

# (Timinggenerator)

P. Kainberger

06.02.2007

## 1 Anforderungen

Zur bunchsynchronen Triggerung der schnellen Kicker-Magnete in den Synchrotrons der GSI (SIS und ESR) ist ein Gerät notwendig, welches nach Initiierung (Armierung) durch ein Event in der Lage ist, phasensynchron mit der Beschleunigungsfrequenz (HF-Master oder HF-Tank) einen verzögerbaren Triggerpuls (Genauigkeit 10 ns) zu liefern.

Nachtrag am 06.02.2007 (PKain): Zwischen der Armierung mit einem Event und dem phasensynchronen Trigger mit der Beschleunigungsfrequenz muss eine Verzögerungszeit von einigen  $\mu s$  (0..150) einstellbar sein.

## 2 Aufbau

### 2.1 Hardware

Als Timinggenerator-Hardware wird eine 64-Bit-I/O-Modulbuskarte (FG 450.390) mit einer *speziellen delaytimer*-Firmware verwendet.

### 2.2 Software

#### Eventkonnektierungen

Sowohl im SIS- als auch im ESR-Timing ist die Gerätesoftware mit folgenden Events verknüpft:

Event	Bezeichnung	Aktion
32	EVT_START_CYCLE	Laden der Timerregister
49	EVT_KICK_START1	Lesen des Gerätestatus
55	EVT_END_CYCLE	Status ermitteln, Fehler behandeln

#### Festlegungen in der TGX-SW

Für die Verwendung der *Delaytimer*-Hardware als Timinggenerator sind in der Gerätesoftware TGX folgende Einstellungen in der Software festgelegt und können nur durch Programmänderung angepasst werden.

1. Die Armierung erfolgt immer per Event.
2. Folgende Events sind in der Gerätesoftware als Trigger für die 3 delaytimer fest eingestellt:

Event	Bezeichnung	Aktion
49	EVT_KICK_START1	Armierung delaytimer A
69	EVT_KICK_START2	Armierung delaytimer B
90	EVT_MQ_MESS	Armierung delaytimer Q

3. Die Pulsbreite des Triggereingangssignals beträgt immer 1 us.
4. Die Flankenerkennung erwartet am Triggereingang eine *positive* Flanke

### 3 Gerätemodell

Das Gerätemodell hat die Bezeichnung TGX.

Die Gerätemodellnummer ist  $57_{dez}$

#### 3.1 Master-Properties

Master-Properties							
Property	Klasse	Parameter		Daten		Größe	
		Anz.	Typ	Anz.	Typ	Einh.	Exp.
INFOSTAT	RA	0	-	25	BitSet32	1	0
INIT	N	0	-	0	-	-	-
RESET	N	0	-	0	-	-	-
STATUS	R	0	-	1	BitSet32	1	0
VERSION	RA	0	-	36	BitSet8	1	0
POWER	R/W	0	-	1	BitSet16	1	0
CONSTANT	RA	0	-	3	RealF	1	0

#### CONSTANT

Lesen der gerätespezifischen Konstanten.

**Parameter:** keine

**Daten:** 3 real-Werte mit folgender Bedeutung:

1. Timerfrequenz (in [Hz])
2. Datenbitbreite des Timers
3. interne Verzögerung (Offset in Timerticks, der von der Delayzeit automatisch abgezogen wird)

### 3.2 Slave-Properties

Slave-Properties							
Property	Klasse	Parameter		Daten		Größe	
		Anz.	Typ	Anz.	Typ	Einh.	Exp.
ACTIV	R/W	0	-	1	BitSet16	1	0
DELAY	R/W	0	-	1	RealF	s	-9
QDELAY	R/W	0	-	1	RealF	s	-9
TRGDEL	R/W	0	-	1	RealF	s	-9
QTRGDEL	R/W	0	-	1	RealF	s	-9
MODE	R/W	0	-	1	Integer16	1	0
RFTRIG	R/W	0	-	1	Integer16	1	0
HARMONIC	R/W	0	-	1	Integer16	1	0
COPYSET	W	0	-	1	BitSet16	1	0
EQMERROR	RA	0	-	138	BitSet32	1	0

#### DELAY

Nach Empfang des Triggerevents wird auf die gewählte Eingangsfrequenz synchronisiert und der delaytimer mit der hier angegebenen Verzögerungszeit (abzgl. des offset) aufgesetzt. Nach Ablauf der Verzögerungszeit wird das Triggersignal am Ausgang erzeugt.

**Parameter:** keine

**Daten:** 1 real-Wert, der die Verzögerung in [ns] angibt

#### QDELAY

Identisch mit DELAY (Extraktions-/Injektions-Kick) jedoch für den Q-Kick.

#### TRGDEL

Nach Empfang des Triggerevents wird die als delay angegebene Zeit gewartet und erst danach mit der gewählten Eingangsfrequenz synchronisiert.

**Parameter:** keine

**Daten:** 1 real-Wert, der die Verzögerung in [ns] angibt

#### QTRGDEL

Identisch mit TRGDEL jedoch für den Q-Kick.

#### MODE

Einstellung, ob Einzel- oder Doppelkick-Verfahren durchgeführt wird.

**Parameter:** keine

**Daten:** 1 Integer-Wert gibt an, ob Einzel- (=1) oder Doppel-Kick (=2) benutzt wird.

## RFTRIG

Auswahl der HF-Triggerquelle, auf deren Phase synchronisiert werden soll.

**Parameter:** keine

**Daten:** 1 Integer-Wert gibt den Triggereingang an:

**0:** keine HF, es wird nur per Event getriggert

**1:** das GAP-Signal der HF (auch HF-Tanksignal genannt) wird verwendet

**2:** das HF-Mastersignal wird verwendet

## HARMONIC

Einstellung der *Harmonischen-Zahl* (Anzahl HF-Schwingungen während eines Umlaufs, also Vielfache der Umlauffrequenz). Wichtig ist diese Angabe nur, wenn das *Doppelkick*-Extraktionsverfahren zum Einsatz kommt.

**Parameter:** keine

**Daten:** 1 Integer-Wert gibt die *Harmonische* an (0..15).