

Beschriftungs- und Kennzeichnungsverfahren für Kabel Farbkennzeichnung von Lichtwellenleitern

Kurzer Überblick über die im Bereich der Kabelherstellung eingesetzten Kennzeichnungsverfahren

Außenmäntel von Kabeln sind in der Regel durch Aufbringung einer Textinformation zu kennzeichnen, die Aufschluss etwa über den Hersteller gibt sowie über die Kabeltype, Dimensionswerte, Spannungs- oder Temperaturgrenzen, Längenangaben in Form einer Metermarkierung usw. Bei isolierten Adern wiederum dient die Markierung meist zu deren eindeutiger Identifikation in mehradrigen Kabeln, was üblicherweise durch Aufdruck von Zahlen (Adernummerierung) oder durch Codierung mit Farbringen erreicht wird. Bei sehr dünnen Produkten wie z.B. Lichtwellenleitern beschränkt sich die Kennzeichnung der einzelnen Fasern oft auf eine oberflächliche Einfärbung mit einer eventuell zusätzlichen Codierung durch Farbringe.

Kennzeichnung durch Textaufbringung

Die Kennzeichnung durch Textaufbringung erfolgt durch Prägung oder Farbdruck, wobei in den meisten Fällen Rotationsverfahren mit Markirrädern zum Einsatz kommen, da diese in Bezug auf Einfachheit und Robustheit kaum zu überbieten sind.

Beim Prägen unterscheidet man farblose Prägung, bei welcher ein erhaben oder vertieft graviertes Prägerad auf dem Kabel abrollt, und Farbprägung, bei welcher erhaben gravierte und beheizte Prägestempel bzw. -räder die Farbschicht eines zwischengeschalteten Farbbandes auf das Kabel übertragen und in Form von Schriftzeichen auf dieses aufschmelzen. Farblose Prägung erfolgt entweder direkt am Extruderaustritt auf der weichen Kabelisolation oder auf dem bereits erkalteten Kabel mittels geheizter Prägeräder, wobei im zweiten Fall nicht so hohe Geschwindigkeiten erzielt werden können.

Farbtiefdruck

Beim Farbdruck nach dem Tiefdruckverfahren kommen geätzte Tiefdruckräder zum Einsatz, die entweder durch Eintauchen oder über ein Farbumpfsystem mit Druckfarbe versorgt werden. Nach dem Abstreifen des Farbüberschusses verbleibt die Farbe in den Ätzungen in Form des Schriftbildes, das nun durch Abrollen entweder direkt auf das Kabel übertragen wird oder mittels eines weichen Gummizwischenrades, welches auch auf unregelmäßigen Oberflächen gute Druckqualität ermöglicht. Für das letztgenannte indirekte Tiefdruckverfahren hat sich, obwohl drucktechnisch nicht korrekt, die Bezeichnung "Offset" eingebürgert.



Verbreitete Verwendung finden Hochleistungs-Tiefdruckgeräte im Bereich der Aderbedruckung, speziell bei der Nummerierung von Adern für Steuerkabel. Bei dieser Anwendung kommen Tandem- oder gar Revolverkopfgeräte zum Einsatz, auf deren nicht aktiven Bedruckstationen die entsprechenden Druckräder vorbereitet werden können, sodass im gegebenen Moment ein automatisch gesteuerter fliegender Wechsel von einer Bedruckung zur nächsten erfolgen kann.



Die Serie KS von Medek & Schörner umfasst mehrere Tiefdrucksignatoren zur Codierung der heißen oder kalten Kabel- oder Aderisolation bei Signiergeschwindigkeiten von bis zu 1500 m/min. Alle Tiefdrucksignatoren von Medek & Schoerner können mit verschiedenen Optionen erweitert werden und bieten dadurch höchste Flexibilität.

Abbildung links: Tandem-Hochleistungstiefdruckgerät
KS 442 C-FM von Medek & Schörner

Längenmarkierung

In vielen Fällen wird auf Kabelmänteln eine Längenangabe verlangt. Hierfür kommen in den meisten Fällen Prägegeräte zum Einsatz, die neben einer Aufnahme für auswechselbare Textstempel auch ein Zählwerk im Markierrad tragen, welches bei jeder Umdrehung weitergeschaltet wird.



Der Umfang des Prägerades beträgt ein Meter (bzw. zwei Fuß für Anwendungen im amerikanischen Raum), sodass das Zählwerk beim Abrollen des Markierrades auf dem Kabel die fortlaufende Längenmesszahl in den entsprechenden Abständen hinterlässt.



Bei der Serie FMS von Medek & Schörner handelt es sich um Heissprägesignatoren zur farbigen Längenmarkierung der heißen oder erkalteten Isolation bzw. Rohroberfläche in Metern oder Fuß, sowie zum gleichzeitigen Aufprägen von Text, Firmenlogo und/oder beliebigen Codierungen. Hochleistungs-Servoantriebe garantieren extrem genaue Längenmarkierung bei Geschwindigkeiten bis 150 m/min und darüber.

Serie KMS - Prägesignatoren für farblose Prägung
 Model KMS 1 für farblose vertiefte Prägesignierung von Kabeln und Rohren mit Text und Meterzahl unmittelbar nach dem Extruder. Model KMS 2 für farblose Prägesignierung mit beheizten Praegesegmenten zum Einsatz in der Extrusionslinie nach dem Kühlbad oder in getrennter Umspulanlage (Signierung auf erkaltetem Material).

NEU: Medek & Schörner Hochleistungs-Farbprägegerät FMS 5

Zwei moderne Kennzeichnungsverfahren nehmen eine besondere Stellung ein: Es sind dies der Farbstrahlendruck (Ink Jet) und die Kennzeichnung mit Lasergeräten. Diese Verfahren erlauben eine freie Programmierung des Markiertextes und bieten daher eine hervorragende Flexibilität. Relativ niedrige Druckgeschwindigkeiten (ca. 350 m/min im Gegensatz von bis zu 1500 m/min bei Farbtiefdruckgeräten) und der beschränkte Einsatz auf manchen Kabeloberflächen setzen ihrer Anwendung jedoch gewisse Grenzen. Lasermarkiergeräte kommen derzeit aufgrund des noch sehr hohen Anschaffungspreises in der Kabelindustrie kaum zum Einsatz.

Ringkennzeichnung

Bei der Ringkennzeichnung von dünnen Adern, insbesondere von Steuerleitungen oder Telefonkabeladern, wird die Kennzeichnungsfarbe durch oszillierende Farbspritzdüsen oder durch rotierende Düsenräder auf die vorbeilaufende Ader gespritzt.

Speziell Geräte mit rotierenden Düsenrädern kennen keine Schwingfrequenzgrenze; sie können mit den höchsten heute üblichen Aderextrusionsgeschwindigkeiten mithalten.

Die Entwicklung der Hochgeschwindigkeits-Ringsignatoren wurde von der Firma Medek & Schörner durch innovative Technik und durch von diesem Marktführer entwickelte Hochleistungskomponenten besonders vorangetrieben. Signiergeschwindigkeiten bis zu 2500 m/min sind erreichbar. Vollautomatische Geräte erlauben momentanen Farb- und Kennzeichnungswechsel auf Knopfdruck.



Die Serie RS von Medek & Schörner umfaßt Ringsignatoren zur Codierung heißer Telefonadern und Schaltdrähte bei mittleren und hohen Signiergeschwindigkeiten. Der Ringsignator RS 70 arbeitet mit doppelten Signiertrommeln und eignet sich für Extrusionsgeschwindigkeiten bis 1200m/min. Vier verschiedene Ausführungen erlauben eine breite Palette von Ringmustern in einer oder zwei Farben. Die drei Ausführungen des Ringsignators RS 707 arbeiten mit robusten Einzel-Signiertrommeln bei Extrusionsgeschwindigkeiten bis 2500 m/min. Auch der RS 707 ermöglicht die ein- oder zweifarbige Signierung aller kundenspezifischer Ringmuster.



Hochleistungs-Ringsignator von Medek & Schörner

Der extra schmale und kompakte Ringsignator RC 707-T eignet sich für den Einsatz in Hochgeschwindigkeits-Extrusionsanlagen mit schmalen Einbauraum zwischen Extruder und Kühlbecken (Foam-Skin-Anlagen).

Kennzeichnung von Lichtwellenleitern

Auch die Kennzeichnung von Lichtwellenleitern (Optical Fibers) durch Volleinfärbung hat sich zu einem wichtigen Bereich der Signiertechnik entwickelt. Ähnlich wie bei der Lackdrahtherstellung werden die Fasern durch Färbeköpfe mit Lackierdüsen gezogen und anschliessend getrocknet. Zum Einsatz gelangen heute praktisch ausschließlich UV-vernetzende Lacke, bei denen die Trocknung durch Bestrahlung mit intensivem UV-Licht erfolgt. Mit UV-Lacken können besonders hohe Durchlaufgeschwindigkeiten (bis 3000 m/min) erzielt werden, ausserdem entsprechen diese Lacke den neuesten Ökologie-Standards, da die früher verwendeten Farben durch ihre Lösungsmittelbestandteile die Umwelt belasteten und vor allem die Gesundheit der Arbeiter beeinträchtigen konnten.

Die Anlagen für das Kennzeichnen von Lichtwellenleitern der Firma Medek & Schörner zeichnen sich durch höchste Leistung, flexiblen modularen Aufbau und einfachste Bedienung aus. Die langjährige Erfahrung von Medek & Schörner mit dem Färben und Beschichten von Lichtwellenleitern hat sich in einem hervorragenden technischen Konzept niedergeschlagen, das der schonenden Behandlung der empfindlichen Lichtwellenleiter in allen Verarbeitungsschritten voll Rechnung trägt. Alle Anlagenteile sind modular aufgebaut und können in flexibler Weise zu Gesamtanlagen kombiniert werden.



Medek & Schörner LWL-Färbearanlage für Geschwindigkeiten bis 3000 m/min

Die Hochleistungs-Anlagen der Serie GFP von Medek & Schörner wurden speziell für die Beschichtung von Lichtwellenleitern mit UV-aushärtenden Farben bei Geschwindigkeiten bis zu 3000 m/min entwickelt. Das LWL Färbesystem GFP-UV kombiniert in modularer Bauweise Abspulstation, Färbe- und Vernetzungsstation sowie Abzug mit Aufwickler. Es sind Einlinien-Anlagen und Anlagen für den Parallelbetrieb mit bis zu 6 unabhängigen Fasergängen verfügbar.

Alle Modelle sind mit M550 UV-Strahlern mit permanenter Erfassung und automatischer Mitführung der Strahlerleistung in Abhängigkeit von der Anlagengeschwindigkeit ausgestattet. Dies ermöglicht eine optimale Strahlerausnutzung und verhindert jede thermische Überbelastung langsam laufender oder stehender Fasern.



UV-Strahlereinheit – M&S-Design

Zugkraftregelung für die Einhaltung einer konstanten, präzise geregelten Faserzugkraft unabhängig von der Abzugsgeschwindigkeit. Zur extremen Schonung der Faser beim Abwickeln, Vermeidung von Verdrehungen und für ruhigen tangentialen Ablauf ist der Abwickler mit einer lichtschränkengesteuerten Spulentraversierung ausgestattet.

Mit dem optionalen Anbau-Ringsigniersystem RSJ können die Fasern zusätzlich mit Farbringen bei Geschwindigkeiten bis zu 800 m/min codiert werden.

Weitere Verfahren rund um Lichtwellenleiter

Nahe verwandt zum Einfärben von Lichtwellenleitern ist deren Aufdickung („Tight Buffering“) mit einem Mantel aus vernetztem Harz, zum Schutz der Faser vor mechanischer Belastung oder vor Feuchtigkeit. Das Harz wird – wie die Farbe beim Faserfärben - ebenfalls in einem Düsenkopf aufgebracht und durch UV-Bestrahlung gehärtet. Somit sind die Färbeanlagen mit einem einfachen Werkzeugwechsel auch auf dieses Verfahren adaptierbar.

Im Zuge der Färbung von Lichtwellenleitern wird oft auch ein Zugspannungstest („Screen Proof Test“) im selben Arbeitsgang gefordert, womit ein gesonderter Umwickelprozess vermieden werden kann. Bei diesem Test wird die Faser für kurze Zeit einer definierten Zugkraft ausgesetzt, die bei Herstellungsmängeln zum Faserriss führt. Das Gerät für diesen „Screen Proof Test“ kann als Anlagenkomponente auf einfache Weise in eine Färbeanlage eingefügt werden.

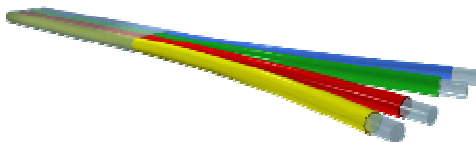
Fiber Ribbon

Ebenfalls ein Highlight im Produktionsprogramm von Medek & Schörner sind Bändchenklebeanlagen für das Verkleben von bis zu 24 LWL-Fasern zu Bändchen bei hohen Produktionsgeschwindigkeiten bis 1000 m/min und ausgezeichneter Planarität der Bändchen.



Fiber Ribbon Processing Line FRP 05

Für diese Anwendung wird eine entsprechende Anzahl von Faserabwicklern mit einem Bändchenklebekopf, einer Vernetzungsstation und einem – meist für große Spulen geeigneten – Aufwickler kombiniert. Der Bändchenklebekopf ist das Werkzeug, das für die exakte Führung der einlaufenden Fasern und ihre Beschichtung mit Harz sorgt, in der nachfolgenden Vernetzungsstation wird das Produkt durch Bestrahlung mit UV-Licht ausgehärtet und anschließend aufgewickelt.



„Fiber Ribbon“

Allen Anlagen für Lichtwellenleiter ist – abgesehen vom zentralen Vorgang des Färbens oder Beschichtens – gemein, daß die empfindliche Glasfaser während des gesamten Prozesses besonders schonend behandelt wird. Allzu enge Krümmungen bei Umlenkrollen müssen ebenso vermieden werden wie Zugkraftschwankungen, und entsprechend präzise sind die hochdynamischen Antriebsregler auszulegen. Beim Aufwickeln schließlich sind eine einwandfreie Wickelgeometrie und präzise Zugkraftregelung unerlässlich, da ein schlechter Wickel Qualitätsmängel des Faserprodukts vortäuschen kann, die effektiv gar nicht vorhanden sind. Gerade im Hinblick auf diese Anforderungen kann die Firma Medek & Schörner mit einem technologischen Standard aufwarten, der durch jahrelange Betätigung auf das in diesem Anwendungsbereich höchste Niveau gehoben werden konnte.



Die Firma Medek & Schörner, im Jahre 1929 von Josef Medek und Gustav Schörner als Mechanikerbetrieb gegründet, ist seit über 50 Jahren spezialisiert auf die Herstellung von Bedruck- und Signiergeräten für strangförmige Produkte, vornehmlich Drähte, Kabel, Rohre und Profile. Die Produktpalette beginnt bei Signiermaschinen von einfacher Bauart und reicht bis zu Geräten in modernster Technologie mit vollautomatischen Steuerungen für den Einsatz in Produktionsanlagen höchster Leistung.

Medek & Schörner GmbH
Kuefsteingasse 32
A-1142 Wien / Österreich
Tel: +43-1-9823204-0
Fax: +43-1-9827296
e-mail: m+s@medek.at
Internet: www.medek.at

Autor:
Werner Lichtscheidl
Geschäftsführer - Medek & Schörner GmbH - Cable Marking Systems
www.medek.at