

# **Elektronisches Meßwertbildspeichergerät** (rescript rfe 1984, H4, S228-229)

Ing. PETER SALOMON und  
Ing. HANS-BERNHARD SCHMOHL

## **Mitteilung aus dem VEB Applikationszentrum Elektronik Berlin**

**Da der Papierverbrauch beim Einsatz mechanischer Schnellschreiber sehr hoch, die Meßwertdarstellung mit Farbfernseh- und mikrorechnergesteuerten Datensichtgeräten aber zu aufwendig ist, wurde eine elektronische Schaltungsanordnung für ein Meßwertbildspeichergerät entwickelt, die an einen handelsüblichen Fernbildschreiber angeschlossen und universell in der Meß- und Prüftechnik eingesetzt werden kann.**

In vielen Gebieten der Volkswirtschaft werden zu Kontroll- und Registrierprozessen mechanische Schnellschreiber eingesetzt. Vielfach werden die aufgezeichneten Daten nur zur Beobachtung eines Tendenzverlaufs benutzt oder nur für einen begrenzten Zeitraum benötigt, so daß der Papierverbrauch, i. allg. sehr hoch ist. In [1] wird die Messwertdarstellung mit Farbfernsehgeräten beschrieben. Weiterhin gibt es auch rechnergesteuerte Datensichtgeräte [2], die mit einem hohen Hard- und Softwareaufwand die Darstellung von Meßwerten, Kurven und Grafiken gestatten. Mit diesen Geräten lassen sich aber nur bedingt die o. g. Meßprobleme lösen.

Deshalb wurde eine elektronische Schaltungsanordnung für ein Meßwertbildspeichergerät (MBSG) entwickelt [3], die für den universellen Einsatz in der Meß- und Prüftechnik in Verbindung mit einem handelsüblichen Fernbildschreiber (z. B. FB 2010 vom VEB Studioteknik Berlin) insbesondere zur Darstellung von Kurven, Grafiken usw. geeignet ist. Die Schaltungsanordnung gestattet es, im Binärkode eingegebene Informationen, die beispielsweise physikalische Meßwerte verschiedenster Größenordnungen charakterisieren können, auf dem Fernbildschreiber abzubilden und dabei Aussagen aufzuzeigen, die das Verhalten des zu untersuchenden Vorgangs über einen bestimmten Zeitraum beschreiben.

### **Technische Ausführung**

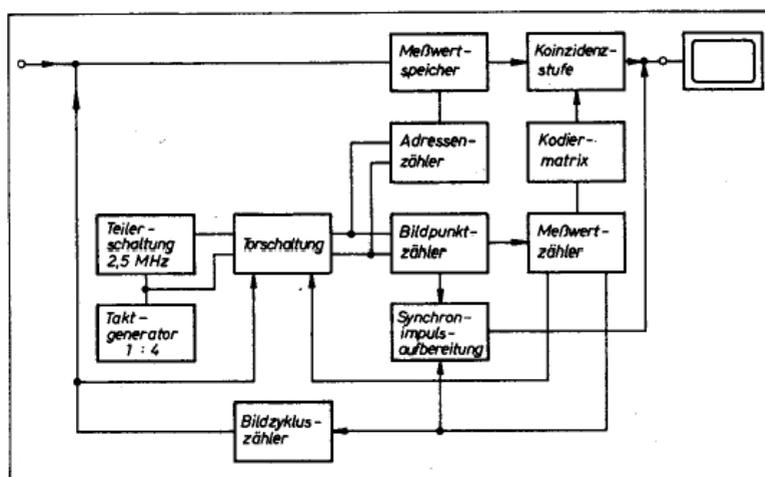
Die elektronische Schaltung des MBSG gestattet es, eine digitale Eingangsinformation mit einer Wortbreite von 4 bis 8 bit zu verarbeiten. Um die gewünschte Genauigkeit den technischen Erfordernissen für den Einsatz in der Meßtechnik anpassen zu können, ergibt sich entsprechend der gewählten Wortbreite eine vertikale Abbildung eines Informationsbetrages von 16 bis 256 Stufen. Die Information kann dabei als rechteckiger Punkt entsprechend der Auflösung in 1 bis 16 Zeilen oder als Balken, beginnend von einer Grundlinie, dargestellt werden.

Die horizontale Auflösung des sichtbaren Bildbereiches läßt eine Darstellung von 128 Informationen zu, wobei durch die schaltungstechnische Ausführung des MBSG die Aufzeichnung mehrerer Bildbereiche mit maximal 1024 Informationen möglich ist. Die schrittweise Übernahme der digitalen Informationen in den Meßwertspeicher und deren gleichzeitige Darstellung auf dem Bildschirm des Fernbildschreibers kann in verschiedenen Zeitintervallen, z. B. von 20 ms ... 81,92 s erfolgen. Es wird dann ein von links nach rechts wanderndes Informationsband sichtbar, das mit der Aufzeichnung eines technischen Schnellschreibers verglichen werden kann.

Mit einer Speicherkapazität von 1024 bit ergibt sich dann je nach eingestelltem Intervall der Meßwertübernahme eine maximale Meßzeit zwischen 81,92 s und 23,3 h. Wird die Speicherkapazität überschritten, so werden automatisch die ältesten Informationen gelöscht. Weiterhin ist es möglich, nach Unterbrechung bzw. Beendigung der Meßwertaufnahme entsprechend der Speichergröße nacheinander alle übrigen Bildbereiche aufzurufen. In einer Erweiterung ist es denkbar, zur exakten Bestimmung der grafisch dargestellten Informationen in Abszissen- oder Ordinatenrichtung im unteren Teil des Bildschirmbereiches mehrere Bildfenster einzublenden, in denen die aus Ziffern bestehenden Betragswerte erscheinen. Die Auswahl zur Darstellung der Beträge einer bestimmten Information kann dann über einen Zeiger erfolgen, der unterhalb der aufgezeichneten x-Achse auf dem Bildschirm abgebildet wird und über ein Bedienelement manuell auf die gewünschte Information eingestellt werden kann.

## Funktionsbeschreibung

Im Bild ist das Prinzipschaltbild des MBSG dargestellt.



Prinzipschaltbild des Meßwertbildspeichergerätes

Das binäre Eingangssignal wird über einen Eingangspuffer (4 x D174D) entsprechend der programmierten Übernahmezeit in den Meßwertspeicher (8 x U202D) übernommen.

Die Ausgangssignale des Meßwertspeichers werden in einer Koinzidenzstufe (2 x K155ИП3) mit den Statussignalen des Meßwertzählers verglichen. Bei Koinzidenz bilden sie einen Teil des Videosignals. Die Erzeugung des anderen Teils des Video-signals, der Synchronimpulse, wird später beschrieben.

Der Taktgenerator (K155ТЛ1) erzeugt Impulse mit einer Folgefrequenz von etwa 10 MHz, die weiter auf eine Frequenz von 2,5 MHz heruntergeteilt werden. Mit diesen beiden Frequenzen werden über eine Torschaltung ein Bildpunktzähler ((2 x K555ИЕ7) und der Adressenzähler des Meßwertspeichers (3 x D193D) getaktet. Die Torschaltung (Gatter der D-200-Serie) beeinflusst den Vor-Rückwärts-Zählzyklus des Bildpunkt- und des Adressenzählers in der Art, daß mit der Zählfrequenz von 2,5 MHz 128 Impulse vorwärts und anschließend mit den 10 MHz 128 Impulse rückwärts gezählt werden. Die Gesamtdauer einer Zeile mit 128 Bildpunkten einschließlich Rücklauf beträgt entsprechend der Fernsehnorm etwa 64 µs. Nach jeder Zeile wird ein Übertragssignal an den Meßwertzähler (3 x D193D) abgegeben. Die Parallelausgangssignale (Statussignale) des Meßwertzählers sind über eine programmierbare Kodiermatrix so mit der Koinzidenzstufe verbunden, daß bei Identität des Speicherinhaltes des Meßwertspeichers mit dem Statussignal ein Ausgangssignal erzeugt wird, das einen Teil des Videosignals darstellt. Mit der programmierbaren Kodiermatrix kann die Wertigkeit der Ausgangssignale des Meßwertzählers so verändert werden, daß die o.g. Identität auch bei mehreren hintereinander geschriebenen Zeilen auftritt. Der Meßwert wird dann 1-, 2-, 4-, 8- oder 16zeilig dargestellt. Erreicht der Meßwertzähler den Wert 256, d. h. ist die 256. Zeile beendet, wird mit dem Übertrag des Meßwertzählers ein programmierbarer Bildzyklus-zähler (3 x D193D) angesteuert. Der Bildzyklus-zähler kann so programmiert werden, daß eine neue Meßwertübernahme in den Meßwertspeicher minimal nach einem vollständig geschriebenen Bild ( $\div$  20 ms) und maximal nach 4096 Bildern ( $\approx$  81 s) vorgenommen wird.

Bei einer erneuten Meßwertübernahme wird die Torschaltung so beeinflusst, daß der Bildpunkt- und der Adressenzähler einmalig 129 Impulse rückwärts zählen. Dann wird auf dieser Adressenstelle der neue Meßwert in den Meßwertspeicher eingeschrieben.

Anschließend beginnt wieder der normale 128-Impulse-Vor-Rückwärts-Zählzyklus. Auf diese Weise wird in dem Meßwertspeicher ein Schieberegisterprinzip realisiert, das in der Abbildung auf dem Bildschirm bewirkt, daß sich die dargestellten Meßwerte von links nach rechts über den Bildschirm in der durch die Meßwertübernahme programmierten Zeitdauer

bewegen. Da sich auf dem Bildschirm des Fernbildschreibers nur maximal 128 Meßwerte darstellen lassen, der Meßwertspeicher aber bis zu 1024 Werte speichern kann, ist durch eine Umschaltung der Torschaltung eine Auswahl des Adreßbereiches des Messwertspeichers möglich.

Dazu wird abweichend vom normalen Vor-Rückwärts-Zählzyklus des Bildpunkt- und des Adressenzählers einmalig 256 Impulse vorwärts gezählt und anschließend wieder auf den normalen 128-Schritt-Vor-Rückwärts-Zählzyklus umgeschaltet. Dadurch rückt scheinbar das Bild um 128 Meßwerte von rechts nach links, so daß die bereits nicht mehr sichtbaren, um den zeitlichen Bereich von 128 Meßwertübernahmen älteren Meßwerte nunmehr sichtbar werden. Der Vorgang läßt sich entsprechend weiter fortsetzen.

Die für den normgerechten Aufbau des Videosignals notwendigen Synchronimpulse werden vom Ausgang des Bildpunktzählers (Zeilensynchronimpuls) und vom Übertrag des Meßwertzählers (Bildsynchronimpuls) abgeleitet. Die normgerechten zeitlichen Verläufe der Synchronimpulse werden mit Monoflops (K155AГ3 = 74 123) vorgenommen.

Die Mischung des Ausgangssignals der Koinzidenzstufe und der Synchronimpulse erfolgt mit einer ODER-Schaltung (Gatter der D-100-Serie), wobei es auch noch möglich ist, zusätzliche Informationen, wie z. B. eine Nulllinie oder ein Gitternetz, einzublenden. Die o. g. Einblendung von numerischen Betragswerten wäre an dieser Stelle ebenfalls möglich.

Durch den Einsatz schnellerer Speicher läßt sich die Taktfrequenz (Vorwärtszählfrequenz) verdoppeln, so daß entsprechend der horizontalen Auflösung des Fernbildschreibers 256 Bildpunkte = 256 Meßwerte dargestellt werden können.

Weiterhin ist es möglich, die Speichertiefe unmittelbar auf 4 kByte zu erhöhen, ohne am Adreßzähler Erweiterungen durchführen zu müssen. Eine weitere Vergrößerung des Speichers einschließlich Adreßzähler kann natürlich auch erfolgen.

### **Zusammenfassung**

Es wird eine elektronische Schaltungsanordnung angegeben, die zur visuellen Darstellung von laufend eingegebenen binären Informationen auf dem Bildschirm eines handelsüblichen Fernbildschreibers dient. Anstelle der bisher verwendeten mechanischen Schnellschreibertechnik kann dieses Meßwertbildspeichergerät durch seine Program-

miermöglichkeiten zu vielfältigen Kontroll- und Registrierprozessen eingesetzt werden, so daß der Papierverbrauch stark reduziert werden kann.

In einer Erweiterung der Entwicklung ist es möglich, mit einer Cursor-Anordnung den numerischen Betrag des ausgewählten Meßwerts oder den der Zeitachse entsprechenden Speicherplatz einzublenden. Modifikationen hinsichtlich der Speichergröße und Anzahl der dargestellten Meßwerte sind ebenfalls möglich.

### Literatur

[1] Jungnickel, -H.: Meßwertdarstellung mit Farbfernsehgeräten, radio fernsehen elektronik, Berlin 28 (1979) 4, S. 233 und 234

[2] Sterl, H.; Franke, K.: Mikrorechnergesteuertes fernsehkompatibles Datensichtgerät, radio fernsehen elektronik, Berlin 28 (1979) 4, S.235-240

[3] Salomon, P.; Schmohl, H.-D.: Elektronische Schaltungsonordnung zur videotechnischen Darstellung binär eingegebener Informationen. Patentanmeldung, Aktenzeichen G 01 K 2438302

---

© Copyright Peter Salomon, Berlin, rescript aus rfe 1984/4; bearbeitet 2013

Die vorliegende Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, Irrtum und Änderungen vorbehalten. Eine auch auszugsweise Vervielfältigung bedarf in jedem Fall der Genehmigung des Herausgebers.

Die hier wiedergegebenen Informationen, Dokumente, Schaltungen, Verfahren und Programmmaterialien wurden sorgfältig erarbeitet, sind jedoch ohne Rücksicht auf die Patentlage zu sehen, sowie mit keinerlei Verpflichtungen, noch juristischer Verantwortung oder Garantie in irgendeiner Art verbunden. Folglich ist jegliche Haftung ausgeschlossen, die in irgendeiner Art aus der Benutzung dieses Materials oder Teilen davon entstehen könnte.

Für Mitteilung eventueller Fehler ist der Autor jederzeit dankbar.

Es wird darauf hingewiesen, dass die erwähnten Firmen- und Markennamen, sowie Produktbezeichnungen in der Regel gesetzlichem Schutz unterliegen.