

RECHENZENTRUM TH MÜNCHEN  
ARBEITSGRUPPE BETRIEBSSYSTEME

INTERNSCHRIFT Nr. 37

THEMA: Zur Verwendung von Eingriffssperre und Alarmsperre 1  
im BSM

VERFASSER: Jürgens / Ramsperger DATUM: 4.3.1970

FORM DER ABFASSUNG	SACHLICHE VERBINDLICHKEIT
ENTWURF	X ALLGEMEINE INFORMATION
X AUSARBEITUNG	DISKUSSIONSGRUNDLAGE
ENDFORM	ERARBEITETER VORSCHLAG
	VERBINDLICHE MITTEILUNG
	VERALTET

ÄNDERUNGZUSTAND

BEZUG AUF BISHERIGE INTERNSCHRIFTEN

Vorkenntnisse aus: IS 25, IS 34

Erweiterung von:

Ersatz für:

BEZUG AUF KÜNTIGE INTERNSCHRIFTEN

Vorkenntnisse zu:

Erweiterung in:

Ersetzt durch:

ANDERWEITIGE LITERATUR

TR 86-EA-Kurzbeschreibung, vorläufige interne Unterlage,  
AEG-Telefunken Konstanz, 30.3.68, Verfasser: Jantz

Zur Verwendung von Eingriffssperre und Alarmsperre 1 im BSM

1. Die bisherigen Diskussionen zur Eingriffssperre (ES) haben unter anderem folgendes ergeben:

1.1 Auch das Setzen der ES für beliebig lange Zeiträume kann bzw. darf logische Fehler nicht zur Folge haben. Da die Hardware ist so auslegt, daß unter außergewöhnlichen Umständen ein einzelner Eingriff beliebig lange verzögert werden kann, und die Software muß sich auf diesem Fall einstellen.

1.2 Andererseits ist klar geworden, daß durch zu langes und / oder häufiges Setzen von ES erhebliche Nachteile beim EA-Verkehr bewirkt werden, und zwar

- (1.2.i) durch schlechte Ausnutzung der Kanäle
- (1.2.ii) durch Schädigung von EA-Geräten (vgl. 4.2)
- (1.2.iii) durch Überlastung des TR 86
- (1.2.iv) durch dynamische Belastung der Software.

2. Auf die Vorteile, die man durch Verwendung der ES erreichen könnte, wurde bereits an anderer Stelle hingewiesen. Hier soll auf die Nachteile näher eingegangen werden, die in verschiedenen Diskussionen der letzten Tage genannt wurden.

3. Verzögerung von Stop-Eingriffen

Stop- oder Fehlereingriffe treten genau dann auf, wenn die Übertragung auf dem betreffenden Gerät (irregulär oder regulär) beendet wird.

Ein Stop-Eingriff (Stop-EG) bleibt solange beim Kanalsteuerwerk vermerkt bis er von einem Rechnerkern abgenommen wird.

Damit hat die Verzögerung von Stop-Eingriffen den Nachteil, daß die Zeit, in der der betreffende Kanal nicht arbeitet, verlängert wird um die Zeit, die der Stop-Eingriff verzögert wird.

#### 4. Verzögerung von Block-Eingriffen

Läuft bei sonst fehlerfreier Übertragung ein Blockeingriff auf einen anderen nicht abgeholt Block-Eingriff auf, so wird er in einen Stop-Eingriff umgewandelt und die Übertragung bricht ab. Nach Aufheben der Eingriffssperre kommt dann zunächst der erste Blockeingriff durch, bei erneutem Aufheben der Eingriffssperre der Stop-Eingriff mit der Kennzeichnung "EG-Fehler", in den der aufgelaufene Blockeingriff umgewandelt wurde.

##### 4.1 Trommel und Platte

Obwohl der schon ausgeführte Teil der Übertragung nicht wiederholt zu werden braucht, ergeben sich hier schwerwiegende Nachteile:

Wird eine Übertragung von der oder zu der Trommel abgebrochen, weil zwei Block-Eingriffe aufeinander auflaufen, so kann der KB auf folgende Weise reagieren:

(4.1.i) Der KB wiederholt den ganzen Auftrag. Dann bleibt eine Trommelumdrehung ungenutzt.

(4.1.ii) Der KB gibt für den (noch nicht ausgeführten) Rest des Auftrags einen neuen Y-Befehl. Die Startinformation hierzu muß erst aufbereitet werden. - Setzt man voraus, daß der ursprüngliche Auftrag optimiert war insofern als die zu transportierenden Blöcke in ihrer physikalischen Reihenfolge auf der Trommel geordnet waren, so ergibt sich auch hier eine gewisse Wahrscheinlichkeit dafür, daß die Trommel einmal leer dreht. Diese Wahrscheinlichkeit steigt mit der Belastung des Trommelkanals.

(4.1.iii) Der KB oder der Transporteur ordnet (evtl. aufgrund einer Statusabfrage) den Auftrag bzw. den Rest des Auftrags neu, bereitet die entsprechende Startinformation auf, und der KB gibt einen neuen Start. -

Hierbei wird die Trommel besser ausgenutzt als bei (4.1.i) und (4.1.ii), andererseits ist der Softwareaufwand erheblich..

Analoge Überlegungen gelten für die Platte.

#### 4.2 MB-Maschinen und LSL

Häufiges Auflaufen von Blockeingriffen bei MB-Einheiten hätte zur Folge, daß Transporte, die im Fortstart abgewickelt werden könnten, unter vielfachem Anhalten des Magnetbandes stattfänden. Im Extremfall würde dann die MB-Einheit im Start-, Stop-Betrieb gefahren, was auf die Dauer zu einem untragbaren Verschleiß und zu Hardware-Fehlern führen würde.

Eine Programmierung, die MB-Maschinen in dieser Weise überlastet, muß als schlechthin fehlerhaft angesehen werden.

Analoge Überlegungen gelten für den LSL.

### 5. Verzögerung von Anrufeingriffen

Normalerweise dient ein Anrufeingriff lediglich dazu, die Arbeitsbereitschaft eines Geräts zu signalisieren. Wird ein Anrufeingriff während einer gewissen Zeit nicht abgenommen, so kann höchstens ein neuer Anrufeingriff von demselben Gerät auf diesen treffen. Der alte Anruf wird von dem neuen überspeichert.

#### 5.1. Zur Rechnerkopplung TR 440-TR 86

Will der TR 86 Information an den TR 440 übergeben, so sendet er einen Anrufeingriff. Dieser muß innerhalb von  $500 \mu\text{sec}$  mit einem Y-Befehl beantwortet werden, damit die Verbindung zwischen den beiden Rechnern zustande kommt. (Vergl. Jantz "TR 86 EA-Kurzbeschreibung", Seite 31) Nun muß der TR 86 damit rechnen, daß in irregulären Fällen der TR 440 nicht mit der nötigen Schnelligkeit reagiert. D.h. er muß darauf eingestellt sein, in einer Schleife den Anruf mehrfach zu wiederholen.

Wird diese mehrfache Wiederholung des Anrufs jedoch zum Normalfall, so ist folgendes zu beachten:

(5.1.i) Die Zwischenpufferkapazität des TR 86 ist begrenzt, und vor allem durch EA-Geräte, die nicht im Wechselgespräch betrieben werden, sowie durch Bildsichtgeräte wird sie stark beansprucht. Also darf zwischengepufferte Information nicht zu lange im TR 86 stecken bleiben.

(5.1.ii) Ist der TR 86 gezwungen, den Anruf zu wiederholen, so haben sich seine Arbeitsbedingungen im allgemeinen verschlechtert, während andererseits seine Chance eine Verbindung zu bekommen, nicht größer zu sein braucht als bei früheren Anrufen.

Außerdem wird das BSM wahrscheinlich in diesem Punkt die Schnittstelle zum BSM 3 zu berücksichtigen haben.

## 5.2 Schnelldrucker

Arbeitet ein SDR im "Druckermodus", so meldet er sich nach dem Ausdrucken einer Zeile mit Anrufseingriff. Es wäre zu untersuchen, welche Auswirkungen die Verzögerung eines solchen Anrufseingriffs hätte:

(5.2.i) Start-Stop-Phänomene ähnlich wie bei MB-Maschinen?

(5.2.ii) Wesentliche Verlangsamung durch Leerdrehen der Druckwalze?

Dasselbe gilt für andere Geräte, mit denen man im Druckermodus arbeiten kann.

Die Entscheidung, welche der für den "Druckermodus" geeigneten Geräte zweckmäßige - auch in diesem Modus bedient werden, ist konfigurationsabhängig und damit noch nicht gefallen.

## 6. Grobe Abschätzungen

### 6.1 Voraussetzungen

Aufgrund der obigen Betrachtungen soll versucht werden, ein paar grobe Abschätzungen zu gewinnen.

Dabei wird folgendes vorausgesetzt:

(6.i) Die Eingriffsbehandlung im KB läuft nicht vollständig unter ES, vielmehr gibt es eine Eingriffsvorbehandlung (EV). Diese rettet unter Eingriffssperre den Zustand des unterbrochenen Programms und die Eingriffsinformationen. Anschließend wird unter Aufhebung der Eingriffssperre eine "Mini-RKV" angesprungen.

(6.ii) Die EV dauert normalerweise etwa 100  $\mu$ sec. Wird sie jedoch durchlaufen, weil unmittelbar nach Beendigung einer vorangehenden EV ein Eingriff durchkam, so entfällt praktisch die Zustandsrettung des unterbrochenen Programms; dadurch reduziert sich die EV auf etwa 50  $\mu$ sec

Unter diesen Annahmen soll untersucht werden, wie lange man außerhalb der EV die ES ununterbrochen setzen kann, ohne daß bestimmte unerwünschte Situationen auftreten. Die Befehlsfolgen, die auch außerhalb der EV unter Eingriffssperre durchlaufen werden, seien hier als EV-externe Sperrphasen bezeichnet.

### 6.2 Anruf ~~Sei~~ Eingriffe vom TR 86

Der TR 86 ist an denjenigen Standardkanal des TR 440 angeschlossen, der bezüglich der Abfrage der EG-Flip-Flops im Eingriffswerk die höchste Priorität unter den Standardkanälen hat. Höher priorisiert in diesem Sinne sind die 3 Schnellkanäle, an die u.a. Trommel und Platte angeschlossen werden.

Entstehen nun während einer EV-externen Sperrphase je ein Eingriffswunsch von allen Schnellkanälen und außerdem ein Anruf vom TR 86, so vergehen zwischen dem Ende der EV-externen Sperrphase und dem

Y-Befehl, der den Anruf vom TR 86 beantwortet, folgende Zeiten:

EV für den Eingriff vom Schnellkanal 0	100 $\mu$ sec
Zwei kurze EV für die Eingriffe von Schnellkanal 1 und 2	100 $\mu$ sec
Eine kurze EV für den Anrufseingriff vom TR 86	50 $\mu$ sec
Vorbereitung des Y-Befehls an den TR 86 etwa	50 $\mu$ sec
	<hr/>
	300 $\mu$ sec

(Hierbei ist vorausgesetzt, daß ein Anrufeingriff vom TR 86 mindestens soweit ohne Aufhebung der Eingriffssperre behandelt wird, bis der beantwortende Y-Befehl gegeben ist.)

Nimmt man nun an, daß der Anruf vom TR 86 zu Beginn der EV-externen Sperrphase auftritt (während die Eingriffswünsche von den Schnellkanälen irgendwann innerhalb der Sperrphase entstehen), so darf die EV-externe Sperrphase 200  $\mu$ sec nicht überschreiten, da ein Anruf vom TR 86 spätestens nach 500  $\mu$ sec beantwortet werden muß. Diese Zeitschranke hat genau dann Bedeutung, wenn man fordert, daß praktisch jeder Anruf des TR 86 erfolgreich sein soll.

### 6.3 Blockeingriffe von der Trommel

Hier sei vorausgesetzt, daß die Trommel an den Schnellkanal 1 angeschlossen wird. Im ungünstigsten Falle kommt von der Trommel etwa alle 0,8 msec, d.h. nach jedem physikalischen Trommelblock, ein Blockeingriff.

Tritt ein solcher Blockeingriff am Anfang einer EV-externen Sperrphase auf und kommt während dieser Sperrphase noch ein Eingriff von Schnellkanal 0, so wird der Blockeingriff noch rechtzeitig, d.h. vor dem nächsten Blockeingriff von der Trommel abgenommen, wenn nur die EV-externe Sperrphase nicht länger dauert als 800-100=700  $\mu$ sec.

#### 6.4 Blockeingriffe von der Platte

Hier gelten analoge Überlegungen wie für die Trommel. Zwischen zwei Blockeingriffen von der Platte liegen mindestens 1,25 msec. Unter der Voraussetzung, daß die Platte an den Schnellkanal 2 angeschlossen wird, ist eine EV-externe Sperrphase für die Platte unschädlich, solange sie  $1250 - (100 + 50) = 1100 \mu\text{sec}$  nicht überschreitet.

#### 6.. MB-Maschinen- und Lochstreifenleser

Beim LSL können theoretisch zwei Blockeingriffe im Abstand von 2 msec aufeinander folgen. Diese Zahl ist jedoch rein theoretisch, in der Praxis wird ein Abstand von weit mehr als 10 msec normal sein.

Bei MB-Maschinen vergehen zwischen zwei Blockeingriffen mindestens 27 msec (dabei werden MB-Blöcke von 250 GW vorausgesetzt - vgl. IS 34).

Damit sind diese Geräte im Vergleich zum TR 86 und zu rotierenden Hintergrundspeichern völlig unkritisch.

#### 7. Folgerungen

7.1 Die Überlegungen haben ergeben, daß eine EV-externe Sperrphase von etwa 100 bis 150 Befehlen unproblematisch wäre.

Verzichtet man auf die Forderung, daß ein Anrufseingriff vom TR 86 zur Herstellung des Kontakts führen muß, so wird die obere Grenze durch die Trommel gegeben; sie liegt dann bei etwa 500 Befehlen.

Da man aufgrund bisheriger Überlegungen und aufgrund von Erfahrungen bei anderen Projekten annehmen muß, daß der Trommelkanal ein wesentlicher Engpaß des Systems sein wird, darf man unter keinen Umständen den Trommelweg verlangsamen, wenn es sich vermeiden läßt.

### 7.2 zu statistischen Untersuchungen

Streng genommen müßte man durch statistische Untersuchungen den Grad der Trommel-Beeinträchtigung (bzw. Beeinträchtigung des TR 86) in Abhängigkeit von Länge und Häufigkeit der EV-externen Sperrphasen bestimmen. Dann könnte man vielleicht Aussagen erhalten, welche Zeiten für Sperrphasen in dieser Beziehung ins Gewicht fallen.

### 7.3 Zusammenfassung

Arbeitet der KB wie unter (6.i), (6.ii) vorausgesetzt, so sind alle kritischen Abschnitte aller Programme der Schicht 1 so kurz (max. etwa 100 Befehle), daß sie ohne weiteres unter Eingriffsperre laufen können.

Untersuchungen über die Dauer von Sperrphasen in höheren Schichten (zumal beim ZS) erscheinen momentan noch nicht sinnvoll. Hierzu wären erst noch verschiedene Programmierungsmöglichkeiten gegeneinander abzuwägen.

Diese Überlegungen sind unvollständig insofern als sie die Alarmsperre 1 nicht berücksichtigen. Eine Fortsetzung dieser Schrift, die die Alarmsperre 1 untersucht, wird vorbereitet.