|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| AA\_EFK\_05 | Arbeitsanweisung |  |
| **Arbeiten im spannungsfreien Zustand** |
| Geltungsbereich |
| **Elektrofachkräfte** |
| **Anwendungsbereich** |
|  | * Durchführung von Schalthandlungen in Mittelspannungsschaltanlagen bis 36 kV.
* Arbeiten im spannungsfreien Zustand entsprechend VDE 0105-100 Abs. 6.2.
 |  |
| **Gefahren für Mensch und Umwelt**  |
|  C:\Users\moncayo\Documents\Spaces\R.O.E. Online\Dokumente neu\Zeichen\Warnzeichen\Warnung vor elektrischer Spannung.PNG | * Elektrische Körperdurchströmung bei Berühren aktiver Teile
* Verbrennungsgefahr durch Lichtbogen
* Sekundärunfälle (z. B. Druckwelle bei Kurzschlüssen)
 |  |
| **Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln** |
|  | *Generell gilt:** Schalthandlungen dürfen nur durch befähigte Elektrofachkräfte mit der entsprechenden Schaltberechtigung durchgeführt werden.
* Bei mehreren an der Arbeit beteiligten Personen sind diese aufgaben- und gefahrenbezogen durch den Arbeitsverantwortlichen zu unterweisen.
* Die einzelnen Schalthandlungen sind in einem Schaltauftrag schriftlich in Zusammenarbeit mit dem Anlagenverantwortlichen zu erarbeiten und zu dokumentieren. *PC\_ORG\_01 Freischaltschein* benutzen*.*
* Sicherstellen, dass an der richtigen Stelle geschaltet wird.
* Die zu schaltenden Anlagenteile vor Schaltbeginn abgehen, kontrollieren, sichern und den Schaltauftrag mit dem Schaltzustand vor Ort prüfen.
* Schalthandlungen nie alleine durchführen; die 2. Person muss mind. eine elektrotechnisch unterwiesene Person (EuP) mit Ausbildung in Erster Hilfe (inkl. Herz-Lungen-Wiederbelebung) sein. Die 2te Person muss sich während der Schalthandlungen in ausreichendem Sicherheitsabstand mit Sichtkontakt zum Schaltenden befinden und zu Verhaltensregeln mit Maßnahmen bei elektrische Unfällen unterwiesen sein.
* Schalthandlung nur nach Freigabe durch den Anlagenverantwortlichen gemäß dem Schaltauftrag durchführen.
* Die Schalthandlungen in das Schaltbuch der betreffenden Anlagenteile eintragen.
* Bei den Schalthandlungen sind, falls erforderlich, Helm mit Gesichtsschutz, Schaltmantel nach EN 61482-1-2 Klasse II, Schutzhandschuhe und Sicherheitsschuhe zu tragen. Auswahl entsprechend Gefährdungsbeurteilung nach DGUV Information 203-077.

*Bei SF6 Anlagen:** An SF6-Anlagen sind Arbeiten mit starker Wärmeentwicklung sowie das Bohren in Ummantelungen der MS-Schaltanlage und das Rauchen verboten.
* Nicht versuchen die SF6-Gasräume der MS-Schaltanlage gewaltsam zu öffnen.
 |  |
| **Verhalten bei Unregelmäßigkeiten** |
| Notruftelefon | *Generell gilt:** Bei Auftreten von Gefahren vor oder während der Arbeit ist der Arbeitsverantwortliche vor Ort berechtigt und verpflichtet, die Arbeiten nicht zu beginnen oder abzubrechen. Es ist umgehend der Anlagenverantwortliche zu informieren.
* Tel.:
* Bei Unregelmäßigkeiten, die den Betrieb gefährden könnten, ist der Anlagenverantwortliche zu informieren.
* Tel.:
* Bei einer Arbeitsunterbrechung ist der Arbeitsplatz so zu sichern, dass keine Gefährdung entstehen kann.

*Bei SF6 Anlagen:** Bei Gasaustritt oder Wahrnehmung eines auf SF6-Zersetzungsprodukte hinweisenden (unangenehmen, stechenden) Geruchs (nach faulen Eiern), den Schaltanlagenraum oder unter ihm liegende Räume (Doppelboden) nicht betreten bzw. unverzüglich technische Hilfeleistung (z. B. Werksfeuerwehr) veranlassen.
* Betreten / Wiederbetreten des Anlagenraumes erst nach gründlicher Querlüftung oder nur unter Verwendung spezieller Atemschutzgeräte.
 |  |
| **Verhalten bei Unfällen** |
| Notruftelefon | *Generell gilt:** Retten, nur nach Sicherstellung der erforderlichen Schutzmaßnahmen.
* Eigenschutz geht vor Fremdschutz.
* Leistung der Ersten Hilfe durch Ersthelfer vor Ort.
* Unfallstelle im erforderlichen Umfang sichern.
* Verständigung Rettungsdienst
* Notruf 112 oder Tel.:
* Telefonische Unfallmeldung an:
* Tel.:

*Bei SF6 Anlagen:** SF6-Gas ist im reinen Zustand geruch-, geschmack- und farblos.
* SF6-Gas ist aufgrund der chemischen Zusammensetzung ca. 5x schwerer als Luft und kann sich in tiefergelegenen Räumen unter Verdrängung von Luftsauerstoff sammeln.
* Bei Atembeschwerden den möglichen Gefahrenbereich evakuieren, evtl. verletzte Personen ins Freie an die frische Luft bringen, für Körperruhe sorgen, vor Wärmeverlust schützen, für ärztliche Versorgung / Behandlung sorgen (Gefahr eines toxischen Lungenödems).
* Bei auf die Haut oder in die Augen gelangten Zersetzungsprodukten sofort die Haut mit viel Wasser spülen. Das Auge unter Schutz des unverletzten Auges ausgiebig mit Wasser spülen.
 | Erste Hilfe |
| **Kontrollen des Arbeitsverantwortlichen** |
|  | *Generell gilt:** Vor Aufnahme der Arbeit sind der Arbeitsplatz, der Anlagenzustand und alle zur Anwendung kommenden Ausrüstungen auf ordnungsgemäßen Zustand zu kontrollieren.
* Beschädigte Ausrüstungen sind auszusondern oder der Verwendung zu entziehen.
* Arbeitet mehr als eine Person am Arbeitsplatz, erteilt der Arbeitsverantwortliche nach Unterweisung die Freigabe der Arbeitsstelle.
* Erstellung einer ergänzenden Gefährdungsbeurteilung (PC\_ORG\_08) bzw. Last Minute Risk Analysis (LMRA) vor Beginn der Arbeit.

*Bei SF6 Anlagen:** Vor Aufnahme der Arbeit sind der Arbeitsplatz, der Anlagen-, Betriebsmittelzustand, der SF6-Gasdruck und alle zur Anwendung kommenden Ausrüstungen auf ordnungsgemäßen Zustand zu kontrollieren.
 |  |
| **Arbeitsablauf und Sicherheitsmaßnahmen** |
|  | *Generell gilt:** Arbeiten im spannungsfreien Zustand gewährleisten, Durchführung der fünf Sicherheitsregeln.
* Benutzen der erforderlichen PSA.
* Sicherheit am Arbeitsplatz gewährleisten.
* Für ausreichende Beleuchtung sorgen (eventuell wird durch die Freischaltung auch die Beleuchtung abgeschaltet).
* Für ausreichende Bewegungsfreiheit sorgen.
* Standsicherheit gewährleisten.
* Fluchtwege freihalten.
* Kontrolle der ordnungsgemäßen Funktion der zur Anwendung kommenden Werkzeuge und Arbeitsmittel.

*Bei luftisolierten Anlagen:*1. **Freischalten**
* Durch Betätigen des AUS-Schalters am Leistungsschalter des betreffenden Abgangs die Freischaltung vornehmen.
1. **Gegen Wiedereinschalten sichern**
* Den freigeschalteten Leistungsschalter über die dafür vorgesehene Betätigung z. B. Schlüsselschalter sperren (Bauart abhängig).
* Anbringen des Sicherheits- und Sperrschildes.
1. **Spannungsfreiheit feststellen**
* Mit einem geprüften einpoligen Spannungsprüfer (alle 6 Jahre durch geeignete Fachfirma messtechnisch prüfen lassen), der für die Nennspannung der Anlage zugelassenen ist, die Spannungsfreiheit feststellen.
* Hierzu ist der Spannungsprüfer vor der Benutzung auf Funktion zu testen.
* Nach der Messung der Spannungsfreiheit ist der Spannungsprüfer nochmals auf Funktion zu testen.
1. **Erden und Kurzschließen**
* Den freigeschalteten Abgang, mit der dafür vorgesehenen Erdungs- und Kurzschlussvorrichtung, am Schaltfeld Einspeisung erden und kurzschließen.
* Dabei muss erst geerdet und danach kurzgeschlossen werden.
* Für die Erdung am Transformator ist die Hantierungsstange für die Erdungs- und Kurzschlussgarnitur zu benutzen. Die Erdungs- und Kurzschlussgarnitur ist vor der Benutzung einer Sichtprüfung auf augenscheinliche Mängel zu unterziehen.
* Bitte beachten: Bei Arbeiten am Transformator muss zusätzlich auch die Niederspannungsseite geerdet und kurzgeschlossen werden.
1. **Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken**
* Durch die gekapselte Bauweise der Einspeisung sind zusätzlich keine Isolierplatten anzubringen (bautechnisch nicht umsetzbar).
* Den Arbeitsbereich weiträumig absperren.

*Bei SF6 Anlagen:** Kontrolle des SF6-Gasdrucks am Druckanzeiger (Manometer) und Prüfen ob die Umgebungsbedingungen eingehalten sind.
* Bei zu geringem Gasdruck ist vom Ändern des Schaltanlagenzustandes (dem Schalten) abzusehen und der Anlagenverantwortliche (bzw. die verantwortliche Elektrofachkraft) zu verständigen. Ggf. muss die vorgelagerte (höhere) Netzebene geschaltet werden.
1. **Freischalten**
* Vor dem Freischalten (soweit möglich) leistungsstarke Verbraucher- / Erzeugungsanlagen abschalten oder herunterfahren. Leistungsschalter / Lasttrennschalter mit möglichst geringem Betriebsstrom belasten.
1. **Spannungsfreiheit feststellen**
* Verwendung von geeigneten Spannungsprüfern oder fest eingebauten Spannungsanzeigen.
1. **Erden und Kurzschließen**
2. **Gegen Wiedereinschalten sichern**
* Diese Sicherheitsregel kann bei einigen SF6-Schaltanlagen erst nach Vollzug aller notwendigen Schalthandlungen getätigt werden.
1. **Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken**
* Diese Sicherheitsregel entfällt in der Regel bei vollgekapselten SF6-Mittelspannungs-schaltanlagen, da man bei normalen Bedienvorgängen (dem Schalten) den Gefahrenbereich innerhalb der Schaltanlage nicht erreichen kann.

*Bei Anlagen mit Schaltwagen:*1. **Freischalten**
* Durch Betätigen des AUS-Schalters am Leistungsschalter des betreffenden Abgangs die Freischaltung vornehmen.
1. **Gegen Wiedereinschalten sichern**
* Den freigeschalteten Leistungsschalter über die dafür vorgesehene Betätigung ausfahren.
* Anbringen des Sicherheits- und Sperrschildes!
1. **Spannungsfreiheit feststellen**
* Mit einem geprüften einpoligen Spannungsprüfer (alle 6 Jahre durch geeignete Fachfirma messtechnisch prüfen lassen), der für die Nennspannung der Anlage zugelassenen ist, die Spannungsfreiheit feststellen.
* Hierzu ist der Spannungsprüfer vor der Benutzung auf Funktion zu testen.
* Nach der Messung der Spannungsfreiheit ist der Spannungsprüfer nochmals auf Funktion zu testen.
1. **Erden und Kurzschließen**
* Den freigeschalteten Abgang mit der dafür vorgesehenen Erdungs- und Kurzschlussgarnitur erden und kurzschließen. Dabei muss erst geerdet und danach kurzgeschlossen werden. Hierfür ist die Hantierungsstange für die Erdungs- und Kurzschlussgarnitur zu benutzen.
* Die Erdungs- und Kurzschlussgarnitur ist vor der Benutzung einer Sichtprüfung auf augenscheinliche Mängel zu unterziehen.
* Bitte beachten: Bei Arbeiten am Transformator muss zusätzlich auch die Niederspannungsseite geerdet und kurzgeschlossen werden.
1. **Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken**
* Durch Einbringen einer dafür vorgesehenen Isolierplatte die unter Spannung stehende Teile abdecken.
* Die Isolierplatte ist vor der Benutzung einer Sichtprüfung auf augenscheinliche Mängel und Verschmutzung zu unterziehen.
 |  |
| **Abschluss der Arbeiten** |
|  | * Herstellen des ordnungsgemäßen und sicheren Anlagenzustands.
* Räumen der Arbeitsstelle. Keine Werkzeuge oder Hilfsmittel vergessen? (vier Augenprinzip anwenden).
* Übergabe der Anlage an den Anlagenverantwortlichen. Rückschaltung der Mittelspannungsanlage in der Regel nach umgekehrter Reinfolge, wie die Freischaltung der MS-Schaltanlage. *PC\_ORG\_01 Freischaltschein* benutzen*.*

Ggf. vorhandenes Schaltprogramm sinngemäß umgekehrt abarbeiten.* Kontrolle und Reinigung der Ausrüstungsgegenstände und Bedienelemente.
 |  |
|  | **Datum:       Unterschrift:** |  |