

Datamatrix Label für die Rückverfolgbarkeit von Bauteilen

Inhalt

1	Allgemeines	1
2	Ziel	1
3	Ausführung des Datamatrix	2
3.1	Der Data Matrix Code.....	2
3.1.1	Kodierung	2
3.1.2	Datensyntax	2
3.1.3	Druckverfahren.....	4
3.1.4	Qualität des Codes.....	4
3.1.5	Etikettenmaterial.....	4
3.1.6	Layout.....	5

1 Allgemeines

Mit dieser Norm wird die Ausführung von Datamatrix Codes zur Erfassung von Bauteilinformationen festgelegt, die im Hause **Kärcher** gängig sind.

2 Ziel

Um die Rückverfolgbarkeit von Komponenten über einen Montagescan sicherzustellen, wird für ausgewählte Komponenten eine Kennzeichnung mittels Datamatrix durch den Lieferanten erforderlich. Die betroffenen Komponenten werden aufgrund ihrer funktions- und sicherheitskritischen Wirkweise definiert. Ziel ist es auf Geräte-Basis folgende Informationen zum Bauteil pro Gerät zu erfassen:

- Materialnummer Kärcher
- Lieferantenummer Kärcher
- Hersteller-Serialnummer
- Hardwarestand (bei Elektroniken)
- Softwarestand (bei Elektroniken)
- Parameterstand (bei Elektroniken)

Der Hersteller soll mit Hilfe der Serialnummer über seine Komponenten aussagefähig sein (z.B. Charge, Herstellungsdatum, konstruktiver Stand). Betreibt der Lieferant intern keine spezifische Serialnummern-Verwaltung, so ist die Mindestanforderung an eine Serialnummer der Produktionstag, das Produktionsjahr sowie eine laufende Nummer pro Tag (Beispiel: 37/2015/123456). Der Produktionstag entspricht hierbei einer laufenden Zählung der Kalendertage von 1-365. Der 06. Februar entspricht also beispielsweise Tag 37.

3 Ausführung des Datamatrix

3.1 Der Data Matrix Code

Der Datamatrix Code ist eine zweidimensionale Matrixsymbologie, die aus quadratischen Modulen innerhalb eines einfassenden Suchmusters besteht. Datamatrix-Symbole können von 2D-Bildscannern oder Kamerasystemen gelesen werden. Lesegeräte, die keinen zweidimensionalen Bildaufbau haben, können Datamatrix-Symbole in der Regel nicht erfassen. Zur Codierung der Bauteilinformationen wird der Datamatrix Code (ISO/IEC 16022) verwendet.

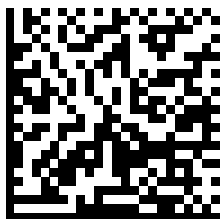


Abbildung 1: Beispielhafte Darstellung eines Data Matrix

3.1.1 Kodierung

Folgende Felder werden mit dem Data Matrix kodiert:

Tabelle 1 Kodierung der Datenfelder durch Anfügen von Datenidentifikatoren (DI's)

Feld	Max. Zeichenlänge	Beispiel (Netto-Daten)	+ Data Identifier (DI) (ASCII)	Beispiel mit „DI“	Beschreibung
Materialnummer	8 Zeichen	6.683-100.0	P	P6.683-100.0	Abbildung der Kärcher internen Materialnummer im Format (X.XXX-XXX.X)
Lieferantennummer	10 Zeichen	9117327	V	V9117327	Kärcher interne Nummer zur Kennzeichnung eines Lieferanten
Hardwarestand	5 Zeichen	2.0	2P	2P2.0	Zeichnet die Version der Hardware aus. Diese wird vom Lieferanten gepflegt und kann nach bestimmten Zeitintervallen variieren.
Softwarestand	5 Zeichen	3.0	16S	16S3.0	Zeichnet die Version der Software aus. Diese wird vom Lieferanten gepflegt und kann nach bestimmten Zeitintervallen variieren.
Parameterstand	5 Zeichen	1.0	1S	1S1.0	Zeichnet das Setting der Geräteparameter aus.
*Serialnummer	30 Zeichen	20150035879	S	S20150035879	Fortlaufende Seriennummer des Lieferanten.

*Seriennr. alphanumerisch 0-9, A-Z, Spezialcharakter sind aus Kompatibilitätsgründen zu vermeiden

3.1.2 Datensyntax

Die Datenfelder werden gemäß Syntax ISO/IEC 15434 mit Format 06 (ASCII) eingebettet. Format „06“ steht für die Verwendung der Datenstruktur mit ASC-Datenidentifikatoren (DI's) (siehe Tabelle 1, Spalte „Data Identifier“).

3.1.2.1 Aufbau und Übertragung des Syntax ISO/IEC 15434

Zur Syntax ISO/IEC 15434 gehören folgende Steuerzeichen:

Zeichensatztabelle

Character	Decimal	HEX	Purpose
[91	5B	Message Header
)	41	29	Message Header
>	62	3E	Message Header
R _S	30	1E	Record Separator
G _S	29	1D	Field Separator
E _{O_T}	04	04	Message Trailer

Abbildung 6: Zeichensatztabelle der ISO/IEC 15434
 Envelope Steuerzeichen

Abbildung 2: Steuerzeichen nach ISO/IEC 15434

Die Kodierung verwendet die folgende Vorschrift, wobei 'RS', 'GS' und 'EOT' für die nichtdruckbaren Zeichen stehen.

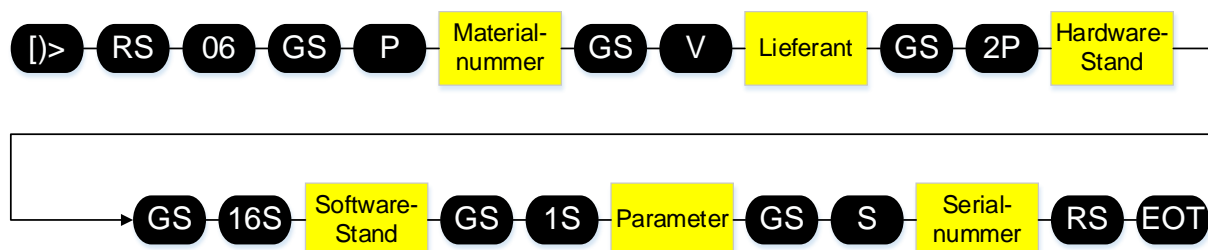


Abbildung 3: Kodierung bzw. Datenübertragung nach ISO/IEC 15434

Für die Beispielwerte ergibt sich damit die zu kodierende Zeichenkette:

$[]>^R_s 06^G_s P66831000^G_s V9117327^G_s 2P2.0^G_s 16S3.0^G_s 1S1.0^G_s S20150035879^R_s EOT$

Hinweis: Die nichtdruckbaren Zeichen 'RS', 'GS' und 'EOT' werden in SAP durch '^', '%' bzw. '*' ersetzt. Deshalb dürfen diese Sonderzeichen ('^', '%', '*') in keinem Feld verwendet werden.

Ist einer der Parameter nicht relevant für ein Material (es existiert beispielsweise kein Parameterstand), so kann dieser aus der Codierung herausgelassen werden. Die Zeichenkette der ISO-Codierung ändert sich hierbei wie folgt.

$[]>^R_s 06^G_s P66831000^G_s V9117327^G_s 2P2.0^G_s 16S3.0^G_s S20150035879^R_s EOT$

3.1.2.2 Das Steuerzeichen „Macro 06“

Mit Verwendung des Steuerzeichens „Macro 06“ ersetzt das Zeichen die Startsequenz $\text{[]}^R_s \mathbf{06}^G_s$ und die Stoppsequenz $^R_s \mathbf{0T}$. Im Data Matrix Code wird dieser Zeichenkomplex allein durch den ASCII Wert 237 dargestellt. Lediglich die Feldtrenner (Group Separator GS) müssen als nicht druckbare Zeichen mit dem ASCII Wert 29 kodiert werden. Der Scanner formt daraus den originalen ISO/IEC 15434 Syntax für die Übertragung an das System.

Dem Data Matrix werden die „DI's“ Datenelemente folgendermaßen aneinandergereiht zugeführt:

$\langle \text{Macro 06} \rangle \langle \text{Datenelement} \rangle \langle ^G_s \rangle \langle \text{Datenelement} \rangle \langle ^G_s \rangle \langle \dots \dots \dots \rangle \langle ^G_s \rangle \langle \text{Datenelement} \rangle$

3.1.3 Druckverfahren

Das Druckverfahren zum Aufbringen des Data Matrix auf Produkte kann nach unterschiedlichen Methoden erfolgen:

- über Etikettendruck mittels Thermotransferverfahren
- über Etikettendruck mittels Laser
- *per Laserverfahren,
- *per Nadelprägung,
- *chemisch geätzt,
- *im Ink Jet Verfahren

Hinweis: Bei den mit „*“ versehenen Verfahren sind Abnahmetests erforderlich, um sicherzustellen, dass die Codes mit Standardscannern erfasst werden können.

3.1.4 Qualität des Codes

Die Codequalität des Druckes ISO/EN 15415 sowie nach TR29158 muss Grad C für Handlesegeräte entsprechen. Die Nominalauflösung ist 0,25mm/10mils pro Modul, Mindestauflösung für den Code beträgt 0,2mm/ 8mils.

3.1.5 Etikettenmaterial

Unabhängig von dem gewählten Verfahren muss das Unternehmen sicherstellen, dass der indirekt oder direkt aufgebrachte Data Matrix möglichst dauerhaft in Abhängigkeit der Produktverwendung erhalten bleibt. Im Falle eines Etikettendrucks muss das Label-Material qualitativ mindestens den Anforderungen aus IEC 60335-1 Cl. 7.14 entsprechen.

Grundsätzliche Anforderungen für Etiketten in diesem Umfeld:

- Kratzfeste, abriebfeste Beschriftung
- Möglichst dauerhafte Anbringung bzw. Verklebung auf unterschiedlichsten Materialien, insbesondere auch auf Metallen und Kunststoffen
- UV-Beständigkeit
- Witterungsbeständigkeit
- Gute Alterungsbeständigkeit
- Stabilität bei extrem hohen Temperaturen
- Möglichst nicht mit einfachen Mitteln zu entfernen
- Systematische Überprüfung der Druckqualität mit Prüfgeräten
- Allgemeine Anforderungen: Wirtschaftlichkeit, günstiger Preis

3.1.6 Layout

Das Label für rückverfolgbare Komponenten (im Hause TICS Teile genannt) ist im Folgenden grob dargestellt. Die codiert Information muss zusätzlich in Schriftform rechts neben dem Datamatrix Code abgebildet werden. Vorgaben hierfür sind:

Schriftart: Arial

Schriftgröße: mindestens 4 PT

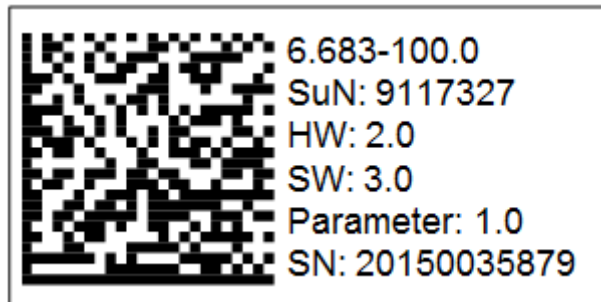


Abbildung 4 Schematische Darstellung des Labels

Data matrix label for component traceability

Content

1	General	1
2	Intention	1
3	Execution of the data matrix	2
3.1	The data matrix code.....	2
3.1.1	Codification.....	2
3.1.2	Data syntax	2
3.1.3	Printing process.....	4
3.1.4	Code quality	4
3.1.5	Label materials	4
3.1.6	Layout.....	5

1 General

This norm defines the execution of data matrix codes for the collection of component information that is standard for the company **Kärcher**.

2 Intention

In order to ensure the traceability of selected components with a scanning process at the assembly stations a labelling via data matrix will be necessary by the suppliers. The affected components will be defined out of function or safety reason. The intention is to trace the following information about the component per machine:

- Material number Kärcher
- Supplier number Kärcher
- Producer serial number
- Hardware version (for electronics)
- Software version (for electronics)
- Parameter version (for electronics)

The manufacturer is obliged to provide information about the supplied items (e.g. lot information, date of production, constructive revision). If the supplier does not have a defined internal serial number management, the minimum requirement to his serial number is the production day, the production year as well as a running number per day (example: 37/2015/123456). The production day describes the running count of calendar days from 1-365. For example the 6th of February equates to day 37.

3 Execution of the data matrix

3.1 The data matrix code

The data matrix code is a two-dimensional matrix symbolism consisting of quadratic modules inside of a surrounding search pattern. Data matrix symbols can be read by 2D-image scanners or camera systems. Readers which do not have a two-dimensional image format normally cannot read data matrix symbols. For codification of component information the data matrix code (ISO/IEC 16022) will be used.

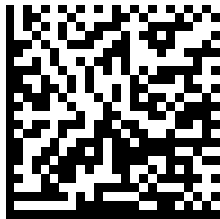


Figure 1: Exemplary demonstration of a data matrix

3.1.1 Codification

The following fields get encoded with the data matrix:

Chart 1 Codification of data fields via adding Data Identifiers (DI)

Field	Max. character length	Example (net-data)	Data Identifier (DI) (ASCII)	Example with „DI“	Description
Material number	8 signs	6.683-100.0	P	P6.683-100.0	The Kärcher internal material number in the format (X.XXX-XXX.X)
Supplier number	10 signs	9117327	V	V9117327	Kärcher internal number for identification of a supplier
Hardware version	5 signs	2.0	2P	2P2.0	Features the version of hardware which is defined by the supplier and can vary after certain time intervals.
Software version	5 signs	3.0	16S	16S3.0	Features the version of software which is defined by the supplier and can vary after certain time intervals.
Parameter version	5 signs	1.0	1S	1S1.0	Features the setting of machine parameter.
*Serial number	30 signs	20150035879	S	S20150035879	Running serial number of the supplier.

*serial no. alphanumeric 0-9, A-Z, special characters have to be avoided due to compatibility

3.1.2 Data syntax

The data fields get embedded according to syntax ISO/IEC 15434 with the format 06 (ASCII). Format "06" describes the use of the data structure with ASC-data identifiers (DI) (see chart 1, column "Data Identifier").

3.1.2.1 Structure and transfer of syntax ISO/IEC 15434

Syntax ISO / IEC 15434 includes the following control characters:

Zeichensatztabelle

Character	Decimal	HEX	Purpose
[91	5B	Message Header
)	41	29	Message Header
>	62	3E	Message Header
R _S	30	1E	Record Separator
G _S	29	1D	Field Separator
E _{O_T}	04	04	Message Trailer

Abbildung 6: Zeichensatztabelle der ISO/IEC 15434
 Envelope Steuerzeichen

Figure 2: Control characters according to ISO / IEC 15434

The coding uses the following provision, where 'RS', 'GS' and 'EOT' describe the nonprintable characters.

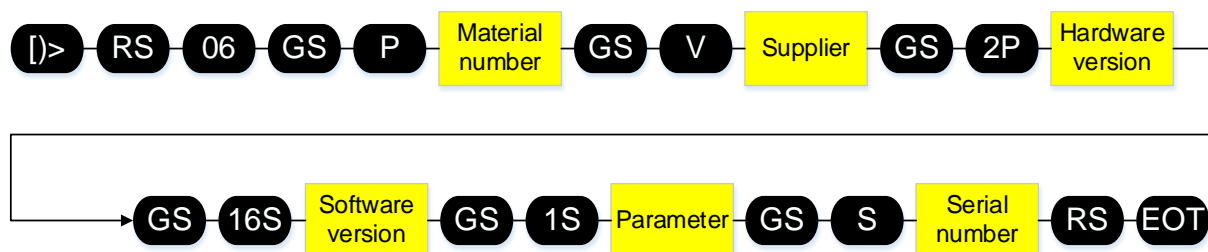


Figure 3: Encoding / data transmission according to ISO / IEC 15434

For this example the encoded character string is as follows:

$[]>^R_s 06^G_s P66831000^G_s V9117327^G_s 2P2.0^G_s 16S3.0^G_s 1S1.0^G_s S20150035879^R_s EOT$

Note: The nonprintable characters 'RS', 'GS' and 'EOT' are replaced by '^', '%' and '*' in SAP. Therefore these special characters ('^', '%', '*') are not allowed to be used in any field.

If there is a parameter that is not relevant for a material (e.g. there does not exist a parameter version) it can be cut out of the encoding. The character string changes as follows:

$[]>^R_s 06^G_s P66831000^G_s V9117327^G_s 2P2.0^G_s 16S3.0^G_s S20150035879^R_s EOT$

3.1.2.2 The control character "Macro 06"

With use of the control character "Macro 06" the character replaces the starting sequence $[] >^R_s 06^G_s$ and the closing sequence $^R_s E O_T$. In the data matrix code this character aggregation is represented solely by the ASCII value 237. Only the field separators (Group Separator GS) as nonprintable characters have to be encoded with the ASCII value 29. The scanner forms on that basis the original ISO/IEC 15434 syntax for the transmission to the system.

The "DI's" data elements get introduced to the data matrix in line as follows:

$\langle \text{Macro 06} \rangle \langle \text{Datenelement} \rangle \langle ^G_s \rangle \langle \text{Datenelement} \langle ^G_s \rangle \langle \dots \dots \dots \rangle \langle ^G_s \rangle \langle \text{Datenelement} \rangle$

3.1.3 Printing process

The printing process of applying the data matrix on products can be realized with different methods:

- by label printing via thermal transfer process
- by label printing via laser
- *by laser process
- *by needle stamping
- *chemically etched
- *by the Ink Jet process

Note: With "*" marked processes require acceptance tests to make sure that the codes can be read by standard scanners.

3.1.4 Code quality

The quality of the printed code according to ISO/EN 15415 as well as to TR29158 has to comply with grade C for handheld scanners. The nominal resolution is about 0.25mm/10mils per module, minimum resolution for the code is about 0.2mm/8mils.

3.1.5 Label materials

Regardless of the printing process, the supplier has to ensure that the indirect or direct attached data matrix code persist destruction in accordance to the component's usage. In case of label printing the label material has to comply qualitatively at least with the requirements of IEC 60335-1 Cl. 7.14.

Basic requirements for labels in this background:

- Scratch-resistance, abrasion-resistance
- Preferably permanent attachment or bonding on different materials, especially on metal and plastics
- UV resistance
- Weather resistance
- Good aging resistance
- Stability at extremely high temperatures
- Not removable by simple means
- Systematic review of the printing quality with testing instruments
- General requirements: efficiency, low price

3.1.6 Layout

The label for traceable components (indoors called TICS parts) is represented roughly as follows. The coded information has to be printed in written format to the right side next to the data matrix code. Specifications therefor are:

Font: Arial

Font size: at least 4 PT

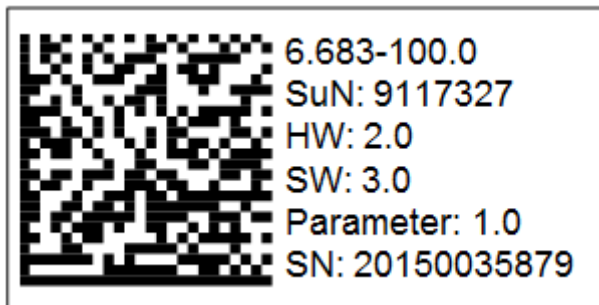


Figure 2 Schematic representation of the label