

Klemmringmontage

Eine sichere Sache

Ein Beispiel aus der Praxis: So funktionieren Arbeiten unter Spannung mit voll isolierten Klemmrings auch ohne Verwendung von PSA gegen elektrische Gefährdung.



Mustermontage bei E.ON Mitte AG.

Seit den 90er-Jahren verfolgt die EAM GmbH & Co. KG (EAM) die Idee zur Entwicklung eines voll isolierten Klemmrings. Ziel war es, durch die Konstruktion des Klemmrings sowie das Verwenden spezieller Werkzeuge die Persönliche Schutzausrüstung (PSA) gegen elektrische Gefährdung bei der Montage unter Spannung überflüssig zu machen.

Die BGFE, Vorgängerin der BG ETEM, war neben Anwendern und Herstellern in diesen Prozess eingebunden. Sie setzte bereits 2003 die BGI 862 „Montage eines Klemmrings unter Beachtung der Grundsätze für den Berührungsschutz bei Arbeiten unter Spannung (AuS) bis 1kV“ in Kraft. Darin wurden die Anforderungen an den Klemmring, die Werkzeuge, die Montageanleitung, das Montagepersonal und den Montageablauf beschrieben. 2008 war erstmals ein Klemmring verfügbar, der die Anforderungen der BGI 862 erfüllte.

Zahlreiche Prüfungen

Über die Prüfungen hinaus, die der Hersteller im Rahmen des Nachweises der Normenkonformität (DIN VDE 0220 Teil 3) absolvierte, hat die EAM weitere Tests im eigenen Haus vorgenommen.

Hierbei standen insbesondere die praxistaugliche Montage sowie die Kontakteigenschaft in Hinblick auf die Betriebssicherheit im Vordergrund.

Zum Vergleich montierten die Prüfer im Materialprüflabor acht neue und vier konventionelle Klemmrings. Diese Montagen erfolgten zum Teil unter ungünstigen Bedingungen, z. B. gekreuzte Adern vor der Einführung in den Klemmring. Die Musterklemmrings wurden in Anlehnung an die obige Norm mit mehr als 2.000 Belastungszyklen beaufschlagt. In keinem Fall wurden die normativen Anforderungen verletzt. Darüber hinaus simulierten die Tester auch die Montage bei tiefen Tem-

peraturen. Nach der innerbetrieblichen Prüfung folgte 2010 die Freigabe der neuen Montagetechnik. Danach wurde sie in das Regelwerk der damaligen E.ON Mitte AG aufgenommen.

Pilotphase

Anschließend starteten sieben ausgewählte AuS-Monteure eine Pilotphase. Bei den Monteuren wurde entsprechend der BG-Regel BGR A3 „Arbeiten unter Spannung“, Ziffer 3.2.3 auf die vorhandene AuS-Berechtigung aufgebaut. Die notwendigen Kenntnisse zur Montage erhielten sie im Rahmen einer eintägigen Unterweisung in Theorie und Praxis.

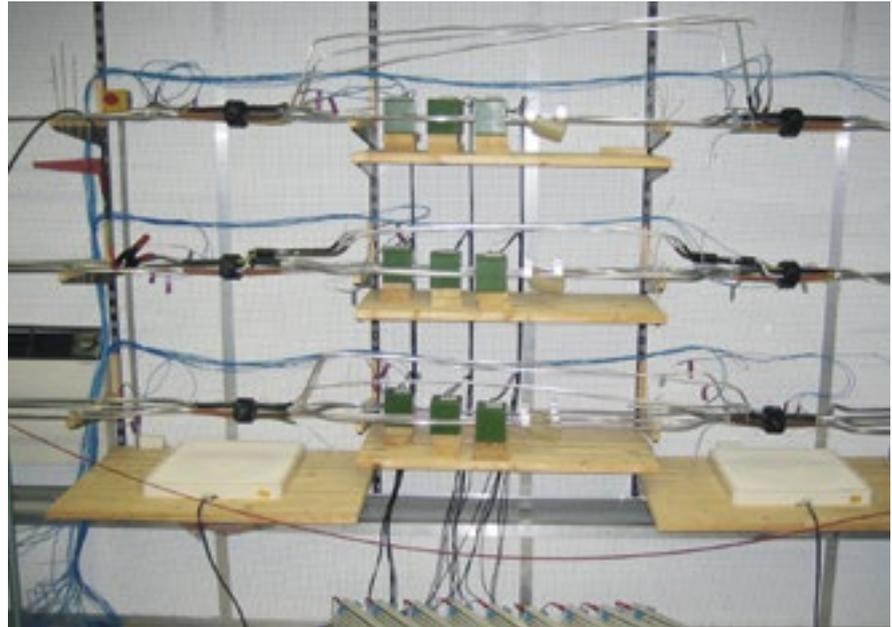
Nach mehr als 100 Montagen in der Betriebspraxis erfolgte eine Auswertung unter Beteiligung der Monteure. Die Beteiligten beurteilten das Verfahren unter Beachtung der Arbeitsabläufe und Verwendung des vorgeschriebenen Werkzeugs insgesamt als sicher. Daher wurde die neue Montagetechnik anschließend für alle AuS-Monteure in das innerbetriebliche AuS-Schulungsprogramm aufgenommen. Der Montageablauf orientiert sich an der BGI 862, Ziffer 4 sowie an den Montagehinweisen des Klemmringherstellers. Darüber hinaus ist für diese spezielle Montagetechnik das zu verwendende Werkzeug exakt festgelegt. Die Montagen dürfen bei der EAM von einer Person allein ausgeführt werden.

Genau Vorschriften

Bei Störungen im oder bei Abweichungen vom Montageablauf ist die Fortführung der Montage nur in konventioneller Weise mit PSA gegen Störlichtbögen/Körperdurchströmung und bei Anwesenheit einer zweiten Person (EuP mit HLW) erlaubt. Über die Anforderungen der BGI 862 hinaus ist in den Arbeitsabläufen

der EAM beschrieben, dass beim Aufspreizen der Adern des Hauptkabels bis zum Einbringen evtl. erforderlicher Zusatzkeile Isolierhandschuhe zu tragen sind. Wenn die Aderisolierungen nach Abschluss dieser Montageschritte unbeschädigt sind, können die Isolierhandschuhe abgelegt werden.

Die AuS-Montagen fallen bei der EAM gemäß DIN VDE 0105-100, Ziffer 6.3 in den Bereich der Arbeiten, die besonderer technischer und organisatorischer Maßnahmen bedürfen. Die Monteure werden entsprechend der BGR A3, Ziffer 3.2.4 alle vier Jahre geschult. In der Zwischenzeit muss der betriebliche Vorgesetzte über eine jährliche Kontrolle mit Blick auf Montagepraxis, gesundheitliche Einschränkungen und Einhaltung der innerbetrieblichen AuS-Regelungen die Berechtigung überprüfen.



Ansicht der Prüfungen im Materialprüflabor

Bedingungen für Dienstleister

Im letzten Jahr wurde die neue Montagetechnik auch Monteuren von Dienstleistern vermittelt, die bei der EAM AuS-Montagen ausführen.

Voraussetzung für die Freigabe der Monteure für die AuS-Montagen war der personenbezogene Nachweis

- der Ersten-Hilfe-Schulung mit HLW,
- der gesundheitlichen Eignung (G25-Untersuchung) und
- der AuS-Schulung an kunststoffisolierten Kabeln.

Weiterhin musste der AuS-Dienstleister einen AuS-Anweisungsberechtigten nachweisen. Für die AuS-Dienstleister stellen

die innerbetrieblichen Regelungen Mindestanforderungen dar. Insbesondere mit Blick auf die neue Montagetechnik ist es ihnen freigestellt, konventionelle PSA bei der Montage zu tragen.

Frank Groppe (EAM), Lars Mierdel (EAM)

Im Folgenden ist der Montageablauf in einigen Schritten dargestellt:



1

Es ist sicherzustellen, dass alle 4 Leiter galvanisch von der Kundenanlage getrennt sind.



2

Sicherheitswerkzeug kontrollieren und griffbereit legen



3

festen Standort schaffen bei Regen oder Schneefall ist für einen trockenen Arbeitsbereich zu sorgen, z. B. durch ein Montagezelt

Arbeitsbereich gegen Zutritt Unbeteiligter sichern

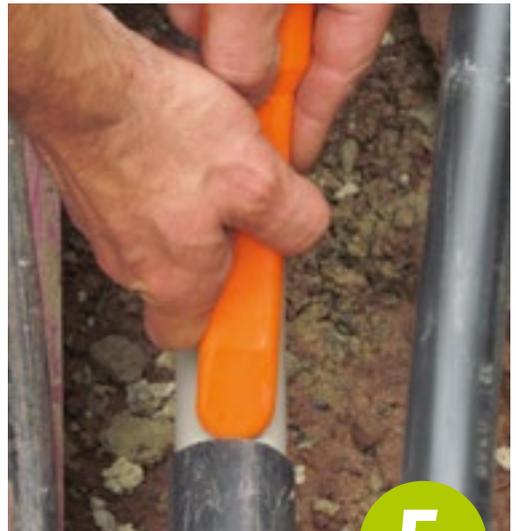
Hausanschlusskabel abmanteln, ausrichten





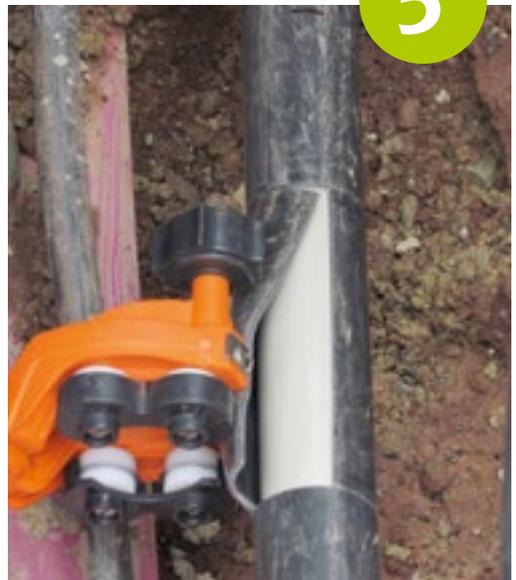
4

Hausanschlusskabel vor Beginn der Montage auf Kurzschluss zwischen den Leitern prüfen (Isolationsmessung)



5

PVC-Außenmantel und Füllstoff des Hauptkabels bis auf die Aderisolierung entfernen



6

PVC-Außenmantel in den Bereichen der Muffe mit Schmirgelleinen aufrauen



7

Isolierhandschuhe anziehen





8

Adern des Hauptkabels mit isolierenden Keilen spreizen



9

Zwickelschnur durchtrennen und entfernen (Bild zeigt Hilfswerkzeug zum Herausführen der Zwickelschnur)



10

Fixierkeil und Querkeile zwischen die gespreizten Adern einbringen

Gehäusehälften mittig über den Fixierkeil ansetzen und auf Anschlag verrasten

12



11

Sofern die Aderisolierung nicht verletzt wurde, können die Isolierhandschuhe abgelegt werden

13

Abzweigleiter ausbiegen, an den Anschlängen der Gehäusehälften kürzen und bündig in die Leiteraufnahmen einschwenken

Abreißmutter anziehen, bis die Montageschraube vollständig abgeschert ist

15

Muffenschalen montieren



14

Die Deckel in die Gehäusehälften einrasten, dabei die Montageschraube durch den Fixierkeil führen

16

Spannung im Hausanschlusskasten zwischen den Außenleitern und gegen PEN prüfen

- PEN-Leiter ggf. anschließen
- Drehfeld prüfen
- Muffe mit Gießharz ausgießen
- Während der Aushärtezeit (2 Stunden) darf die Muffe nicht bewegt werden