



# Profibus DP Gateway

## **TOSPBDP001**

für TOSHIBA Frequenzumrichter



Technische Änderungen vorbehalten – Stand 07.2005



**esco**

**EUGEN SCHMIDT UND CO**  
**ANTRIEBSTECHNIK**

TOSPBDP001 Gateway



# TOSPBDP001

Profibus DP Gateway für TOSHIBA Frequenzumrichter  
Handbuch Version 1.1 (07/2005)

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. BESCHREIBUNG</b>	<b>- 2 -</b>
<b>2. ANSCHLÜSSE</b>	<b>- 3 -</b>
A) Profibus DP	- 3 -
B) Konfigurationsanschluss	- 4 -
C) Subnetz RS422/RS485	- 4 -
D) Spannungsversorgung	- 4 -
E) Massekontakt	- 5 -
<b>3. LED-ANZEIGE UND SCHALTER</b>	<b>- 5 -</b>
<b>4. DIN - HUTSCHIENENMONTAGE</b>	<b>- 6 -</b>
<b>5. RS485 VERDRAHTUNG</b>	<b>- 7 -</b>
A) Serie VF-S11: Schraubklemmen	- 8 -
B) Serie VF-A7/-P7: RS485 Schnittstelle	- 9 -
C) Serie VF-nC1/-S9: TTL zu RS485 Umsetzer (z.B. RTS400 TB)	- 9 -
<b>6. PARAMETEREINSTELLUNG DER FREQUENZUMRICHTER</b>	<b>- 10 -</b>
<b>7. SICHERHEITSFUNKTIONEN</b>	<b>- 11 -</b>
<b>8. TELEGRAMMAUFBAU</b>	<b>- 12 -</b>
GSD – Datei	- 13 -
A) Kontroll- und Statuswort (Byte 1 und 2)	- 15 -
B) Triggerbyte (Byte 3)	- 16 -
C) Umrichter Identifikationsnummer (INV-NO)	- 16 -
D) Kommandos (CMD)	- 17 -
E) Speicheradresse (ComNo)	- 17 -
F) Daten (DATA)	- 18 -
G) Beispiel	- 19 -
<b>9. TIMING</b>	<b>- 20 -</b>
<b>10. TECHNISCHE DATEN</b>	<b>- 21 -</b>

## 1. Beschreibung

Das Gateway TOSPBBDP001 setzt Profibus DP Bytefolgen auf das TOSHIBA Umrichterprotokoll auf einem 4-Draht RS485/RS422 Subnetz um.

Mehrere TOSHIBA Frequenzumrichter können parallel an einem TOSPBBDP001 Gateway betrieben werden. Die maximale Anzahl und Leitungslänge werden vom Datenaufkommen und örtlichen Gegebenheiten bestimmt (Typisch: 5 Frequenzumrichter, 30m Leitungslänge)

Die TOSHIBA Protokolldaten (im sog. Binary Mode) werden im Wesentlichen unverändert als Profibus Nutzdaten übertragen. Das TOSHIBA Protokoll erlaubt den Zugriff auf alle Parameter und Speicherbereiche der Frequenzumrichter und stellt viele nützliche Kommandos zur Verfügung.

Fehlerprüfsumme und Header-Byte des TOSHIBA Kommunikationsprotokolls werden automatisch vom TOSPBBDP001 Gateway in Richtung Frequenzumrichter erzeugt und in Richtung SPS entfernt.

Integrierte, automatische Sicherheitsfunktionen gewährleisten, dass bei Kommunikationsstörungen sowohl auf dem Profibus DP Feldbus als auch auf dem RS485/RS422 Subnetz innerhalb maximal einer Sekunde der Antrieb stehen bleibt.

Auf der Feldbus-Seite unterstützt das Gerät Profibus DP als Slave:

Übertragungsgeschwindigkeit: 9600 bps bis 12Mbit/s.

9 Byte Eingangsdaten

8 Byte Ausgangsdaten

Auf der Subnetz-Seite steht eine RS422/RS485 4-Draht Schnittstelle zur Verfügung:

Übertragungsgeschwindigkeit: 19.200 baud

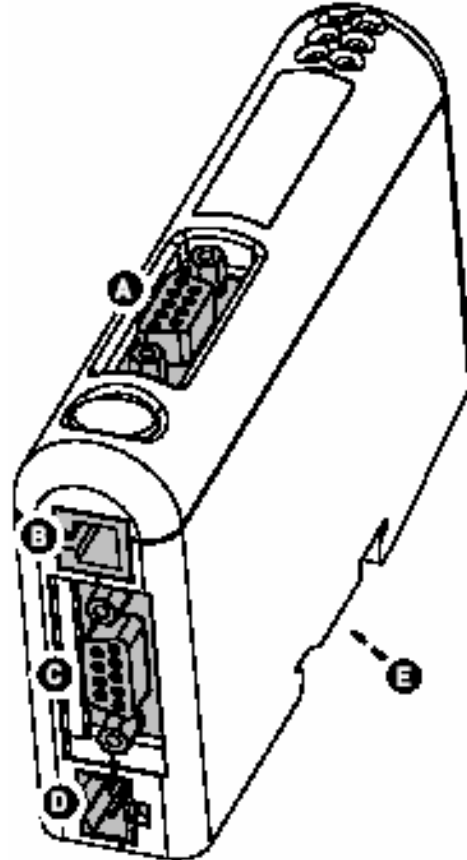
Parität: gerade

Datenbits: 8

Stopbits: 1

## 2. Anschlüsse

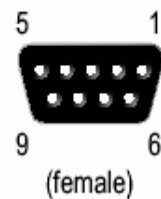
- A) Profibus DP
- B) Konfigurationsanschluss RJ-11
- C) Subnetz RS485 / RS422
- D) Spannungsversorgung
- E) DIN – Hutschieneaufnahme mit Massekontakt



### A) Profibus DP:

Standard-Profibus DP Buchse D-SUB9 an der Vorderseite

Pin	Signal	Description
Housing	Shield	Bus cable shield, connected to PE
1	-	-
2	-	-
3	B-Line	Positive RxD/TxD (RS485)
4	RTS <sup>a</sup>	Request To Send
5	GNDBUS <sup>b</sup>	Isolated GND from RS-485 side
6	+5V BUS <sup>b</sup>	Isolated +5V output from RS-485 side (80mA max)
7	-	-
8	A-Line	Negative RxD/TxD (RS485)
9	-	-



- a) in einigen Systemen für die Wahl der Senderichtung. In den meisten Fällen werden nur die Anschlüsse A-Line, B-Line und Shield verwendet.
- b) Zur Terminierung. Einige Geräte (optische Transceiver RS485-zu-Glasfaser) benötigen eine Spannungsversorgung (5V=) über diese Leitungen.

**B) Konfigurationsanschluss:**

RJ-11 Buchse (4/4) an der Unterseite zum Anschluss eines Konfigurationskabels

Dieser Anschluss wird im Betrieb nicht verwendet.

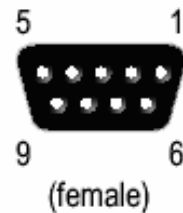
Die Gateways TOSPBDP001 sind betriebsfertig für die Kommunikation mit TOSHIBA Frequenzumrichtern konfiguriert.

Eine Änderung der Konfiguration (und die Verwendung eines Konfigurationskabels) ist in der Regel nicht erforderlich.

**C) Subnetz RS422/RS485:**

D-SUB9 Buchse an der Unterseite

Pin	Description	RS422
1	+5V Output(50mA max)	
2	Reserved - do not connect	
3	Reserved - do not connect	
4	Not connected	
5	Ground (SG)	✓
6	RS422 Rx + (RXA)	✓
7	RS422 Rx - (RXB)	✓
8	RS485 + /RS422 Tx+ (TXA)	✓
9	RS485 - /RS422 Tx- (TXB)	✓

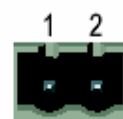


Die Anschlüsse 2 und 3 dürfen nicht belegt werden.

**D) Spannungsversorgung:**

24 V ±10% Gleichspannung, Aufnahme typisch 100mA, maximal 280mA

Pin	Description
1	+24V DC
2	GND



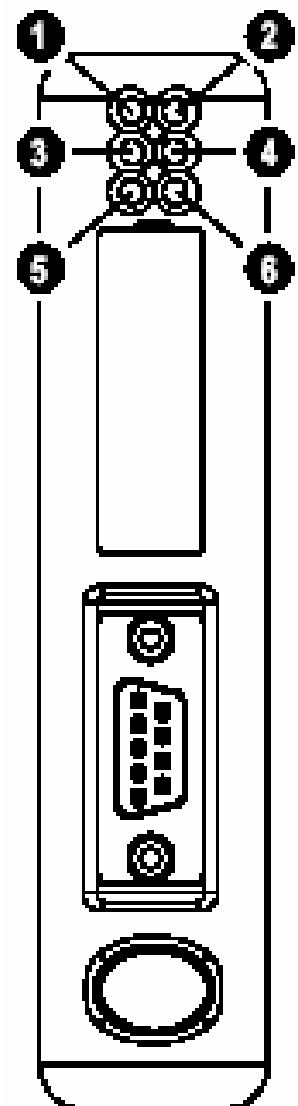
**E) Massekontakt:**

In der Aufnahme für DIN – Hutschiene befindet sich eine Kontaktfeder. Sie ist leitend mit der Masse der Anschlüsse für Profibus DP und RS422 / RS485 verbunden.

**3. LED-Anzeige und Schalter**

An der Vorderseite befinden sich sechs LEDs zur Statusanzeige.

LED Nummer	Zustand	Bedeutung
1 – Feldbus Online	Aus	Nicht Online
	<b>Grün</b>	<b>Online</b>
2 – Feldbus Offline	<b>Aus</b>	<b>Nicht Offline</b>
	Rot	Offline
3 – unbenutzt	-	-
4 – Felbus Diagnose	<b>Aus</b>	<b>Keine Diagnose</b>
	Rot blinkend, 1Hz	Konfigurationsfehler
	Rot blinkend, 2Hz	Fehler: Nutzerparameter
	Rot blinkend, 4Hz	Initialisierungsfehler
5 – Subnetzstatus	Aus	Keine Versorgungssp.
	Grün, blinkend	Initialisierungsphase
	<b>Grün</b>	<b>Normaler Betrieb</b>
6 – Gerätestatus	Aus	Keine Versorgungssp.
	Rot	Angehalten, Subnetzfehler oder Timeout
	Abwechselnd Rot/Grün	Ungültige oder fehlende Konfiguration
	Grün	Initialisierungsphase
	<b>Grün blinkend</b>	<b>Normaler Betrieb</b>
	Rot blinkend	Hersteller kontaktieren



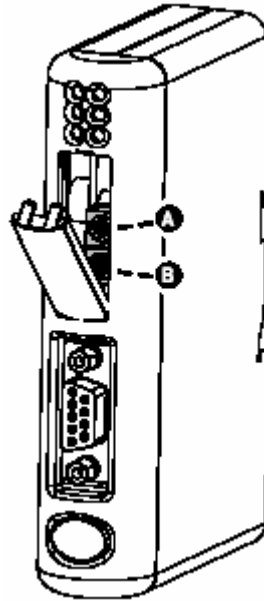
An der Vorderseite befinden sich weiterhin zwei Drehschalter zur Profibus-Adresswahl (hinter der Abdeckung):

Die Profibus-Adresse setzt sich folgendermaßen zusammen:

**(Schalter B x 10) + (Schalter A)**

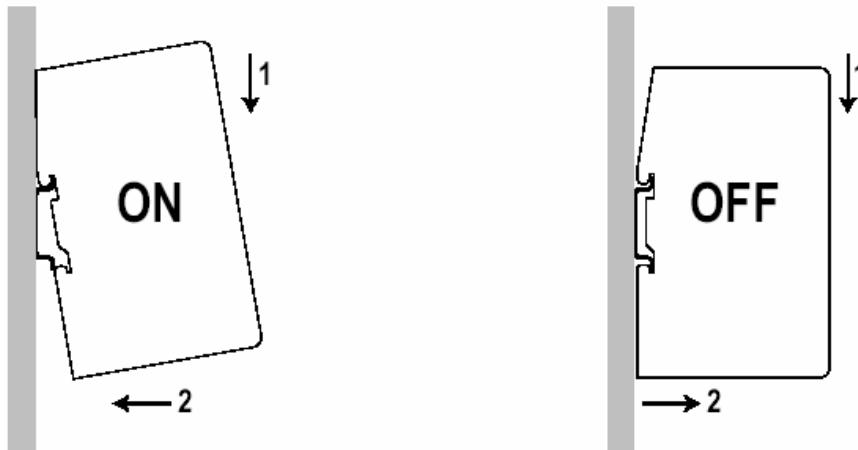
Schalter A: oben  
Schalter B: unten

Werksseitig sind die Gateways mit Profibus-Adresse „02“ konfiguriert:  
Schalter A = 2, Schalter B = 0



**Eine Änderung der Adresse wird erst nach Aus- und Einschalten übernommen.**

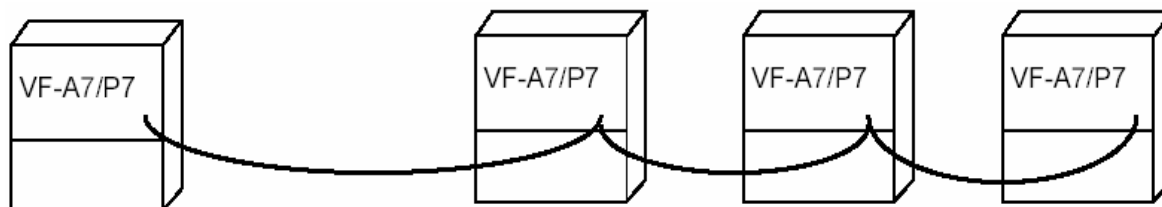
#### 4. DIN - Hutschiennenmontage



In der oberen Kerbe der Hutschienaufnahme befindet sich eine Spiralfeder mit Massekontakt. Es besteht eine leitende Verbindung zu den Massekontakten der Buchsen.

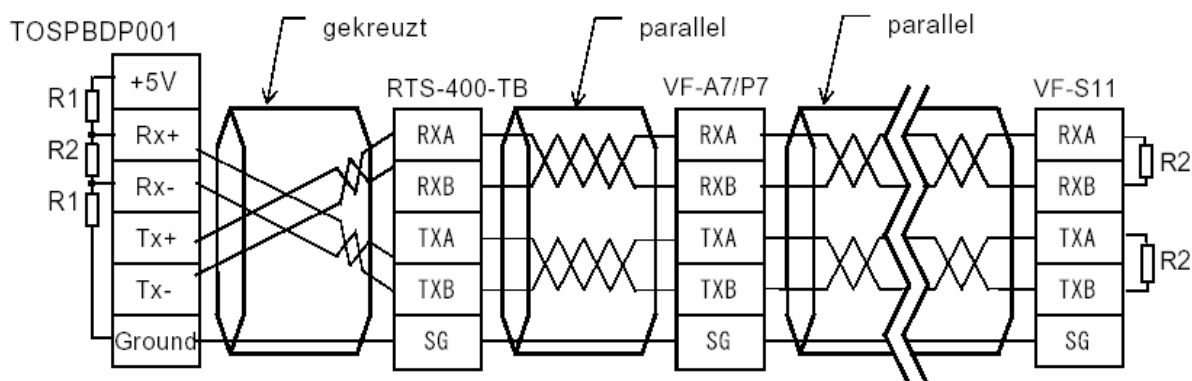
## 5. RS485 Verdrahtung

Umrichter der Serie VF-A7/P7 können mit handelsüblichen Patchkabeln und ISDN Y-Verteilern verbunden werden:



Ebenso können Umrichter der Serie VF-S11 (mittels RS485-Optionsplatine mit Schraubklemmen) verbunden werden. Auch ein Netz mit Umrichtern verschiedener Serien ist möglich.

Installieren Sie das RS485 Umrichter-Subnetz beispielsweise folgendermaßen:



R1: BIAS-Widerstände (500-700  $\Omega$  1/2W)

R2: Abschlusswiderstände (100-120  $\Omega$  1/2W)

Ein Kabel CABTOSPB001 mit integrierten BIAS- und Endwiderständen zum Anschluss des ersten TOSHIBA Frequenzumrichters an das Gateway TOSPB001 ist erhältlich. Die weitere Verkabelung kann im Regelfall mit 8-adrigem Ethernetkabel vorgenommen werden: CAT5, S-FTP, AWG 26 Litze („stranded“),  $Z_0 = 100 \Omega$ .

Bei den TOSHIBA Frequenzumrichtern der Serie VF-S11 können die Abschlusswiderstände (110  $\Omega$ ) zu- oder abgeschaltet werden. Bei den Frequenzumrichtern der Serie VF-A7 und VF-P7 empfiehlt sich die Verwendung von Patchkabel ISDN Y-Adaptoren und Terminatoren (100  $\Omega$ ). Abschlusswiderstände dürfen nur in Verbindung mit BIAS-Widerständen eingesetzt werden.

Für einfache Anwendungen (1-2 Umrichter, Leitungslänge <2m) können die Widerstände R1 und R2 entfallen. Dann sollten die SPS Programmierung Kontrollmechanismen enthalten die gewährleisten, dass die Daten empfangen wurden.

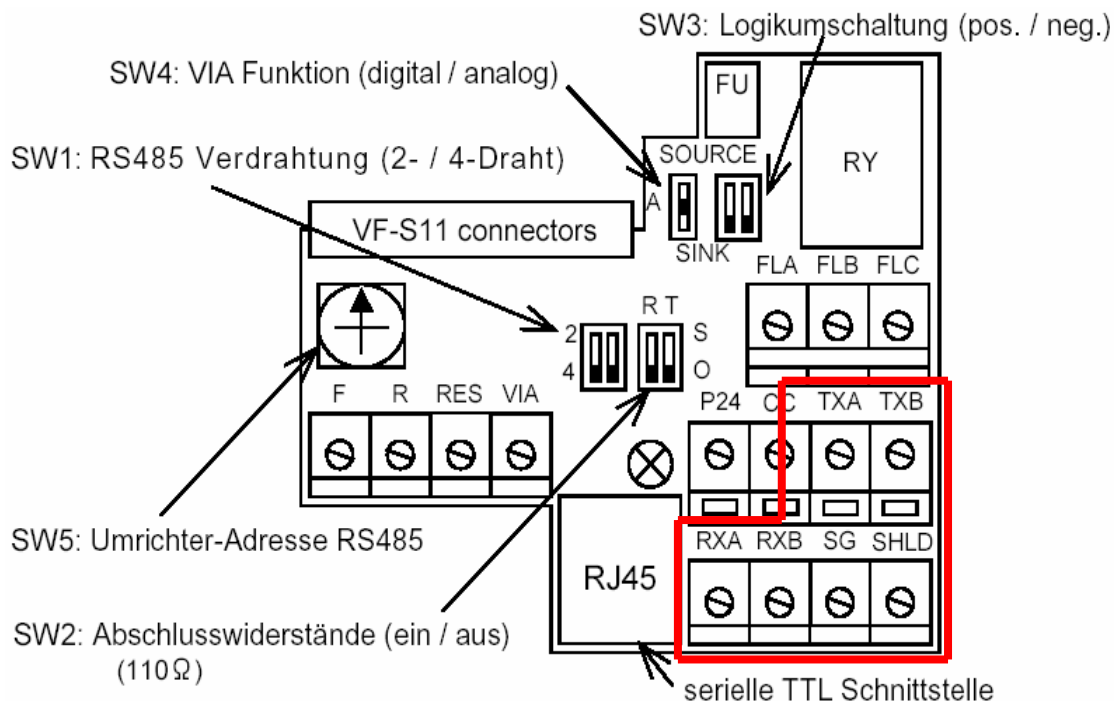
Die Timeoutfunktion der Umrichter sollte dann deaktiviert werden ( $F_{\text{TO}} = 0$ , siehe Kapitel 6. Parameter und Kapitel 7., Sicherheitsfunktionen) und der Subnetzstatus nicht ausgewertet werden.



Die folgende Belegung mit Ethernet-Kabel entspricht auch der Belegung der RJ-45 Buchse der TOSHIBA Frequenzumrichter Serie VF-A7 und VF-P7:

RXA	blau	TXA	grün-weiß
RXB	blau-weiß	TXB	grün
SG	braun und orange	SHLD	Schirm
(P24)	(orange-weiß)	(P5)	(braun-weiß)

**A) Serie VF-S11:** Schraubklemmen an der Optionsplatine RS4003Z



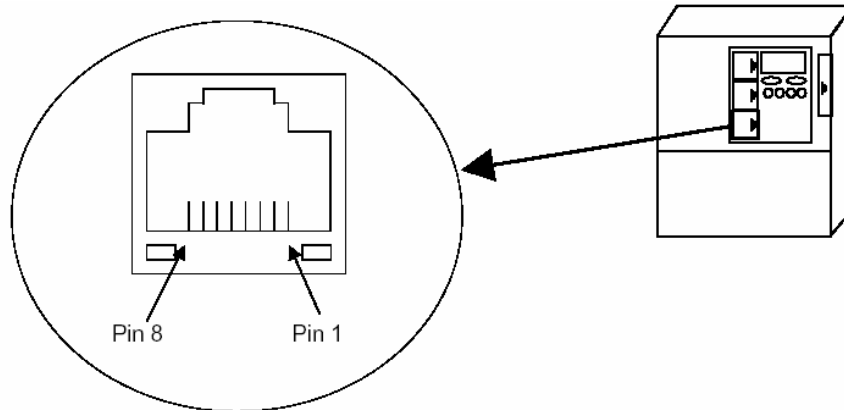
Bei allen Frequenzumrichter VF-S11 auf einem RS485 Strang - außer bei dem am Leitungsende - müssen die Schalter SW1 und SW2 so positioniert werden:



Bei einem Frequenzumrichter VF-S11 am Leitungsende (auch Umrichter Identifikationsnummer □, siehe Kapitel 6, Parameter) müssen die Schalter SW1 und SW2 wie folgt positioniert werden:



**B) Serie VF-A7/-P7:** RS485 Schnittstelle standardmäßig integriert (RJ-45 Buchse)



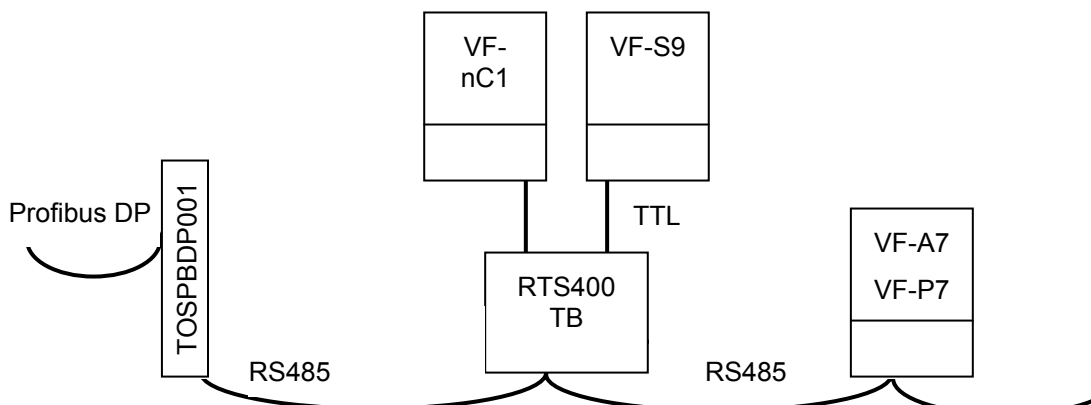
Signalbez.	Pinbelegung	Beschreibung
RXA	4	In-Phase Empfangsleitung (positiv-Ader)
RXB	5	Gegen-Phase Empfangsleitung (negativ-Ader)
TXA	3	In-Phase Sendeleitung (positiv-Ader)
TXB	6	Gegen-Phase Sendeleitung (negativ-Ader)
SG	2 , 8	Bezugspotential (Masse) der Signalleitungen
P24	1	24V (niemals mit P5 - 5V Pin 7 verbinden!)
P5	7	5V (niemals mit P24 - 24V Pin 1 verbinden!)

Signalbezeichnungen aus Umrichter-Sicht

**C) Serie VF-nC1/-S9:** TTL zu RS485 Umsetzer (z.B. RTS400 TB)

Mit dem optional erhältlichen Umsetzermodule RTS400 TB können ein oder zwei TOSHIBA Frequenzumrichter mit TTL Schnittstelle an das RS485 Subnetz angeschlossen werden.

Die TTL Schnittstelle an den TOSHIBA Frequenzumrichtern und am RTS400 TB Modul wird jeweils über eine RJ-45 Buchse zur Verfügung gestellt. Somit können handelsübliche Patchkabel zum Anschließen verwendet werden. Die Kabellänge sollte jedoch möglichst kurz gehalten werden (<2m) um Störungen durch elektromagnetische Einstrahlungen zu vermeiden. Zusätzlich empfiehlt es sich, den Kabelschirm auf Masse aufzulegen.



## 6. Parametereinstellung der Frequenzumrichter

Folgende Parameter müssen an den TOSHIBA Frequenzumrichtern für die Datenverbindung eingestellt werden:

*VF-S9, VF-S11, VF-nC1:*

F800	4	Übertragungsrate (Neustart erforderlich!)
F801	{	Parität (Neustart erforderlich!)
F802	XX	Umrichter Identifikationsnummer (INV-NO)
F803	{	Timeout für Kommunikationsfehler

*VF-A7, VF-P7:*

F801	{	Parität (Neustart erforderlich!)
F802	XX	Umrichter Identifikationsnummer (INV-NO)
F803	{	Timeout für Kommunikationsfehler
F820	4	Übertragungsrate (Neustart erforderlich!)

**Hinweise:** Damit die Einstellungen in F800, F801 und F820 wirksam werden, muss der Frequenzumrichter vom Netz getrennt werden, bis die Anzeige erloschen ist. Erst nach erneuten Einschalten werden die Änderungen übernommen.

Die Vergabe der Umrichter-Identifikationsnummer (INV-NO) muss eindeutig sein. Jede Nummer darf in ein und demselben RS485 Netz nur einmal vergeben sein.

Bei TOSHIBA Frequenzumrichtern der Serie mit RS485 Optionsplatine (RS4003) können Identifikationsnummern zwischen 0 und 15 mit dem Drehschalter SW5 (siehe Kapitel 5. Abschnitt A, Verdrahtung) eingestellt werden. Nur wenn der Drehschalter SW5 in Position 0 ist, ist die Einstellung in Parameter F802 (INV-NO) wirksam. Anderenfalls ist die Stellung des Drehschalters SW5 maßgeblich.

Parameter F803 = { (Timeout für Kommunikationsfehler aktiviert) bewirkt, dass der Antrieb automatisch abgeschaltet wird, wenn innerhalb 1s kein Telegramm (Schreibbefehl) empfangen wird. Er sollte nur gesetzt werden, wenn BIAS- und Abschlusswiderstände installiert sind (siehe Kapitel 5., Verdrahtung und Kapitel 7., Sicherheitsfunktionen).

## 7. Sicherheitsfunktionen

Zur Überwachung der Verbindung und als Schutz gegen Drahtbruch sendet das Gateway alle 500ms ein Sicherheits-Telegramm, das von allen TOSHIBA Frequenzumrichtern verarbeitet wird.

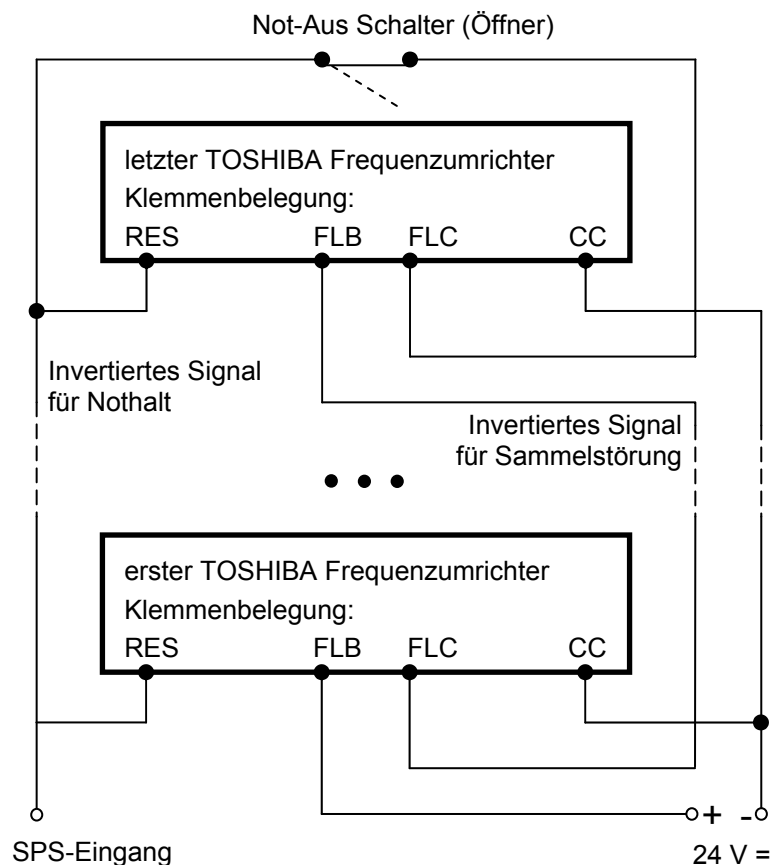
Bei Störungen auf dem Profibus sendet das Gateway TOSPBDP001 keine Telegramme.

Die TOSHIBA Frequenzumrichter, die einen Timeout (Parameter  $F\overline{B}\overline{O}\overline{3}$ , Einheit in Sekunden) gesetzt haben, melden einen Kommunikationsfehler ( $\overline{E}\overline{r}\overline{r}\overline{5}$ ) im Display, wenn sie innerhalb der eingestellten Zeit kein Telegramm (Schreibbefehl) empfangen.

Die Telegramme der Sicherheitsfunktion werden nicht auf den Profibus weitergeleitet.

Die SPS-Programmierung sollte eine regelmäßige Statusabfrage aller TOSHIBA Frequenzumrichter enthalten. In Register FC90 (siehe Kapitel 8 Abschnitt E, Communication Number) wird der aktuelle Status des Frequenzumrichters angezeigt. Im betriebsbereiten Fall steht in ComNo FC90 eine 0000h. Die Fehlercodes können einem der Handbücher zur seriellen Kommunikation entnommen werden: (e6581139.pdf, e6581222.pdf, e6581230.pdf, E6580793.pdf, e6581140.pdf).

Wenn bei Störung eines Frequenzumrichters weitere Antriebe automatisch abgeschaltet werden müssen, kann eine unabhängige Sammelstörungsmeldung wie folgt mit dem Nothalt verdrahtet werden:



Programmierung der Klemmen: Siehe bitte nächste Seite

Einstellung der Parameter für die vorige drahtbruchssichere Nothalt-Schaltung:

VF-S9/S11: F 113 = 45 Eingang RES = Funktion EXTN, invertierter Nothalt  
 F 132 = 10 Ausgang FL = Fehlerrelais, Grundeinstellung

VF-P7/A7: F 114 = 21 Eingang RES = invertierter Nothalt  
 F 132 = 10 Ausgang FL = Fehlerrelais, Grundeinstellung

Die Störungs-Quittierung kann über eine weitere Leitung an einer Eingangsklemme der TOSHIBA Frequenzumrichter oder auch über die Kommunikation erfolgen:

Profibus DP Sendedaten für Reset:								
Control		Trg	INV	CMD	ComNo.		DATA	
xx	xx	xx	FF	50	FA	00	20	00

## 8. Telegrammaufbau

Die Kommunikation richtet sich im Wesentlichen nach dem TOSHIBA Kommunikationsprotokoll (Binary Mode) für Frequenzumrichter wie es in den TOSHIBA Handbüchern für die serielle Kommunikation beschrieben ist:

Serie VF-S9: e6581139.pdf  
 Serie VF-S11: e6581222.pdf, e6581230.pdf  
 Serie VFP7/A7: E6580793.pdf  
 Serie VF-nC1: e6581140.pdf

Vom Gateway TOSPBDP001 werden automatisch das TOSHIBA Headerbyte und die Prüfsumme in Senderichtung zum Frequenzumrichter erzeugt und in Senderichtung zur SPS entfernt. Zusätzlich werden 2 Byte Statusinformationen gesendet sowie 2 Byte Kontrollinformationen und 1 Byte Trigger empfangen:

*Profibus DP Telegramme:*

Senden:

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8	Byte 9
Control		Trigger	INV-NO	CMD	ComNo		DATA	

Empfangen:

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Status		INV-NO	CMD	ComNo		DATA	

## GSD – Datei

Die GSD-Datei **ESCO1803.GSD** steht zum Download unter

<http://www.esco-antriebstechnik.de/DE/downloads.htm>

in Dateiform zur Verfügung.

```
=====
; Profibus Device Database of :
; HMS Industrial Networks Communicator
; Model : ANYBUS-C PDP Toshiba Inverter
; Description : ANYBUS-C Profibus Communicator Toshiba Inverter
; Language : English
; Date : 21 May 2001
; Author : HMS Industrial Networks AB
;
;
=====
#Profibus_DP

GSD_Revision      = 2

; Device identification
Vendor_Name       = "HMS Industrial Networks AB"
Model_Name        = "ANYBUS-C PDP Toshiba Inverter"
Revision          = "Version 1.1"
Ident_Number      = 0x1803
Protocol_Ident    = 0           ; DP protocol
Station_Type      = 0           ; Slave device
FMS_supp          = 0           ; FMS not supported
Hardware_Release  = "Version 1.4"
Software_Release  = "Version 1.1"

; Supported baudrates
9.6_supp          = 1
19.2_supp         = 1
45.45_supp        = 1
93.75_supp        = 1
187.5_supp        = 1
500_supp          = 1
1.5M_supp         = 1
3M_supp           = 1
6M_supp           = 1
12M_supp          = 1
```

```
; Maximum responder time for supported baudrates
MaxTsdr_9.6           = 60
MaxTsdr_19.2          = 60
MaxTsdr_45.45         = 250
MaxTsdr_93.75         = 60
MaxTsdr_187.5         = 60
MaxTsdr_500           = 100
MaxTsdr_1.5M          = 150
MaxTsdr_3M            = 250
MaxTsdr_6M            = 450
MaxTsdr_12M           = 800

; Supported hardware features
Redundancy             = 0           ; not supported
Repeater_Ctrl_Sig     = 2           ; TTL
24V_Pins               = 0           ; not connected
Implementation_Type    = "SPC3"

; Supported DP features
Freeze_Mode_supp      = 1           ; supported
Sync_Mode_supp        = 1           ; supported
Auto_Baud_supp        = 1           ; supported
Set_Slave_Add_supp    = 0           ; not supported

; Maximum polling frequency
Min_Slave_Intervall   = 1           ; 100 us

; Maximum supported sizes
Modular_Station        = 0; not modular
Modul_Offset           = 1

Fail_Safe              = 0           ; state CLEAR not accepted

Slave_Family           = 0
Max_Diag_Data_Len     = 6

; Definition of modules
Module = "Binary Mode" 0x30,0x30,0x20,0x30,0x30,0x70,0x20,0x70
EndModule
```

### A) Kontroll- und Statuswort (Byte 1 und 2):

Die Benutzung von Status- und Kontrollwort ist optional möglich, d.h. das Gateway überträgt Telegramme unabhängig vom Inhalt des Kontrollwortes.

Das Gateway zählt Byte 2 des Statuswortes hoch, während fehlerhafte Telegramme empfangen werden. Mit Empfang des ersten gültigen Telegramms wird Byte 2 wieder auf 00h zurückgesetzt.

Nach dem Einschalten steht Statuswort z.B. 9F00h (10011111 00000000 b).

Bit 14 und 15 dienen zum Handshake:

- Wenn das Gateway einen Kontrollbefehl verarbeitet hat übernimmt es in Bit 14 des Statuswortes den Wert von Bit 14 des Kontrollwortes.

Das Gateway kippt bei das Bit 15 des Statuswortes, wenn geänderte Statusinformationen vorliegen.

- Die SPS Programmierung muss das Bit 14 des Kontrollwortes bei jedem neuen Kontrollbefehl kippen. Ansonsten werden Kontrollbefehle nicht ausgeführt (z.B. Aktualisieren der Statusinformationen)

Nach Lesen des Statuswortes soll die SPS in Bit 15 des Kontrollwortes den Wert von Bit 15 des Kontrollwortes übernehmen.

Bit No.	Kontrollbyte 1	Handshake	Statusbyte 1
15	SPS übernimmt	←	Gateway kippt
14	SPS kippt	→	Gateway übernimmt

Siehe auch das Beispiel in Abschnitt G).

Bit 13 (Data Valid) wird derzeit (07/2005) nicht verwendet. Im störungsfreien Betriebsfall nimmt das Statuswort also vier Zustände an:

Hex		Statusbyte 1								Statusbyte 2							
1	2	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1F	00	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5F	00	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
9F	00	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
DF	00	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0



## B) Triggerbyte (Byte 3):

Nur wenn sich der Inhalt von Byte 3 des Sendewortes (aus SPS-Richtung) ändert, werden die Daten vom Gateway an den TOSHIBA Frequenzumrichter weitergeleitet.

Dies ermöglicht die wiederholte und asynchrone Übertragung von Telegrammen, zum Beispiel mehrfaches Abfragen eines Istwertes oder Betriebszustandes.

Der Ausgangszustand von Byte 3 nach dem Einschalten des Gateways ist 0x00.

Anmerkung: Es empfiehlt sich, einen Zähler von 01h bis FFh zu programmieren.

## C) Umrichter Identifikationsnummer (INV-NO):

Siehe auch Kapitel 6., Parametereinstellung

Die Umrichter verarbeiten nur Telegramme, die Ihre Identifikationsnummer oder **FF** enthalten.

Telegramme an die INV-NO **FF** sind sogenannte Broadcasts, und werden von allen empfangenden Umrichtern verarbeitet, jedoch nur vom Umrichter **0** quittiert / beantwortet.

Mit Broadcasts ist es möglich, Befehle von allen TOSHIBA Frequenzumrichter in einem RS485 Netz **gleichzeitig** ausführen zu lassen.

Broadcasts werden als normale Telegramme an die *virtuelle* Frequenzumrichter Identifikationsnummer (INV-NO) **FF** gesendet. An keinem TOSHIBA Frequenzumrichter kann die Identifikationsnummer **FF** eingestellt werden.

Alle empfangenden Frequenzumrichter (mit allen INV-NOs) setzen diese Befehle um.

Nur der Umrichter mit der Nummer **0** quittiert / beantwortet Broadcasts.

Anmerkung:

Die Sicherheitsfunktion (Heartbeat) ist mittels Broadcast realisiert (im ASCII-Mode). Alle Umrichter verarbeiten diese Telegramme und starten Ihren Timeout neu (1 Sekunde, Parameter  $\text{F}\text{B}\text{B}\text{B} = \text{!}$ ). Nur der Umrichter mit der Nummer **0** antwortet (Heartbeat). Telegramme im ASCII-Mode werden vom Gateway TOSPBP001 nicht weiter geleitet.

**D) Kommandos (CMD):**

Folgende Kommandos (Profibus DP Sendebyte 5) aus dem TOSHIBA Frequenzumrichter Protokoll werden unterstützt:

Hexadezimal	ASCII	Erläuterung
50	P	Schreiben ins RAM. Die Daten bleiben bis zum Reset oder Neustart des Umrichters erhalten.
57	W	Schreiben ins EEPROM. Die Daten bleiben dauerhaft gespeichert. Dieser Befehl sollte nicht verwendet werden, denn das EEPROM hat im Mittel 10.000 Schreibzyklen.
53, 73	S, s	Schreiben ins RAM. Die Daten bleiben bis zum Reset oder Neustart des Umrichters erhalten. Der Umrichter quittiert nicht. Sollwerte werden skaliert, s. Abschn. E)
47	G	Lesen. Die Daten in Profibus Byte 8 und Byte 9 sind für die Verarbeitung des Befehls nicht relevant.

**E) Speicheradresse (ComNo):**

Im englischen Handbuch ist in der Parameterliste zu jedem Parameter die Communication No. angegeben. Weitere Adressen finden sich im Abschnitt „Monitoring the operation status“. Dies ist die Speicheradresse des Parameterwertes als hexadezimaler Wert.

Bsp:     RLL   (Hochlaufzeit)           ComNo:    0090h  
           Pxxx   (Ausgangsspannung)   ComNo:    FE05h

Neben den Parametern und Monitorwerten gibt es spezielle Register für Befehle mittels Datenkommunikation:

FA00     Start-, Stop-, Resetbefehle, Drehrichtungswahl, u. a.  
 FA01     Sollwert  
 FC90     Umrichterstatus

Weitere Adressen („Communication Number“) sowie eine genaue Beschreibung der einzelnen Bits können den englischsprachigen Produkthandbüchern und den Handbüchern zur seriellen Kommunikation entnommen werden (e6581139.pdf, e6581222.pdf, e6581230.pdf, E6580793.pdf, e6581140.pdf). Siehe auch das Beispiel im Abschnitt E) in diesem Kapitel.

**F) Daten (DATA):**

Im englischen Produkthandbuch ist in der Parameterliste unter „Minimum setting unit Communication“ (die Zahl rechts vom „/“) die Auflösung angegeben. Die Vorschrift für die Umrechnung lautet:

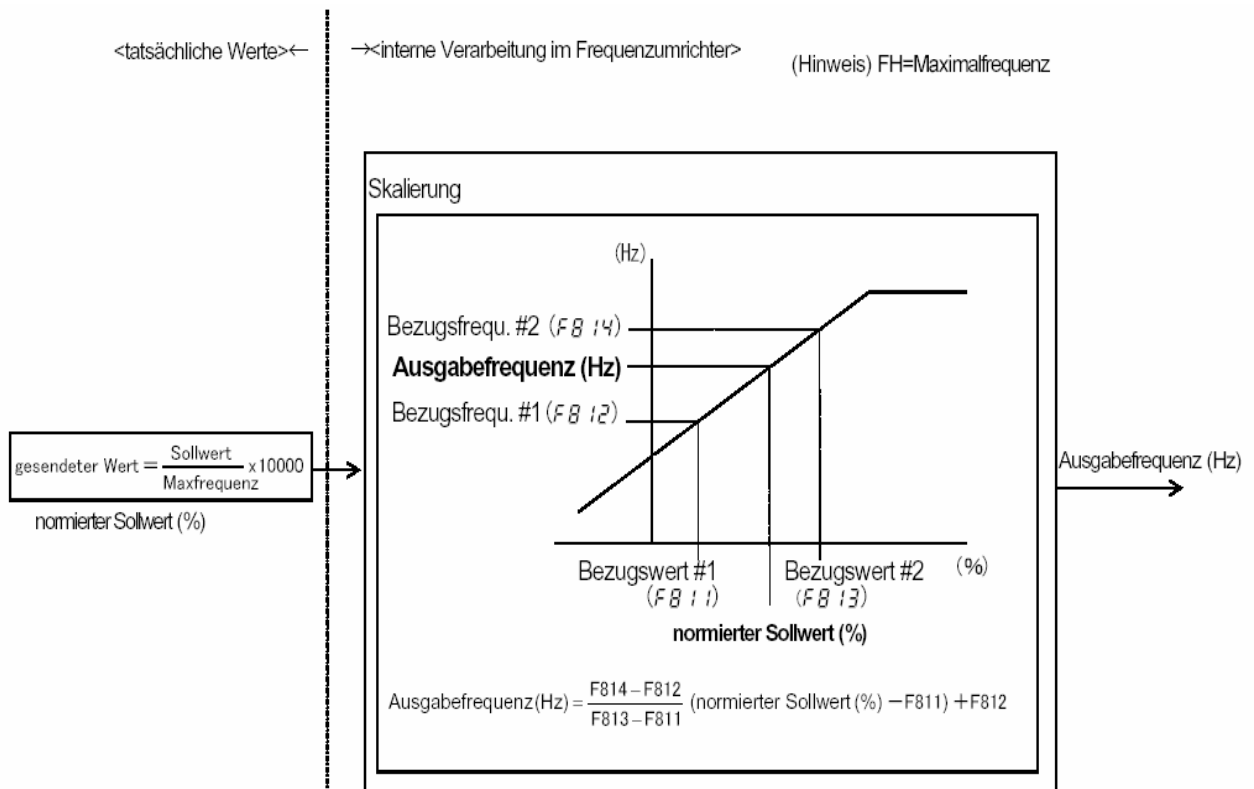
$$\text{Sendewort} = \text{Hex}(\text{Wert} / \text{Einheit})$$

Bsp: FH (Maximalfrequenz) = 50Hz

$$\text{Sendewort} = 50 / 0.01 = 5000d = 1388h \text{Byte } 8 = 13, \text{ Byte } 9 = 88$$

Beim Kommando 53/73 („S“/“s“) werden Sollwerte in Prozent der Maximalfrequenz übertragen (Werte von 0000h bis FFFFh sind möglich).

Im Frequenzumrichter werden diese Sollwerte durch die Parameter F811 bis F814 skaliert:



**G) Beispiel:**

Umrichter No. 11 soll mit 50Hz vorwärts anlaufen, der Strom ausgelesen und dann gestoppt werden:

Sendedaten:									Empfangsdaten:							
Control		Trg	INV	CMD	ComNo.		DATA		Status		Trg	CMD	ComNo.		DATA	
E0	00	01	0B	50	FA	00	C4	00	DF	00	0B	50	FA	00	C4	00
A0	00	02	0B	50	FA	01	13	88	9F	00	0B	50	FA	01	13	88
E0	00	03	0B	47	FE	03	xx	xx	DF	00	0B	47	FE	03	10	E8
A0	00	04	0B	50	FA	00	C2	00	9F	00	0B	50	FA	00	C2	00

10E8h = 4328d Der Strom beträgt 43,28 % vom Nennstrom

Für eine Erklärung zu den Control- und Status- Bytes siehe bitte Abschnitt A.

## 9. Timing

Bei der Programmierung der Steuerung sollte dem Timing erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet werden:

Verwenden Sie Systemfunktionen für konsistentes Schreiben und Lesen (z.B. SFC14, SFC15), wenn Sie mehrmals pro SPS-Zyklus Daten zum TOSPBBDP001 Gateway senden wollen. Das Prozessabbild (PBA x, PBE x, PWA x, PWE x, etc.) wird nur einmal pro Zyklus mit dem Bus synchronisiert.

Telegramme werden innerhalb folgender Antwortzeiten vom TOSHIBA Frequenzumrichter beantwortet (die Befehle 53h und 73h werden nicht beantwortet, siehe Abschnitt C, Kommandos):

VF-S11	max. 20ms
VF-A7/ P7	max. 15-20ms
VF-nC1	max. 78ms

Das Gateway kann Daten nur mit der Rate des Subnetzes (19200 baud) weiterleiten. Noch nicht gesendete Daten im Eingangspuffer des Gateways werden überschrieben, wenn diese noch nicht gesendet wurden. Auf dem RS485 Subnetz werden jeweils 8 Byte Daten pro Telegramm in jeder Richtung gesendet. Mit der Übertragungsrate 19.200 baud dauert das Senden ca. 5ms:

$$( 1 \text{ Startbit} + 8 \text{ Datenbits} + 0 \dots 1 \text{ Paritätbit} + 1 \dots 2 \text{ Stopbits} ) * 8 \text{ Byte} / 19.200 = \sim 5\text{ms}$$

Das Gateway TOSPBBDP001 benötigt eine Verarbeitungszeit von ca. 5ms in jeder Richtung.

Somit ergibt sich für die TOSHIBA Frequenzumrichter der Serien VF-S11 und VF-P7 üblicherweise eine Antwortzeit insgesamt von 30-40ms, ausgehend vom Senden auf dem Profibus.

Um Datenverluste durch Kollisionen zu vermeiden müssen Telegramme zu unterschiedlichen Frequenzumrichtern in einem RS485 Netz (ausgenommen Kommandos 53h und 73h) mit mindestens der Antwortzeit (VF-S11, VF-A7/P7: 20ms) Zeitabstand gesendet werden. Anderenfalls könnten u.U. zwei Umrichter zur selben Zeit senden.

## 10. Technische Daten

Typ	TOSPBDP001
Schutzart	IP20
Abmessungen	(L x B x H) 120 x 75 x 27 mm
Betriebs Temperatur	-5°C...+55°C
Lager Temperatur	-55°C...+85°C
Luftfeuchtigkeit	0...95% (keine Kondensation)
Kühlung	selbstkühlend
Versorgungs- spannung	24V DC ± 10%
Stromverbrauch	typisch 100 mA, maximal 280 mA
Zertifizierung	CE, UL (E214107)

Technische Änderungen vorbehalten.



**EUGEN SCHMIDT UND CO**  
**ANTRIEBSTECHNIK**

