



## STUFENSCHALTER-WARTUNG

### **Zur Erhaltung der geforderten Betriebssicherheit ist die Einhaltung bestimmter Inspektionszyklen erforderlich**

Der störungsfreie Betrieb der Transformatoren hängt weitgehend von einer regelmäßigen und sorgfältigen Ausführung der Inspektion und Wartung ab.

Am Stufenschalter-Einsatz müssen, aufgrund der Schaltvorgänge und des hohen Anteils mechanisch und elektrisch belasteter Komponenten, regelmäßige Inspektionen vorgenommen werden. Die anzuwendenden Inspektionszyklen ergeben sich vorrangig aus dem Typ des Stufenschalters und der Anzahl der Schaltungen. Sind die anzusetzenden Schaltzahlen nach 5–6 Jahren nicht erreicht, so ist nach Ablauf dieser Betriebszeit, unabhängig von der Schaltzahl, trotzdem eine Inspektion erforderlich.

Für die Inspektion wird der mit den Überschaltwiderständen versehene Lastumschalter-Einsatz herausgehoben und mit gut erwärmtem Transformatorenöl gereinigt. Ebenfalls werden das Lastumschalter-Gefäß, die verbindenden Rohrleitungen und die Teilkammer im Ausdehner, einschließlich der Ölstandanzeige, von innen gereinigt.

Die Wartung der mechanischen und elektrischen Bauteile des Stufenschalter-Einsatzes beinhaltet die Messung der Überschaltwiderstände. Der Kontaktabbrand wird aufgezeichnet. Die Membran des Lastumschaltergefäßes wird auf Öldichtigkeit kontrolliert. Abgenutzte Kontakte, wie auch beschädigte oder verformte Membranen, werden gewechselt. Die Wartung des Stufenschalters beinhaltet auch die Überprüfung des Motorantriebes, einschließlich Reinigung der Kontaktbahn.





## Überwachung im Betrieb

Die gelegentliche manuelle Überwachung des Schalters und des Motorantriebs im Betrieb beschränkt sich in der Regel auf Sichtkontrollen an Stufenschalterkopf, Schutzrelais und Motorantrieb im Rahmen sonstiger allgemeiner Sichtkontrollen am Transformator. Hierbei ist besonders auf Öldichtheit an den Dichtungsstellen von Stufenschalterkopf, Schutzrelais und den ggf. angeschlossenen Rohrleitungen zu achten. Ebenfalls ist auf die Dichtheit des Motorantrieb-Schutzgehäuses, einwandfreie Funktion der eingebauten elektrischen Heizung (Thermostat schaltet bei 10°C ein) und den äußeren Zustand der eingebauten Steuergeräte zu achten. Stufenschalter-Monitoringsysteme bieten durch Summenstrombildung und Drehmomentüberwachung ständige Zustandsdiagnosen.



## EES-Full-Service

Nach kundenseitiger Freischaltung und Erdung des Transformators können in den meisten Fällen alle anstehenden Wartungsarbeiten, z.B. auch in Verbindung mit der beauftragten Schalterrevision, durch das Fachpersonal der EES Jürgen Scholz GmbH ausgeführt werden.

### Übersicht der Überwachungs- und Wartungsarbeiten

<p><b>Kessel und Ausdehnungsgefäß (Tank and conservator)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfung Öltemperatur</li> <li>Überprüfung Ölstände</li> <li>Überprüfung Luftentfeuchter</li> <li>Überprüfung Flanschverbindungen und Schweißnähte</li> <li>Überprüfung der Ölqualität durch Entnahme von Ölproben</li> <li>Überprüfung Schutzerdungen</li> <li>Überprüfung Anstriche</li> <li>Überprüfung Wassergehalt im Transformator (Zellulose)</li> </ul>	<p><b>Stufenschalter (On-load tap changer)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ablesen des Zählwerkes im Motorantrieb-Schutzgehäuses</li> <li>Mehrmaliges Durchschalten aller Stufen zur Wählerkontaktreinigung</li> <li>Überprüfung der äußeren Wellenführung Öldichtheit Flansche</li> <li>Überprüfung Druckwellenschutz / Motorantrieb</li> <li>Lastschalter-Revision bei xxxx Schaltungen</li> </ul>
<p><b>Umsteller (Off-load tap changer)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Durchschalten aller Stellungen zum Reinigen der Umstellerkontakte</li> <li>Überprüfen der Verriegelung</li> <li>Überprüfung des Antriebes</li> </ul>	<p><b>Kühlanlage (Cooling system)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfung Öltemperatur</li> <li>Überprüfung Keil-Flachschieber / Drosselklappen auf richtige Stellung</li> <li>Überprüfung Flanschverbindungen und Schweißnähte auf Dichtheit</li> <li>Überprüfung Ölumlaufpumpen / Ölsichttopf</li> <li>Überprüfung / Reinigung der Lüfter</li> <li>Überprüfung Strömungsmelder Öl / Luft / Wasser</li> <li>Überprüfung / Reinigung der Wärmetauscher Öl / Luft oder Öl / Wasser</li> </ul>
<p><b>Schaltschrank / Klemmenkästen (Control cubicle / terminal box)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfung Schaltschrank-Heizung und Schaltschrank-Beleuchtung</li> <li>Überprüfung der Gehäusedichtung auf Wasserdichtheit</li> <li>Überprüfung Kontakte und Funktion Motorschutzschalter und Schütze</li> </ul>	<p><b>Durchführungen (Bushings)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfung des Öldrucks der Durchführung</li> <li>Überprüfung des Ölstandes der Durchführungen</li> <li>Überprüfung auf Undichtigkeiten</li> <li>Überprüfung / Reinigung der Porzellankörper</li> <li>Überprüfung der Funkenstrecken</li> <li>Überprüfung der Ölqualität durch Entnahme von Ölproben</li> </ul>
<p><b>Kabelanschlusskasten (Cable box)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfung Ölstand</li> <li>Überprüfung Öldichtheit</li> </ul>	<p><b>Transformator (Transformer)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vor-Ort-Revisionen, Prüfungen, Analysen und Instandsetzungen</li> <li>Montagen, De- und Remontagen, Transporte</li> <li>Vakuum-Ölbefüllung, -Ölaufbereitung, -Entgasung, -Trocknung</li> </ul>
<p><b>Stromwandler (Current transformers)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfung der Anschlüsse</li> <li>Überprüfung der Klemmenerdung</li> </ul>	