

Die Spezialisierung der Produktion bei elektronischen Bauelementen wirkt sich im RGW-Bereich günstig auf die Effektivität der beteiligten Elektronikindustrien aus. So werden viele der von sowjetischen Betrieben produzierten elektronischen Bauelemente auch von der Elektronikindustrie der DDR verarbeitet. Ein Vorteil von vielen ist auch der, daß unsere Elektronikindustrie von Importen aus kapitalistischen Staaten unabhängig wird.

Zu allen im RGW-Bereich produzierten Bauelementen liegen in der Zentralen Leitstelle für Applikation (ZLA) im *VEB Elektronikhandel* Berlin ausführliche Unterlagen bereit. Die Bestellung von Mustern ist deshalb von Industriebetrieben und von Forschungsstellen beim *VEB Elektronikhandel* Berlin vorzunehmen. Für den nachfolgenden Beitrag wurden u. a. auch Pressematerialien des *VEB Elektronikhandel* verwendet.

In der UdSSR gibt es eine umfangreiche Produktion von integrierten Schaltungen, wobei verschiedene Technologien angewendet werden. Neben den monolithischen integrierten Schaltkreisen fertigt man in der Sowjetunion viele Schaltkreistypen, die in Hybridtechnik aufgebaut sind. Der Anwendungsbereich der IS umfaßt sowohl die Digital- als auch die Analogtechnik. Zur besseren Unterscheidung hat man die Seriennummern der IS wie folgt aufgeteilt:

100er Serie	monolithisch integrierte Schaltkreise,
200er Serie	in Hybridtechnik aufgebaute Schaltkreise.

Die Bezeichnung der einzelnen IS setzt sich zusammen aus einer Ziffer, zwei kyrillischen Buchstaben und drei nachfolgenden Ziffern,

z. B. *1 LB 551*.

Die erste und die beiden den Buchstaben folgenden Ziffern bilden die 3stellige Seriennummer der IS-Gruppe. Der angeführte IS *1 LB 551* gehört daher zur Serie 155, es ist ein monolithisch integrierter Schalt-

kreis. An die Grundbezeichnung kann in der Reihenfolge A, B, C, D ein Buchstabe angefügt sein, der auf Abweichungen der technischen Daten desselben Typs hinweist, also andere Betriebsspannung, unterschiedlicher Temperaturbereich, andere Verlustleistung usw. Die beiden Buchstaben zwischen den Ziffern geben den Verwendungszweck an für die IS. In Tabelle 1 ist der Schlüssel für diese Buchstabenkennzeichnung angegeben.

**Tabelle 1 Kurzbezeichnungen für integrierte Schaltkreise sowjetischer Produktion**

Klasse		Gruppe		Kurzzeichen d. Kombination Klasse u. Gruppe
Bezeichnung	Kurzzeichen d. Klasse	Bezeichnung	Kurzzeichen d. Gruppe	
1	2	3	4	5
Verstärker	У	für sinusförmige Signale	С	УС
		für Gleichstrom	Т	УТ
		für Videosignale	Б	УБ
		Impulsverstärker	И	УИ
		Wiederholer	Э	УЭ
		sonstige	П	УП
Generatoren	Г	sinusförmiger Schwingungen	С	ГС
		spezieller Signalformen	Ф	ГФ
Wandler	П	Frequenzwandler	С	ПС
		Phasenwandler	Ф	ПФ
		Formwandler	М	ПМ
		Spannungswandler	Н	ПН
		Kodierwandler	К	ПК
		Dekodierwandler	Д	ПД
		sonstige	П	ПП
Modulatoren	М	Amplitudenmodulatoren	А	МА
		Frequenzmodulatoren	С	МС
		Phasenmodulatoren	Ф	МФ
		Impulsmodulatoren	И	МИ
		sonstige	П	МП
Detektoren	Д	Amplitudendetektoren	А	ДА
		Frequenzdetektoren	С	ДС
		Phasendetektoren	Ф	ДФ
		Impulsdetektoren	И	ДИ
		sonstige	П	ДП
Trigger (Flip-Flop)	Т	asynchrone	С	ТС
		Ein-Speicher	Р	ТР
		Mehr-Speicher	К	ТК
		Schmitt-Trigger	Ш	ТШ
		dynamische	Д	ТД

1	2	3	4	5
Elektronische Schalter	К	transistorisierte	Т	КТ
		Diodenschalter	Д	КД
		optoelektronische	З	КЗ
		sonstige	П	КП
Filter	Ф	für hohe Frequenzen	В	ФВ
		für niedrige Frequenzen	Н	ФН
		Bandfilter	П	ФП
		Grenzfilter	Г	ФГ
		Glättungsfilter	С	ФС
Verzögerungsleitungen	Ш	für Schaltungen	С	ШС
		sonstige	П	ШП
Logische Schaltungen	Л	UND-Schaltungen	И	ЛИ
		ODER-Schaltungen	Л	ЛЛ
		NOR-Schaltungen	Н	ЛН
		UND-NOR/ODER-NOR-Schaltungen	Б	ЛБ
		UND-ODER-Schaltung	С	ЛС
		UND-ODER-NOR-Schaltung	Р	ЛР
		sonstige	П	ЛП
Speichereinrichtungen	Я	auf Magnetbandbasis	Л	ЯЛ
		Matrixspeicher	М	ЯМ
		sonstige	П	ЯП
Elemente arithmetischer und diskreter Einrichtungen	И	Register	Р	ИР
		Addierer	С	ИС
		Halbaddierer	Л	ИЛ
		Zähler	Е	ИЕ
		Chiffriertoren	Ш	ИШ
		Dechiffriertoren	Д	ИД
		kombinierte	К	ИК
		sonstige	П	ИП
Ein Satz von Bauelementen	Н	Widerstände	С	НС
		Kondensatoren	Е	НЕ
		Dioden	Д	НД
		Transistoren	Т	НТ
		kombinierte	К	НК
Selektions- und Vergleichschaltungen	С	Amplituden	А	СА
		Zeit	В	СВ
		Frequenz	С	СС
		Phasen	Ф	СФ
Vielfachfunktions-schaltungen	Ж	analoge Schaltungen	А	ЖА
		Impulsschaltungen	И	ЖИ
		logische Schaltungen	Л	ЖЛ
		Analog-Impulsschaltungen	Е	ЖЕ
		Analog-Logik-Schaltungen	В	ЖВ
		Impuls-Logik-Schaltungen	Г	ЖГ
		Analog-Impuls-Logik-Schaltungen	К	ЖК

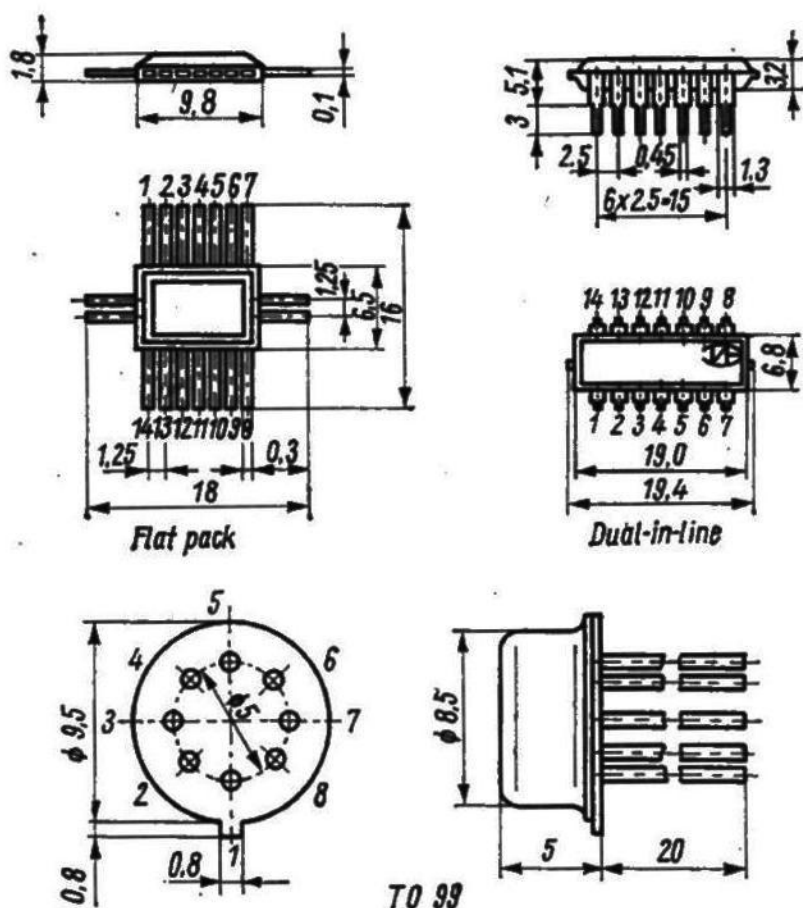


Bild 1  
Gehäusebauformen der  
SU-Schaltkreise mit mono-  
lithischer Integration

Die monolithisch integrierten Schaltkreise werden in den international verwendeten Gehäuseformen *Flat-pack* (Glas/Keramik und Metall/Plast), *Dual-in-line* und *TO 99* angeboten (Bild 1). Bei den Hybridschaltkreisen gibt es Sondergehäuseformen mit unterschiedlichen Rastermaßen. Dabei ist das verwendete Rastermaß für alle Gehäuseformen metrisch, der Abstand der Anschlußfahnen beträgt also 1,25 bzw. 2,5 mm.

Einige Schaltkreisserien werden für zwei Betriebstemperaturbereiche angeboten. Der normale Temperaturbereich ist  $-10^{\circ}\text{C}$  bis  $+70^{\circ}\text{C}$ . Durch Kapselung der Chips im Flat-pack-Gehäuse erweitert sich der Temperaturbereich auf  $-60^{\circ}\text{C}$  bis  $+125^{\circ}\text{C}$ .

In der UdSSR werden die beiden TTL-Serien 133 und 155 gefertigt. Sie unterscheiden sich wie folgt:

Serie 133	Flat-pack-Gehäuse	$-60^{\circ}\text{C} \dots +125^{\circ}\text{C}$ ,
Serie 155	Dual-in-line-Gehäuse	$-10^{\circ}\text{C} \dots +70^{\circ}\text{C}$ .

Die wichtigsten Kenndaten enthält die nachfolgende Übersicht.

Betriebsspannung:	$5\text{ V} \pm 10\%$ (Serie 133)
	$5\text{ V} \pm 5\%$ (Serie 155)
Statische Verlustleistung je Gatter:	15 mW
Verzögerungszeit:	15 ns
Störabstand:	0,9 V
Fan out:	10

Eingangsstrom bei »O«:	1,6 mA
Eingangsstrom bei »L«:	90 $\mu$ A
Ausgangsstrom bei »O«:	16 mA
Ausgangsstrom bei »L«:	1 mA
Ausgangsspannung bei »O«:	0,4 V
Ausgangsspannung bei »L«:	2,4 V

Die Anschlußbelegung für Flat-pack ist identisch mit der für Dual-in-line. Die TGL-Grundgatter der UdSSR gleichen der TTL-Logik von *Texas Instruments* (TI, 74er Reihe). Die Anschlußbelegungen sowjetischer TTL-Schaltkreise sind mit den Dual-in-line-Typen der 74er Reihe von TI identisch. Bemerkenswert ist, daß einige TI-Typen mit Mehrfachgattern von der SU in einfacher Ausführung hergestellt werden. Die nachfolgende Übersicht veranschaulicht die geringfügigen Abweichungen der Gehäuseabmessungen der SU- und TI-Schaltkreise.

Dual-in-line-Gehäuse (SU-Serie 155)	alle Maße in mm	
	SU	TI
Gehäuselänge	19	18,03
Gehäusebreite	6,8	6,35
Montagehöhe	5,1	5,08
Abstand der Anschlußreihen gegeneinander	10	8,26
Abstand der Anschlußfahnen untereinander	2,5	2,5 und 2,54

Flat-pack-Gehäuse (SU-Serie 133)	alle Maße in mm	
	SU	TI
Gehäuselänge	9,9	6,35
Gehäusebreite	6,6	3,56
Gehäusehöhe	2	0,89
Abstand der Anschlußfahnen untereinander	1,25	1,27

Die gleichen Gatter der TTL-Serien 133 und 155 werden auch mit einer Verlustleistung von 3 mW und einer Verzögerungszeit von 60 ns angeboten. Diese Low-power-Schaltkreise werden in zwei Gehäuseausführungen produziert. Die Serie 158 mit Dual-in-line-Gehäuse ist für den normalen Temperaturbereich gedacht, die Serie 136 im Flat-pack-Gehäuse für den erweiterten Temperaturbereich. Damit sind die Serien 136 und 158 vergleichbar mit der 54-L- bzw. 74-L-Reihe von TI. Die nachfolgende Übersicht gibt die wichtigsten Kenndaten der Serien 136 und 158 an.

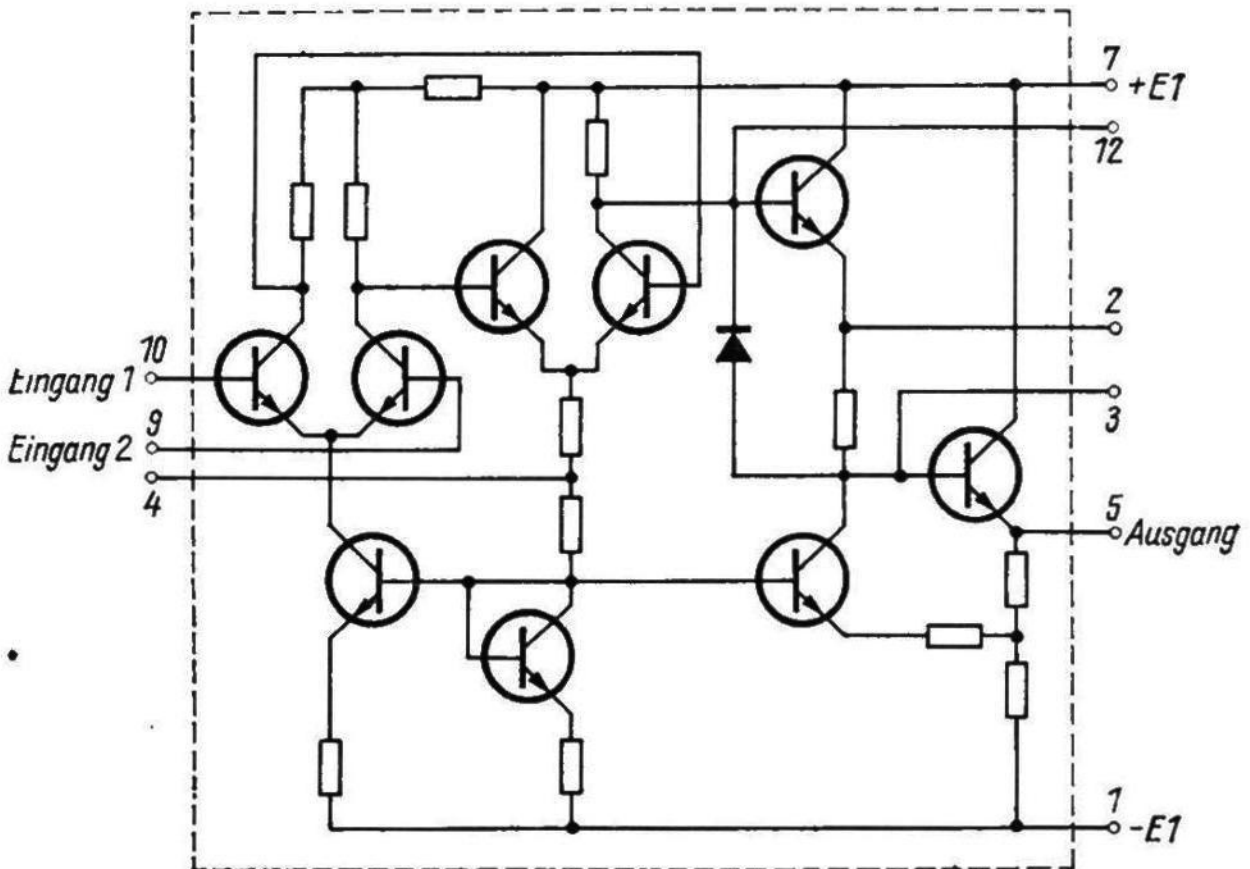


Betriebsspannung:	5 V ± 10%
Verlustleistung je Gatter:	3 mW
max. Verzögerungszeit:	60 ns
Störabstand:	0,9 V
Ausgangsspannung bei »O«:	0,35 V
Ausgangsspannung bei »L«:	2,4 V

Das Angebot an ECL-Schaltkreisen besteht aus den Serien 137 (4 Typen, Dual-in-line) und 139 (3 Typen, Flat-pack). Beide Serien enthalten die Funktionen NOR/OR mit 3 Eingängen einfach sowie mit Angangserweiterung und 2 Expander mit je 3 Eingängen. In der Serie wird zusätzlich ein OR-Inverter mit 3 Eingängen produziert.

	Serie 137	Serie 139
Eingangsspannung:	- 5 V ± 5%	- 5 V ± 5%
Verlustleistung:	110 mW	40 mW
Verzögerungszeit:	4 ns	10 ns
Störabstand:	0,2 V	0,2 V

Im Fertigungsprogramm der UdSSR sind neben TTL- und ECL-Reihen auch Logikbaureihen mit geringer Leistungsaufnahme und mit relativ großen Verzögerungszeiten vorhanden. Dazu zählen die



OP-Verstärker 1YT 401

Bild 2 Innenschaltung des Operationsverstärkers 1UT401

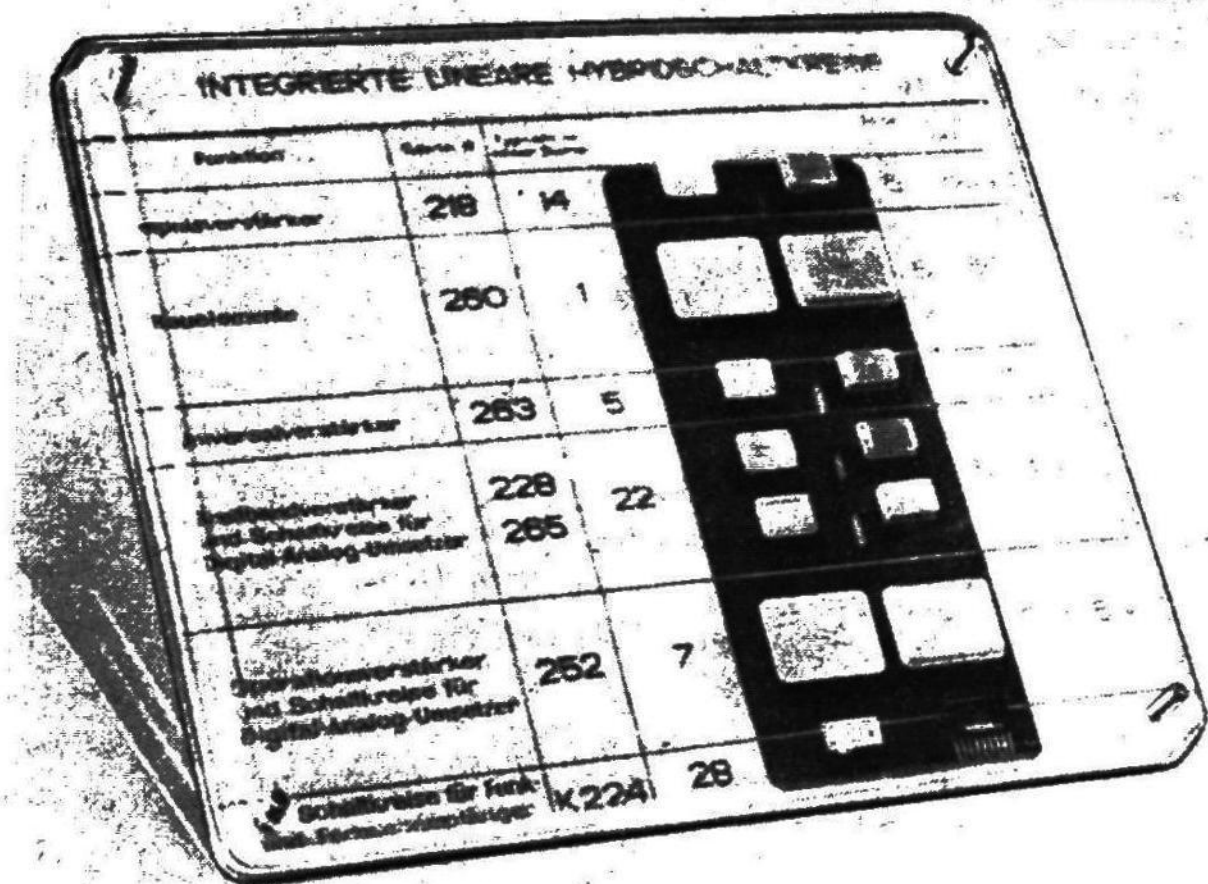


Bild 3 Tafel mit den Bauformen verschiedener linearer Hybridschaltkreise

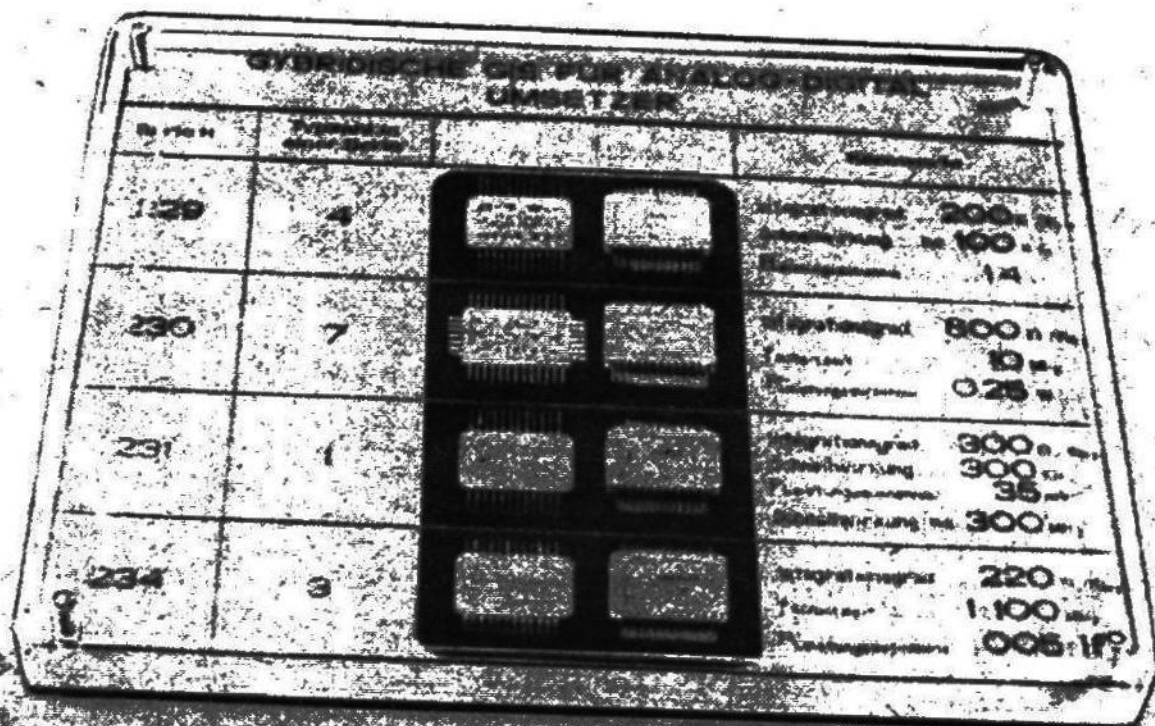


Bild 4 Tafel mit den Bauformen verschiedener Analog-Digital-Umsetzer in Hybridtechnik

RTL- und die DTL-Schaltkreisreihen, die im Flat-pack-Gehäuse und anderen Gehäuseformen mit unterschiedlichen Rastermaßen gefertigt werden. Die Verlustleistung beträgt bei der RTL-Reihe 2 mW, die Verzögerungszeit ist 500 ns. Bei der DTL-Reihe ist die Verlustleistung 20 mW, und die Verzögerungszeit erreicht Werte von 20 bis 50 ns.

Das Typenprogramm der UdSSR enthält auch MOS-Schaltkreise. Es sind 7 Serien bekannt. Die Serien 160 und 172 werden im Dual-in-line-Gehäuse verkappt, alle anderen Serien im Flat-pack-Gehäuse. Aus der Vielzahl der in MOS-Technik angebotenen Funktionen seien die wichtigsten herausgestellt, wie Gatter, Schieberegister, Speicherelemente, reversible Zähler und Flip-Flops in verschiedenen Varianten.

In Tabelle 2 sind die dem Autor bekannten Logik-Schaltkreisreihen aus der UdSSR-Fertigung zusammengestellt.

Sehr umfangreich ist das Sortiment an analogen Schaltkreisen aus der UdSSR-Produktion. Der Operationsverstärker *1 UT 401*, der bis auf die Stabilisierungsdiode dem Typ  $\mu A 702$  entspricht, wird in den Gehäusebauformen TO 99 (12polig) und Dual-in-line produziert. Nachfolgend einige Kennwerte für die Typen *1 UT 401A* und *1 UT 401B*.

Betriebsspannung:	6,3 V (A) und 12,6 V (B)
Eingangsdriftspannung:	3 mV
Eingangsdriftstrom:	0,6 $\mu A$
Eingangswiderstand:	17 k $\Omega$
Spannungsverstärkung:	400... 4500 (A) 1300...12000 (B)
Frequenzbereich:	0...5 MHz

Monolithisch integrierte Verstärkerschaltungen enthalten die Serien 118 (Dual-in-line), 119 (Flat-pack) und 122 (TO 99, 12polig), wobei die Serien 118 und 122 identisch sind. Dabei handelt es sich um Videoverstärker (*1 UB 221*), 2stufige Breitbandverstärker (*1 UC 221*), Kaskodenverstärker (*1 UC 222*), Differenzverstärker (*1 UT 221*) und Schmitt-Trigger (*1 TSCH 221*). Vollständige NF-Verstärker im TO-99-Gehäuse mit 12 Anschlüssen enthält die Serie 173, die Ausgangsleistung ist 0,5 bzw. 1,0 W.

In Tabelle 3 wird ein Überblick gegeben über die bekannten linearen Schaltkreise mit monolithischer Integration. Von untergeordneter Bedeutung sind heute die logischen Schaltkreise in Hybridtechnik. Tabelle 4 gibt dafür eine kurze Übersicht. Interessanter sind die analogen Schaltkreise in Hybridtechnik, vor allem die, die in Rundfunk- und Fernsehempfängern eingesetzt werden. Im Elektronischen Jahrbuch 1974 sind einige dieser Schaltkreise vorgestellt worden. Für diesen Anwendungsbereich werden die Serien 224 und 237 produziert.



Die Verkappung der Serie 237 erfolgt in einem etwas größeren Dual-in-line-Gehäuse. Tabelle 5 gibt eine Übersicht über die linearen Hybridschaltkreise.

**Tabelle 2 Monolithisch integrierte Logikschaltkreise aus der SU-Produktion**

Serie 104	DTL	Flat-pack	13 Typen
106	TTL	Flat-pack	26 Typen
113	RTL	Flat-pack	7 Typen
114	RTL	Sondergehäuse	11 Typen
121	DTL	TO 99, 12polig	3 Typen
133	TTL	Flat-pack	22 Typen
147	MOS	Flat-pack	4 Typen
155	TTL	Dual-in-line	20 Typen
172	MOS	Dual-in-line	5 Typen
192	Foto	Sondergehäuse	1 Typ

**Tabelle 3 Monolithisch integrierte lineare Schaltkreise aus der SU-Produktion**

Serie 101	Doppeltransistor	TO 99, 8polig	1 Typ
118	Verstärker	Dual-in-line	5 Typen
119	Verstärker	Flat-pack	5 Typen
122	Verstärker	TO 99, 12polig	5 Typen
123	Verstärker	Flat-pack	1 Typ
140	Op.-Verstärker	TO 99, 12polig	1 Typ
173	NF-Verstärker	TO 99, 12polig	2 Typen

**Tabelle 4 Logikschaltkreise in Hybridtechnik aus der SU-Produktion**

Serie 201	DCTL	11 Typen
202	DTL	13 Typen
204	RCTL	5 Typen
205	RTL	6 Typen
215	DTL	6 Typen
217	DTL	14 Typen
221	DTL	5 Typen
243	TTL	11 Typen

**Tabelle 5 Lineare Schaltkreise in Hybridtechnik aus der SU-Produktion**

Serie 218	Impulsverstärker	14 Typen
224	Rundfunk, Fernsehen	28 Typen
228	Breitbandverstärker	22 Typen
229	Analog-Digital-Umsetzer	4 Typen
230		7 Typen
231		1 Typ
234		3 Typen
237		Rundfunk, Fernsehen
242	Universalverstärker	1 Typ
246	Bauelemente	2 Typen
252	Op.-Verstärker	7 Typen
260	Bauelemente	1 Typ
263	Universalverstärker	5 Typen
265	Breitbandverstärker	22 Typen

**Tabelle 6 Äquivalente Typen zu sowjetischen TTL-Schaltkreisen**

SU	DDR	TI
1 LB 553/333	D 100 C	SN 7400/5400
1 LB 558/338	D 103 C	SN 7403/5403
1 LB 557/337 <sup>1</sup>		
1 LB 554/334	D 110 C	SN 7410/5410
1 LB 551/331	D 120 C	SN 7420/5420
1 LB 555/335		
1 LB 552/332	D 130 C	SN 7430/ 5430
1 LB 556/336	D 140 C	SN 7440/5440
1 LR 551/331	D 150 C	SN 7450/5450
1 LP 552/332 <sup>1</sup>		
1 LR 553/333	D 153 C	SN 7453/5453
1 LP 551/331	D 160 C	SN 7460/5460
1 LP 553/333 <sup>1</sup>		
1 TK 551/331	D 172 C	SN 7472/5472

<sup>1</sup> enthält nur ein System des Schaltkreises

