

ifm electronic



Prozessschnittstelle

**efector 250<sup>®</sup>**

**O3D200**

DE

## Inhalt

Prozessdaten-Protokoll . . . . .	4
TCP/IP Verbindung herstellen . . . . .	4
Kommandotypen . . . . .	4
Kommunikationsgrundlagen . . . . .	4
Protokollversionen . . . . .	5
Protokollversion wählen . . . . .	5
Abfrage der Protokollversion . . . . .	5
Triggerimpuls auslösen . . . . .	6
Triggermodus ändern . . . . .	6
Triggermodus abfragen . . . . .	7
Trigger auslösen und Ergebnisausgabe über Prozessschnittstelle anfordern . . . .	7
Ergebnisausgabe ein/ausschalten . . . . .	7
Anwendung umschalten . . . . .	8
Anwendungsdatenbelegung vom Gerät abfragen . . . . .	8
Letztes Ergebnis vom Gerät abfragen . . . . .	8
Statistik vom Gerät abfragen . . . . .	9
Abfrage der Geräteinformationen . . . . .	10
Gerätezeit abfragen . . . . .	10
Fehlercode vom Gerät abfragen . . . . .	11
Fehlercodes vom Gerät . . . . .	11
Ergebnisnachricht . . . . .	13
Verfügbare Elemente der Ergebnisnachricht . . . . .	13
Intensitätsbild ( <intensity_image> ) . . . . .	14
Distanzbild ( <distance_image> ) . . . . .	15
Berechnungsvorschrift der CSV Ausgabe . . . . .	15



## Prozessdaten-Protokoll

Die Prozessschnittstelle ermöglicht die Kommunikation zwischen dem Prozessrechner (z.B. SPS oder Steuer PC) und dem Gerät. Ein Kommando des Prozessrechners kann z.B. Triggerimpulse auslösen, Anwendungen umschalten oder Statistikinformationen abfragen.

### TCP/IP Verbindung herstellen

Das Umschalten der Prozessschnittstelle auf TCP/IP erfolgt über das Bedienprogramm oder über das Zwei-Tasten-Menü des Geräts.

### Kommandotypen

Kommandos an das Gerät werden in zwei Typen unterschieden: Aktionen und Abfragen. Aktionen veranlassen das Gerät etwas zu tun, z.B. ein Bild aufzunehmen und auszuwerten.

Abfragen dienen zum Abholen von Informationen vom Gerät.

Antworten vom Gerät sind entweder Statusinformationen, Antwortnachrichten oder Ergebnisse.

Ergebnisse werden vom Gerät gesendet ohne das zuvor eine Abfrage an das Gerät gesendet wurde.

Statusinformationen und Antwortnachrichten sendet das Gerät als unmittelbare Antwort auf Aktionskommandos oder Abfragekommandos.

### Kommunikationsgrundlagen

7-Bit ASCII-Zeichen sind erlaubt.

Alle Übertragungen zum Gerät werden mit einem Carriage Return- und einem Linefeed-Zeichen abgeschlossen (CR + LF = ASCII 13 dez + 10 dez).

Alle Übertragungen vom Gerät werden mit einem Carriage Return- und einem Linefeed-Zeichen abgeschlossen (CR + LF = ASCII 13 dez + 10 dez).

Als Antwort auf ein gültiges Kommando liefert das Gerät die Zeichenfolge  
\* CR LF (ASCII 42 dez + 13 dez + 10 dez).

Als Antwort auf ein ungültiges Kommando liefert das Gerät die Zeichenfolge  
? CR LF (ASCII 63 dez + 13 dez + 10 dez).

Kann das Gerät eine Nachricht nicht ausführen, dann liefert das Gerät die Zeichenfolge  
! CR LF (ASCII 33 dez + 13 dez + 10 dez).

## Protokollversionen

Das Gerät unterstützt 4 verschiedene Protokollversionen, die sich im Nachrichtenformat unterscheiden.

Version	Format Anfrage	Format Antwort
V01	<Inhalt>CR LF	gleich Anfrage
V02	<Ticket><Inhalt>CR LF	gleich Anfrage
V03	<Ticket><Länge>CR LF <Ticket><Inhalt>CR LF	gleich Anfrage
V04	<Inhalt>CR LF	<Länge>CR LF <Inhalt>CR LF

DE

<Inhalt>	ist das Kommando an das Gerät oder die Antwort vom Gerät (z.B. Auswerteergebnis).
<Ticket>	ist eine Zeichenkette mit 4 Ziffern 0-9, die als Dezimalzahl zu interpretieren sind. Eine Nachricht an das Gerät mit einem bestimmten Ticket wird mit einer Nachricht vom Gerät mit dem gleichen Ticket beantwortet. Ticket 0000 ist reserviert für Nachrichten, die selbstständig vom Gerät gesendet werden.
<Länge>	ist eine Zeichenkette beginnend mit dem Buchstaben 'L' gefolgt von 9 Ziffern, die als Dezimalzahl zu interpretieren sind. Diese Zahl gibt die Länge der folgenden Daten (<Inhalt>CR LF) in Byte an. Leere Stellen werden mit führenden Nullen aufgefüllt.

Werkseinstellung und Resetzustand ist V02.

## Protokollversion wählen

Kommando	v <ziffer><ziffer>	
Typ	Aktion	
Antwort	*	Normalfall
	!	Gerät unterstützt angegebene Protokollversion nicht.
Hinweis	<ziffer><ziffer>: als zweistellige Dezimalzahl für die Protokollversion zu interpretieren. Die Protokollversion wird erst nach der Antwort des Gerätes umgestellt.	

## Abfrage der Protokollversion

Kommando	V?
Typ	Abfrage
Antwort	<current><leer><min><leer><max>
	<current>   Zweistellige Dezimalzahl mit aktueller Version
	<leer>       Leerzeichen
	<min>        Zweistellige Dezimalzahl mit minimaler Version
	<max>        Zweistellige Dezimalzahl mit maximaler Version

Hinweis	Antwort bei Werkseinstellung: 02 01 04 Beispiel bei Protokollversion V04: Kommando an Gerät 'V?\r\n' Antwort vom Gerät 'L000000010\r\n03 01 04\r\n'  'L000000010\r\n' kennzeichnet die Länge der nachfolgenden Daten '03 01 04\r\n' '\n' steht für ASCII-Code 10d '\r' steht für ASCII-Code 13d
---------	--

## Triggerimpuls auslösen

<b>Kommando</b>	t	
Beschreibung	Trigger auslösen und aufgenommenes Bild auswerten.	
Typ	Aktion	
Antwort	*	Trigger wurde ausgelöst.
	!	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerät ist mit Auswertung beschäftigt.</li> <li>• Gerät befindet sich in ungültigem Zustand, z.B. Verwalten von Anwendungen.</li> <li>• Aktuell eingestellter Triggermodus nicht über TCP/IP</li> </ul>
Hinweis	Aktivieren der Ausgabe → Ergebnisausgabe ein/ausschalten (p1/p0).	

## Triggermodus ändern

<b>Kommando</b>	m <ziffer = 0><ziffer>	
Typ	Aktion	
Antwort	*	erfolgreiche Ausführung
	!	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;ziffer&gt; enthält falschen Wert.</li> <li>• Gerät befindet sich in ungültigem Zustand.</li> </ul>
Hinweis	<ziffer = 0> die erste Ziffer ist immer 0 <ziffer> die zweite Ziffer <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Triggereingang positive Flanke</li> <li>2 Triggereingang negative Flanke</li> <li>3 freilaufender Trigger (kontinuierlich)</li> <li>4 Triggerquelle XML-RPC-Schnittstelle</li> <li>5 Triggerquelle Prozessschnittstelle</li> </ol> Beispiel: m05 aktiviert den Trigger über die Prozessschnittstelle	

## Triggermodus abfragen

<b>Kommando</b>	g?	
Typ	Aktion	
Antwort	T1 T2 T3 T4 T5	Triggereingang positive Flanke Triggereingang negative Flanke freilaufender Trigger (kontinuierlich) Triggerquelle XML-RPC-Schnittstelle Triggerquelle Prozessschnittstelle
	!	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerät ist mit Auswertung beschäftigt.</li> <li>Keine Anwendung aktiv.</li> </ul>

## Trigger auslösen und Ergebnisausgabe über Prozessschnittstelle anfordern

<b>Kommando</b>	T?	
Typ	Abfrage	
Antwort	Nachricht im Ergebnisformat → Abschnitt Ergebnismnachricht	Normalfall
	!	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zur Zeit keine Anwendung aktiv.</li> <li>Anwendung wird bearbeitet.</li> <li>Aktuell eingestellter Triggermodus nicht über TCP/IP.</li> </ul>
Hinweis	<p>Das Ergebnisformat enthält im Normalfall folgendes Element: &lt;roiprocvall&gt; (liefert einen vierstelligen Wert mit drei Nachkommastellen pro Bildbereich z.B.: 0012.120)</p> <p>Über das Bedienprogramm lässt sich die Liste der gewünschten Elemente frei konfigurieren. (Siehe Verfügbare Elemente der Ergebnismnachricht)</p>	

## Ergebnisausgabe ein/ausschalten

<b>Kommando</b>	p <ziffer>	
Typ	Aktion	
Antwort	*	erfolgreiche Ausführung
	!	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Anwendung aktiv.</li> <li>&lt;ziffer&gt; enthält falschen Wert.</li> <li>Gerät befindet sich in ungültigem Zustand.</li> </ul>
Hinweis	<p>&lt;ziffer&gt; ist entweder 0 oder 1. 1 schaltet die Ergebnisausgabe ein. 0 schaltet die Ergebnisausgabe aus. Siehe Nachricht T?.</p>	

## Anwendung umschalten

<b>Kommando</b>	c <gruppe><nummer>	
<b>Typ</b>	Aktion	
<b>Antwort</b>	*	erfolgreiche Umschaltung
	!	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerät befindet sich in ungültigem Zustand z.B. Verwalten von Anwendungen.</li> <li>• Ungültige oder nicht vorhandene Gruppe oder Anwendungsnummer.</li> </ul>
<b>Hinweis</b>	<gruppe>: Ziffer für die Anwendungsgruppe (immer 0 beim O3D200). <nummer>: zweistellige Zeichenkette und als Dezimalzahl für die Anwendungsnummer zu interpretieren.	

## Anwendungsdatenbelegung vom Gerät abfragen

<b>Kommando</b>	a?	
<b>Typ</b>	Abfrage	
<b>Antwort</b>	<anzahl><leer><gruppe><nummer><leer><gruppe><nummer><leer>...<gruppe><nummer>	Normalfall
	!	Keine Anwendung auf dem Gerät aktiv.
<b>Hinweis</b>	<anzahl>: Zeichenkette mit 3 Ziffern für die Anzahl von Anwendungen auf dem Gerät als Dezimalzahl. <gruppe>: Ziffer für die Anwendungsgruppe (immer 0 beim O3D200). <nummer>: zweistellige Zeichenkette und als Dezimalzahl für die Anwendungsnummer zu interpretieren. Zuerst wird die Nummer der aktiven Konfiguration ausgegeben. <leer>: einzelnes Leerzeichen.	

## Letztes Ergebnis vom Gerät abfragen

<b>Kommando</b>	R?	
<b>Typ</b>	Abfrage	
<b>Antwort</b>	Nachricht im Ergebnisformat → Abschnitt Ergebnismnachricht	Normalfall
	!	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zur Zeit keine Anwendung aktiv.</li> <li>• Anwendung wird bearbeitet.</li> <li>• Noch keine Ergebnisse vorhanden.</li> </ul>
<b>Hinweis</b>	Das Ergebnisformat enthält im Normalfall folgendes Element: <roiproval> (liefert einen vierstelligen Wert mit drei Nachkommastellen pro Bildbereich z.B.: 0012.120) Über das Bedienprogramm lässt sich die Liste der gewünschten Elemente frei konfigurieren. (Siehe Verfügbare Elemente der Ergebnismnachricht)	

## Statistik vom Gerät abfragen

Kommando	s?	
Typ	Abfrage	
Antwort	<trigger count><leer><minimum eval time><leer><maximum eval time><leer><count low switching output 1><leer><count high switching output 1><leer><count low switching output 2><leer><count high switching output 2><leer><minimal temperature><leer><maximal temperature>	Normalfall
	!	Keine Anwendung auf dem Gerät aktiv.
Hinweis	<p>&lt;trigger count&gt; Anzahl Trigger Ereignisse (10-stellige Dezimalzahl mit führenden Nullen)</p> <p>&lt;minimum eval time&gt; Minimale Auswertzeit (in Millisekunden, 4-stellige Dezimalzahl mit führenden Nullen)</p> <p>&lt;maximum eval time&gt; Maximale Auswertzeit (in Millisekunden, 4-stellige Dezimalzahl mit führenden Nullen)</p> <p>&lt;count low switching output 1&gt; Anzahl von "Low" Zuständen beim Schaltausgang (10-stellige Dezimalzahl mit führenden Nullen) Schaltausgang ist auf analog gestellt: &lt;count low switching output 1&gt; liefert das Minimum der bisherigen Analogwerte. (16-bit Werte)</p> <p>&lt;count high switching output 1&gt; Anzahl von "High" Zuständen beim Schaltausgang (10-stellige Dezimalzahl mit führenden Nullen) Schaltausgang ist auf analog gestellt: &lt;count high switching output 1&gt; liefert das Maximum der bisherigen Analogwerte. (16-bit Werte)</p> <p>&lt;count low switching output 2&gt; Anzahl von "Low" Zuständen beim Schaltausgang (10-stellige Dezimalzahl mit führenden Nullen)</p> <p>&lt;count high switching output 2&gt; Anzahl von "High" Zuständen beim Schaltausgang (10-stellige Dezimalzahl mit führenden Nullen)</p> <p>&lt;minimal temperature&gt; Minimale Temperatur (A/D Digits nicht kalibriert, 4-stellige Dezimalzahl mit führenden Nullen)</p> <p>&lt;maximal temperature&gt; Maximale Temperatur (A/D Digits nicht kalibriert, 4-stellige Dezimalzahl mit führenden Nullen)</p> <p>&lt;leer&gt; einzelnes Leerzeichen</p>	

DE

## Abfrage der Geräteinformationen

Kommando	D?
Typ	Abfrage
Antwort	<p>&lt;Hersteller&gt;&lt;t&gt;&lt;Artikelnummer&gt;&lt;t&gt;&lt;Name&gt;&lt;t&gt;&lt;Standort&gt;&lt;t&gt;&lt;ip&gt;&lt;t&gt;&lt;subnet&gt;&lt;t&gt;&lt;gateway&gt;&lt;t&gt;&lt;MAC&gt;&lt;t&gt;&lt;DHCP&gt;&lt;t&gt;&lt;XML_Port&gt;&lt;t&gt;&lt;video_Port&gt;</p> <p>&lt;Hersteller&gt; IFM ELECTRONIC                      &lt;Artikelnummer&gt; Artikelbezeichnung und Status, z.B. O2D220AC                      &lt;Name&gt; Sensorname wie im Bedienprogramm eingegeben                      &lt;Standort&gt; Sensorstandort wie im Bedienprogramm eingegeben                      &lt;ip&gt; IP-Adresse des Gerätes                      &lt;subnet&gt; Subnetz-Maske des Gerätes                      &lt;gateway&gt; Gateway-Adresse des Gerätes                      &lt;MAC&gt; MAC Adresse des Gerätes                      &lt;DHCP&gt; 0 wenn DHCP aus ist, 1 wenn DHCP ein ist                      &lt;t&gt; Tabulatorzeichen                      &lt;XML_Port&gt; XML-RPC Portnummer                      &lt;video_Port&gt; Bilddaten Portnummer</p>
Hinweis	keine

## Gerätezeit abfragen

Kommando	d?	
Typ	Aktion	
Antwort	<10 Bytes mit 0 aufgefüllt><leer><10 Bytes mit 0 aufgefüllt>	Normalfall
	!	Keine Anwendung auf dem Gerät aktiv.
Hinweis	<p>Die ersten 10 Bytes beinhalten die Sekunden seit Systemstart, die zweiten 10 Bytes beinhalten die Millisekunden</p> <p>Beispiel                      1234d?                      12340000015730 0000000951</p>	

## Fehlercode vom Gerät abfragen

<b>Kommando</b>	E?
Typ	Abfrage
Antwort	<code>
Hinweis	<code> ist der Zahlenwert des Fehlercodes, Zeichenkette mit 4 Ziffern, zu interpretieren als Dezimalzahl. → Abschnitt Fehlercodes

## Fehlercodes vom Gerät

<b>Definition</b>	<b>SENSOR_NO_ERRORS</b>
Zahlenwert	0
Beschreibung	Keine Fehler
Lösung/Abhilfe	–

<b>Definition</b>	<b>SENSOR_INVALID_PARM</b>
Zahlenwert	0105
Beschreibung	Ungültiger Eingangsparameter
Lösung/Abhilfe	Lesen Sie die Kommando-Dokumentation, um die erforderlichen Informationen an das Gerät zu schicken.

<b>Definition</b>	<b>SENSOR_INVALID_STATE</b>
Zahlenwert	0108
Beschreibung	Gerät befindet sich in einem Betriebsmodus, in welchem die Ausführung von Kommandos nicht erlaubt ist.
Lösung/Abhilfe	Überprüfen Sie in der Kommando-Dokumentation, wann das Kommando ausgeführt werden kann.

<b>Definition</b>	<b>SENSOR_ERR_NO_MEM</b>
Zahlenwert	0110
Beschreibung	Fataler interner Fehler.
Lösung/Abhilfe	Starten Sie das Gerät neu.

<b>Definition</b>	<b>SENSOR_CONFIG_NOT_FOUND</b>
Zahlenwert	0902
Beschreibung	Zu aktivierende Anwendung nicht gefunden.
Lösung/Abhilfe	Prüfen Sie, ob die Anwendungsnummer korrekt ist. Prüfen Sie auch, ob die Anwendung mit dem Bedienprogramm bearbeitet werden kann.

<b>Definition</b>	<b>SENSOR_INVALID_TRIGGER_MODE</b>
Zahlenwert	1000
Beschreibung	Es ist nicht möglich, das Gerät zu triggern, da die Triggerfunktion über TCP/IP nicht aktiviert ist.
Lösung/Abhilfe	Prüfen Sie den Triggermodus des Geräts. (g?)

<b>Definition</b>	<b>SENSOR_CONFIG_SWITCHING_ACTIVE</b>
Zahlenwert	1603
Beschreibung	Es ist nicht möglich, eine Anwendung in das Gerät zu laden, wenn die externe Anwendungsumschaltung aktiviert ist.
Lösung/Abhilfe	Benutzen Sie das Bedienprogramm, um die externe Anwendungsumschaltung zu deaktivieren.

<b>Definition</b>	<b>SENSOR_TRIGGER_NOT_AVAILABLE</b>
Zahlenwert	1604
Beschreibung	Benutzer sendet einen Trigger über TCP/IP an das Gerät. Durch einen internen Fehler kann das Gerät den Trigger nicht verarbeiten.
Lösung/Abhilfe	Dieser Fehlercode zeigt, dass auf dem Gerät eine Störung vorliegt. Normalerweise versucht das Gerät, den Fehler selbst zu beheben. Wenn dieser Fehler auftritt, starten Sie das Gerät neu.

## Ergebnisnachricht

Ein Auswertungsergebnis wird in folgendem Format übertragen:

```
<start>[<procval><sc>][<procvalmin><sc>][<procvalmax><sc>][<config_id><sc>]
[<roicnt><sc>][<roiprocval><sc>][<roiapos><sc>][<intensity_image>]
[<distance_image>]<stop>
```

Elemente in eckigen Klammern [] sind optional zu- und abwählbar. Wenn keine Elemente ausgewählt sind, werden auch <start> und <stop> nicht übertragen.

Elemente in geschweiften Klammern {} werden für jeden Bildbereich (ROI) wiederholt.



## Verfügbare Elemente der Ergebnisnachricht

Elementname	Beschreibung	Formatierung
<start>	Start-Zeichenkette gemäß Einstellung im Bedienprogramm	Zeichenkette
<sc>	Trennzeichen gemäß Einstellung im Bedienprogramm	Zeichenkette
<stop>	Stopp-Zeichenkette gemäß Einstellung im Bedienprogramm	Zeichenkette
<roiprocval>	Bildbereich Prozesswert	Gleitkommazahl
<config_id>	Aktive Anwendung	Integer 3
<roicnt>	Anzahl Bildbereiche	Integer 3
<roiapos>	Bildbereich Position im Format <roileft><roiright><roitop><roibottom>  <roileft>      Bildbereich Koordinate links <roiright>      Bildbereich Koordinate rechts <roitop>      Bildbereich Koordinate oben <roibottom>      Bildbereich Koordinate unten	Integer 8
<procval>	Gesamtprozesswert	Gleitkommazahl
<procvalmin>	Gesamtminimum Prozesswert aller Bildbereiche	Gleitkommazahl
<procvalmax>	Gesamtmaximum Prozesswert aller Bildbereiche	Gleitkommazahl
<intensity_image>	Intensitäts- oder Grauwertbild	Grafikformat
<distance_image>	Abstands- oder Distanzbild	Grafikformat

Hinweis	<p>Werkseinstellung Prozesswerte aller Bildbereiche                  &lt;start&gt;&lt;roiprocval&gt;&lt;sc&gt;&lt;stop&gt;</p> <p>Startzeichenkette = star</p> <p>Trennzeichen = ;</p> <p>Stopzeichenkette = stop</p> <p>Zeichenkette = ASCII oder Unicode in UTF-8 Kodierung möglich</p> <p>Gleitkommazahl =</p> <p style="padding-left: 20px;">10 Zeichen mit "0" aufgefüllt,                  3 Nachkommastellen, Dezimaltrennzeichen ","                  z.B.: 1,234 / 000001,234</p> <p>Integer 3 =</p> <p style="padding-left: 20px;">Natürliche Zahl mit 3 Zeichen, mit "0" aufgefüllt,                  z.B.: 12 / 012</p> <p>Integer 8 =</p> <p style="padding-left: 20px;">Natürliche Zahl mit 8 Zeichen,                  2 Zeichen für Position Links, 2 Zeichen für position Rechts,                  2 Zeichen für Postion Oben, 2 Zeichen für Position Unten                  alle mit "0" aufgefüllt                  z.B.: 1,48,1,64 / 01480164</p>
	Grafikformat gemäß Einstellung Bildformat im Bedienprogramm (BMP, CSV...)

### Intensitätsbild ( <intensity\_image> )

Bei der Grauwerttabelle sind die RGB Werte für alle Indices gleich. Überbelichtete Pixel werden im Grauwertbild analog zum Bedienprogramm orange eingefärbt RGB(255,153,0). Unterbelichtete Pixel werden ebenfalls analog zum Bedienprogramm in Rot eingefärbt RGB(255,0,0). Farbtabelle für Grauwerte:

Index	R	G	B
0	0	0	0
1	1	1	1
2	2	2	2
...	...	...	...
254	254	254	254
255	255	255	255

### Distanzbild ( <distance\_image> )

Für das Distanzbild wird die JET Farbtabelle verwendet. Auch hier werden die ungültigen Pixel getrennt behandelt. Überbelichtete Pixel werden hier weiß und unterbelichtete schwarz dargestellt. Die Farbcodierung ist ebenfalls identisch mit der Darstellung des Bedienprogramms.

Index	R	G	B
Schwarz	0	0	0
0	0	0	128
1	0	0	131
...	...	...	...
254	131	0	0
255	128	0	0
Weiß	255	255	255

DE

### Berechnungsvorschrift der CSV Ausgabe

Die Erzeugung der CSV (Comma-separated values) erfolgt auf identische Weise wie im Bedienprogramm. Die Werte sind durch ein Semikolon ";" getrennt und werden mit 8 Nachkommastellen ausgegeben. Als Dezimalseparator wird das Komma verwendet. Es befinden sich 64 Werte in einer Zeile, die Anzahl der Zeilen beträgt 50. Damit ergibt sich ein Bild mit der Dimension 64x50.