



TEST CENTER REGENSBURG

DAS HIGHTECH-LABOR
FÜR LASTSTUFENSCHALTER.

WWW.REINHAUSEN.COM





WELTWEIT EINMALIG: UNSER TEST CENTER.

Unser Hightech-Test Center in Regensburg sucht weltweit seinesgleichen. Hier unterziehen wir die Stufenschalter in Hochspannungs-, Leistungs- und Mechaniklaboren härtesten Tests. Nirgendwo sonst auf der Welt kann das gesamte Spektrum der Belastungen, denen diese Geräte während ihrer Lebensdauer ausgesetzt sind, ähnlich umfassend nachgebildet werden.

Fortschrittlich. Kompetent. Sicher.

Stufenschalter sind ein zentrales Element für die sichere Stromversorgung. Sie werden in Leistungstransformatoren eingebaut und regeln deren Spannung, indem sie bei schwankendem Stromverbrauch in wenigen Sekunden von einer Transformatoranzapfung auf die passende nächste schalten. So sorgen sie dafür, dass die Stromversorgung trotz wechselnder Lastverhältnisse im Netz gleichmäßig bleibt.

Um seine Arbeit gut zu bewältigen, muss ein Stufenschalter eine lange Lebensdauer haben und auch unter Extrembedingungen seinen Dienst tun. Die Härte eines strengen Winters muss er ebenso überstehen wie die extreme Hitze in der Wüste, einen Blitzschlag genau so wie Kurzschlüsse durch den Ausfall anderer Geräte im Stromnetz.

Um genau dies zu gewährleisten, hat die Maschinenfabrik Reinhausen 2008 ein weltweit einmaliges Test Center eröffnet. Auf 4.800 Quadratmeter Fläche wird hier jeder Stufenschalter-Typ vor seiner Erstauslieferung auf seine Tauglichkeit getestet.

25 Millionen Euro hat MR in das neue Test Center investiert, es war die größte Einzelinvestition in der Geschichte des Unternehmens. „Aber sie hat sich gelohnt“, sagt Dr. Axel Krämer, Leiter Erprobung und Simulation bei MR. „Die Kombination der unterschiedlichen Tests ist weltweit einmalig.“

Alles unter einem Dach.

Vollautomatisierte Teststände und parallelisierte Prüfprozesse ermöglichen den Testbetrieb an 365 Tagen im Jahr rund um die Uhr. Der Anspruch: die international gültigen und weltweit strengsten Normen wie beispielsweise IEC, IEEE, JEC für Stufenschalter nicht nur zu erfüllen, sondern die Anforderungen kontinuierlich zu übertreffen und kundengerecht weiterzuentwickeln. Denn MR setzt weltweit Maßstäbe.

➔ ZAHLEN UND DATEN

38.500	Kubikmeter umbauter Raum
4.800	Quadratmeter Brutto-Geschossfläche
64.000	Meter Kabel für Mess-, Steuer- und Regeltechnik
2.500	Meter Stromschienen in der Leistungsversuchsanlage
16.000	Meter Rohrleitungen für die Logistik der Isolierflüssigkeiten
23	Kräne

Ob elektrische, mechanische, chemische oder klimatische Beanspruchungen: in unserem Test Center stehen alle erforderlichen Prüfeinrichtungen und Verfahren zur Verfügung. Unsere Schalter müssen hier beweisen, dass sie auch jenseits normaler Beanspruchung jederzeit zuverlässig funktionieren.

Nach ISO 17025 zertifiziert.

Die Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS) hat das weltweit einzigartige Testzentrum der Maschinenfabrik Reinhausen (MR) in Regensburg nach der Norm DIN EN ISO/IEC 17025 zertifiziert. Nun können alle Prüfungen gemäß IEC 60214-1 mit Hinweis auf die DAkkS-Registrier-Nr. D-PL-19739-01-00 durchgeführt werden. Für die Kunden bedeutet die Akkreditierung die offizielle Bestätigung fachlicher Kompetenz, Unabhängigkeit und Vertraulichkeit nach höchsten nationalen und internationalen Standards. Die DAkkS untersteht der Aufsicht der Bundesrepublik Deutschland und ist international anerkannt.



KONZENTRIERTES KNOW-HOW.

Das Test Center ist ein Kernbereich unseres Center of Competence Regensburg. Hier ist unsere weltweite Forschung und Entwicklung konzentriert. Hoch qualifizierte Ingenieure, Techniker und speziell geschulte Facharbeiter sorgen für eine professionelle Durchführung der Tests und eine ständige Optimierung der Prüfmethoden und -prozesse.

Hochspannungsprüfungen (Bereich 1)

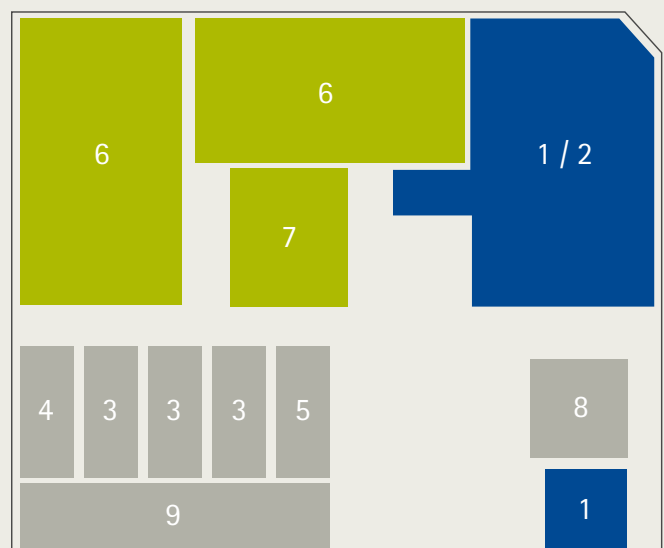
In unseren Hochspannungslabors erzeugen wir mit Hilfe von Prüftransformatoren netzfrequente Wechselspannungen bis zu 700.000 Volt und können so Beanspruchungen nachbilden, wie sie in elektrischen Hochspannungsnetzen auftreten. Mittels eines Spannungsimpulsgenerators, der Spannungsspitzen bis zu 1,8 Millionen Volt mit einer Anstiegszeit von einer Millionstel Sekunde erzeugen kann, werden die Stufenschalter im Hinblick auf ihr Verhalten bei Blitzeinschlägen in elektrische Übertragungsleitungen getestet.

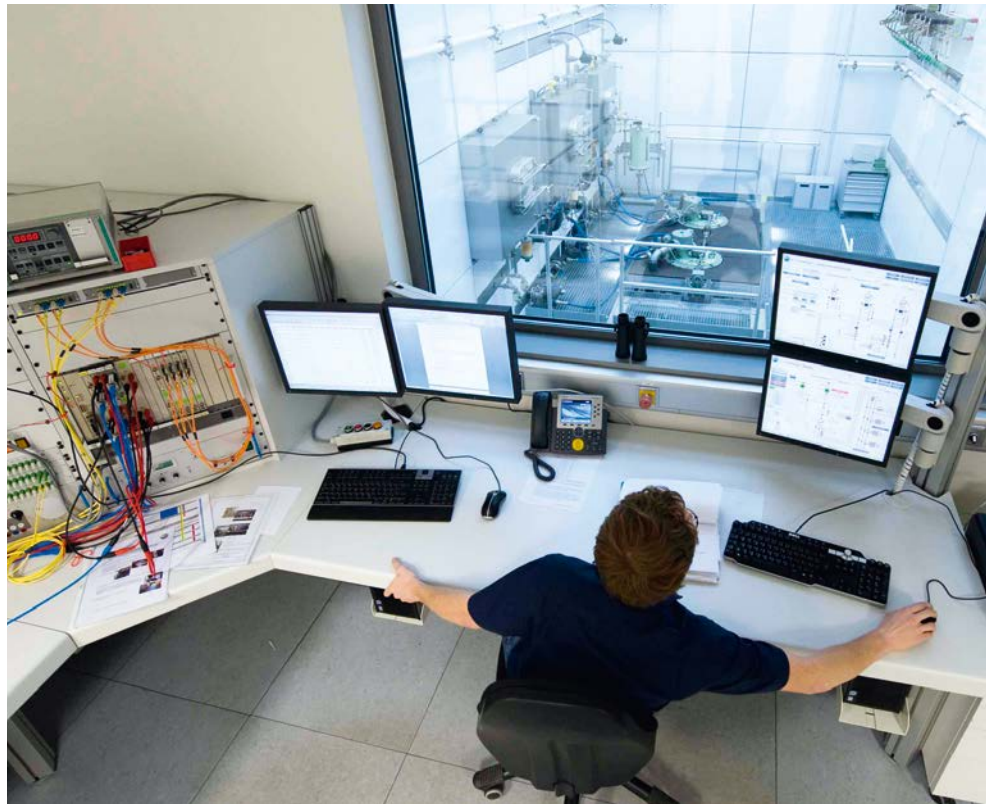
Teilentladungsprüfungen (Bereich 2)

Isolierstoffe unter Hochspannungsbeanspruchung dürfen keine Fehlstellen aufweisen. Andernfalls treten in ihnen elektrische Entladungserscheinungen auf, die längerfristig zu Beeinträchtigungen des Stufenschalters und des Transformators führen können. Mit einer speziellen Prüftechnik untersuchen wir daher alle Isolieranordnungen auf diese Phänomene hin. Das digitale Messsystem muss dabei Spannungen im Bereich von Millionstel Volt erfassen. Solche hochsensiblen Messungen könnten durch Rundfunk- oder Fernsehsender, aber auch durch Zündfunken von Kraftfahrzeugen, beeinflusst werden. Um dies zu vermeiden, muss der Messraum hochgradig abgeschirmt sein. Deshalb ist die Hochspannungshalle im Inneren komplett mit einer metallischen Hülle von 20 x 13,5 x 12 Metern ausgekleidet. Auch alle Zugangs-tore und Türen sind so ausgeführt, dass sie solche Einflüsse abschirmen.

Bereiche im Test Center Regensburg:

- 1 Hochspannungsprüfungen
- 2 Teilentladungsprüfungen
- 3 Leistungsprüfungen
- 4 Erwärmungsprüfungen
- 5 Kurzzeitstromprüfungen
- 6 Mechanische Prüfungen
- 7 Temperaturprüfungen
- 8 Modernster Trocknungsprozess
- 9 Leitstand
- 10 Kalibrierlabor (im Untergeschoss)





Leistungsprüfungen (Bereiche 3 und 9)

In unserem Test Center simulieren wir mittels aufwändiger Prüfkreise die Extrembedingungen, denen die Stufenschalter im Betrieb ausgesetzt sein können. Die Leistungsprüfanlage ist für Prüfungen mit Lastströmen bis 6.000 Ampere und Stufen-spannungen bis 5.000 Volt ausgelegt. Die dadurch ausgelösten physikalischen Vorgänge werden in umfangreichen Messungen mit hochempfindlichen Messsystemen untersucht. Unsere Ingenieure können so wesentliche Merkmale wie zum Beispiel Kontaktverschleiß, Schaltgeschwindigkeit oder Lichtbogendauer qualifiziert bewerten.

Erwärmungsprüfungen (Bereich 4)

Der Laststrom verursacht in den stromdurchflossenen Teilen der Stufenschalter eine Temperaturerhöhung. Diese wird in Erwärmungsversuchen untersucht, um die Ausführung der stromführenden Elemente optimieren zu können. Dazu bringen wir an markanten Stellen Thermoelemente an, die es ermöglichen, den Temperaturverlauf kontinuierlich zu erfassen. Auf ähnliche Weise wird im Augenblick des Umschaltens der Temperaturverlauf der belasteten Überschwärtschaltwiderstände gemessen. Diese für die Funktion des Stufenschalters wichtigen Bauteile dürfen bestimmte Temperaturgrenzwerte nicht überschreiten.

Kurzzeitstromprüfungen (Bereich 5)

Kurzschlüsse im Hochspannungsnetz führen zu enormen physikalischen Beanspruchungen. Die Kurzschlussströme verursachen in den Stufenschaltern Belastungen durch große mechanische Kräfte und höchste Stromdichten, die unter allen Umständen sicher beherrscht werden müssen. Mit unserer Prüfanlage können wir Stromamplituden bis zu 100.000 Ampere erzeugen.

Mechanische Prüfungen (Bereich 6)

Bei Betätigung des Stufenschalters wird ein umfangreiches Mechaniksystem aus Getrieben, Gestängen, Federn und elektrischen Funktionselementen in Bewegung gesetzt. Um die Funktionsfähigkeit und Zuverlässigkeit der komplexen Mechanik während des jahrzehntelangen Einsatzes sicherzustellen, prüfen wir unsere Stufenschalter in speziell ausgerüsteten Mechanik-labors. Dazu gehören Lebensdauerprüfungen mit bis zu mehreren Millionen Schaltungen – internationale Normen sehen lediglich 500.000 vor. Temperaturzyklen bei mittleren Temperaturen von 80°C bilden die Beanspruchung im Transformator ab.



„TESTANFORDERUNGEN SETZEN WIR KOMPROMISSLOS UM.“

Dr. Axel Krämer



Temperaturprüfungen (Bereich 7)

Um die Beanspruchungen durch äußere Temperatureinflüsse zu simulieren, werden in Temperaturkammern verschiedene Kälte- und Wärmezyklen gefahren. Das Test Center verfügt über zwei Prüfkammern (30 und 60 Kubikmeter Volumen). Hier können in einem Temperaturbereich von -70°C bis $+130^{\circ}\text{C}$ vollautomatische Beanspruchungszyklen mit einer Änderungsgeschwindigkeit von 1 Grad pro Minute und einer hydrostatischen Druckbeaufschlagung von bis zu 2,5 bar gefahren werden. Die Testobjekte können dabei auch geschaltet werden. Vielfältige Messungen mit automatischer Auswertung gewährleisten eine exakte und umfassende Untersuchung des Verhaltens der Stufenschalter.

Moderner Trocknungsprozess (Bereich 8)

Isolierungen von Transformatoren werden in der Regel mit dem derzeit modernsten und effektivsten Verfahren, der Vapour-Phase-Technik, getrocknet. Dabei befinden sich die zu trocknenden Objekte in einem vakuumdichten Behälter, in dem sie aufgeheizt werden. Um die Aufheizzeit abzukürzen, wird heißer Dampf eines speziellen Mediums in den Behälter eingeblasen. Dieser kondensiert an den kalten Bauteilen und heizt sie durch die dabei frei werdende Kondensationswärme auf. Durch Absenkung des Dampfdrucks mittels einer Vakuumpumpe wird ein effizientes Entfernen der Feuchtigkeit aus den Isoliermaterialien erreicht. Die zwei Kessel von zwei bzw. neun Kubikmetern Fassungsvermögen ermöglichen es, Stufenschalter der Belastung einer Transformatortrocknung auszusetzen.

Einsatz von Leittechnik (Bereich 9)

Um eine automatisierte Konfiguration von Prüfeinrichtungen zu ermöglichen und Prüfzyklen vollautomatisch durchführen zu können, ist das Test Center durchgängig bis hin zur Ölversorgung mit modernster Leittechnik ausgerüstet. Sie steuert alle Vorgänge schnell und fehlerfrei. Auftretende Störungen werden sofort angezeigt und können zügig beseitigt werden.

Kalibrierlabor (Bereich 10)

Um bei allen Prüfungen sicherzustellen, dass nur Messgeräte und -systeme zum Einsatz kommen, die die notwendige Genauigkeit aufweisen, verfügt das Test Center über ein klimatisiertes Kalibrierlabor. Dort werden nach speziellen Prüfplänen die Geräte mit den Referenz-Messgeräten in Rückführbarkeit zu den Normalen der Physikalisch Technischen Bundesanstalt kalibriert. Das Kalibrierlabor erfüllt die Anforderungen nach ISO 9001.

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg, Germany

Phone: +49 941 4090-0

Fax: +49 941 4090-7001

E-mail: info@reinhausen.com

www.reinhausen.com

Please note:

The data in our publications may differ from
the data of the devices delivered. We reserve
the right to make changes without notice.

IN2019127/01 DE – Test Center –

F0194901 – 02/18 – uw –

©Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2014

THE POWER BEHIND POWER.

