumfang eine technische Teilabnahme. Hierbei handelt es sich nicht um eine rechtsgeschäftliche Abnahme. Diese erfolgt nach näheren Maßgaben der Ziffer 3.6.2. "Abnahme".

3. Kommerzielle Bedingungen

3.1 Preis

Der Preis für 4 vorstehend beschriebenen 110/20 kV Drehstrom Leistungstransformator beträgt

4 Stück 110/20 kV Drehstrom Leistungstransformator €, netto

und ist ein Festpreis auf der Grundlage einer Bestellung von 4 (vier) Transformatoren.

Er versteht sich frei Fundament für eine betriebsfertige Montage, einschließlich aller hierzu erforderlichen Lieferungen und Leistungen, insbesondere Zubehör, Fracht, Verpackung, Schienen- und Straßentransport (einschl. Transportversicherung), Beschaffung der Transportgenehmigungen, Überwachung des Transportes einschließlich Um- und Abladevorgang, Auf- und Abbau aller zum Transport abgenommenen Teile, Aufrüstung am Aufstell- bzw. Einsatzort, ober-, unterspannungsseitige sowie leittechnische Anbindung sowie Inbetriebnahme.

3.2 Pflichten des Auftraggebers

Der Auftraggeber stellt dem Auftragnehmer ein geräumtes Baufeld mit 4 aufnahmebereiten Fundamenten sowie den Zugang zu den 2 noch in Betrieb befindlichen und auszustauschenden Transformatoren zur Verfügung.

Der Auftraggeber holt die für den Betrieb aller zu liefernden Transformatoren erforderlichen Genehmigungen auf seine Kosten ein.

3.3 Termine

Für die Anzeige der Versandbereitschaft der Transformatoren sind folgende Zeiträume zugrunde zu legen:

Trafo 11 : Q1/2024	Ersatzerneuerung Bestandstrafo
Trafo 12 : Q1/2024	Ersatzerneuerung Bestandstrafo
Trafo 14 : Q1/2024	Neulieferung im Rahmen der UW Offenbach Nord-Erweiterung
Trafo 15 : Q1/2024	Neulieferung im Rahmen der UW Offenbach Nord Erweiterung

Die beiden in Betrieb befindlichen Bestandstransformatoren Trafo 11 und Trafo 12 des Umspannwerks Offenbach-Nord sollen mit 2 der zu liefernden Transformatoren ersetzt werden. Für Trafo 14 und 15 werden entsprechende Fundamente errichtet.

Hierzu werden zwei der Bestandstransformatoren vom Auftragnehmer gemeinsam mit dem den Auftraggeber ober- und unterspannungsseitig sowie leittechnisch abgeklemmt und durch die neu zu liefernden Transformatoren ersetzt.

Der Auftragnehmer/Bieter hat in Abstimmung mit dem Betreiber Trafo 11 und 12 in einen transportfähigen Zustand zu bringen und das Trafoöl nach Beprobung fachgerecht zu entsorgen. Dem Eigentümer ist ein entsprechender Entsorgungsnachweis gemäß Abfallgesetz und aller sonstigen Nachweise nach geltendem Umweltrecht vorzulegen.

Nach Herstellung der Transportfähigkeit sind die Bestandstrafo Trafo 11 und 12 durch den Auftragnehmer auf dessen Kosten abzutransportieren und in Abstimmung mit dem Eigentümer eine Verwertung bzw. Vermarktung zu marktüblichen Konditionen vorzunehmen. Der Auftragnehmer hat hier ein entsprechendes Verwertungsangebot für beide Bestandstrafo vor dem Abtransport vorzulegen.

Der Eigentümer behält sich jedoch vor, eine eigene Verwertung bzw. Vermarktung zu veranlassen.

Zu den Lieferterminen bzw. Lieferzeiträumen wird der AN gemäß Ziffer 3.6 "Montage; Inbetriebnahme; Abnahme" transportfähig zurückgebaute Transformator dem Auftraggeber schriftlich für den Transport ins Umspannwerk „versandbereit“ gemeldet.

3.4 Gewährleistung

3.4.1 Allgemeines

Der Auftragnehmer übernimmt die Gewährleistung, dass die von ihm zu erbringenden Lieferungen und Leistungen entsprechend den freigegebenen Konstruktionszeichnungen erbracht und montiert werden.

Der Auftragnehmer übernimmt die Gewähr, dass seine Leistungen die vertraglich vereinbarten Eigenschaften besitzen zum Zeitpunkt der Abnahme und dem Stand der Technik und den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Die Gewährleistung gilt für den gesamten Lieferumfang, also insbesondere auch für Lieferungen und Leistungen von Nachunternehmern des Auftragnehmers.

Soweit im Folgenden nichts anderes vereinbart ist, gilt für die Gewährleistung des Auftragnehmers das Werkvertragsrecht des BGB (§§ 631 ff. BGB).

Bei Mängeln kann der Auftraggeber die gesetzlichen Gewährleistungsansprüche unter Berücksichtigung der nachfolgenden Regelungen geltend machen.

Der Auftragnehmer hat alle während der Gewährleistungszeit festgestellten Mängel im Wege der Nacherfüllung kostenlos zu beseitigen. Auch noch nicht eingebaute Ersatz- und Verschleißteile, deren Nichteignung erwiesen ist, sind zu ersetzen bzw. nachzubessern. Bei Fehlschlägen, der Nacherfüllung steht dem Auftraggeber das Recht zu, Schadensersatz wegen Nichterfüllung zu verlangen oder vom Vertrag ganz oder teilweise zurückzutreten. Die Nacherfüllung gilt als fehlgeschlagen, wenn der dritte Nacherfüllungsversuch erfolglos geblieben ist.

Bei Gefahr in Verzug und in den Fällen des § 637 Absatz 1 und 2 BGB ist der Auftraggeber berechtigt, auf Kosten des Auftragnehmers schadhafte Teile zu ersetzen, auszubessern und entstandene Schäden zu beseitigen oder dies auf Kosten des Auftragnehmers durch Dritte vornehmen zu lassen.

Ist eine unverzügliche Nacherfüllung aufgrund der Betriebsverhältnisse im Umspannwerk nicht möglich, so hat der Auftragnehmer (für den Auftraggeber kostenfrei) umgehend Provisorien oder andere geeignete Maßnahmen zu schaffen, die einen störungsfreien Betrieb ermöglichen. Die endgültige Mängelbeseitigung erfolgt, sobald dies die Betriebsverhältnisse im Umspannwerk

zulassen. Der Auftragnehmer wird über den geeigneten Zeitpunkt durch den Auftraggeber rechtzeitig informiert.

Die Nacherfüllung sowie die Montage der neu gelieferten Gegenstände hat auf Verlangen des Auftraggebers im Mehrschichtbetrieb, mit Überstunden und an Sonn- und Feiertagen, zu erfolgen. Der Auftragnehmer hat die Kosten der Mängelbeseitigung zu übernehmen, sowie die Anlage wieder in einen betriebsfähigen und die Baustelle in einen einwandfreien Zustand zu versetzen.

Kommt der Auftragnehmer innerhalb einer angemessenen Frist dieser Verpflichtung nicht nach, so ist der Auftraggeber berechtigt, auf Kosten des Auftragnehmers die Anlage wieder in einen betriebsfähigen und die Baustelle in einen einwandfreien Zustand zu versetzen oder dies auf Kosten des Auftragnehmers von Dritten vornehmen zu lassen. Der Auftraggeber ist in diesem Fall berechtigt, vom Auftragnehmer einen Vorschuss für die zur Beseitigung des Mangels erforderlichen Aufwendungen zu verlangen.

Die Nachbesserungen haben so zu erfolgen, dass der Betriebsablauf im Umspannwerk möglichst nicht gestört wird.

Ausgewechselte Teile gehen in das Eigentum des Auftragnehmers über und sind von ihm zu beseitigen.

3.4.2 Gewährleistungsfrist

Die allgemeine Gewährleistungsfrist beträgt für alle Lieferungen und Leistungen mindestens zwei (4) Jahre und beginnt mit der Abnahme (Ziffer 3.6.2 "Abnahme").

Ergeben sich durch die Erfüllung von Gewährleistungsansprüchen durch den Auftragnehmer innerhalb der Gewährleistungsfrist Stillstandszeiten der Anlage, so verlängert sich die Gewährleistungsdauer des gesamten Lieferumfanges um den Zeitraum des Stillstandes.

Für Teile, die im Rahmen der Gewährleistung ausgetauscht werden, beginnt die Gewährleistungsfrist erneut.

Eine Reaktionszeit bei Trafostörungen von max. 24 h (Servicepersonal vor Ort) ist sicherzustellen.

Mit dem Servicepersonal muss deutschsprachig kommuniziert werden können.

3.4.3 Patent- und Schutzrechte

Der Auftragnehmer gewährleistet, dass seine Lieferungen und Leistungen frei von Patent- und anderen Schutzrechten Dritter sind.

Sollten Dritte im Zusammenhang mit den Lieferungen und Leistungen bzw. deren Nutzung durch die Ansprüche des Auftraggebers wegen Urheberrechtsverletzung, Verletzung sonstiger gewerblicher Schutzrechte oder wettbewerbsrechtliche Ansprüche gegen den Auftraggeber geltend machen, gilt folgendes:

Der Auftraggeber hat den Auftragnehmer unverzüglich hiervon zu unterrichten und im Einvernehmen mit ihm solchen Ansprüchen außergerichtlich und gerichtlich entgegenzutreten. Der

Auftragnehmer wird dem Auftraggeber bei der Abwehr solcher Ansprüche nach besten Kräften unterstützen.

Sofern der Auftraggeber durch die Vollziehung einer einstweiligen Verfügung oder durch ein Urteil die Nutzung der gelieferten Ware oder des Leistungsergebnisses zu unterlassen verpflichtet wird, und falls der Auftraggeber die erforderlichen Abwehrmaßnahmen im Einvernehmen mit dem Auftragnehmer ergriffen hat, wird der Auftragnehmer dem Auftraggeber eine entsprechende Lizenz vermitteln. Falls dies in angemessener Zeit nicht realisiert werden kann, ist der Auftragnehmer verpflichtet, die streitgegenständliche Ware oder das Leistungsergebnis auf eigene Kosten oder durch eine gleichwertige Ersatzlösung zu ersetzen, dem Auftraggeber ein Weiterarbeiten ermöglicht, und mit dem Auftraggeber eine Vertragsänderung zu erarbeiten, die dem Auftraggeber bei gleicher Leistung keine Mehrkosten verursacht. Falls eine Ersatzlösung mit gleicher Leistung ohne Mehrkosten nicht realisierbar ist, ist der Auftragnehmer verpflichtet, die Mehrkosten zu tragen.

Der Auftragnehmer stellt dem Auftraggeber von allen rechtskräftig festgestellten Schadensersatzansprüchen Dritter im Zusammenhang mit der Verletzung von Rechten durch Nutzung der gelieferten Ware oder des Leistungsergebnisses frei und erstattet dem Auftraggeber alle hierbei entstandenen Rechtsverteidigungskosten.

Entsprechendes gilt, wenn der Auftraggeber sich zur Abgeltung der in Satz 1 genannten Ansprüche Dritter mit Zustimmung des Auftragnehmers vergleichsweise zu einer Abschlagszahlung verpflichtet hat, hinsichtlich dieser Abschlagszahlung sowie dem Auftraggeber im Zusammenhang mit dem Abschluss dieses Vergleiches entstandenen Rechtsberatungskosten; die Zustimmung darf vom Auftragnehmer nur aus sachlich gerechtfertigten Gründen verweigert werden.

3.4.4 Freistellung

Der Auftragnehmer ist verpflichtet, dem Auftraggeber von Ansprüchen Dritter freizustellen, die sich aus Mängeln der Lieferungen und Leistungen des Auftragnehmers ergeben.

3.5 Rechte des Auftraggebers bei Nichteinhaltung von garantierten Werte (Verluste)

Rechte des Auftraggebers bei Nichteinhaltung der Garantiewerte zu Leerlauf- und Kurzschlussverlusten (selbständige Garantieerklärung)

Bei Überschreitung der unter Ziffer 2.1.1 "Verluste" angebotenen Garantiewerte hat der Auftraggeber gegen den Auftragnehmer einen Anspruch auf Ausgleich der daraus resultierenden finanziellen Einbußen, welche wie folgt bewertet werden:

Leerlaufverluste: 15.000 Euro/kW

Kurzschlussverluste: 4.000 Euro/kW

Werden die angebotenen Garantiewerte für Leerlaufverluste und Kurzschlussverluste bei den Messungen gemäß Ziffer 2.2.11.2 "Elektrische Prüfung" zuzüglich der Messtoleranz von 2%, überschritten, so vergütet der Auftragnehmer dem Auftraggeber je vollendete 100 W Verlustüberschreitung 1/10 der vorgenannten Beträge.

Werden die Einzelwerte der Leerlauf- und Kurzschlussverluste jeweils + 15 %, für den Summenwert der Leerlauf- und Kurzschlussverluste +10 %, überschritten, so hat der Auftraggeber das Recht auf Minderung oder Rücktritt vom Auftrag

3.6 Montage und Anschluss; Inbetriebnahme und Abnahme

3.6.1 Montage

Der Auftragnehmer montiert die Transformatoren im Herstellerwerk vollständig zusammen und testet diesen unter realen Umgebungsbedingungen nach näherer Maßgabe der Ziffer 2.2.11 "Prüfung und Abnahme im Werk".

Nach Abschluss der Montage erfolgt eine Montageendkontrolle, über die der Auftragnehmer ein Montageendprotokoll erstellt.

Nach erfolgreicher und vollständiger Durchführung der Ausführungsprüfung und elektrischen Prüfung baut der Auftragnehmer die Transformatoren im Werk transportfähig zurück und liefert diese an den Auftraggeber aus.

Hierbei ist mit den beiden Bestandstransformatoren Trado 11 und Trafo 12 nach Massgabe des Abschnitts „Ziffer 3.3 Termine“, insbesondere im Hinblick auf deren Verwertung, vorzugehen. Der Auftragnehmer platziert die 4 Transformatoren an die vom Auftraggeber bauseits gestellten Fundamente, rüstet alle Transformatoren am Aufstellort vollständig auf

3.6.2 Inbetriebnahme

Der Auftragnehmer und der Auftraggeber nehmen den Transformator gemeinsam in Betrieb

Über die Inbetriebnahme wird ein Inbetriebnahmeprotokoll erstellt. Im Zuge der Inbetriebnahme wird die unter 2.2.11.2 beschriebene Frequenzganganalyse wiederholt. Die Ergebnisse werden mit dem Fingerprint der FRA-Analyse, die im Rahmen der Werksprüfung durchgeführt wurde, verglichen.

3.6.3 Abnahme

Die Abnahme der vom Auftragnehmer zu erbringenden Leistungen erfolgt gemeinsam. Das Ergebnis der Abnahme ist in einem gemeinsamen Abnahmeprotokoll schriftlich niederzulegen. Der Auftraggeber ist zur Verweigerung der Abnahme berechtigt, wenn die Leistungen des Auftragnehmers wesentliche Mängel aufweisen. Ein wesentlicher Mangel, der zur Verweigerung der Abnahme berechtigt, liegt auch dann vor, wenn nicht alle zu diesem Zeitpunkt vorzulegenden Unterlagen, insbesondere ggf. vorläufige Revisionspläne, Bestandspläne, Dokumentationen und Bedienungsanleitungen, die für die dauerhafte Nutzung und den Betrieb des Werks erforderlich sind, spätestens bei Abnahme vorgelegt werden.

Der Auftraggeber wird die Lieferungen und Leistungen abnehmen, wenn die folgenden Voraussetzungen vorliegen:

Die Lieferungen und Leistungen weisen nur unwesentliche Mängel auf, d.h. nur Mängel, die die Betriebssicherheit und Funktionalität des Trafos nur unerheblich beeinträchtigen. Die

Vertragsparteien sind sich darüber einig, dass die Nichteinhaltung der Garantiewerte für die Kurzschlussspannung (Ziffer 2.1.2 "Kurzschlussspannung") und Geräusche (Ziffer 2.1.5 "Geräusche") als wesentliche, die Abnahme hindernde Mängel anzusehen sind.

Eine Verpflichtung des Auftragnehmers besteht, innerhalb von zwei Monaten vorliegende Mängel zu beseitigen.

3.7 Dokumentation

Das Trafobuch mit der endgültigen Dokumentation ist in Aucotec Ruplan EVU-Modul (V4.81) auszuführen und auf Datenträger als Ruplan-Projekt, in einem für den Auftraggeber importierbaren Datenformat (z.B. RIS-Daten), und im PDF-Format zu liefern. Außerdem ist ein vervielfältigungsgerechter Plansatz in DIN A4 zu übergeben.

Alle übergeben Dokumente sind ausschließlich in deutscher Sprache zu erstellen und müssen in einem Planverzeichnis aufgelistet sein.

4. Bedarfspositionen

Die folgenden Bedarfspositionen (Eventualpositionen) dienen lediglich als Preisanfrage und gehen nicht in den Gesamtpreis des Trafos (Ziffer 3.1 "Preis") ein.

Alle Preise sind Festpreise. Sie verstehen sich für eine betriebsfertige Montage bzw. Installation, einschl. aller hierzu erforderlichen Lieferungen und Leistungen, insbesondere Zubehör, Fracht und Verpackung.

4.1 Kühlanlage (Lüfter)

Vorbereitung für den Einsatz von Trafo- Lüftern der Kühlungsart ONAF.

1 Stück Kühlanlage (Lüfter) €, netto

4.2 Sensor- und Monitoringsystem

Sensor- und Monitoringsystem ETOS zur Überwachung, Steuerung, Regelung und Digitalisierung von Leistungstransformatoren. Ausgestattet mit den Paketen „Transformator Monitoring“, „Dissolved Gas Analysis (Online DGA)“ und „Kühlanlagensteuerung und -überwachung“. Bauform als Standalone-Variante im Schaltschrank. Inklusive der ETOS Software. Das Fabrikat ist Messko oder vergleichbar.

1 Stück Sensor- und Monitoringsystem €, netto

4.3 Monitoring- und Analysesystem zur Online- Ölanalyse

Monitoring- und Analysesystem MSENSE DGA 9 – detaillierte Fehlerklassifizierung zur Online-Ölanalyse, Fabrikat Messko oder vergleichbar.

1 Stück Monitoring- und Analysesystem
zur Online- Ölanalyse €, netto

4.4 Monitoring- und Analysesystem zur Online- Temperaturmessung

Monitoring- und Analysesystem MSENSE FO als System zur faseroptische Online- Temperaturmessung inklusive 8 Sensoren, optische Verbindungskabel und Zubehör, Fabrikat Messko oder vergleichbar.

1 Stück Monitoring- und Analysesystem
zur Online- Temperaturmessung €, netto

4.5 Demontage/Montage und Inbetriebnahme

Sämtliche erforderlichen Arbeiten beim Rückbau der bestehenden Transformatoren (Trafo 11, Trafo 12) einschliesslich Demontage bzw. Abklemmen und Wiederherstellung der Ober- und Unterspannungsseitigen Anbindung einschliesslich sekundärtechnischer Anschluss an beide Transformatoren.

Durchführung einer Funktionsprüfung mit Bitttest (Datenpunkttest) nach erfolgreich durchgeführten sekundärtechnischen Anschluss beider Transformatoren.

Die Inbetriebnahmeprüfung (Datenpunkttest) der sekundärtechnischen Einrichtungen umfasst ebenfalls die Prüfung aller Messwerte, Meldungen und Befehle in die zentrale Stationsleittechnik und an den Nahbedienplatz im Wartenraum des UW Offenbach Nord und in die Verbundleitwarte der MVV Netze GmbH.

1 Stück Demontage/Montage und Inbetriebnahme
der gelieferten Transformatoren, je Trafo

..... € , netto

Mit seiner Unterschrift bestätigt der Bieter die Richtigkeit der oben genannten Angaben.

Ort, Datum und Unterschrift mit Firmenstempel

Bieter:

Angebotsnummer: