

Interrupt

Interrupts sind Unterbrechungen der normalen Programmroutine, um in kritischen Situationen sofort reagieren zu können. Beim Auftreten eines Interrupts verlässt der µC den normalen Programmablauf und führt eine vorher geschriebene Programmroutine aus. Danach kehrt er wieder in den normalen Programmablauf zurück ohne dass irgendwelche Befehle übersprungen werden.

Was löst einen Interrupt aus?

Die Liste der Interrupteinsprungsadressen

Table 67. Vector Table

Number	Polling Priority	Interrupt Source	Interrupt Request	Vector Address
0	0	Reset		0000h
1	1	INT0	IE0	0003h
2	2	Timer 0	TF0	000Bh
3	3	INT1	IE1	0013h
4	4	Timer 1	IF1	001Bh
5	6	UART	RI+TI	0023h
6	7	Timer 2	TF2+EXF2	002Bh
7	5	PCA	CF + CCFn (n = 0-4)	0033h
8	8	Keyboard	KBDIT	003Bh
9	9	TWI	TWIIT	0043h
10	10	SPI	SPIIT	004Bh
11	11			0053h
12	12			005Bh
13	13			0063h
14	14	USB	UEPINT + USBINT	006Bh
15	15			0073h

Im Vergleich: Tabelle für einfache 8051er µC:

Quelle			Bit	Interruptadresse Einsprung	
					INT-Nr. in der Sprache C :
Externer INT0	Port 3.2		IE0	0003h	Interrupt 0
Zähler 0 Überlauf Takt	Port 3.4.		TF0	000Bh	Interrupt 1
Externer INT1	Port 3.3		IE1	0013h	Interrupt 2
Zähler 1 Überlauf Takt	Port 3.5.		TF1	001Bh	Interrupt 3
Serieller Port			RI oder TI	0023h	Interrupt 4
Zähler 2 oder externer INT2 (8032)			TF2 oder EXF2	002Bh	Interrupt 5

Es gibt verschiedene Interrupt Quellen

Figure 38. Interrupt Control System

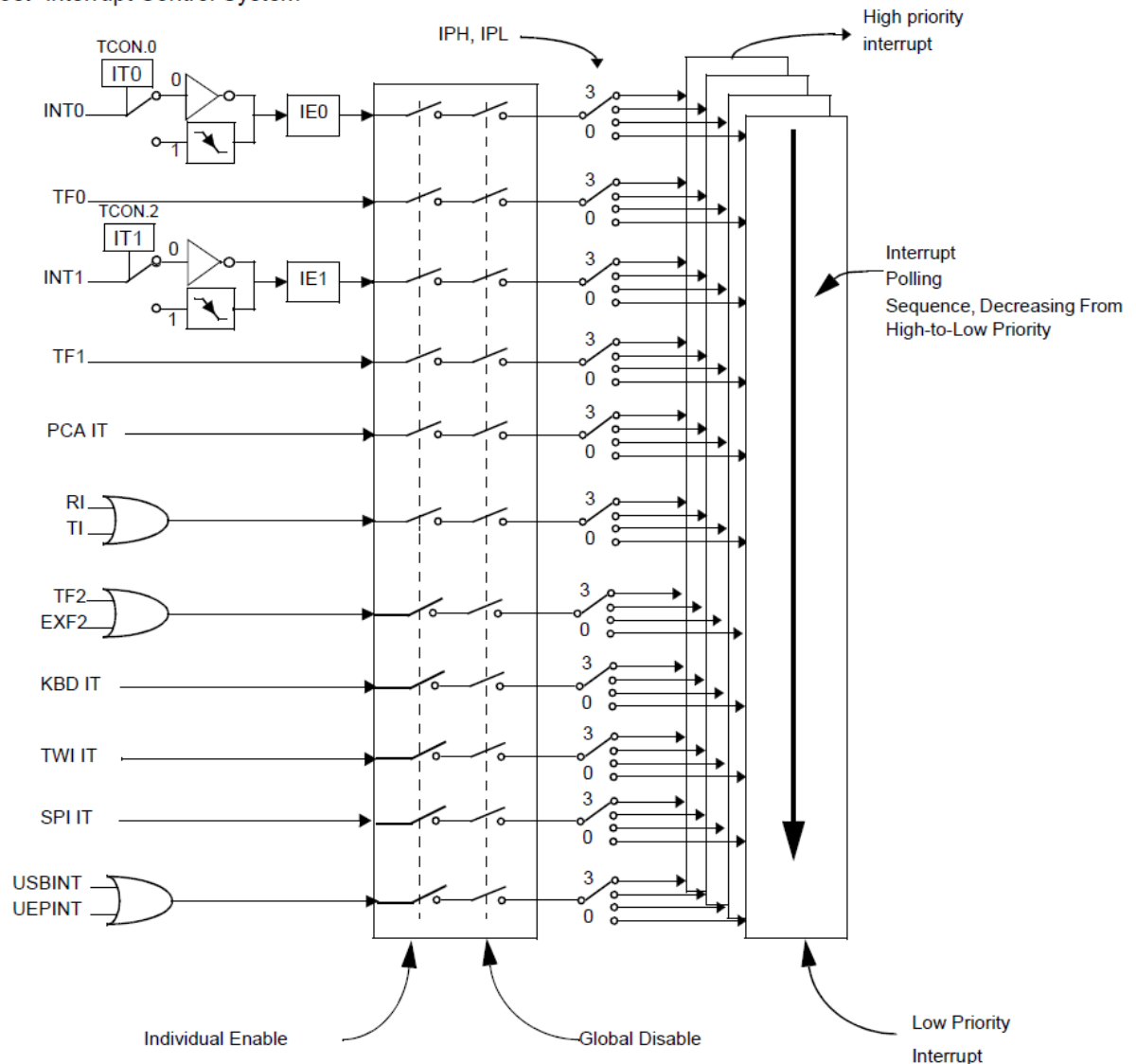


Table 61. IEN0 Register

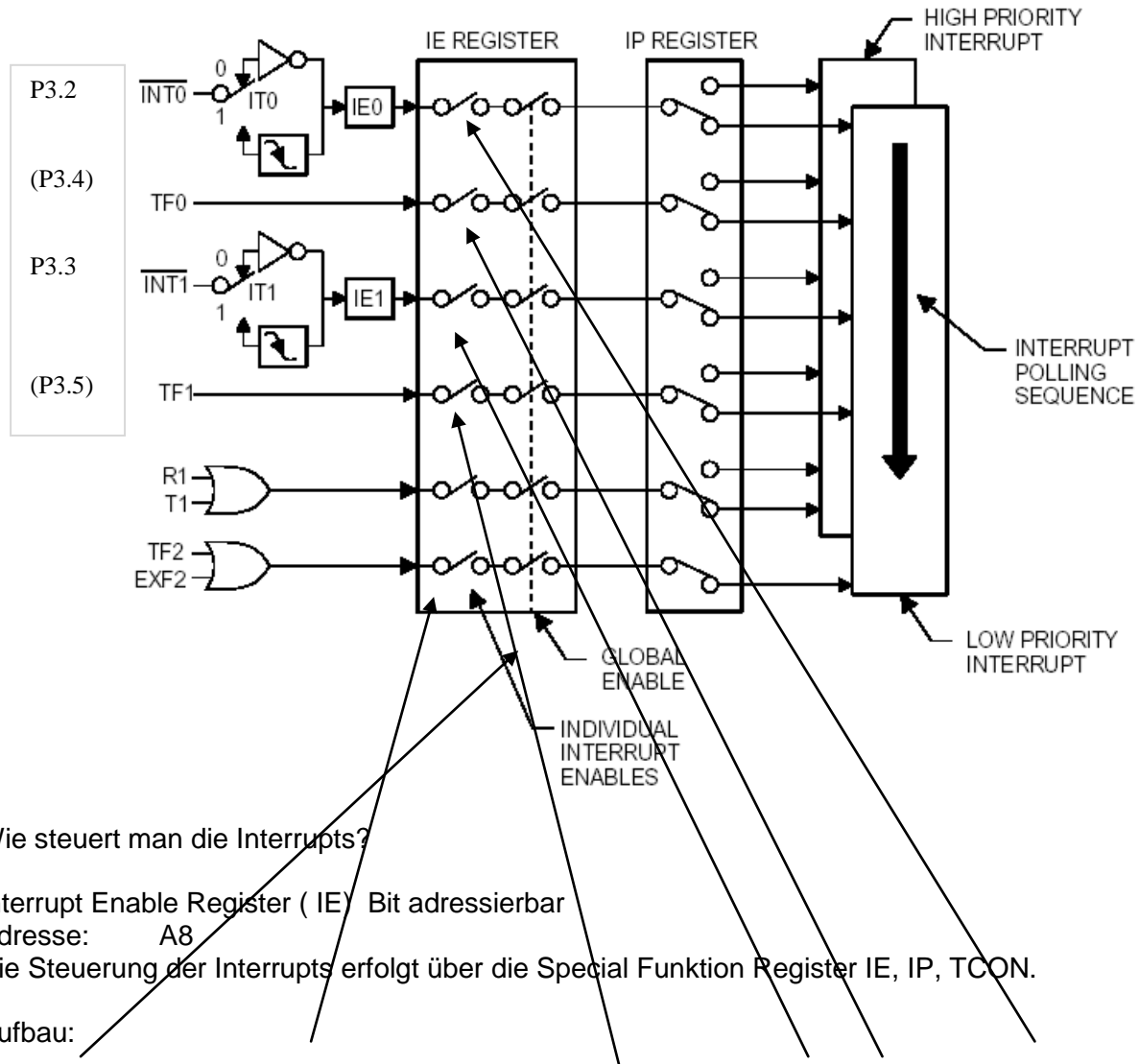
IEN0 - Interrupt Enable Register (A8h)

7	6	5	4	3	2	1	0
EA	EC	ET2	ES	ET1	EX1	ET0	EX0

Mit den Portpins P3.2 und P3.3, an die auch jeweils ein Taster angeschlossen ist, können externe Interrupts ausgelöst werden. Die Interrupts werden nur ausgelöst, wenn sie durch Setzen der Bits EX0 bzw. EX1 freigegeben sind. Wählen Sie unbedingt die Flankensteuerung, da sonst solange Interrupts ausgelöst werden, wie an den Pins Low-Signal anliegt.

!!Hinweis: Die SFR Register für die Interrupt-Priorität direkt im Datenblatt nachschauen!!

Einfache Struktur für einfache 8051er µC:



EA	-	ET2	ES	ET1	EX1	ET0	EX0
----	---	-----	----	-----	-----	-----	-----

EA	Setzt man dieses Bit schaltet man damit Interrupts generell erstmal frei
-	Reserve
ET2	Setzt man dieses Bit wird beim Überlauf des Timer 2 ein Interrupt ausgelöst
ES	Setzt man dieses Bit wird der Interrupt der seriellen Schnittstelle frei geschaltet
ET1	Setzt man dieses Bit wird beim Überlauf des Timer 1 ein Interrupt ausgelöst
EX1	Setzt man dieses Bit schaltet man den externen Interrupt am Port 3_3 frei
ET0	Setzt man dieses Bit wird beim Überlauf des Timer 0 ein Interrupt ausgelöst
EX0	Setzt man dieses Bit schaltet man den externen Interrupt am Port 3_2 frei

Interrupt Priority Register (IP) Bit adressierbar

Adresse: B8

Aufbau:

-	-	PT2	PS	PT1	PX1	PT0	PX0
---	---	-----	----	-----	-----	-----	-----

- Reserve

- Reserve

PT2 Setzt man dieses Bit hat Zähler 2 Interrupt höhere Priorität

PS Setzt man dieses Bit hat der Interrupt des seriellen Ports höhere Priorität

PT1 Setzt man dieses Bit hat Zähler 1 Interrupt höhere Priorität

PX1 Setzt man dieses Bit hat der externe Interrupt 1 höhere Priorität

PT0 Setzt man dieses Bit hat Zähler 0 Interrupt höhere Priorität

PX0 Setzt man dieses Bit hat externe Interrupt 0 höhere Priorität

Hinweis:

Treten Interrupts mit gleicher Priorität gleichzeitig auf werden sie nach der folgenden Reihenfolge abgearbeitet.

- Externer Interrupt 0
- Überlauf Zähler 0
- Externer Interrupt 1
- Überlauf Zähler 1
- Serieller Port
- Überlauf Zähler 2

Timer Control Register (TCON) Bit adressierbar

Adresse: 88

Aufbau: <----- betrifft Timer -----> <----- betrifft externer Interrupt ----->

TF1	TR1	TF0	TR0	IE1	IT1	IE0	IT0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

IE1 Wird automatisch vom Controller gesetzt wenn der externe Interrupt 1 auftritt (Hardwarelöschung/Softwarelöschung).

IT1 Dieses Bit entscheidet ob der externe Interrupt 1 bei einer negativen Flanke (1) oder einem negativen Pegel (0) ausgelöst werden soll.

IE0 Wird automatisch vom Controller gesetzt wenn der externe Interrupt 0 auftritt (Hardwarelöschung/Softwarelöschung).

IT0 Dieses Bit entscheidet ob der externe Interrupt 0 bei einer negativen Flanke (1) oder einem negativen Pegel (0) ausgelöst werden soll.

Bei den externen Interrupts 0/1 wird das entsprechende Erkennungsbit nur dann vom Controller wieder hardwaremäßig zurückgesetzt wenn auf eine negative Flanke abgefragt wurde. Wurde auf einen negativen Pegel abgefragt so muss die Löschung des Bits softwaremäßig erfolgen, sonst werden laufend Interrupts ausgelöst.

Hardwarelöschung:

Der Controller löscht das Bit nach dem er die Interruptroutine abgearbeitet hat.

Softwarelöschung:

Der Programmierer muss daran denken das Bit über einen Befehl zurück zu setzen.