

Examples[®]light

thuba AG
thuba EHB AG

www.thuba.com
headoffice@thuba.com

Fax +41 61 307 80 10
Tel. +41 61 307 80 00

Editorial

ACHEMA 2009

vom 11. bis 15. Mai 2009 in Frankfurt

In wenigen Tagen wird die weltgrösste Ausstellung im Bereich der Chemie und der Verfahrenstechnik – die ACHEMA 2009 – eröffnet. Während einer Woche – vom 11. bis am 15. Mai 2009 – werden die neuesten Entwicklungen, Trends und Produkte gezeigt und diskutiert. Auch in diesem Jahr werden wir mit unseren Produkten am Stand F11-J12 in der Halle 10.2 der Cooper Crouse Hinds GmbH (CEAG) vertreten sein.

Unsere Mitarbeiter sind täglich am Gemeinschaftsstand anzutreffen. Wir freuen uns, Ihnen unsere Neuheiten persönlich zu zeigen oder mit Ihnen neue Lösungen für den Alltag zu besprechen.

Auch im Bereich der Normen wurden wieder einige wichtige Änderungen publiziert.

Die Richtlinie 94/9 verlangt von den Herstellern, dass sie ihre Produkte regelmässig dem «Stand der Technik» anpassen. Mit dieser Forderung sind Hersteller, Betreiber, aber auch Aufsichtsorgane angehalten, sich kontinuierlich mit den Normenänderungen auseinanderzusetzen. Die Liste der harmonisierten Normen wird regelmässig publiziert.

Die ausgestellten EG-Baumusterprüfbescheinigungen und Konformitätsaussagen basieren auf der Rechtsgrundlage der Richtlinie 94/9/EG. Die Anwendung der harmonisierten Normen führt zu der Vermutung, dass die Erfüllung der grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen für die Konzeption und den Bau von Geräten und Schutzsystemen zur bestimmungsgemässen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen gemäss Anhang II der Richtlinie betreffenden Vorschriften der Richtlinie eingehalten sind.



Halle 10.2 / Stand F11- J12

Editorial

ACHEMA 2009

du 11 au 15 mai 2009 à Francfort

Dans peu de jours s'ouvrira pour une semaine la plus importante exposition mondiale du secteur chimie et technologie des procédés industriels: l'ACHEMA 2009. Du 11 au 15 mai, les développements, tendances et produits les plus récents seront présentés et discutés. Cette année également, nos produits seront présents au stand F11-J12 du hall 10.2 de la Cooper Crouse Hinds GmbH (CEAG).

Nos collaborateurs seront présents en permanence au stand commun. Nous nous réjouissons de pouvoir vous présenter personnellement nos nouveautés ou de discuter avec vous de solutions neuves pour les activités quotidiennes.

Et dans le domaine des normes également, d'importantes modifications ont été publiées.

La directive 94/9 demande aux fabricants qu'ils adaptent régulièrement leurs produits à l'état de la technique. Cette exigence implique pour le fabricant, l'exploitant et également les organismes de contrôle de s'informer en permanence des modifications des normes. La liste des normes harmonisées est publiée régulièrement.

Les attestations d'examen CE de type et les déclarations de conformité ont pour base juridique la directive 94/9/CE. L'utilisation des normes harmonisées laisse supposer que les prescriptions de l'annexe II de la directive relatives aux exigences en ce qui concerne la sécurité et la santé pour la conception et la construction d'appareils et de systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles sont respectées.

Bien que ce procédé soit connu depuis des années déjà, l'industrie a énormément de peine à ac-

Obwohl dieses Vorgehen seit Jahren bekannt ist, tut sich die Industrie extrem schwer, diese Liste zu akzeptieren und anzuerkennen. Die Richtlinie lässt die Anwendung von Normen nicht zu, wenn diese bereits zurückgezogen worden sind. Mit der Ablösung der ursprünglichen Normenreihe EN 50014 durch die Normenreihe EN 60079 sind nicht nur neue Nummern eingeführt worden, sondern auch erfolgreich massive Änderungen gegenüber den Vorgängernormen. Vom Hersteller wird eine Analyse der anzuwendenden Normen verlangt, ob sein explosionsgeschütztes Gerät von den Änderungen betroffen ist. Je nach Umfang der Änderungen kann ein Nachtrag zu einer bestehenden Bescheinigung oder eine neue EG-Baumusterprüfbescheinigung ausgestellt werden.

Die Zeitspanne zwischen der Ratifizierung der «neuen» harmonisierten Norm und dem Ende der Vermutungswirkung der «alten» harmonisierten Norm gibt dem Hersteller Zeit, seine Produktion anzupassen und der benannten Stelle ein auf der Grundlage der neuen harmonisierten Norm erstelltes Baumuster vorzustellen. Dabei sind die Datumsangaben im Vorwort der Norm über die Gültigkeit nicht mehr relevant. Ist eine Norm auf der Liste der harmonisierten Normen, ist die Vermutungswirkung so lange gegeben, bis auf der Liste das Datum der Beendigung der Annahme der Konformitätsvermutung publiziert wird. Normalerweise kann der Hersteller mit einer Übergangszeit von 12 bis 18 Monaten rechnen. Das muss genügen, um die notwendigen Vorkehrungen für ein korrektes Inverkehrbringen zu treffen. Viele Hersteller können sich von den bisherigen Bescheinigungen nicht trennen, da diese Nummern in verschiedenen Katalogen und Publikationen aufgeführt sind. Dies erschwert den Betreibern, aber auch den Inspektionsstellen die Arbeit. Bei Bescheinigungen, die auf der Grundlage der EN 50014 und für staubexplosionsgefährdete Bereiche auf der EN 50281-1-1 ausgestellt worden sind, muss überprüft werden, ob entsprechende Nachträge nach den gültigen Normen vorhanden sind. Oft werden nur einzelne Seiten der Bescheinigungen zwischen Herstellern und Betreibern ausgetauscht, womit eine weitere Verunsicherung stattfindet. Es ist deshalb sehr wichtig, nicht nur Deckblätter, sondern komplette Dokumente zu prüfen. Die Hersteller sind somit aufgefordert, komplette Dokumentationen abzugeben und nicht nur Auszüge derselben.

Um diese Überprüfung zu erleichtern, haben wir für unsere Betriebsmittel ausnahmslos neue Be-

scheinigungen beantragt, welche seit 2007 in regelmäßigen Abständen ausgestellt worden sind. Die Neuausstellung von EG-Baumusterprüfbescheinigungen hat auch den Vorteil, dass verschiedene Bescheinigungen zusammengeführt und bei den Produkten gleichzeitig die dem Stand der Technik entsprechenden Vereinfachungen eingeführt werden konnten.

Selbstverständlich stehen wir Ihnen für Fragen zur Konformität jederzeit gerne zur Verfügung.

et, partant, de simplifier l'adaptation de nos produits à l'état actuel de la technique.

Il va de soi que nous sommes à votre entière disposition et en tout temps pour toute question relative à la conformité.

Le délai imparti entre la ratification de la «nouvelle» norme harmonisée et la fin de l'effet présumé de l'«ancienne» laisse au fabricant suffisamment de temps pour adapter sa production et pour l'amener au niveau des nouvelles dispositions, à savoir pour élaborer la base de présentation au laboratoire d'essai reconnu. L'indication des dates de validité figurant dans la préface de la norme n'est donc plus déterminante. Dès que la norme figure sur la liste des normes harmonisées, la durée d'effet préétablie est suffisamment longue jusqu'à la date limite dès laquelle la conformité est présumée. Le fabricant peut normalement compter avec une période transitoire de 12 à 18 mois. Ceci doit suffire à prendre les dispositions nécessaires pour une mise sur le marché correcte.

De nombreux producteurs ont de la peine à se défaire des anciennes certifications du fait que les numérotations figurent dans différents catalogues et publications. Ceci complique également le travail des utilisateurs de même que celui des inspecteurs. Pour les certificats établis sur la base de la EN 50014 et, pour les atmosphères poussiéreuses, 50281-1-1, il y a lieu de vérifier l'existence des additifs conformes aux normes en vigueur. Il est fréquent qu'entre fabricant et exploitant seules sont échangées quelques pages des certificats, motif d'un surcroît d'incertitude. Il est donc des plus importants de vérifier la documentation complète et non pas sa seule couverture. Les fabricants sont donc instamment priés de remettre la documentation complète et non pas uniquement des extraits.

Afin de faciliter ce contrôle, nous avons fait établir sans exception pour tous nos articles de nouveaux certificats renouvelés régulièrement depuis 2007. La nouvelle certification a de plus l'avantage de permettre de regrouper certains certificats

Selbstverständlich stehen wir Ihnen für Fragen zur Konformität jederzeit gerne zur Verfügung.

Die neueste Liste der harmonisierten Normen datiert vom 27. Januar 2009. La nouvelle liste des normes harmonisées porte la date du 27 janvier 2009.

<http://ec.europa.eu/enterprise/newapproach/standardization/harmstds/reflist.html>

ENO OEN (1)	Referenz und Titel der Norm (und Referenzdokument) <i>Référence et titre de la norme harmonisée (et document de référence)</i>	Referenz der ersetzten Norm <i>Référence de la norme remplacée</i>	Datum der Beendigung der Annahme der Kon- formitätsvermutung für die ersetzte Norm <i>Date de cessation de la présomption de confor- mité de la norme rempla- cée</i> (Anmerkung / Note 1)
Cenelec	EN 60079-0:2006 Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche — Teil 0: Allgemeine Anforderungen (IEC 60079-0:2004 [modifiziert]) <i>Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses — Partie 0: Règles générales (IEC 60079-0:2004 [Modifié])</i>	EN 50014:1997 und deren Änderungen et son amendement Anm. / Note 2.1	Datum abgelaufen <i>Date dépassée</i> (1.10.2008)
Cenelec	EN 60079-1:2007 Explosionsfähige Atmosphäre — Teil 1: Geräteschutz durch druckfeste Kapselung «d» (IEC 60079-1:2007) <i>Atmosphères explosives — Partie 1: Protection du matériel par enveloppes antidéflagrantes «d» (IEC 60079-1:2007)</i>	EN 60079-1:2004 Anm. / Note 2.1	1.7.2010
Cenelec	EN 60079-2:2007 Explosionsfähige Atmosphäre — Teil 2: Geräteschutz durch Überdruckkapselung «p» (IEC 60079-2:2007) <i>Atmosphères explosives — Partie 2: Protection du matériel par enveloppe à surpression interne «p» (IEC 60079-2:2007)</i>	EN 60079-2:2004 Anm. / Note 2.2	1.11.2010
Cenelec	EN 60079-5:2007 Explosionsfähige Atmosphäre — Teil 5: Geräteschutz durch Sandkapselung «q» (IEC 60079-5:2007) <i>Atmosphères explosives — Partie 5: Protection du matériel par remplissage pulvérulent «q» (IEC 60079-5:2007)</i>	EN 50017:1998 Anm. / Note 2.1	1.11.2010
Cenelec	EN 60079-6:2007 Explosionsfähige Atmosphäre — Teil 6: Geräteschutz durch Ölkapselung «o» (IEC 60079-6:2007) <i>Atmosphères explosives — Partie 6: Protection du matériel par immersion dans l'huile «o» (IEC 60079-6:2007)</i>	EN 50015:1998 Anm. / Note 2.1	1.5.2010
Cenelec	EN 60079-7:2007 Explosionsfähige Atmosphäre — Teil 7: Geräteschutz durch erhöhte Sicherheit «e» (IEC 60079-7:2006) <i>Atmosphères explosives — Partie 7: Protection de l'équipement par sécurité augmentée «e» (IEC 60079-7:2006)</i>	EN 60079-7:2003 Anm. / Note 2.1	1.10.2009
Cenelec	EN 60079-11:2007 Explosionsfähige Atmosphäre — Teil 11: Geräteschutz durch Eigensicherheit «i» (IEC 60079-11:2006) <i>Atmosphères explosives — Partie 11: Protection de l'équipement par sécurité intrinsèque «i» (IEC 60079-11:2006)</i>	EN 50020:2002 Anm. / Note 2.1	1.10.2009
Cenelec	EN 60079-15:2005 Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche — Teil 15: Konstruktion, Prüfung und Kennzeichnung von elektrischen Betriebsmitteln der Zündschutzart «n» (IEC 60079-15:2005) <i>Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses — Partie 15: Construction, essais et marquage des matériels électriques du mode de protection «n» (IEC 60079-15:2005)</i>	EN 60079-15:2003 Anm. / Note 2.1	Datum abgelaufen <i>Date dépassée</i> (1.6.2008)
Cenelec	EN 60079-18:2004 Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche — Teil 18: Konstruktion, Prüfung und Kennzeichnung elektrischer Betriebsmittel mit der Schutzart Vergusskapselung «m» (IEC 60079-18:2004) <i>Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses — Partie 18: Construction, essais et marquage des matériels électriques du type de protection par encapsulage «m» (IEC 60079-18:2004)</i>	—	—

Cenelec	EN 60079-25:2004 Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 25: Eigensichere Systeme (IEC 60079-25:2003) <i>Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 25: Systèmes de sécurité intrinsèque (IEC 60079-25:2003)</i>	–	–
Cenelec	EN 60079-26:2007 Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 26: Betriebsmittel mit Geräteschutzniveau (EPL) Ga (IEC 60079-26:2006) <i>Atmosphères explosives – Partie 26: Matériel d'un niveau de protection du matériel (EPL) Ga (IEC 60079-26:2006)</i>	EN 50284:1999 Anm. / Note 2.1	1.10.2009
Cenelec	EN 60079-27:2006 Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 27: Konzept für eigensichere Feldbussysteme (FISCO) und Konzept für nichtzündfähige Feldbussysteme (FNICO) (IEC 60079-27:2005) <i>Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 27: Concept de réseau de terrain de sécurité intrinsèque (FISCO) et concept de réseau de terrain non incendiaire (FNICO) (IEC 60079-27:2005)</i>	–	–
Cenelec	EN 60079-28:2007 Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 28: Schutz von Einrichtungen und Übertragungssystemen, die mit optischer Strahlung arbeiten (IEC 60079-28:2006) <i>Atmosphères explosives – Partie 28: Protection du matériel et des systèmes de transmission utilisant le rayonnement optique (IEC 60079-28:2006)</i>	–	–
Cenelec	EN 60079-29-1:2007 Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 29-1: Gasmessgeräte – Anforderungen an das Betriebsverhalten von Geräten für die Messung brennbarer Gase (IEC 60079-29-1:2007 [modifiziert]) <i>Atmosphères explosives – Partie 29-1: Détecteurs de gaz – Exigences d'aptitude à la fonction des détecteurs de gaz inflammables (IEC 60079-29-1:2007 [Modifié])</i>	EN 61779-1:2000 und deren Änderung <i>et son amendement</i> + EN 61779-2:2000 + EN 61779-3:2000 + EN 61779-4:2000 + EN 61779-5:2000 Anm. / Note 2.1	1.11.2010
Cenelec	EN 60079-30-1:2007 Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 30-1: Elektrische Widerstands-Begleitheizungen – Allgemeine Anforderungen und Prüfanforderungen (IEC 60079-30-1:2007) <i>Atmosphères explosives – Partie 30-1: Traçage par résistance électrique – Exigences générales et d'essais (IEC 60079-30-1:2007)</i>	–	–
Cenelec	EN 61241-0:2006 Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub – Teil 0: Allgemeine Anforderungen (IEC 61241-0:2004 [modifiziert]) <i>Matériels électriques pour utilisation en présence de poussières combustibles – Partie 0: Exigences générales (IEC 61241-0:2004 [Modifié])</i>	EN 50281-1-1:1998 und deren Änderung <i>et son amendement</i> Anm. / Note 2.2	Datum abgelaufen <i>Date dépassée</i> (1.10.2008)
Cenelec	EN 61241-1:2004 Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub – Teil 1: Schutz durch Gehäuse «tD» (IEC 61241-1:2004) <i>Matériels électriques pour utilisation en présence de poussières combustibles – Partie 1: Protection par enveloppes «tD» (IEC 61241-1:2004)</i>	EN 50281-1-1:1998 und deren Änderung <i>et son amendement</i>	Datum abgelaufen <i>Date dépassée</i> (1.10.2008)
Cenelec	EN 61241-4:2006 Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub – Teil 4: Zündschutzart «pD» (IEC 61241-4:2001) <i>Matériels électriques destinés à être utilisés en présence de poussières combustibles – Partie 4: Type de protection «pD» (IEC 61241-4:2001)</i>	–	–
Cenelec	EN 61241-11:2006 Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub – Teil 11: Schutz durch Eigensicherheit «ID» (IEC 61241-11:2005) <i>Matériels électriques pour utilisation en présence de poussières combustibles – Partie 11: Protection par sécurité intrinsèque «ID» (IEC 61241-11:2005)</i>	–	–
Cenelec	EN 61241-18:2004 Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub – Teil 1: Schutz durch Vergusskapselung «mD» (IEC 61241-18:2004) <i>Matériels électriques pour utilisation en présence de poussières combustibles – Partie 18: Protection par encapsulage «mD» (IEC 61241-18:2004)</i>	–	–

(1) ENO: Europäische Normungsorganisation; OEN: Organisme européen de normalisation;
– CEN: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel, Tel. (32-2) 550 08 11; Fax (32-2) 550 08 19 (<http://www.cen.eu>).
– Cenelec: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel, Tel. (32-2) 519 68 71; Fax (32-2) 519 69 19 (<http://www.cenelec.org>).
– ETSI: 650, route des Lucioles, F-06921 Sophia Antipolis, Tel. (33) 492 94 42 00; Fax (33) 493 65 47 16 (<http://www.etsi.org>).

Anmerkung 1 / Note 1:
Allgemein wird das Datum der Beendigung der Annahme der Konformitätsvermutung das Datum der Zurücknahme sein («dow»), das von der europäischen Normungsorganisation bestimmt wird, aber die Benutzer dieser Normen werden darauf aufmerksam gemacht, dass dies in bestimmten Ausnahmefällen anders sein kann.

D'une façon générale, la date de la cessation de la présomption de conformité sera la date du retrait («dow») fixée par l'organisme européen de normalisation. L'attention des utilisateurs de ces normes est cependant attirée sur le fait qu'il peut en être autrement dans certains cas exceptionnels.

Anmerkung 2.1 / Note 2.1:

Die neue (oder geänderte) Norm hat den gleichen Anwendungsbereich wie die ersetzte Norm. Ab dem festgelegten Datum besteht für die ersetzte Norm nicht mehr die Konformitätsvermutung mit den grundlegenden Anforderungen der Richtlinie.

La nouvelle norme (ou la norme modifiée) a le même champ d'application que la norme remplacée. A la date précisée, la norme remplacée cesse de donner la présomption de conformité aux exigences essentielles de la directive.

Anmerkung 2.2 / Note 2.2:

Die neue Norm hat einen grösseren Anwendungsbereich als die ersetzte Norm. Zu dem festgelegten Datum besteht für die ersetzte Norm nicht mehr die Konformitätsvermutung mit den grundlegenden Anforderungen der Richtlinie.

La nouvelle norme a un champ d'application plus large que la norme remplacée. A la date précisée, la norme remplacée cesse de fournir la présomption de conformité aux exigences essentielles de la directive.

Heizeinrichtungen

Auslegung und Errichtung

1. Allgemeines

1.1 Anzuwendende Richtlinien

Elektroheizungen werden in den Industrien der Chemie- und der Verfahrenstechnik, des Gas-transportes (Pipeline), der Gasförderung sowie der Nahrungsmittel oft in der Kombination mit Druckbehältern eingesetzt. Dabei müssen mindestens zwei Richtlinien für die Inverkehrbringung erfüllt werden, nämlich die Richtlinie 94/9/EG (Explosionsschutz, ATEX 95) und die Druckgeräterichtlinie (97/23/EG).

Damit die korrekt in Verkehr gebrachte Elektroheizung nun auch in Betrieb genommen werden kann, müssen die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen der Maschinenrichtlinie 98/37/EG (ab 29.12.2009 2006/42/EG) eingehalten und belegt werden. Dies wird mit einem Konformitätsnachweis erreicht. Darin enthalten ist die Erarbeitung der technischen Unterlagen, welche als wesentlichen Bestandteil in der technischen Dokumentation eine Gefahren- und Risikoanalyse enthält. Erst nach Ausstellung der Konformitätserklärung nach Maschinenrichtlinie für die Anlage samt Elektroheizung und damit dem Nachweis, dass die Umsetzung dem Stand der Technik genügt, ist der Betrieb legal.

Während unter der Druckgeräterichtlinie unterschiedliche Module wie beispielsweise Modul A, A1 oder andere Module oder Modulkombinationen zur Anwendung kommen, unterliegen die elektrischen Heizeinrichtungen nach der Richtlinie 94/9/EG immer einem Konformitätsbewertungsverfahren. Dieses wird durch die EG-Baumusterprüfbescheinigung sowie neu durch das «Certifi-

Installations de chauffage électrique

Conception, sélection et construction

1. Généralités

1.1 Directives applicables

Les chauffages électriques sont appliqués dans les industries chimiques et du génie chimique, le transfert de gaz (pipelines) et le transport des produits alimentaires, souvent combinés avec des cuves et réservoirs sous pression. Deux directives au moins doivent alors être respectées pour la mise sur le marché ces installations, à savoir 94/9/CE (ATEX 95, protection contre l'explosion) et 97/23/CE concernant les appareils à pression.

Afin que les équipements de chauffage électrique mis correctement sur le marché puissent aussi être mis en service, ils doivent répondre aux exigences essentielles de sécurité et de protection de la santé de la directive machines 98/37/CE (2006/42/CE à partir du 29.12.2009) et être prouvés en conséquence. Ceci peut être obtenu par un certificat de conformité. Ce document contiendra la constitution du dossier technique comportant, comme élément essentiel de la documentation, une analyse des dangers et des risques. Ce n'est qu'une fois ce certificat de conformité délivré selon les dispositions de la directive machines que l'installation, chauffage électrique inclus, et partant la preuve que l'application répond à l'état ac-

tuel de la technique, pourra être légalement mise en service.

Alors que la directive des appareils à pression prévoit l'application de différents modules tels que, par exemple, A, A1 ou d'autres, ou encore des combinaisons de modules, les chauffages électriques doivent, selon la directive 94/9/CE, toujours faire l'objet d'une procédure d'évaluation de

Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Braunschweig und Berlin



EG-Baumusterprüfbescheinigung

- (1) EG-Baumusterprüfbescheinigungsnummer
- (2) Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen – Richtlinie 94/9/EG
- (3) EG-Baumusterprüfbescheinigungsnummer
- PTB 08 ATEX 1032 X**
- (4) Gerät: Heizeinrichtung Typ GLX
- (5) Hersteller: thuba AG
- (6) Anschrift: Blauensteinstr. 16, 4015 Basel, Schweiz
- (7) Die Bauart dieser Geräte sowie die verschiedenen zulässigen Ausführungen sind in der Anlage und den darin aufgeführten Unterlagen zur EG-Baumusterprüfung festgelegt.
- (8) Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt bescheinigt als benannte Stelle Nr. 0122 nach Artikel 3 der Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften vom 23. März 1994 (94/9/EG) die Einhaltung der grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen für die Konstruktion und den Bau von Geräten und Schutzsystemen zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß Anhang II der Richtlinie.
- Die Fragebögen der Prüfung sind in der verteilten PTB-Bericht PTB Ex 08-15249 festgehalten.
- (9) Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen werden erfüllt durch Übereinstimmung mit:
- | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| EN 60079-0:2006 | EN 60079-1:2004 | EN 60079-7:2003 |
| EN 61241-0:2006 | EN 61241-1:2004 | |
- (10) Falls das Zeichen „X“ hinter der Bescheinigungsnummer steht, wird auf besondere Bedingungen für die sichere Anwendung des Gerätes in der Anlage zu dieser Bescheinigung hingewiesen.
- (11) Diese EG-Baumusterprüfbescheinigung bezieht sich auf Konstruktion und Prüfung des festgelegten Gerätes gemäß Richtlinie 94/9/EG. Weitere Anforderungen dieser Richtlinie gelten für die Herstellung und das Inverkehrbringen dieses Gerätes. Diese Anforderungen werden nicht durch diese Bescheinigung abgedeckt.
- (12) Die Kennzeichnung des Gerätes muß die folgenden Angaben enthalten:



II 2 G Ex de IIC T6 – T1
II 2 D Ex ID A21 IP65 T80 – T440

Zertifiziert für die Explosionsschutz
Dr. Heide ...
Direktor

Braunschweig, 11. Juli 2008

Seite 1/3

EG-Baumusterprüfbescheinigung ohne Unterschrift und ohne Siegel: Folie keine Gültigkeit!
Diese EG-Baumusterprüfbescheinigung darf nur weiterverwendet werden, wenn die Angabe der Änderungen bei der Konstruktion der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt
Physikalisch-Technische Bundesanstalt • Bundesallee 55 • 38115 Braunschweig

cate of Conformity» nach IECEx Scheme dokumentiert. Für explosionsgefährdete Bereiche sind bei der Inverkehrbringung ebenfalls die CE-Kennzeichnung, eine EG-Konformitätserklärung sowie eine Betriebsanleitung Bestandteil der Lieferung. Das hat zur Folge, dass neben der Heizeinrichtung auch der Druckbehälter eine Kennzeichnung aufweist, beide Richtlinien weisen neben der CE-Kennzeichnung auch die Nummer der Konformitätsbewertungsstelle auf, die die Qualitätssicheren Massnahmen überwacht.

Die Auslegung (Berechnung und Ausführung) der Druckbehälter erfolgt beispielsweise nach dem AD 2000-Regelwerk. Die Heizeinrichtungen erfüllen die Normenreihe IEC/EN 60079 und Berechnung und Auslegung erfolgen grundsätzlich nach dem VDI-Wärmeatlas.

1.2 Sicherheitshinweise

Die Heizeinrichtungen dienen zur Erwärmung von Flüssigkeiten und Gas-Luft-Gemischen. In offenen Systemen dürfen nur nicht-brennbare und brennbare Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt $\geq 55^\circ\text{C}$ erwärmt werden, jedoch nicht über ihren Flammpunkt hinaus.

In den Zonen 0 und 20 dürfen die Heizeinrichtungen nicht eingesetzt werden!

Die Heizeinrichtungen sind auf Basis der Grunddaten wie

- Umgebungstemperaturbereich
- Ein- und Austrittstemperatur des Mediums
- Medium mit den physikalischen Stoffdaten (Wärmeleitfähigkeit, kinematische Viskosität, Prandtl-Zahl, spezifisches Gewicht)
- Temperaturklasse
- spezifische Oberflächenbelastung in Abhängigkeit der Stoffdaten des Mediums, der Mediumsgeschwindigkeit, der Spannung und der zulässigen Oberflächentemperatur
- Geometrie der Heizeinrichtung (Anordnung der einzelnen Heizelemente, Anströmwinkel, Wärmeübergang)

projektspezifisch auf eine Anwendung ausgelegt worden.

la conformité. Ceci est établi par le certificat d'examen CE de type ainsi que par le «Certificate of Conformity» selon les schémas CEIEx. Pour les équipements destinés à être utilisés en atmosphère explosible, la mise sur le marché exige également le marquage CE, un certificat de conformité CE ainsi qu'un mode d'emploi, le tout comme partie inhérente à la livraison. Ceci a pour conséquence qu'en plus de l'équipement de chauffage, la cuve sous pression doit aussi présenter une certification, à savoir que les deux installations comportent, en plus du marquage CE, le numéro matricule du laboratoire d'essai ayant procédé au test de qualité.

Le projet (étude et exécution) de la cuve à pression se base par exemple sur les fiches de mise en œuvre AD 2000. L'équipement de chauffage répond aux normes CEI/EN 60079 et l'étude et la construction sont effectuées conformément au «Wärmeatlas VDI».

1.2 Indications de sécurité

Les équipements électrothermiques servent au réchauffement de liquides et de mélanges gaz/air. Dans les systèmes ouverts, seuls peuvent être réchauffés des liquides inflammables ou ininflammables présentant un point d'inflammation $\geq 55^\circ\text{C}$ et ceci pas au-dessus de leur température d'inflammation.

Ces équipements ne doivent pas être appliqués en zones 0 et 20!

Les équipements électrothermiques doivent être élaborés pour une application spécifique au projet et sur la base des données de base telles que

- plage de température ambiante
- température d'entrée et de sortie du fluide
- fluide et ses caractéristiques physiques (conductibilité thermique, viscosité cinématique, nombre de Prandtl, poids spécifique)
- classe de température
- charge superficielle spécifique en rapport avec les caractéristiques du fluide, de sa vitesse d'écoulement, de la tension et de la température superficielle admissible
- géométrie de l'équipement électrothermique (disposition des différents éléments de chauffe, angle d'incidence aérodynamique, transmission de chaleur)

2. Druckgeräte Richtlinie (97/23/EG) PED

2.1 Allgemeines

Die Richtlinie entstand im Rahmen des Programms der Europäischen Gemeinschaft zur Beseitigung technischer Handelshemmnisse; sie wurde nach dem «neuen Ansatz auf dem Gebiet der technischen Harmonisierung und der Normung» verfasst. Ziel ist die Harmonisierung einzelstaatlicher Rechtsvorschriften über Auslegung, Fertigung, Prüfung und Konformitätsbewertung von Druckgeräten und Baugruppen, die aus mehreren Druckgeräten bestehen. Mit der Richtlinie soll daher das freie Inverkehrbringen und die erste Inbetriebnahme von Geräten innerhalb der Europäischen Union und des Europäischen Wirtschaftsraums sichergestellt werden.

Die Richtlinie betrifft Hersteller von Geräten wie unter Druck stehende Lagerbehälter, Wärmeaustauscher, Dampferzeuger, Kessel, Industrierohrleitungen, Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion und druckhaltende Ausrüstungsteile. Solche Druckgeräte werden vielfach in der verarbeitenden Industrie (Öl und Gas, Chemie, Pharmazie, Kunststoff und Gummi sowie Nahrungsmittel), in der mit hohen Temperaturen arbeitenden Industrie, bei der Energieerzeugung sowie bei Energieversorgung, Heizung, in Klimaanlage sowie bei Gaslagerung und Gastransport benutzt (ausgeschlossen sind Fernleitungen und andere Bereiche).

Nach der Gemeinschaftsregelung der Richtlinie müssen Druckgeräte und Baugruppen oberhalb der angegebenen Grenzwerte für den Druck und/oder das Volumen sicher sein, hinsichtlich Auslegung, Fertigung und Prüfung den grundlegenden Sicherheitsanforderungen entsprechen und die CE-Kennzeichnung und weitergehende Angaben enthalten.

2. Directive équipements sous pression (97/23/CE) DESP

2.1 Généralités

La directive a été élaborée dans le cadre du programme de la Communauté Européenne pour réduire les obstacles techniques au commerce; elle a été rédigée selon la «nouvelle approche de l'harmonisation technique». Son but est l'harmonisation des normes techniques des Etats membres relatives à la conception, la sélection, la construction, le contrôle et l'évaluation de la conformité des équipements sous pression et des ensembles composés de plusieurs appareils sous pression. Cette directive doit faciliter une mise libre sur le marché et la première mise en service d'appareils à l'intérieur de l'Union Européenne et de la zone européenne de libre échange.

Elle concerne les fabricants d'appareils tels que cuves et réservoirs sous pression, échangeurs de chaleur, générateurs de vapeur, chaudières, tuyauterie industrielle, composants d'équipement avec fonction de sécurité et de maintien de pression. De tels équipements sont fréquemment appliqués dans l'industrie de transformation (pétrole et gaz, chimie, produits pharmaceutiques, matières synthétiques, caoutchouc ainsi que produits alimentaires), qui nécessite des températures élevées, la production et l'élimination d'énergie, le chauffage et la climatisation ainsi que le stockage et le transport de gaz (les lignes longue distance et d'autres secteurs sont exclus).

Selon la réglementation de la Communauté Européenne, les équipements sous pression et les ensembles doivent présenter une sécurité au-delà des valeurs limites de pression et/ou du volume relativement à la conception, la construction et le contrôle des exigences fondamentales de sécurité.

Selon la réglementation de la Communauté Européenne, les équipements sous pression et les ensembles doivent présenter une sécurité au-delà des valeurs limites de pression et/ou du volume relativement à la conception, la construction et le contrôle des exigences fondamentales de sécurité.



Druckgeräte und Baugruppen unterhalb der angegebenen Grenzwerte müssen nach guter Ingenieurpraxis ausgelegt und hergestellt sein, dürfen jedoch nicht die CE-Kennzeichnung tragen.

Die grundlegenden Sicherheitsanforderungen (Anhang I) enthalten die erforderlichen Sicherheitselemente für den Schutz des öffentlichen Interesses. Die üblicherweise in allgemeiner Form verfassten grundlegenden Sicherheitsanforderungen hinsichtlich Auslegung, Fertigung, Prüfung, Kennzeichnung, Anleitungen und Werkstoffe sind bindend und müssen erfüllt sein, bevor die entsprechenden Produkte in Verkehr gebracht werden.

2.2 Begriffe

2.2.1 Konformitätsbewertungsverfahren

Eine Konformitätsbewertung (Artikel 10) muss je nach Druckgerätekategorie vom Hersteller oder einer benannten Stelle vorgenommen werden, um nachzuweisen, dass die grundlegenden Sicherheitsanforderungen erfüllt werden.

2.2.2 Konformitätsbewertungsmodule (Anhang III)

Mit dem neuen Ansatz ist ein modulares Konzept der Konformitätsbewertung eingeführt worden, die Bewertung erfolgt durch eine Reihe voneinander unabhängiger Massnahmen. Die Modularten unterscheiden sich im Umfang der die Bewertung durchführenden benannten Stelle (z.B. in der Prüfung von Unterlagen, Bauartprüfung bzw. Baumusterprüfung, Entwurfsprüfung, Qualitätssicherungsverfahren usw.).

2.2.3 Die gute Ingenieurpraxis

Die gute Ingenieurpraxis wird für Geräte angewandt, die unter den Artikel 3.3 der Richtlinie fallen, die aber nach dem «Stand der Technik» auszulegen und herzustellen sind, um den sicheren Gebrauch zu gewährleisten. Bei diesen Geräten muss sichergestellt sein, dass bei Auslegung und Fertigung alle während der vorgesehenen Lebensdauer die Sicherheit beeinflussenden Faktoren berücksichtigt worden sind. Den Geräten sind angemessene Betriebsanleitungen beizulegen, und es ist eine Identifizierung des Herstellers anzubringen. Die Verantwortlichkeit für die Einhaltung der technischen Regeln nach der Druckgeräterichtlinie liegt ausschliesslich beim Hersteller.

té, présenter le marquage CE et les autres indications.

Les équipements sous pression et les ensembles dont les valeurs limites admissibles sont inférieures, conçues et fabriqués selon les règles de l'art de la profession d'ingénieur ne doivent néanmoins pas présenter le marquage CE.

Les Exigences essentielles de sécurité (annexe I) contiennent les éléments de base déterminant pour la protection des intérêts publics. Ces exigences essentielles normalement formulées sous forme de règles générales de sécurité et concernant la conception, la fabrication, le contrôle, le marquage, les notices d'instructions et les matériaux sont obligatoires et doivent être remplies avant la mise en circulation des produits en question.

2.2 Définitions

2.2.1 Procédé d'évaluation de la conformité

Il doit être procédé à une évaluation de la conformité (art. 10) par le fabricant ou un organisme reconnu selon la catégorie d'appareils afin d'établir que les exigences essentielles de sécurité sont remplies.

2.2.2 Modules examen de type (annexe III)

La nouvelle formulation introduit un concept modulaire d'évaluation de la conformité, celle-ci s'effectuant par une série de mesures indépendantes l'une de l'autre. Les différents modules se distinguent par l'étendue de l'évaluation à laquelle le laboratoire doit procéder (par exemple: dans l'examen de la documentation, l'examen du type, l'examen du projet, la procédure d'assurance qualité, etc.).

2.2.3 Les règles de l'art (de la profession d'ingénieur)

Les règles de l'art s'appliquent aux appareils désignés à l'art. 3.3 de la directive et qui doivent être conçus et fabriqués selon «l'état actuel de la technique» afin d'en assurer la sécurité de l'emploi. Pour ces appareils, il y a lieu d'assurer lors de la conception et la fabrication que tous les facteurs influençant la sécurité sont pris en considération pour toute la durée de l'équipement. Une notice d'instruction correspondante doit être remise avec l'appareil et le fabricant doit être identifié. La responsabilité du respect des règles techniques incombe au fabricant exclusivement.

2.2.4 CE-Kennzeichnung

Mit der CE-Kennzeichnung (Artikel 15) wird die Durchführung der Konformitätsbewertung bescheinigt sowie die Tatsache, dass das Gerät oder die Baugruppe den Vorschriften der Richtlinie entspricht und die grundlegenden Sicherheitsanforderungen erfüllt.

2.3 Auswirkungen auf die Heizeinrichtungen

Werden Heizeinrichtungen mit Druckbehältern zusammen gebaut, müssen diese die Anforderungen der Druckbehälter ebenfalls erfüllen. Dies kann Auswirkungen auf die eingeschweissten Schutz-



rohre haben, auf die Flansche und auch auf das Schweissverfahren. Die Erfahrung zeigt, dass die Blindflansche, in die die einzelnen Heizelemente eingeschweisst werden, in den meisten Fällen eine von den Standardflanschen abweichende, grössere Dicke aufweisen müssen. Wird der Druckbehälter unabhängig von der Heizeinrichtung beschafft, übernimmt derjenige die Verantwortung für das Gesamtsystem, der den Zusammenbau vornimmt. Erfolgt der Zusammenbau beim Betreiber, wird dieser aus Sicht der Richtlinie zum Hersteller.

2.2.4 Marquage CE

Le marquage CE (article 15) certifie que l'évaluation de la conformité a été effectuée de même que l'appareil ou l'ensemble répond aux prescriptions de la directive et satisfait aux exigences essentielles de sécurité.

2.3 Répercussions sur l'équipement électrothermique

Si l'équipement électrothermique est construit ensemble avec la cuve sous pression, cette dernière doit également répondre aux exigences concernant la cuve. Ceci est susceptible d'avoir une in-

fluence sur les tubes soudés à l'intérieur, sur les brides et sur le procédé de soudage. L'expérience a démontré que les brides d'obturation soudées dans les éléments de chauffe devaient présenter, dans la plupart des cas, une épaisseur supérieure à celle des brides standard. Si la cuve sous pression est fournie indépendamment du reste de l'équipement électrothermique, la responsabilité de l'ensemble du système incombe à celui qui a effectué l'assemblage. Si l'assemblage est effectué chez l'exploitant, ce dernier sera considéré comme le fabricant au sens de la directive.

3. Errichtungshinweise

3.1 Umgebungstemperatur

Zur Einhaltung der maximalen Oberflächentemperatur darf die zulässige Umgebungstemperatur (Spezifikation für die individuelle Anwendung) nicht unter- bzw. überschritten werden. Zu beachten sind bei der Betrachtung der Temperaturverhältnisse auch Einflüsse von weiteren vorhandenen Wärmequellen (Prozesswärme). Diese dürfen nicht zu einer zusätzlichen Erwärmung des Anschlusskastens führen.

Die Wärmeabgabe (primär durch Konvektion) des Anschlusskastens und des unbeheizten Endes zwischen Anschlusskasten und Flansch darf nicht behindert werden. Thermische Isolationen dürfen nicht dicht an den Anschlusskasten geführt werden. Falls Leitbleche für die Unterstützung der Konvektion hinter dem Flansch angebracht sind, dürfen diese nicht durch die Isolation abgedeckt werden.

3.2 Elektrische Schutzmassnahmen

3.2.1 Überstromauslöser

Der Nennauslösestrombereich des Überstromschutzes ist auf den Nennstrom der Heizeinrichtung, wie auf dem Typenschild bzw. wie in der Spezifikation der Heizeinrichtung angegeben, abzustimmen. Vorzugsweise wird eine Auslösecharakteristik C gewählt.

3.2.2 Fehlerstromschutzschalter oder Isolationsüberwachung (EN 60079-14:2008 Absatz 7)

Zur Begrenzung der Erwärmung infolge von anomalen Erdschluss- und Erdableitströmen muss zusätzlich zum Überstromschutz folgende Schutzvorrichtung installiert sein:

- In einem TT- oder TN-System muss eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) verwendet werden, deren Bemessungs-Ansprech-Fehlerstrom 100 mA nicht überschreitet. Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit einem Bemessungs-Ansprech-Fehlerstrom von 30 mA sind vorzuziehen. Die maximale Abschaltzeit der Einrichtung darf beim Bemessungs-Ansprech-Fehlerstrom 5 s und beim 5-fachen Bemessungs-Ansprech-Fehlerstrom 0,15 s nicht überschreiten.
- In einem IT-System ist eine Isolations-Überwachungseinrichtung zu verwenden, die die Einspeisung abschaltet, sobald der Isolationswiderstand auf 50 Ω pro Volt der Bemessungsspannung oder darunter absinkt.

3. Recommandations pour la construction

3.1 Température ambiante

Afin de maintenir la température superficielle maximale, la température ambiante (spécification pour les applications individuelles) ne doit être ni inférieure ni supérieure. Lors de la prise en considération des rapports de température, il y a lieu de tenir également compte de l'influence d'autres sources de chaleur (chaleur de procédé). Ces sources ne doivent pas provoquer d'échauffement supplémentaire de la boîte de connexion.

Le dégagement de chaleur (en premier lieu de convection) de la boîte de connexion et du bout froid entre le coffret et la bride ne doit pas être supprimé. Les isolations thermiques ne doivent pas être montées dans la proximité immédiate de la boîte de connexion. Si des tôles de guidage de la convection sont montées derrière la bride, elles ne doivent pas être recouvertes par l'isolation.

3.2 Mesures de protection électrique

3.2.1 Discontacteur

La gamme de courant de déclenchement nominal du discontacteur est indiquée sur le courant nominal de l'équipement thermique, à savoir sur la plaque signalétique de même que dans la spécification de l'installation fournie. On donnera la préférence à une caractéristique de déclenchement C.

3.2.2 Interrupteur différentiel ou contrôle de l'isolation (EN 60079-14:2008, al. 7)

De manière à limiter l'effet d'échauffement dû aux défauts de mise à la terre et aux courants de fuite anormaux, la protection supplémentaire suivante doit être installée:

- Dans un schéma TT ou TN, on doit utiliser un dispositif de protection à courant différentiel résiduel ayant un courant différentiel (RCD) de fonctionnement assigné ne dépassant pas 100 mA. Il convient d'accorder la préférence aux dispositifs de protection ayant un courant différentiel de fonctionnement assigné égal à 30 mA. La durée maximale de coupure lors d'un courant de réglage ne doit pas dépasser 5 s et, après 5 fois le courant de réglage, 0,15 s.
- Dans un schéma IT, on doit utiliser un contrôleur d'isolement coupant l'alimentation pour une résistance d'isolement inférieure à 50 Ω par volt de tension assignée.

3.2.3 Die sichere Netztrennung und der Einsatz von Leistungselektronik

Bei der Planung und der Ausführung von Steuerungen mit Leistungselektronik ist zu beachten, dass für eine sichere Netztrennung ein vorgeschaltetes Schütz verwendet werden muss. Je nach Anwendung ist es sogar sinnvoll, im Hauptstromkreis zwei in Serie geschaltete Schütze einzusetzen.

In der Prozessindustrie wird für eine präzise Temperaturregelung oft Leistungselektronik eingesetzt. Die stufenlose Regulierung hat gegenüber zu- und abschaltbaren Stufen den Vorteil, dass immer die grösstmögliche Oberfläche der Heizeinrichtung im Einsatz ist. Wird nur die Hälfte der Leistung benötigt, heisst das, dass die spezifische Oberflächenbelastung (Watt/cm²) ebenfalls den halben Wert annimmt und somit die Oberflächentemperatur reduziert werden kann. Neben den optimalen Voraussetzungen für den Explosionsschutz wird auch die Lebensdauer der Heizeinrichtung verlängert.

3.3 Schutzmassnahmen für die Einhaltung der Oberflächentemperatur bzw. der Temperaturklasse

Die Oberflächentemperatur der Heizeinrichtung ist abhängig von den Beziehungen zwischen verschiedenen Parametern:

- der Heizleistung;
- der Temperatur der Umgebung: Gas-Luft-Gemisch, Flüssigkeit, Werkstück;
- der Geschwindigkeit des Mediums
- den Wärmeübertragungseigenschaften zwischen der Heizeinrichtung und ihrer Umgebung.

3.3.1 Temperaturklasse

Die Temperaturklasse wird bei der thermischen Stückprüfung unter Beachtung der örtlichen und betrieblichen Verhältnisse festgelegt. Die Heizeinrichtungen werden projektspezifisch mit einer oder mehreren der folgenden Schutzvorrichtungen ausgerüstet.

3.3.2 Sicherheitstemperaturbegrenzer (TSA++)

Die elektrischen Heizeinrichtungen sind mit einem Überwachungssystem ausgerüstet, welches aus mindestens einem unabhängigen Sicherheitstemperaturbegrenzer besteht. Es können explosionsgeschützte Kapillarrohrthermostate oder in eigenem geschützten Stromkreis liegende Temperatursensoren eingesetzt werden. Die Sicher-

3.2.3 Le sectionnement de sécurité et l'application de l'électronique de puissance

Lors de la conception et de la construction de commandes avec application de l'électronique de puissance, il y a lieu de prévoir, pour un sectionnement de sécurité, une coupure de protection en amont. Selon le type d'utilisation, il est même judicieux d'envisager deux séries de contacteurs-disjoncteurs au niveau du circuit principal.

Dans l'industrie de processus, l'électronique de puissance est souvent appliquée pour une régulation précise des températures. Par comparaison au réglage graduel, la régulation en continu présente l'avantage de toujours mettre à contribution la surface la plus étendue du dispositif de chauffage. Si seule la moitié de la capacité est nécessaire, cela signifie que la charge superficielle (watts/cm²) ne mettra aussi que la moitié de la puissance à contribution et que, de ce fait, la température superficielle pourra être réduite. En plus d'une situation optimale pour la protection contre les explosions, ceci a pour avantage de prolonger la durée de vie de l'installation.

3.3 Mesures de sécurité pour le maintien de la température superficielle, à savoir de la classe de température

La température superficielle du dispositif de chauffage dépend des rapports entre différents paramètres:

- de la puissance calorifique;
- de la température ambiante: mélange gaz/air, fluide, pièce d'œuvre;
- de la vitesse d'écoulement du fluide;
- des caractéristiques de transmission thermique entre le dispositif de chauffage et l'entourage.

3.3.1 Classe de température

La classe de température est définie lors de l'examen de type en tenant compte des rapports locaux et d'exploitation. Les installations de chauffage sont équipées spécifiquement selon le projet et comportent un ou plusieurs dispositifs de protection.

3.3.2 Limiteurs de température de sécurité (TSA++)

Les installations électrothermiques de chauffage sont équipées d'un système de contrôle comportant au minimum un limiteur de température de sécurité autonome. Il peut s'agir de thermostats antidéflagrants à tube capillaire ou de capteurs de température intégrés dans les circuits électriques



heitstemperaturbegrenzer wie auch die Auswertgeräte mit Temperatursensoren (beispielsweise Widerstandsfühler Pt-100) müssen funktionsgeprüft sein.

Die Überwachungssysteme werden auf ein außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches installiertes Schütz geführt, das die Hauptstromkreise allpolig vom Netz trennt. Dabei ist die Schaltung so auszuführen, dass bei Ausfall der Steuerspannung eine Abschaltung der Hauptstromkreise erfolgt. Die Nenndaten des Schützes entsprechen mindestens den Betriebswerten der Steuer- und der Hauptstromkreise. Bei drehstromgespeisten Systemen werden beim Einsatz von zwei Sicherheitstemperaturbegrenzern die Sensoren an Heizelemente unterschiedlicher Phasen angebracht. Die Temperaturbegrenzung muss immer hardwaremässig erfolgen, sie muss direkt auf das Schütz zur Netztrennung wirken.

3.3.2.1 Anforderungen an den Sicherheitstemperaturbegrenzer

Die Temperaturbegrenzer dürfen nach dem Ansprechen nur von Hand wieder zurückgestellt werden können, wenn die normalen Betriebsbedingungen wieder erreicht sind.

Im Fall einer elektronischen Überwachung wird die entsprechende Rückstellung durch die Eingabe eines Codes erfolgen. Auch beim elektronischen Überwachungssystem darf die Wiedereinschaltung nur dann erfolgen, wenn die normalen Betriebsbedingungen erreicht sind. Der Sicherheits-

alimentés par un dispositif à sécurité intrinsèque. Les limiteurs de température de même que les évaluateurs équipés de capteurs de température (par exemple de capteurs à résistance Pt-100) doivent être testés quant à leur fonction.

Les systèmes de contrôle sont installés sur un ensemble disjoncteur-contacteur disposé à l'extérieur de l'emplacement dangereux et séparant tous les pôles des circuits principaux. Le déclenchement doit être conçu de manière à sectionner le circuit principal lors d'une chute de tension. Les données nominales assignées du dispositif de protection doivent au minimum répondre aux grandeurs de service de la commande et du circuit principal. Dans les systèmes alimentés par courant triphasé, des phases différentes seront prévues lors de l'application de deux limiteurs de température de sécurité. La limitation de température doit toujours agir directement sur le contacteur-disjoncteur

3.3.2.1 Exigences concernant les limiteurs de température de sécurité

Après le déclenchement, les limiteurs de température de sécurité ne doivent être réenclenchés que manuellement après le rétablissement des conditions normales de service.

Pour les systèmes de contrôle électronique, le rétablissement sera effectué par introduction d'un code, ceci également exclusivement après rétablissement des conditions normales de service. Le limiteur de température de sécurité doit être indé-

temperaturbegrenzer muss unabhängig vom Betrieb der Temperaturregeleinrichtung sein.

Die Einstellung der Sicherheitstemperaturbegrenzer muss gesichert sein und darf im Betrieb nicht nachträglich verändert werden können. Dies kann mit einem auf die Temperaturklasse abgestimmten Einstellbereich des Sicherheitstemperaturbegrenzers erreicht werden. Stimmt der Einstellbereich nicht mit der Temperaturklasse überein, wird der Sicherheitstemperaturbegrenzer nach der Stück- bzw. Funktionsprüfung plombiert.

Neben der Oberflächentemperatur oder der unmittelbaren Umgebung des Heizelementes können auch andere oder zusätzliche Parameter (beispielsweise der Füllstand, der Durchfluss, der Strom oder die Leistungsaufnahme) überwacht werden.

3.3.3 Füllstandsüberwachung (LSA-)

Es ist für die medienberührten Teile der Heizeinrichtung vor der ersten Inbetriebnahme und während des Betriebes sicherzustellen, dass diese vollständig mit Flüssigkeit bedeckt sind. Dabei darf eine Mindestüberdeckung von 50 mm nicht unterschritten werden. Diese Forderung kann durch eine Füllstandsüberwachung oder eine vergleichbare Schutzmassnahme erfüllt werden.

3.3.4 Strömungsüberwachung (FSA-)

Bei Anlagen mit strömenden Flüssigkeiten oder Gas-Luft-Gemischen ist eine Strömungsüberwachung oder vergleichbare Schutzmassnahme Bestandteil der Anlage. Beim Ansprechen der Strömungsüberwachung muss die Heizeinrichtung sofort ausgeschaltet werden.

3.3.5 Verriegelungen mit anderen Betriebsmitteln

Beim Auslösen der Sicherheitstemperaturbegrenzer sollten nicht alle Betriebsmittel vom Netz getrennt werden. Ein Pumpen- oder ein Kältekreislauf hilft, eine vorhandene Übertemperatur rasch abzubauen, oder Stellantriebe müssen in eine definierte Stellung gefahren werden. In der Risikoanalyse wird sichergestellt, welche Betriebsmittel bei der Trennung der Heizeinrichtung vom Netz weiter betrieben werden sollen.

pendant du système de régulation de la température.

Le réglage du limiteur de température doit être assuré et ne doit pas être modifié ultérieurement en cours de service. Ceci peut être garanti par un limiteur de température dont le réglage concorde avec la classe de température. Si la plage de réglage ne concorde pas avec la classe de température, le limiteur de température de sécurité devra être plombé après la vérification de type et de fonction.

En plus de la température superficielle ou la température ambiante directe de l'élément de chauffe, d'autres paramètres ou des grandeurs supplémentaires peuvent être contrôlés (par exemple le niveau, le flux, le débit ou la puissance absorbée).

3.3.3 Contrôle du niveau (LSA-)

Il y a lieu de s'assurer, avant la première mise en service et durant ce dernier, que les parties de l'équipement de chauffage qui sont en contact avec le fluide soient entièrement immergées. Le recouvrement ne doit cependant pas dépasser 50 mm d'épaisseur. Cette exigence peut être vérifiée par un contrôle du niveau ou une mesure de protection analogue.

3.3.4 Contrôle du flux (FSA-)

Dans les dispositifs parcourus par un liquide ou un mélange gaz/air, le contrôle du flux ou une mesure de sécurité analogue fait partie de l'installation. En cas de réponse du contrôle de flux, le dispositif de chauffage doit être immédiatement stoppé.

3.3.5 Verrouillage à l'aide d'autres éléments

Tous les éléments ne doivent pas être mis hors circuit lors de la réponse du limiteur de température de sécurité. En cas de surchauffe, un cycle de pompes ou de froid aide à abaisser rapidement la température ou des mécanismes de commande doivent être mis dans une position définie. Une analyse de risque déterminera quels éléments doivent rester en activité lors d'une mise hors circuit de l'équipement de chauffage.

Rechenweg zum Nachweis der Eigensicherheit - mit Schlaglöchern behaftet?!

Die Eigensicherheit Ex-i ist in der MSR-Technik eine seit Jahrzehnten bewährte Zündschutzart, deren Funktionsprinzip darauf beruht, die im Stromkreis verfügbaren Spannungen, Ströme und Leistungen verlässlich auf Werte zu begrenzen, bei denen weder zündfähige Funken noch unzulässig hohe Oberflächentemperaturen entstehen. Dabei wird jedoch dem Anwender ein hohes Mass an Verantwortung aufgebürdet, da dieser in der Regel aus einer Vielzahl auf dem Markt erhältlicher Betriebsmittel die für seine Anwendung am besten geeigneten auswählt und selbst zusammenschaltet. In diesem Zuge ist der Nachweis der Eigensicherheit zu führen, bei dem geprüft wird, ob die beiden oben genannten Zündmechanismen – zündfähige Funken und heisse Oberflächen – sicher vermieden sind. Dass dieser in aller Regel rechnerisch geführte Nachweis unter Umständen nicht ganz so trivial sein kann, wie oftmals dokumentiert, soll im Folgenden beschrieben werden.

Grundaufbau eigensicherer Stromkreise

Im einfachsten Fall besteht ein eigensicherer Stromkreis aus einer Quelle – in der Terminologie der Eigensicherheit ein zugehöriges Betriebsmittel –, welche in der Regel im nicht explosionsgefährdeten Bereich installiert wird, einem Verbraucher als Feldgerät im Ex-Bereich – dem eigensicheren Betriebsmittel – sowie der Verbindungsleitung (Abbildung 1).

Der Nachweis der Eigensicherheit besteht nun darin, diese Zusammenschaltung zu bewerten. Da in der Regel ein bescheinigtes zugehöriges Betriebsmittel als Quelle zum Einsatz

kommt, welches von einer Prüfstelle bewertet wurde, ist in diesem Fall davon auszugehen, dass dieses Betriebsmittel an sich bereits eigensicher ist. Allerdings ist vom Anwender zu prüfen, unter welchen Voraussetzungen dies der Fall ist, z.B. für welche Zone und Explosionsgruppe (IIA, IIB oder IIC) die Quelle vorgesehen ist. Diese Aussage zur Funkenzündung bezieht sich aber zunächst nur auf die eigensicheren Klemmen, d.h. dort entste-



Abbildung / Figure 1

La méthode d'approbation de la sécurité intrinsèque est-elle lacunaire ?

Dans la technique MSR, la sécurité intrinsèque Ex-i est un mode de protection ayant fait ses preuves depuis des décennies déjà; son principe de fonctionnement réside dans une limitation des tensions, courants et puissances disponibles à l'intérieur du circuit à des grandeurs dans lesquelles il ne subsiste ni étincelles détonantes ni température superficielles inadmissibles. Ceci impute néanmoins un haut degré de responsabilité à l'utilisateur, ce dernier sélectionnant en règle générale, parmi la profusion d'appareils disponibles sur le marché, l'équipement le mieux adapté à ses besoins et il l'accouple lui-même, ce qui implique la nécessité d'établir la preuve de la sécurité intrinsèque dans le cadre de laquelle est examiné si les deux «mécanismes» d'allumage – étincelles détonantes et surfaces chaudes – sont annihilés avec sûreté. Le fait est que cette preuve établie dans toutes les règles par calcul ne saurait être par trop triviale, telle que fréquemment illustré. Cette méthode est exposée dans les lignes ci-après.

Structure fondamentale des circuits électriques à sécurité intrinsèque

Dans sa forme élémentaire, le circuit électrique à sécurité intrinsèque se compose d'une source – matériel électrique associé dans la terminologie de la sécurité intrinsèque – qui en général est installée hors des emplacements dangereux, un récepteur comme appareil externe en zone Ex – le matériel électrique à sécurité intrinsèque – ainsi que la ligne de raccordement (Figure 1).

La preuve de la sécurité intrinsèque consiste à évaluer

cet accouplement. Du fait qu'en général un matériel associé certifié est appliqué comme source attestée par un laboratoire reconnu, on peut, dans un tel cas, partir du principe que ledit matériel est déjà à sécurité intrinsèque. L'utilisateur devra néanmoins vérifier dans quelles conditions préalables ceci est avéré, par exemple pour quelle zone et quelle catégorie d'explosion (IIA, IIB ou IIC) la source est prévue. Cette question relative à l'al-

hende Funken sind für die vorgesehene Explosionsgruppe nicht zündfähig. Da aber der Anwender an diese Klemmen die Leitung sowie das Feldgerät anschliesst, ist im zweiten Schritt zu prüfen, welche Energiespeicher damit in den gesamten Stromkreis eingebracht werden. Denn erst dadurch kann die Frage beantwortet werden, ob die Summe aus der von der Quelle an sich bereits gelieferten Energie zuzüglich der in Induktivitäten und Kapazitäten gespeicherten Energie immer noch zündunfähig ist. Damit wird klar, dass die hierzu erforderlichen Informationen zunächst vom Hersteller der Quelle geliefert werden müssen: Die in den Prüfbescheinigungen zu findenden Angaben U_o , I_o und P_o beschreiben zunächst die Quelle an sich, während die Angaben zu den maximal anschliessbaren Induktivitäten L_o und Kapazitäten C_o begrenzen, welche zusätzlichen Energiespeicher die Eigensicherheit der Quelle noch «verkräftet» (Abbildung 2).

Zugehöriges Betriebsmittel	Kabel	Eigensicheres Betriebsmittel
$U_o \leq$		U_i
$I_o \leq$		I_i
$P_o \leq$		P_i
$L_o \geq$	$L_o + L_i$	
$C_o \geq$	$C_o + C_i$	

Abbildung 2: Vergleich sicherheitstechnischer Kenwerte

Historischer Rückblick – Funkenprüfgerät und Zündgrenzkurven

Im Abschnitt Typprüfungen der Gerätenorm EN 60079-11 ist beschrieben, wie die Funkenprüfungen für eigensichere Stromkreise erfolgen können. Ein mögliches Verfahren besteht in der Verwendung des Funkenprüfgerätes, welches auf einem experimentellen Nachweis der Zündunfähigkeit beruht. Nachteil ist allerdings der erhöhte konstruktive Aufwand sowie die nicht ganz unkritische Kalibrierung des Funkenprüfgerätes. Vor diesem Hintergrund ist der frühe Wunsch vor allem der Gerätehersteller nachvollziehbar, ein einfacheres Bewertungsverfahren zu haben, welches z.B. bereits in der Entwicklungsphase eine Bewertung der Stromkreise ermöglicht.

Auf Basis zahlreicher Experimente wurden deshalb schon früh so genannte Zündgrenzkurven veröffentlicht, die mit recht einfachen Mitteln eine Beurteilung der Quelle ermöglichen (Abbildung 3-5).

lumage par étincelle concerne en premier lieu les bornes à sécurité intrinsèque, soit là où les étincelles pouvant se produire ne sont pas détonantes pour la catégorie envisagée. Étant donné que l'exploitant fera usage de ces bornes pour connecter la ligne de raccordement et l'appareil externe, il y a lieu de vérifier en second lieu quel potentiel d'énergie est accumulé dans l'ensemble du circuit électrique. C'est seulement ainsi qu'on pourra répondre à la question de savoir si la somme d'énergie fournie par la source et ajoutée aux inductances et capacités reste non-détonante. Il est donc clair que les informations nécessaires doivent d'abord être fournies par le fabricant de la source: les grandeurs U_o , I_o et P_o figurant dans l'attestation d'examen décrivent d'abord la source en soi, alors que les indications sur les inductances L_o et les capacités C_o maximales raccordables limitent le potentiel d'énergie accumulée que la sécurité intrinsèque de la source peut encore «supporter».

Matériel électrique associé	câble	Matériel à sécurité intrinsèque
$U_o \leq$		U_i
$I_o \leq$		I_i
$P_o \leq$		P_i
$L_o \geq$	$L_o + L_i$	
$C_o \geq$	$C_o + C_i$	

Figure 2: Tableau comparatif typique de U, I, P, L, C

Rétrospective historique – éclateur et courbes de limite d'inflammabilité

Le chapitre Vérification de type et essais de type de la norme EN 60079-11 décrit la façon de procéder aux essais d'inflammation des circuits à sécurité intrinsèque. L'une des possibilités consiste à faire usage d'un éclateur d'essai dont la sensibilité expérimentale est établie. Les désavantages en sont cependant la construction complexe ainsi que l'étalonnage qui n'est pas au-dessus de toute critique. Ceci étant, le souhait formulé en son temps par les fabricants d'équipements demandant une méthode d'essai plus simple, notamment un procédé permettant une évaluation effectuée durant la phase de conception des circuits électriques est compréhensible.

Se basant sur de nombreuses expériences, des courbes d'inflammation ont été bien vite publiées; elles permettent effectivement une évaluation de la source à l'aide de moyens nettement simplifiés (Figures 3-5).

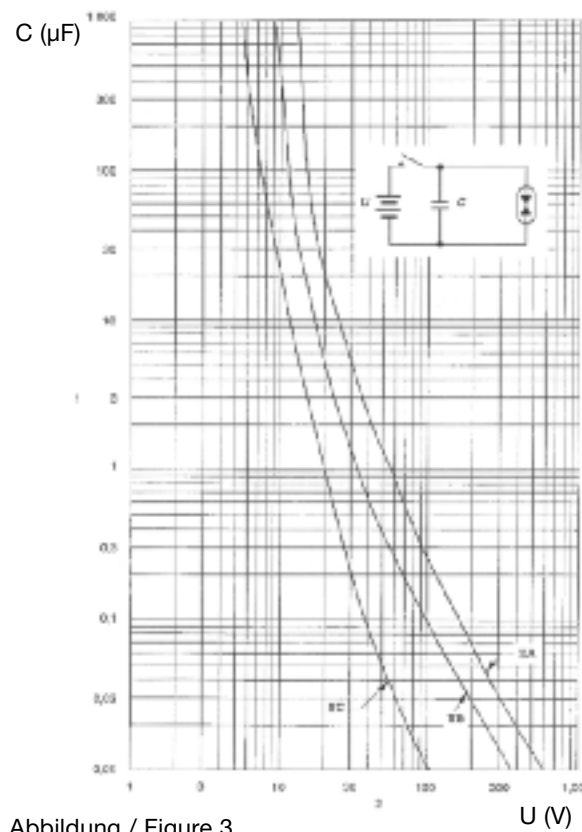


Abbildung / Figure 3

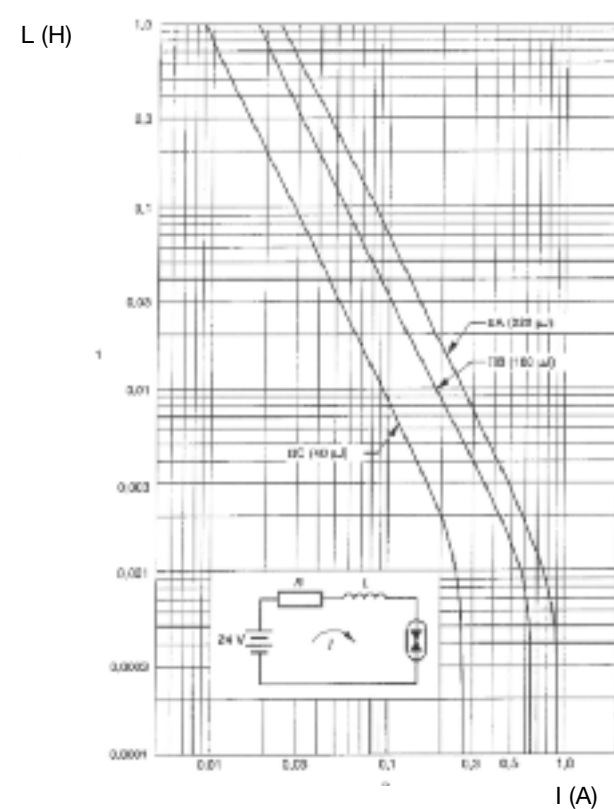


Abbildung / Figure 4

Das Grundverfahren bei der Anwendung besteht für den Hersteller der Quelle in zwei Schritten: Im ersten Schritt wird geprüft, inwieweit die Quelle im Hinblick auf Strom und Spannung selbst bereits eigensicher ist. Hierbei wird die ohmsche Zündgrenzkurve herangezogen. Im zweiten Schritt wird geprüft, welche maximalen Reaktanzen angeschlossen werden können, ohne die Eigensicherheit zu beeinträchtigen – hier kommen die induktive sowie die kapazitive Zündgrenzkurve zum Einsatz. Allerdings ist an dieser Stelle bereits Vorsicht geboten: Zum einen macht die Gerätenorm EN 60079-11 darauf aufmerksam, dass die genannten Zündgrenzkurven nur dann herangezogen werden dürfen, wenn der zu beurteilende Stromkreis dem einfachen Stromkreis entspricht, von dem die Kurven abgeleitet wurden. In erster Linie bedeutet das zunächst, dass dies nur auf Quellen mit linearer Ausgangskennlinie zutrifft. Zum anderen ist – wenn

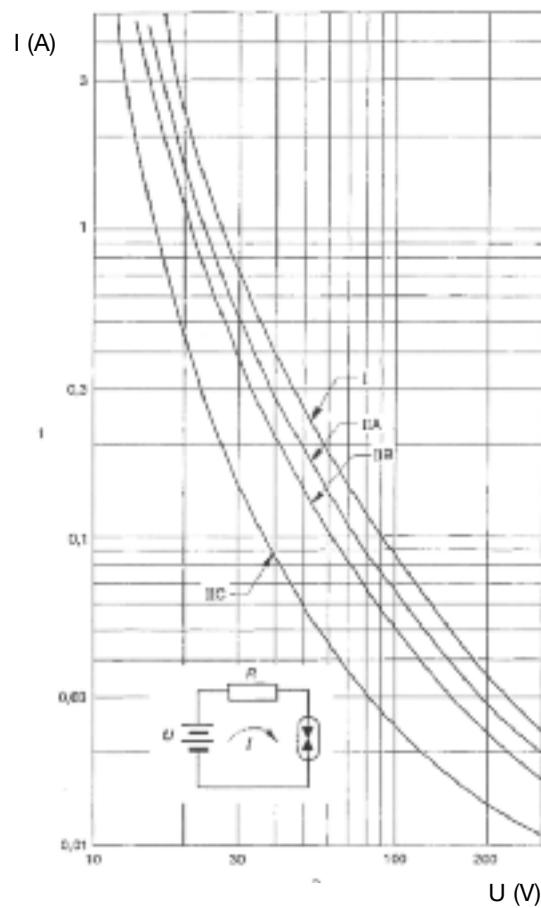


Abbildung / Figure 5

Pour le fabricant de la source, le processus fondamental d'application comporte deux étapes. Lors de la première, il est constaté dans quelle mesure la source est déjà à sécurité intrinsèque sur les plans courant et tension. Il sera en l'occurrence fait usage de la courbe d'inflammation ohmique. Dans la seconde étape, on vérifie quelles réactances maximales peuvent être induites sans nuire à la sécurité intrinsèque – ici, tant les courbes inductives que capacitives sont mises à contribution. Toutefois, la prudence s'impose sur ce point. D'une part, la norme EN 60079-11 rend attentif au fait que lesdites courbes ne peuvent être utilisées que lorsque le circuit à évaluer est un circuit simple dont la

courbe peut être établie. Cela signifie donc en premier lieu que seule les sources avec caractéristiques de sortie linéaires sont concernées. D'autre part – à défaut de description expresse – l'état dans lequel se trouvent tant les inductances que

auch nicht ausdrücklich beschrieben – der Zustand, in dem sich sowohl Induktivitäten als auch Kapazitäten im Stromkreis befinden, durch die Kurven nicht abgedeckt.

Auswirkungen auf Bescheinigungen von Quellen

Die EG-Baumusterprüfbescheinigungen von Quellen listet die sicherheitstechnischen Kenngrößen U_o , I_o , P_o , L_o , und C_o auf, so dass der Anwender diese für die Berechnung relevanten Werte problemlos erhält; gleiches gilt für die auf der Feldgeräteseite korrespondierenden Werte U_i , I_i , P_i , L_i , und C_i . Hält man sich jedoch die Herkunft der Induktivitäts- und Kapazitätswerte der Quelle vor Augen, ist leicht zu erkennen, dass bereits an dieser Stelle eine erste Schwierigkeit lauern kann: Haben sich nämlich Hersteller bzw. Prüfstelle im Rahmen der Quellenbewertung bei der Angabe von L_o und C_o auf die Zündgrenzkurven bezogen, gilt die oben genannte Einschränkung bezüglich der Verwendbarkeit: Der zu prüfende Stromkreis muss dem einfachen Stromkreis entsprechen, aus dem die Kurve abgeleitet wurde! Wenn nun aber ein Feldgerät eingesetzt werden soll, welches gleichzeitig Kapazitäten und Induktivitäten enthält, ist dies offenbar nicht der Fall.

Diesen Umstand hat die Physikalisch-technische Bundesanstalt PTB in Braunschweig schon frühzeitig erkannt und in entsprechenden Berichten veröffentlicht. Spätestens mit der deutschen Ausgabe der Errichternorm EN 60079-14 aus dem Jahre 1997 (VDE 0165-1:1998) wurde dieser Umstand in Form eines nationalen Vorwortes hervorgehoben. Hieraus ging hervor, dass die L_o - und C_o -Werte üblicherweise so zu verstehen sind, dass entweder L_o oder C_o als so genannte konzentrierte Reaktanzen in den Stromkreis eingebracht werden dürfen; bei ausschliesslicher Ausnutzung als Leitungsreaktanzen sind keine besonderen Massnahmen erforderlich. Bei gemischter Beschaltung sollte der PTB-Bericht W-39 (mittlerweile als ThEX-10 bzw. Anhang C der EN 60079-25 bekannt) herangezogen werden. Es war offenbar der Nachweis gelungen, dass sonst der geforderte Sicherheitsfaktor auf Werte unter 1 sinken kann, was bedeutet, dass zündfähige Funken entstehen können. Auf diesen Umstand weisen auch viele Baumusterprüfbescheinigungen der PTB hin, die für den Fall der Ausnutzung ausschliesslich als Leitungsbeläge bzw. im Falle gemischter Beschaltung unterschiedliche Wertepaare für L_o und C_o ausweisen.

les capacités internes du circuit ne sont pas couvertes par les courbes.

Conséquences sur les attestations de sources

L'attestation d'examen CE de type des sources répertorie les grandeurs relevant de la sécurité U_o , I_o , P_o , L_o , et C_o de manière telle que l'utilisateur est en mesure de les traiter sans problème pour ses calculs; il en va de même pour les grandeurs concernant l'appareil externe U_i , I_i , P_i , L_i , et C_i . Si l'on considère cependant la provenance des grandeurs d'inductance et de capacité, il s'avère facile de reconnaître que les premières difficultés peuvent surgir à ce stade déjà. Si le fabricant, à savoir le laboratoire d'essai se sont référés aux courbes d'inflammation dans l'évaluation des sources pour les grandeurs L_o et C_o , la limitation ci-dessus concernant l'utilisation est: le circuit à estimer doit correspondre au circuit simple dont la courbe a été tirée! Ce n'est évidemment pas le cas si l'appareil externe est destiné à une application comportant en même temps les capacités et les inductances.

La Physikalisch-technische Bundesanstalt PTB de Braunschweig a très vite constaté cette situation et en a fait état dans ses publications. Elle le signalait déjà lors de la parution de la version allemande de la norme EN 60079-14 de 1997 (VDE 0165-1:1998), ceci sous la forme d'un préambule national. Il en ressortait que les grandeurs L_o et C_o devaient être généralement comprises ainsi que ni l'une ni l'autre ne devraient être induites comme réactances concentrées dans le circuit électrique; l'utilisation comme seules réactances ne nécessite aucune mesure particulière. Lors d'un câblage de concentration mixte, le rapport PTB W-39 (devenu entre-temps ThEX-10, à savoir Annexe C de la EN 60079-25) devrait être mis à contribution. Il a effectivement pu être prouvé que le facteur de sécurité normalement exigé a pu être abaissé à une valeur inférieure à 1, ce qui signifie que des étincelles inflammables peuvent se produire. Nombre de certificats d'examen de type de la PTB signalent ce fait et que, dans le cas d'une utilisation, un tel état pourrait servir exclusivement de constante de propagation, à savoir que L_o et C_o présentent d'autres grandeurs lors d'un câblage mixte.

Auswirkungen auf den Nachweis der Eigensicherheit

Für den Fall, dass die oben genannte Bedingung der Ausnutzung als Leitungsbeläge sichergestellt ist, kann vom Nachweisverfahren her direkt auf eine beispielsweise tabellarische Darstellung gemäss Abbildung 2 verwiesen werden. Ansonsten ist der Bericht ThEX-10 anzuwenden, welcher – auf einem grafischen Verfahren beruhend – über die gemischte Beschaltung hinaus zusätzlich noch den Fall der Zusammenschaltung mehrerer Quellen abdeckt sowie – im Gegensatz zu den vorher beschriebenen Kurven – auch die Bewertung für nichtlineare Ausgangskennlinien erlaubt. Damit steht ein sehr hilfreiches Instrument zur Bewertung verschiedenster Schaltungssituationen zur Verfügung.

Grafisches Nachweisverfahren ThEX-10

Das Grundverfahren zur Anwendung des Berichtes gliedert sich im Groben in folgende Schritte:

- Ausgehend von der erforderlichen Explosionsgruppe – zur Verfügung stehen IIB und IIC – wird zunächst ein geeignetes Diagramm ausgewählt, welches die maximal zu erwartende Induktivität zulässt (5 Diagramme von 0,15 ... 5 mH)
- In dieses Diagramm wird die Kennlinie der Quelle eingetragen; gleiches für die Summenkennlinie im Falle mehrerer beteiligter Quellen
- Anschliessend wird geprüft, welche Grenzkurven von dieser Kennlinie (nicht) geschnitten werden bzw. unterhalb welcher weiterer Grenzkurven der durch die Kennlinie bestimmte Punkt (U_{max} ; I_{max}) verläuft
- Abhängig vom Kennlinienverlauf sowie der Lage des Punktes (U_{max} ; I_{max}) wird nun die maximale Kapazität C_o ermittelt (Abbildung 6)

Mit den auf diese Weise ermittelten Werten für L_o und C_o kann nun der Nachweis der Eigensicherheit gemäss Anmerkung 2 erfolgen; der Rechenweg ist ab dieser Stelle identisch.

Obwohl dieses Verfahren sehr vielseitig anwendbar ist, ist es doch mit einem gewissen Aufwand verbunden, den man, für bestimmte Anwendungsfälle deutlich zu reduzieren versucht hat. In den neuesten Ausgaben der Gerätenorm EN 60079-11 sowie der Errichternorm IEC 60079-14 wird deshalb ein neues Verfahren – die 50%-Regel – beschrieben.

Conséquences sur la preuve de la sécurité intrinsèque

Dans le cas où les conditions précitées d'utilisation comme constantes de propagation est assurée, la procédure d'approbation pourra se référer directement à une représentation sous forme de table exemplaire selon le paragraphe 2. A défaut, le rapport ThEX-10 devra être appliqué, lequel – se basant sur un procédé graphique – couvre l'accouplement de plusieurs sources en plus du câblage mixte, permettant de même – contrairement aux courbes décrites ci-dessus – l'évaluation des caractéristiques de sortie non linéaires. On disposera ainsi d'un instrument fort utile pour l'évaluation des situations de connexion les plus diverses.

La procédure de certification graphique ThEX-10

La procédure fondamentale d'application du rapport est, dans son ensemble, articulée selon les phases suivantes:

- Partant de la catégorie d'explosion nécessaire – disponibles sont IIB et IIC – un diagramme approprié doit être choisi, lequel admet l'inductance maximale attendue (5 diagrammes disponibles de 0,15 ... 5 mH)
- La courbe caractéristique de la source est portée dans ce diagramme; de même que la somme des courbes caractéristiques dans le cas où plusieurs sources devraient être prises en considération
- On vérifie ensuite quelles courbes de saturation limite ne sont pas coupées par cette ligne caractéristique, à savoir au-dessous de quelles courbes de saturation celle-ci n'est pas coupée par celle-là à un point déterminé (U_{max} ; I_{max})
- On détermine ensuite la capacité maximale C_o en dépendance du profil de la courbe ainsi que de l'emplacement du point (U_{max} ; I_{max}) (Figure 6)

Les grandeurs L_o et C_o ainsi définies permettent ensuite d'établir la preuve de la sécurité intrinsèque conformément à la remarque 2; le mode de calcul est désormais identique.

Bien que cette procédure puisse être utilisée de manière fort diverse, elle reste liée à des dépenses qu'on a essayé de réduire considérablement pour certaines applications. La récente édition de la norme EN 60079-11 ainsi que la norme CEI 60079-14 décrivent une procédure nouvelle qu'on peut qualifier de règle des 50%.

Neue 50%-Regel

Bei diesem neuen Verfahren wird die Tatsache der unter Umständen höheren Zündfähigkeit gemischter Stromkreise ebenfalls anerkannt, allerdings wird nicht in jedem Fall davon ausgegangen, dass beliebige «Mischungsverhältnisse» der beteiligten Reaktanzen als zündfähig und damit relevant für den Nachweis anzusehen sind. Das Grundverfahren geht vom Vorhandensein der hohen L_o -, C_o -Werte in der Dokumentation der Quelle aus und gliedert sich in folgende Schritte:

- Es ist zu prüfen, welche konzentrierten Reaktanzen L_i und C_i sich insgesamt im Stromkreis befinden
- Übersteigen sowohl L_i als auch C_i 1% des Wertes der jeweiligen L_o - und C_o -Werte der Quelle, sind reduzierte L_o - und C_o -Werte zu ermitteln
- Falls zutreffend, erfolgt die Ermittlung der neuen Werte durch Halbierung der bisherigen Werte
- In allen anderen Fällen – so z.B. der ausschliesslichen Ausnutzung in Form von Leitungsreaktanzen oder der Kombination einer Leitung mit einer Reaktanz – werden nach wie vor die ursprünglich bescheinigten höheren Werte herangezogen

Dieses Verfahren ist deutlich einfacher anzuwenden, ist allerdings auf den Fall beschränkt, dass sich zum einen nur eine Quelle im Stromkreis befindet, die zudem auch eine lineare Ausgangskennlinie haben muss. In allen anderen Fällen ist z.B. wieder auf den ThEX-10 zurückzugreifen.

Nouvelle règle des 50%

Dans cette nouvelle procédure, le fait d'une éventuelle inflammabilité plus élevée dans les circuits mixtes est également reconnue. On ne part néanmoins pas dans tous les cas de ce que tous les «rapports de mixité» et les réactances qui en ressortent sont détonants et, de ce fait, déterminants pour la preuve. Le procédé fondamental part de la présence de grandeurs L_o et C_o élevées dans la définition de la source et s'articule selon les phases suivantes:

- Il y a lieu d'évaluer quelles réactances concentrées L_i et C_i sont générées en tout dans le circuit.
- Si les grandeurs tant de L_i qu'également C_i dépassent de 1% la valeur respective de L_o , C_o de la source, il y a lieu de déterminer les grandeurs réduites de L_o , C_o .
- Le cas échéant, la définition des nouvelles grandeurs doit être réduite à la moitié des grandeurs déterminées.
- Dans tous les autres cas, – ainsi, par exemple, pour l'utilisation exclusive sous forme de réactances de ligne ou de la combinaison d'une

ligne avec une réactance – on se basera toujours sur les grandeurs les plus élevées déterminées à l'origine.

Cette procédure est nettement plus simple d'application; elle est cependant limitée au cas où une seule source se trouve dans le circuit, celle-ci ne devant posséder qu'une seule caractéristique linéaire de sortie. Dans tous les autres cas, il y a lieu de se reporter par exemple au ThEX-10.

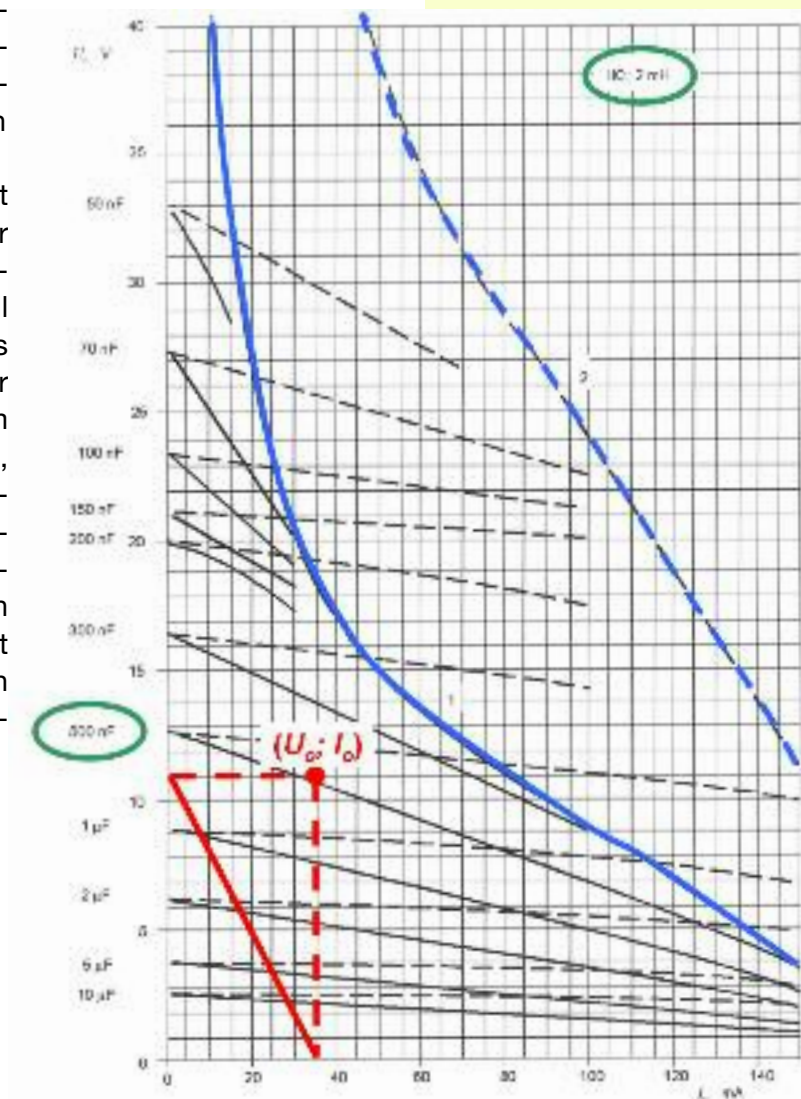


Abbildung 6 grafisches Verfahren nach ThEX-10 bzw. EN 60079-25, Anhang C
Figure 6: procédé graphique selon ThEX-10 à savoir EN 60079-25, Annexe C

Beispiel: Trennschaltverstärker, Ex ia IIC

Exemple: Transformateur galvanique, Ex ia IIC

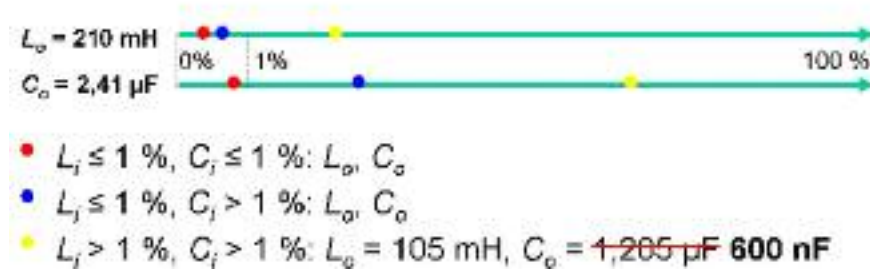


Abbildung 6: Anwendung der 50%-Regel am Beispiel eines Trennschaltverstärkers mit hohen L_o - und C_o -Werten (Anmerkung: nach Informationen der DKE, Frankfurt/M., wird empfohlen, die Kapazitätswerte 600 nF (IIC) bzw. 1 µF (IIB) nicht zu überschreiten)

Figure 6: Application de la règle des 50% à l'exemple d'un transformateur galvanique avec valeurs L_o et C_o élevées (remarque: selon informations des la DKE, Francfort/M, il est recommandé de ne pas outrepasser les grandeurs de capacité de 600 nF, à savoir 1 µF (IIB)).

Fazit

Die zumindest in Kürze beschriebenen Nachweisverfahren und vor allem deren Hintergründe zur Grenzen der Anwendbarkeit zeigen, dass der Nachweis der Eigensicherheit offenbar eine gewisse Komplexität erreicht hat, die einigen Anwendern auf den ersten Blick vielleicht etwas verwirrend erscheinen mag. Führt man sich jedoch die Entwicklung des Kenntnisstandes zu dieser Thematik vor Augen, so lässt sich nachvollziehen, warum an der einen oder anderen Stelle mittlerweile die Notwendigkeit besteht, die bisherige einfache tabellarische Gegenüberstellung zumindest im Hinblick auf die Herkunft der L_o - und C_o -Werte zu überdenken. Da andererseits mit der neuen 50%-Regel zwischenzeitlich ein einfaches Mittel zur Berechnung einer Vielzahl in der Praxis vorkommender Stromkreise zur Verfügung steht, wird die Eigensicherheit – von wenigen, allerdings bisher auch existierenden Ausnahmen abgesehen – genau so unkompliziert einsetzbar sein wie zuvor.

Anmerkung zu den Abb. 3 und 5:

«Auszüge aus DIN EN 60079-11 (VDE 0170-7):2007-08 und DIN EN 60079-25 (VDE 0170/0171-10-1):2004-09 sind für die angemeldete limitierte Auflage wiedergegeben mit Genehmigung 082.009 des DIN Deutsches Institut für Normung e.V. und des VDE Verbandes der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. Für weitere Wiedergaben oder Auflagen ist eine gesonderte Genehmigung erforderlich. Massgebend für das Anwenden der Normen sind deren Fassungen mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der VDE VERLAG GMBH, Bismarckstr. 33, 10625 Berlin, und der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin, erhältlich sind.»

Conclusion

L'établissement de la preuve décrite ci-dessus de manière succincte et avant tout son arrière-plan quant aux limites d'application démontrent que la certification de la sécurité intrinsèque n'est pas sans présenter une certaine complexité qui, au premier abord, peut s'avérer déconcertante pour l'utilisateur. Si par contre on prend en considération l'évolution du niveau de connaissances relatif à ce sujet, on comprendra pourquoi il est important de repenser l'un ou l'autre élément du mode élémentaire concernant la provenance des grandeurs L_o et C_o . Etant donné par ailleurs que la nouvelle règle des 50% représente un moyen de calcul simplifié du grand nombre de circuits disponibles dans la pratique, la sécurité intrinsèque – à peu d'exceptions existantes près – n'est aucunement plus compliquée qu'auparavant.

thuba AG
thuba EHB AG
Telefon
Fax

CH-4015 Basel
Switzerland
+41 61 307 80 00
+41 61 307 80 10
headoffice@thuba.com
www.thuba.com

thuba[®]
THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

