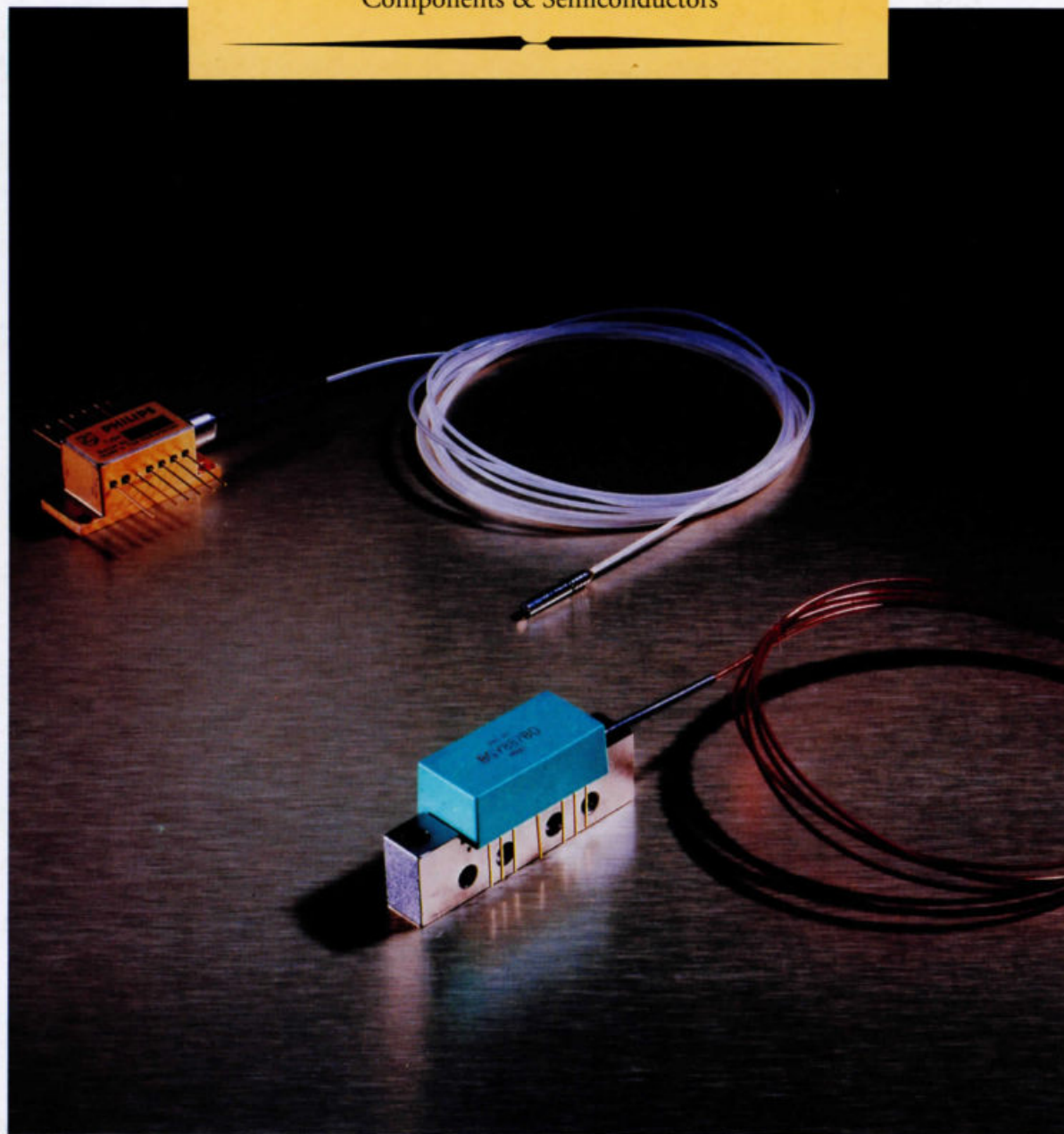


COMPONENTEN KOMPAS

September 1993, Nummer 29
Uitgave van Philips Nederland B.V.
Components & Semiconductors



Philips Nederland B.V.



PHILIPS

COMPONENTEN KOMPAS

COLOFON

Uitgave van Philips Nederland B.V.
Components & Semiconductors VB-1
Postbus 90050, 5600 PB Eindhoven
Telefoonnummers:
documentatie (040) 78 27 54
overige informatie (040) 78 37 49
Telex 51238, Telefax 040 - 78 83 99
Handelsregister Eindhoven nr. 39420
Nederlandse Philips Bedrijven B.V.

Redactie

F. Bolt
J.P. A. Haspers
L.W. Ulrich (eindredacteur)
S.J. Op het Veld

Teksten, vormgeving en layout
Reclameteam Verhoeven B.V.
Eindhoven

Foto's

Eindhoven Druk Foto
Components & Semiconductors

Drukwerkadvisen

Mundocom • AAC, Eindhoven

Een abonnement kan worden aangevraagd bij Philips Nederland B.V., Componenten Kompas, VB-1, Postbus 90050, 5600 PB Eindhoven, met vermelding van uw bedrijf, functie, naam en adres.

Voor het overnemen van artikelen uit deze uitgave is steeds overleg met de redactie noodzakelijk.

De vermelde specificaties, prijzen en levertijden zijn niet bindend. Deze gegevens kunnen in de praktijk afwijken.

Omslagfoto

Philips introduceert een hybridische dunnefilmschakeling die kan worden gebruikt om in bestaande 860 MHz CATV-netten de coaxiale kabel te vervangen door een glasvezelkabel. Hiertoe zijn een PIN-diode-fotodetector samen met de versterker op één substraat ondergebracht. Meer hierover op pagina 13.

ISSN 0924-1787

NADERE INFORMATIE

Nadere informatie over de onderwerpen die in Componenten Kompas worden behandeld, kunt u aanvragen door op de antwoordkaart het corresponderende nummer te omcirkelen en de kaart vervolgens portvrij terug te sturen.

Inhoud

Pagina

4 GEÏNTEGREERDE SCHAKELINGEN

- 4 Nieuwe frequentie-synthesizers voor radiocommunicatie
- 5 Philips alternatieve bron voor WSI's Programmable System Devices
- 7 Nieuwe generatie encoders voor PAL-NTSC en SECAM
- 8 TDA 1560Q doorbreekt muziekvermogenslimiet voor autoradio's
- 9 Hoofdtelefoonversterker met hoge prestaties
- 10 Laagspannings-FM-ontvangers voor digitale radiocommunicatie

11 HALFGELEIDERS

- 11 Philips koploper op CATV-gebied
- 12 Nieuwe CATV-modules voor 860 en 1000 MHz
- 13 Optische ontvangmodule voor CATV maakt vervanging van coax door glasvezel mogelijk
- 14 Nieuwe BYV 54PV-serie gelijkrichters in Isotop-behuizing

15 PASSIEVE COMPONENTEN

- 15 Nieuwe serie draadweerstand in een keramische omhulling
- 15 Professionele keramische meerlaagscondensatoren
- 16 SMT-elco's met een laag profiel
- 17 Elco's met lage impedantie

18 ALLERLEI

- 18 Monsterdozen met ferrieten nu uit voorraad leverbaar

NIEUWE FREQUENTIE-SYNTHESIZERS VOOR RADIOCOMMUNICATIE

Philips heeft het programma frequentie-synthesizers voor radiocommunicatie met drie nieuwe typen uitgebreid. Evenals de bestaande, zijn de nieuwe typen bestemd voor zowel draadloze (cellulaire) als snoerloze telefoons.

HET BESTAANDE PROGRAMMA

Tot nu toe bestond het programma frequentie-synthesizers uit drie typen.

- UMA 1005, een dubbele 'low power' synthesizer in CMOS met een maximum-ingangsfrequentie van 30 MHz;
- UMA 1014, een enkelvoudige 'low power' synthesizer met een ingangsfrequentie tot 1,1 GHz en uitgerust met een I²C-interface;
- UMA 1016, een synthesizer voor frequenties tot 1 GHz, met een driedraads seriële businterface.

Kenmerkende toepassingen voor deze synthesizers zijn de verschillende vormen van radiotelefonie: snoerloze telefoons (CT1), cellulair mobiele radio (NMT, AMPS en TACS), private mobiele radio (MPR) en andere toestellen waarbij de informatie via radiofrequente signalen wordt overgedragen.

DE NIEUWE SYNTHESIZERS

De markt voor frequentie-synthesizers vraagt naar een hogere mate van integratie, een lagere voedingspanning (gemiddeld 3 V voor batterijvoeding), een snellere seriële besturingsinterface, een lager stroomverbruik, hogere ingangsfrequenties en kleinere omhullingen. Liefst alles tegelijk. Om in te spelen op deze vraag heeft Philips Semiconductors drie nieuwe frequentie-synthesizers ontwikkeld, de UMA 1015M, UMA 1018M en UMA 1020M.

UMA 1015M

Dit is een dubbele 'low power' synthesizer, uitgevoerd in BiCMOS.

Elk van beide synthesizers bestaat uit een RF-deler, een fase- en frequentiedetector en een ladingpomp. De twee HF-delers zijn volledig en onafhankelijk van elkaar programmeerbaar voor het frequentiegebied van 400 MHz tot 1,1 GHz, evenals de referentiedelers (tot 35 MHz). Het programmeren gebeurt via een snelle driedraads seriële bus, geschikt voor frequenties tot 10 MHz. De stromen van de ladingpomp worden bepaald door een externe weerstand.

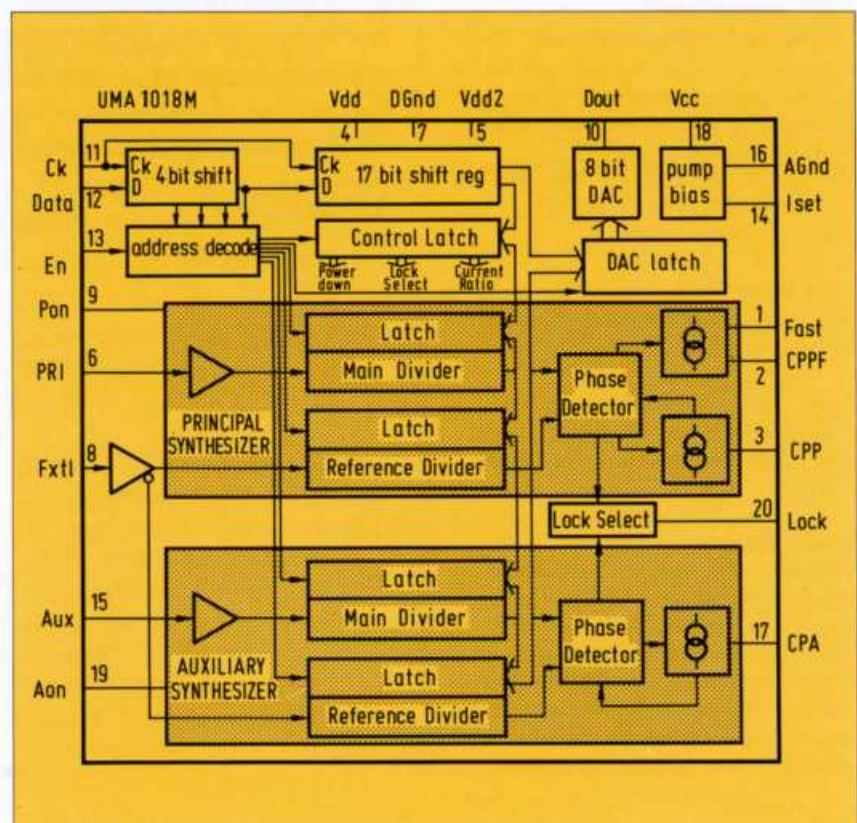
De voedingsspanning van 2,7 tot 5,5 V maakt de synthesizers geschikt voor voeding uit drie

NiCd-cellen. De ladingpomp kan worden gevoed uit een ingebouwde spanningsverdubbelaar of uit een externe voedingsbron. Elke synthesizer kan onafhankelijk van de andere in de 'power down'-stand worden geschakeld; dat kan zowel via een aansluitpen als via de bus. De voedingsstroom neemt daarvoor af tot 0,15 of 0,01 mA, afhankelijk van het feit of de spanningsverdubbelaar ook wordt uitgeschakeld.

UMA 1018M EN UMA 1020M

Ook deze nieuwe typen zijn dubbele frequentie-synthesizers met volledig programmeerbare RF-delers. De hoofdsynthesizer wordt bestuurd door een spanningsgeregelde oscillator (VCO) die een frequentie tot respectievelijk 1,2 of 2,2 GHz mag hebben. De tweede (auxiliary) synthesizer, geschikt voor frequenties tot 200 MHz, kan worden gebruikt om de eerste IF-frequentie ('middenfrequentie')

Blokschema UMA 1018M.



of de 'offset loop'-frequentie op te wekken. Voor beide RF-delers is een onafhankelijke, volledig programmeerbare referentiedeler beschikbaar.

De uitgangen van de dubbele fase-detector maken snelle frequentieveranderingen mogelijk. Een bijzonder sterk punt van UMA 1018M en UMA 1020M is de ingebouwde DA-converter. Deze maakt het mogelijk vanuit de synthesizer op een snelle manier in te grijpen in de regellus, bijvoorbeeld door het lusfilter een bepaalde voorinstelling te

geven of, in digitale snoerloze systemen, kanaalafhankelijke 'bit-slicer'-niveaus in te stellen.

Het onderscheid tussen de twee typen zit in de maximum-RF-ingangsfrequentie. Voor de UMA 1018M bedraagt deze 1,2 GHz en voor de UMA 1020M 2,2 GHz. De UMA 1018 is vooral bedoeld voor mobiele telefoons (GSM, ADC) voor de 900-MHz-band. De UMA 1020M is in het bijzonder geschikt voor mobiele telefoons (DECT, PHP) die met frequenties van 1800 MHz werken.

OMHULLINGEN

Alle drie de nieuwe synthesizers worden geleverd in een kunststof SSOP20-omhulling. Ook hebben ze alle drie een snelle driedraads seriële businterface en een minimumvoedingspanning van 2,7 V (nominaal 2,7 tot 5,5 V). De data-sheets van UMA 1015M, 1018M en 1020M kunt u aanvragen door middel van de antwoordkaart.

Omcirkel nummer 1 op de antwoordkaart voor meer informatie.

PHILIPS ALTERNATIEVE BRON VOOR WSI's PROGRAMMABLE SYSTEM DEVICES (PSD's)

Philips Semiconductors en Waferscale Integration (WSI) hebben een overeenkomst gesloten die Philips het recht geeft als 'second source' op te treden voor de PSD3xx-familie Programmable System Devices van WSI.

Hieronder een beknopte beschrijving van enkele van deze geïntegreerde schakelingen, die voortaan ook door Philips zullen worden geleverd.

WAAROM PSD'S?

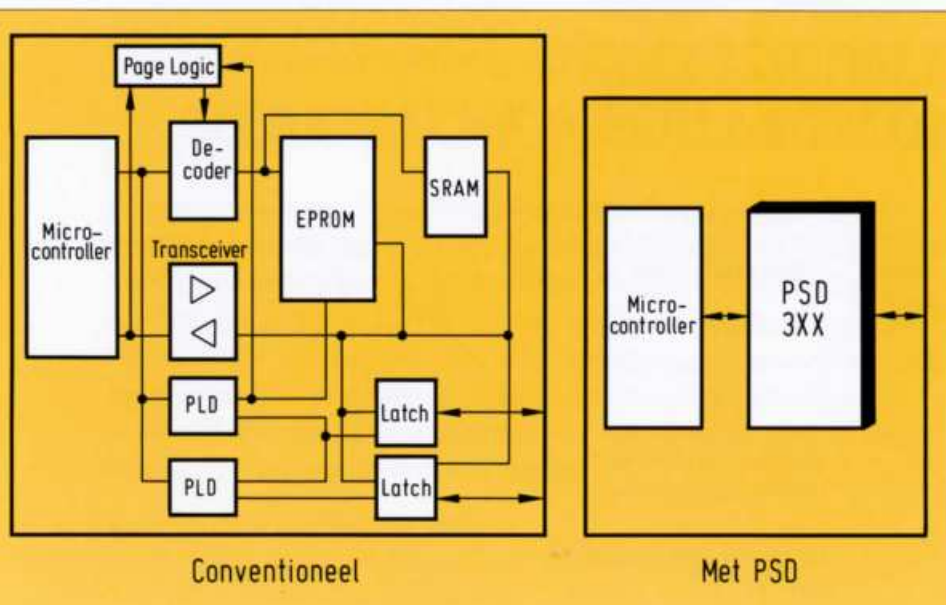
Microcontrollers werken zelden alleen. Ze zijn omgeven door perifere schakelingen zoals besturingslogica, EPROM's, in- en uitvoer-

schakelingen, RAM en andere IC's. De PSD-familie kan een groot aantal van deze IC's vervangen door één enkele geïntegreerde schakeling. Het grote voordeel daarvan is een

aanzienlijke beperking van het aantal benodigde componenten. Dat heeft op zijn beurt weer vele andere voordelen, zoals beperking van de printoppervlakte, een grotere bedrijfszekerheid, lagere ontwikkel- en andere kosten, een korte ontwerptijd en daarmee een slagvaardiger produktenbeleid. Afbeelding 1 laat het verschil zien tussen een conventionele microcontroller met periferie en een μC met PSD.

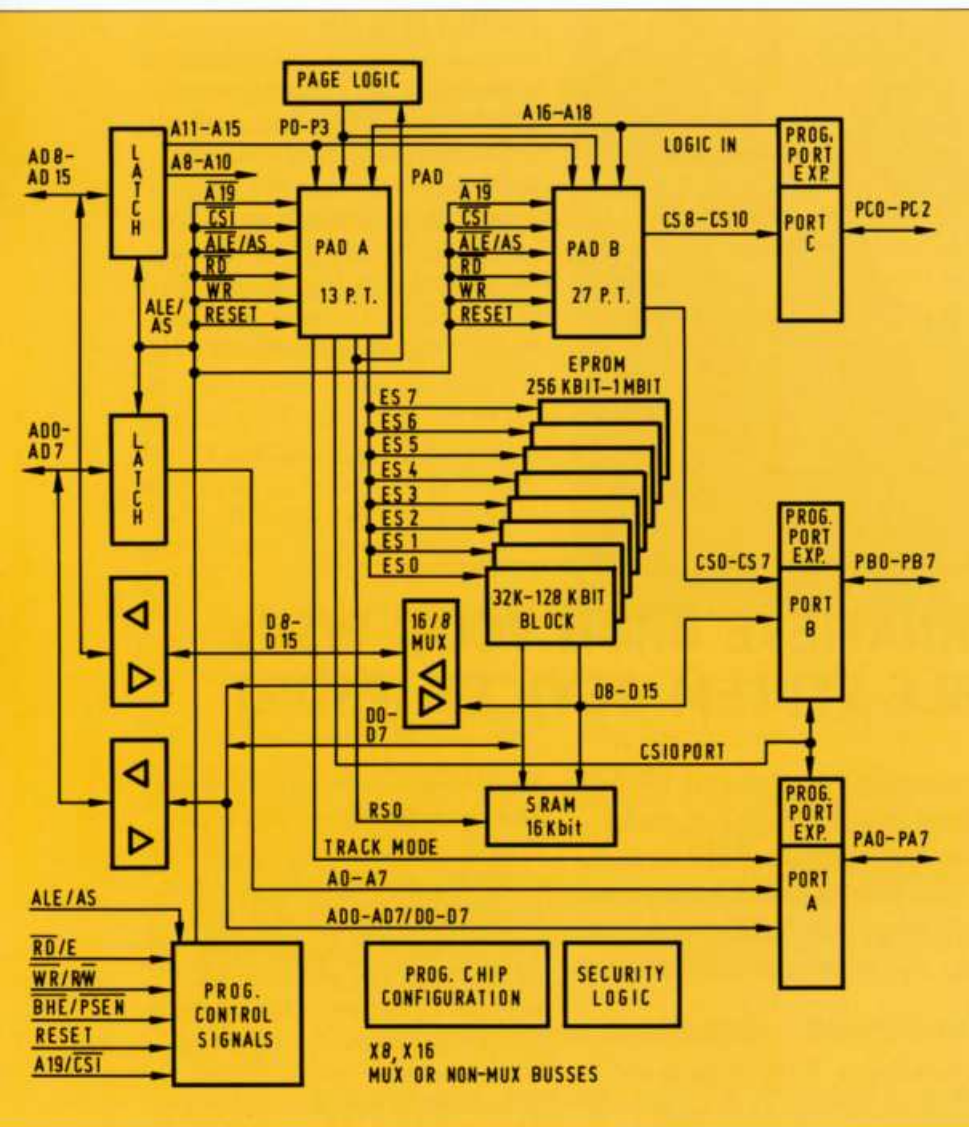
GEÏNTEGREERDE PERIFERIE

Elk lid van de PSD 3xx-familie bestaat uit systeem-besturingslogica, twee PLD's (Programmable Logic Devices), een hoeveelheid EPROM afhankelijk van het type, 16 Kbit statische RAM, een adresdecoder, in- en uitvoerschakelingen, een adresuitgang en logicaschakelingen die door de gebruiker kunnen worden geconfigureerd. De geïntegreerde PLD's kunnen ook werken als programmeerbare adresdecoders (PAD's) met maximaal 18 ingangen en 24 uitgangen. Zij kunnen veertig produkttermen realiseren, gebaseerd op adresinvoer,



Afb. 1. Vergelijking van een micro-controllerschakeling zonder, en met PSD 3xx.

Afb. 2. Algemeen blokschema van de PSD 3xx-familie.



besturingssignalen of 'chip-select'-ingangssignalen. De PSD's bevatten ook logica voor geheugenpagina's, waarmee het adresseerbaarheidsbereik van de microcontroller kan worden uitgebreid tot niet minder dan 16 pagina's voor elk 1 megabit. Verder bevat de PSD 19 afzonderlijk configureerbare in- en uitgangspinnen, die de microcontroller de mogelijkheid van poortexpansie bieden.

DE PSD 3xx-FAMILIE

De PSD-familie bestaat op het ogenblik uit zes typen, PSD 301, 302, 303, 311, 312 en 313. Het verschil tussen de typen is de grootte van de EPROM en het type microcontroller (8- of 16-bit) waarmee de schakeling kan worden gecombineerd. Afbeelding 2 illustreert de algemene opbouw. In tabel 1 is aangegeven voor welk type microcontroller de verschillende PSD's geschikt zijn.

Voor het overige hebben alle familieleden dezelfde eigenschappen. Elk type is leverbaar voor verschillende snelheden (toegangstijden van 200, 150 en 120 ns), voor twee temperatuurtrajecten (commercieel: 0...70 °C, en industrieel: -40...+80 °C) en in verschillende omhullingen: PLCC-44, CLCC-44 en PQFP-52 (zie tabel 2).

Tabel 1

Type microcontroller	EPROM 32 Kbit	EPROM 64 Kbit	EPROM 128 Kbit
8 bit	PSD 311	PSD 312	PSD 313
8 of 16 bit	PSD 301	PSD 302	PSD 303

Tabel 2

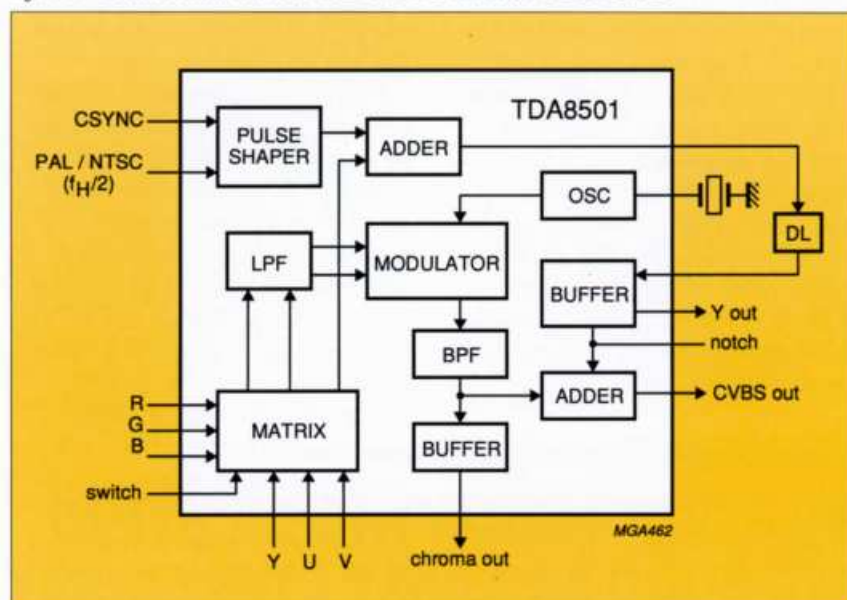
Typenummer PSD 3xx/..	Omhuiling	Aantal pennen	Bijzonderheden
A	PLCC (Plastic Leaded Chip Carrier)	44	Eenmalig programmeerbaar (OTP)
KA	CLCC (Ceramic Leaded Chip Carrier)	44	Wisbaar met UV en herprogrammeerbaar
B	PQFP (Plastic Quad Flat Pack)	52	Eenmalig programmeerbaar (OTP)

Omcirkel nummer 2 op de antwoordkaart voor meer informatie.

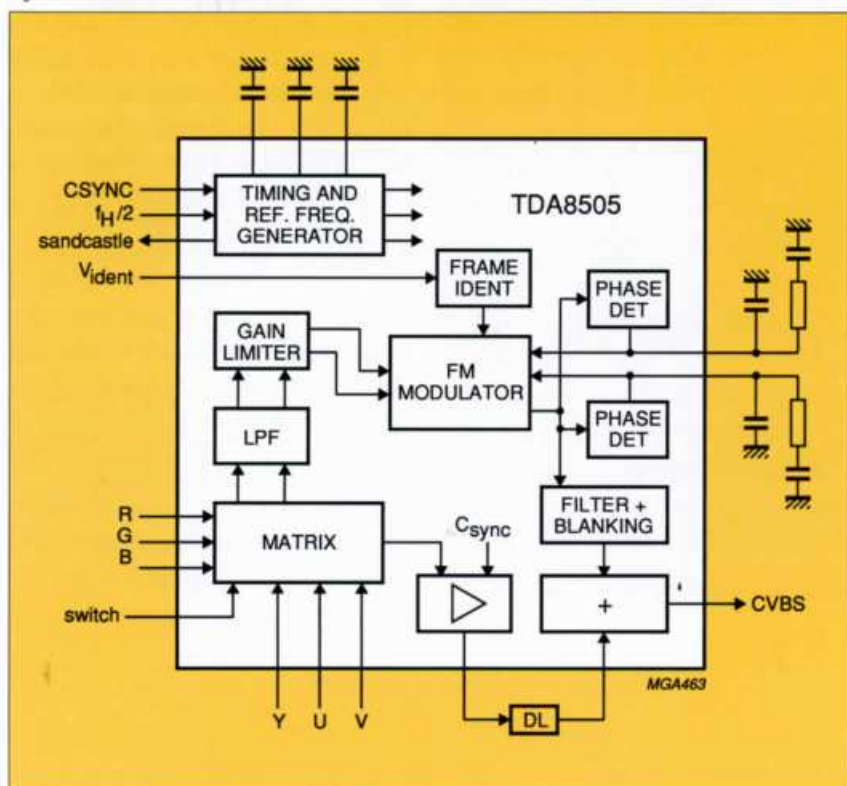
NIEUWE GENERATIE ENCODERS VOOR PAL-NTSC EN SECAM

Philips heeft een nieuwe generatie encoders voor kleurentelevisie ontwikkeld, de TDA 8501 voor PAL-NTSC en de TDA 8505 voor SECAM. Beide bieden een oplossing voor het omzetten van RGB- of YUV-signalen in CVBS-uitgangssignalen die in overeenstemming zijn met de betrokken standaard, zonder dat daarvoor instellingen nodig zijn. Beide IC's zijn voorzien van een multiplexer voor de RGB- en YUV-ingangssignalen. De multiplexer maakt het toevoegen van OSD-Teletekst-signalen mogelijk.

Afb. 1 - Blokschema van de PAL-NTSC-encoder TDA 8501.



Afb. 2 - Blokschema van de SECAM-encoder TDA 8505.



De TDA 8501 is voorzien van een modusschakelaar, waarmee kan worden gekozen tussen PAL en NTSC, met of zonder terugslagonderdrukking ('blanking'). Voor NTSC kan de offset van het zwartniveau van het Y-signaal worden in- of uitgeschakeld. De TDA 8501 bevat sterk geïntegreerde chrominantieverwerkingsschakelingen en zichzelf instellende laagdoorlaatfilters voor de kleurverschilsignalen en banddoorlaatfilters na de modulator. In afbeelding 1 is het blokschema van de TDA 8501 weergegeven.

De TDA 8505 (zie afbeelding 2) omvat sterk geïntegreerde signaalverwerkingsschakelingen inclusief laagdoorlaatfilters, pre-emphasis van de lage en de hoge frequenties en banddoorlaatfilters. De FM-modulator hoeft op geen enkele wijze te worden afgeregeld. Speciaal voor het omcoderen van PAL- of NTSC-signalen naar de SECAM-standaard is een 'sandcastle'-impuls met drie niveaus aanwezig.

Beide schakelingen hebben aparte uitgangen voor Y+sync-, chrominantie- en CVBS-signalen. Ze zijn te gebruiken in een veelheid van videotoeepassingen zoals videorecorders, multimediasystemen, signaalgeneratoren, Karaoke-apparatuur en dergelijke. In de tabel zijn de omhullingen van de TDA 8501 en TDA 8505 aangegeven.

Type-nummer	Aantal pennen	Omhuiling
TDA 8501	24	DIL
TDA 8501T	24	SO
TDA 8505	32	DIL

De desbetreffende datasheets kunt u aanvragen door middel van de antwoordkaart.

Omcirkel nummer 3 op de antwoordkaart voor meer informatie.

TDA 1560Q DOORBREEKT MUZIEKVERMOGENSLIMIET VOOR AUTORADIO'S

Philips is er als eerste ter wereld in geslaagd een monolitische geïntegreerde schakeling te ontwerpen die bij een voedingsspanning van 14,4 V 40 W muziekvermogen levert aan een 8-Ω-luidspreker. Dankzij deze schakeling, de TDA 1560Q, is het mogelijk geworden een autoradio met DIN-afmetingen te bouwen die een muziekvermogen van 4 x 40 W kan leveren.

GEÏNTEGREERDE SPANNINGSVERDUBBELAARS

Het grote uitgangsvermogen van de TDA 1560Q is te danken aan het gebruik van een klasse-H eindversterker, waardoor de top-top-uitgangsspanning aanzienlijk wordt vergroot en het niet meer nodig is een externe DC-DC-converter te gebruiken. Bovendien kan de ontwerper met een aanzienlijk kleiner koellichaam volstaan.

Afb. - Blokschema van de 2 x 40 W eindversterker TDA 1560Q.

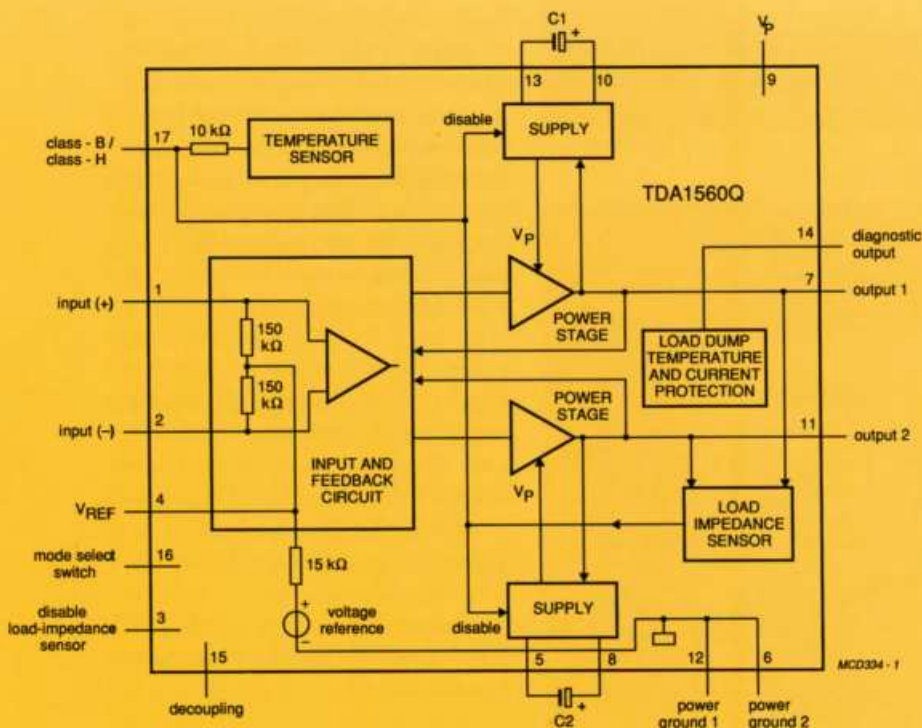
De TDA 1560Q heeft voor elk van de twee eindversterkers een ingebouwde spanningsverdubelaar aan boord, die continu een externe elektrolytische condensator oplaadt. Daardoor kan de TDA 1560Q piek-uitgangsströmen van 4 A leveren aan een luidspreker met een impedantie van 8 Ω. Algemeen geldt dat verdubbeling van de uitgangsspanning en gelijktijdige verdubbeling van de luidsprekerimpedantie (8 in plaats van 4 Ω) leidt tot verdubbeling van het vermogen dat aan de luidspreker wordt toegevoerd ($P = U^2/R$).

De stroomsterkte blijft daarbij gelijk. Dat de stroomsterkte niet toeneemt betekent dat de dissipatie in de eindversterkers, de bedrading, de connectors en dergelijke ook niet toeneemt ($P = I^2R$). De geïntegreerde spanningsverdubbelers geven dus een verhoging van het luidsprekervermogen, zonder dat de dissipatie in de schakeling evenredig toeneemt.

BEVEILIGING

Wanneer op de twee uitgangen van de TDA 1560Q een luidspreker met een lage impedantie (4 Ω) wordt aangesloten, schakelt de geïntegreerde impedantiesensor de spanningsverdubbelers uit, waardoor de eindversterkers van klasse H in klasse B worden geschakeld. Deze automatische omschakeling gebeurt als de belastingimpedantie lager is dan 4,6 Ω. Het uitgangsvermogen wordt hierbij begrensd tot 10 W, en het maximaal in de TDA 1560Q gedissipeerde vermogen tot 5 W. Dit overschakelen gebeurt ook als de temperatuur van het IC boven een bepaalde, veilige waarde komt. Bij een te hoog opgelopen temperatuur worden de versterkers dus niet uitgeschakeld, maar werken ze door met een gereduceerd uitgangsvermogen. Een analoge uitgangssignaal van de temperatuursensor maakt het mogelijk een microcontroller de kristaltemperatuur in de gaten te laten houden en correctieve acties te ondernemen om de temperatuur te verlagen, zonder dat de luisteraar dit merkt.

Naast deze beveiliging is er nog een tweede die de TDA 1560Q volledig uitschakelt als hij kortsluiting tussen de uitgangen, of tussen een uitgang en de voedingsspanning detecteert. De TDA 1560Q is eveneens beschermd tegen elektrostatische ontladingen en over-



belasting tot 45 V als gevolg van het losraken van de accuklemmen in een auto (de zogenaamde 'load dump').

Via een speciale pen kan de TDA 1560Q van buitenaf in een van de vier modi worden geschakeld (klasse H, klasse B, 'mute' en standby), zonder dat dit hoorbare klikken in de luidspreker veroor-

zaakt. In de modus standby neemt de voedingsstroom af tot minder dan 50 μ A.

KLEIN KOELLICHAAM

Ondanks het hoge uitgangsmuiziekvermogen van 40 W kan het koellichaam van de TDA 1560Q worden gedimensioneerd voor slechts 6,5 W gedissipeerd vermogen.

De TDA 1560Q is leverbaar in een kunststof SIL-omhulling met 17 pennen.

Voor het aanvragen van de specificaties kunt u gebruik maken van de antwoordkaart.

Omcirkel nummer 4 op de antwoordkaart voor meer informatie.

HOOFDTELEFOONVERSTERKER MET HOGE PRESTATIES

De TDA 1308T is een geïntegreerde stereoversterker voor het bekrachtigen van een hoofdtelefoon of het besturen van een lijnuitgang. De klasse AB-versterker, uitgevoerd in 1- μ m CMOS en ondergebracht in een kunststof SO8-omhulling, levert voorbeeldige prestaties op punten zoals signaal-ruisverhouding, overspraak, vervorming en bandbreedte. De TDA 1308T is vooral bedoeld voor draagbare digitale audiotoeestellen.

Bij de introductie was de TDA 1308T al een groot succes vanwege de uitstekende prestaties in vergelijking met soortgelijke produkten van andere fabrikanten. Zo heeft de versterker een breed voedingsspanningsgebied van 3 tot 7 V (of $\pm 1,5$ tot $\pm 3,5$ V), een spanningsstijging van 5 V/ μ s, een signaal-ruisverhouding van 110 dB, een vervorming ((D+N)/S) tot -101 dB, een overspraak van -120 dB en een vermogensbandbreedte van 20 kHz. Pas bij een frequentie van 5,5 MHz is de versterking afgenomen tot 1. De TDA 1308T kan werken binnen een breed temperatuurtraject van -40 tot +85 °C. In- en uitschakelkicks worden vakkundig onderdrukt en de versterkers zijn beveiligd tegen kortsluiting.

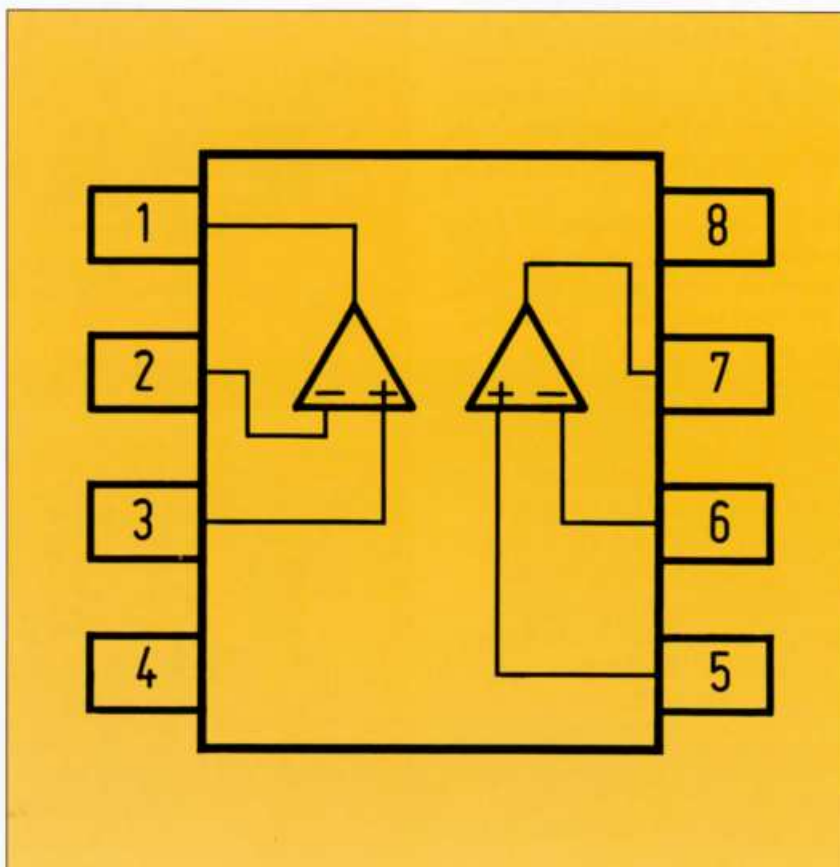
De TDA 1308T is geschikt voor een brede scala van digitale audiotoeepassingen die voorzien zijn van een aansluiting voor een hoofdtelefoon of een lijnuitgang voor een stereoversterker. Voorbeelden zijn draagbare CD- en DCC-spelers, stationaire spelers voor CD-ROM, Photo-CD, CD-I en LaserDisc,

CD-spelers voor de auto, stereotorens, cellulaire telefoons, spelcomputers, geluids-insteekkaarten voor PC's, laptop- en notebookcomputers, camcorders, medische systemen en nog veel meer.

Voor het aanvragen van het betrokken datasheet kunt u gebruik maken van de antwoordkaart.

Omcirkel nummer 5 op de antwoordkaart voor meer informatie.

*Geïntegreerde stereoversterker
TDA 1308T.*



LAAGSPANNINGS-FM-ONTVANGERS VOOR DIGITALE RADIOCOMMUNICATIE

Digitale radiocommunicatie is sterk in opmars, vooral voor draagbare draadloze en snoerloze telefoons. Deze toepassingen stellen hoge eisen aan de apparatuur op punten zoals afmetingen, gewicht en gebruiksduur van de batterijen. Voor de ontwerper is het daarom van groot belang zo klein mogelijke componenten te gebruiken die een zo gering mogelijke belasting voor de voedingsbron vormen.

Met het oog hierop heeft Philips twee nieuwe laagspannings-FM-ontvangers ontwikkeld, de SA 626 en de SA 636. De geïntegreerde schakelingen bestaan uit een oscillator-mengtrap, een middenfrequentversterker, een begrenzer, een demodulator, een snelle RSSI-schakeling (Received Signal Strength Indicator) en een audio/data-buffer. Verder zijn nog enkele functies geïntegreerd die vroeger extern moesten worden gerealiseerd, zoals een 'power down'-schakeling, filteraanpassingen voor 10,7 MHz en enkele operationele versterkers. Met een beperkt aantal externe componenten kan daarmee een complete FM-ontvanger worden gebouwd.

De IC's nemen genoegen met een voedingsspanning van slechts 2,7 V (nominale voedingsspanning 3 V). Ze zijn geschikt voor toepassingen met enkelvoudige of dubbele mengtrap bij een middenfrequentie van 10,7 MHz en hebben een hoge ingangsgevoeligheid van 0,54 μ V voor frequenties tot meer dan 500 MHz. Deze eigenschappen maken de SA 626 en SA 636 uitermate geschikt voor digitale radiocommunicatie overeenkomstig bestaande en nieuwe telefoniestandarden, zoals de Europese DECT en de Japanse PHP.

De snelle stijg- en afvaltijden van de RSSI, respectievelijk 0,9 en 1,4 μ s bij 10,7 MHz, maken dat de SA 626 en de SA 636 voldoen aan

de eisen van digitale communicatiesystemen die gebruik maken van TDMA (Time-Division Multiple Access) en CDMA (Code-Division Multiple Access).

Het belangrijkste verschil tussen de twee IC's is de audio/data-bandbreedte. De gebufferde audio/data-uitgang van de SA 626 heeft een

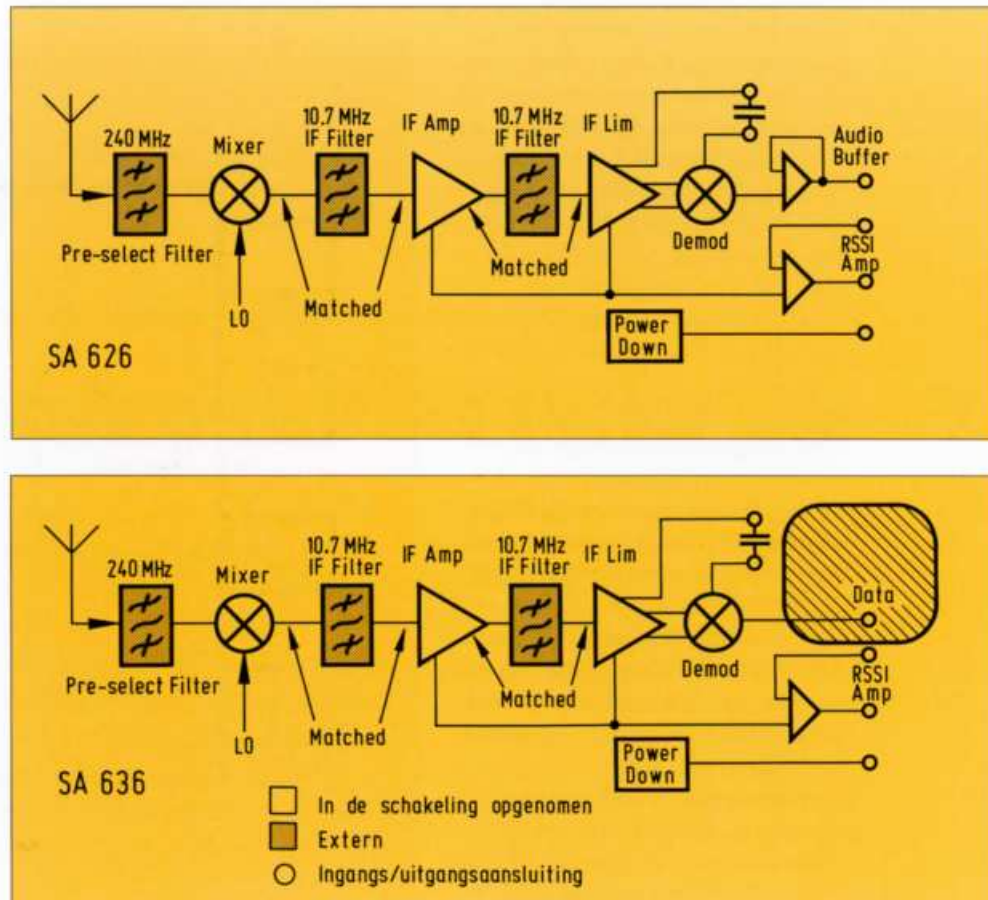
bandbreedte van 200 kHz, voldoende voor de meeste vormen van digitale communicatie. Voor DECT is deze bandbreedte echter niet voldoende. Daarom heeft de SA 636 een audio/data-bandbreedte van 600 kHz.

In de afbeelding zijn de voornaamste verschillen tussen de beide IC's aangegeven.

Wilt u meer informatie? Door middel van de antwoordkaart kunt u de desbetreffende datasheets aanvragen.

Omcirkel nummer 6 op de antwoordkaart voor meer informatie.

De voornaamste verschillen tussen de SA 626 en de SA 636.



PHILIPS KOPLOPER OP CATV-GEBIED

Tot 1985 speelde Philips een ondergeschikte rol op het gebied van componenten voor kabeltelevisie. Dankzij een inventief innovatieprogramma is Philips erin geslaagd van trendvolger trendsetter te worden. Dat is hoofdzakelijk te danken aan de Business Group Transistors & Diodes, onderdeel van de groep Discrete Halfgeleiders van Philips Semiconductors. De groep van 450 medewerkers in Nijmegen houdt zich bezig met het ontwikkelen en op de markt brengen van kristallen, HF-transistors, dioden en hybrideschakelingen voor CATV en andere HF-toepassingen. En met groot succes.

VAN KANAAL- NAAR BREDEBANDTECHNIEK

Het beperkte aantal TV-zenders en de beperkingen van de techniek hadden tot gevolg dat centrale antennesystemen aanvankelijk in kanaaltechniek werden uitgevoerd. Voor elke nieuwe zender op de kabel moesten over het hele traject van de kabel nieuwe kanaalversterkers worden geplaatst die alleen het betrokken kanaal versterkten. Omstreeks 1970 maakten de elektronenbuizen geleidelijk plaats voor silicium halfgeleiders. Vanuit de Verenigde Staten, waar toen al een groot aantal TV-zenders was te ontvangen, steeg de vraag naar breedbandsystemen. Het Amerikaanse bedrijf TRW, dat later werd overgenomen door Motorola, verzorgde de gigantische thuismarkt. Philips moest het toen nog voornamelijk

van zijn Europese klanten hebben. TRW was de eerste die hybrideschakelingen ontwikkelde voor breedband-CATV, die meer dan 50 TV-kanalen tegelijk konden versterken. Hybrideschakelingen, opgebouwd uit een substraat in dikke- of dunnefilmtechniek met geïntegreerde weerstanden en discrete transistors, condensatoren, spoelen en dergelijke, hebben grote voordelen uit een oogpunt van stabiliteit, compactheid en reproduceerbaarheid.

In 1979 startte Philips in Nijmegen met het ontwikkelen van eigen hybriden, aanvankelijk voor frequenties tot 300 MHz. In 1981 begon de grootschalige productie ervan. De kristallen kwamen uit eigen huis, maar voor de arbeidsintensieve assemblage werd in 1983

in Manilla een productiecentrum geopend. Van de 1100 medewerkers daar zijn er ruim 300 betrokken bij de productie van hybriden voor CATV.

Inspelend op de eis naar steeds hogere specificaties ontwikkelde Philips op basis van de 450-MHz BGY 85 een 'power doubler', bestaande uit twee parallel geschakelde hybriden, waarmee een hoger uitgangsvermogen werd gerealiseerd. Door het samenbouwen van twee hybriden in één module, met een versterking die nog weer 1 dB hoger lag, forceerde Philips een doorbraak op de Amerikaanse markt.

WERELDWIJDE MARKETING

Aan het eind van de tachtiger jaren slaagde Philips erin door te breken op de Amerikaanse markt, die op CATV-gebied de toon aangeeft. Door als eerste een hybrideschakeling voor 600 MHz te introduceren lukte het Philips de rol van 'second source' te verruilen voor die van 'innovator' en 'preferred supplier'. Aanvankelijk kozen de Amerikanen alleen de 'highlights' uit het Philips programma. Voor het overige bleef

De moderne fabriek in Nijmegen, waar de componenten voor CATV worden ontwikkeld.



de lokale producent de eerste leverancier. Maar in 1989 kwam de ommekeer. Philips slaagde er toen in als eerste een hybridische 'power doubler' voor 600 MHz met een uitstekende kwaliteit op de markt te brengen. De Amerikaanse kabel-exploitanten wilden echter nog verder gaan. Uit angst voor hun concurrentiepositie ten opzichte van particuliere schotelantennes wilden zij naar een CATV-systeem voor 110 kanalen. In antwoord daarop investeerde Philips 10 manjaren in het ontwikkelen van een 750 MHz-hybride. Deze stap vereiste een verdere verfijning van de substraat-, trafo- en kristaltechnologie.

Bij de start van de productie in 1991 bleek Philips de enige leverancier van deze technologie te zijn. Bij de nieuwe modules voor 860 en 1000 MHz is vooral gelet op het opgenomen vermogen en de daaraan gekoppelde warmtedissipatie. De BGY 1085A bijvoorbeeld, is wat betreft de specificaties te vergelijken met een 860-MHz-'power doubler', maar het gedissipeerde vermogen is gehalveerd. Dat verlaagt niet alleen de energiekosten, maar leidt ook tot een verwaarloosbare uitvalskans van de hybride. Alle Philips hybrideschakelingen werken met grenslaagtemperaturen die ver onder het toegestane maxi-

mum liggen, waardoor de bedrijfszekerheid aanzienlijk stijgt. De geringe warmteontwikkeling is ook gunstig voor de andere componenten in de schakeling, die hierdoor een langere levensduur krijgen.

WERKEN AAN DE TOEKOMST

Op het ogenblik is de wereldmarkt voor hoogfrequent-halfgeleiders en hybrideschakelingen nagenoeg gelijkelijk verdeeld tussen Motorola en Philips Semiconductors. Dit succes moet geheel op het conto van de hechte Business Group Transistors & Diodes in Nijmegen worden geschreven. Dit betekent niet dat men op zijn lauweren rust. Philips verwacht dat de vraag naar hybriden met een nog lagere vervorming en een nog grotere bandbreedte zal toenemen omdat daarmee meer kanalen kunnen worden gedistribueerd. Daarom wordt in Nijmegen hard gewerkt aan de verdere ontwikkeling van de productreeks voor 860 en 1000 MHz. Verderop in dit nummer van Componenten Kompas vindt u een artikel over de nieuwe 860 MHz-versterkermodule BGY 885A en de 1000 MHz-module BGY 1085A.

Daarnaast werkt men volop aan een geïntegreerde optische ontvanger-versterker in hybridetechniek.

De eerste geïntegreerde module voor 860 MHz-systemen type BGY 887BO, bestaande uit een PIN-diode met versterker op één substraat, is onlangs vrijgegeven. Ook hierover vindt u een artikel in dit nummer van Componenten Kompas.

Hoewel de markt voor deze artikelen nog niet erg groot is, zorgt Philips ervoor klaar te staan met een aantrekkelijke en geavanceerde produktreeks op het moment dat de vraag daarnaar toeneemt. Op die manier hoopt men te voorkomen dat de situatie van 1991 zich herhaalt, waarbij de vraag plotseling zo sterk steeg, dat de levertijd voor sommige hybriden tot een jaar opliep. Bij de verdere ontwikkelingen zal de nadruk komen te liggen op 'power doubling', darlington- en 'push-pull'-darlingtonmodules. Dat houdt onder meer verband met de geringe stroomopname van dergelijke modules.

Voor de Verenigde Staten blijven een belangrijk afzetgebied voor HF-componenten. Maar ook in andere landen zal de penetratie van kabeltelevisie doorgaan. Nieuwe groeiemarkten zoals Oost-Europa, China, Korea, Taiwan, Singapore en Zuid-Amerika tekenen zich steeds duidelijker af.

NIEUWE CATV-MODULES VOOR 860 EN 1000 MHz

Philips Semiconductors heeft twee nieuwe hybridische CATV-modules uitgebracht, de BGY 885A met een bandbreedte van 40 tot 860 MHz en de BGY 1085A voor het frequentiegebied van 40 tot 1000 MHz. De modules leveren een versterking van 18 dB en kunnen worden gebruikt in het hoofdstation en de verdeelstations van kabelnetten die niet minder dan 150 TV-kanalen via een enkele coaxiale kabel moeten kunnen distribueren. De modules kunnen ook worden gebruikt in snelle 'local area'-computernetwerken.

De uitstekende lineariteit en het grote dynamische bereik maken het mogelijk de modules te gebruiken op verschillende energieniveaus binnen een systeem. Op die manier kunnen de verschillende delen van een netwerk worden geoptimaliseerd voor minimale vervorming en maximale transmissieafstand. De modules zijn niet alleen geschikt voor nieuwe netwerken, maar ook voor het verbeteren van bestaande. Dat is te danken aan de vlakheid

van de frequentiekenarakteristiek, de nauwkeurige aanpassing van ingang en uitgang, het lage stroomverbruik en de standaardvorm en -afmetingen.

Zowel de BGY 885A als de BGY 1085A is een balans-cascode-versterker. De frequentiekenarakteristiek is binnen $\pm 0,3$ dB recht over het hele frequentiegebied. De nauwkeurige aanpassing van ingangen en uitgangen leidt tot uiterst geringe verliezen (16 dB bij de hoogste frequentie), waardoor de hoeveelheid energie die wordt gereflecteerd uiterst klein is. Dat voorkomt fantoombeelden op het TV-toestel van de kabelabonnee.

De BGY 885A en de BGY 1085A vragen slechts 235 mA bij een voedingsspanning van 24 V. Daardoor kan het totale energieverbruik van het systeem worden beperkt.

Hoewel beide versterkers 5 W uitgangsvermogen leveren, kunnen zij de bestaande 'power doubler' BGD 885 van Philips overtreffen in netwerken die twintig of meer kanalen distribueren. Dit is dus een mogelijkheid de prestaties van bestaande netten te verbeteren en



tegelijktijd het energieverbruik te verminderen.

Beide versterkers zijn ondergebracht in een robuuste SOT 115-omhulling met dezelfde penbezetting als de industriestandaard voor 600 MHz-CATV-versterkermodule. De hybrideschakeling is uitgevoerd met goud en gepassiveerd met siliciumnitride. Deze twee

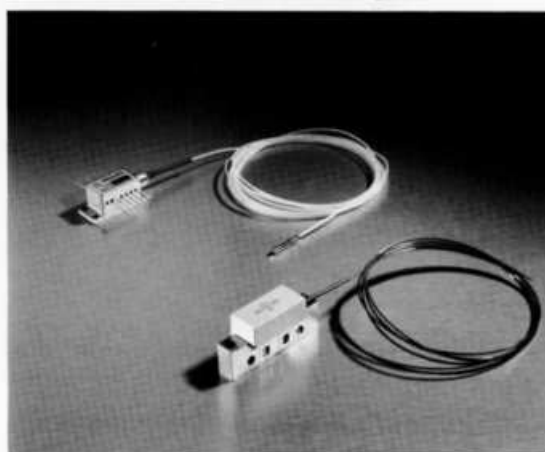
geven een zeer hoge bedrijfszekerheid. De toelaatbare temperatuur van de basis bedraagt -20 tot +100 °C.

De datasheets van de CATV-modules kunt u aanvragen door middel van de antwoordkaart.

Omcirkel nummer 7 op de antwoordkaart voor meer informatie.

OPTISCHE ONTVANGMODULE VOOR CATV MAAKT VERVANGING VAN COAX DOOR GLASVEZEL MOGELIJK

Philips Semiconductors is erin geslaagd een hybridische dunnefilmschakeling te ontwerpen die kan worden gebruikt om in bestaande 860 MHz-CATV-netten de coaxiale kabel te vervangen door een glasvezelkabel. Dit is bereikt door een PIN-diode-fotodetector van de optische ontvanger op hetzelfde substraat te monteren als de bijbehorende versterkerschakelingen. De nieuwe module, de optische ontvanger BGY 887BO, is pen-compatibel met conventionele CATV-versterkermodule, die hij zonder meer kan vervangen. Hij kan worden gevoed uit dezelfde 24 V-voeding als de overige modules. De optische ontvanger is voorzien van een glasvezel-'pigtail', waarmee hij met de glasvezel-distributiekabel kan worden gekoppeld. Hoewel de module in eerste instantie is ontworpen voor het gebruik in glasvezel-'backbones', kan hij ook worden gebruikt voor 'fibre-to-feeder' en 'fibre-to-curb'-toepassingen.



De optische ontvanger werkt in het frequentiegebied van 40 tot 860 MHz. Doordat de PIN-diode en de versterker zeer nauw gekoppeld zijn, is de frequentiekenarakteris-

tiëk recht binnen $\pm 0,5$ dB over de totale bandbreedte. Dit is aanzienlijk beter dan met een printplaatoplossing mogelijk is. De optische ingang is gevoelig voor golflengten van 1290 tot 1600 nm. De optische 'pigtail' bestaat uit een stuk 9/125- μ m-monomode glasvezel. Samen met de PIN-diode zorgt hij voor een demping van de reflecties met meer dan 40 dB. De versterker genereert een gebalanceerd uitgangssignaal over 75 Ω , waarmee

een coaxiale kabel kan worden gevoed.

Pen 1 van de BGY 887BO, die normaal is verbonden met de ingang van de conventionele versterker, voert een uitgangsspanning die evenredig is met de stroom door de PIN-diode. Dit signaal stelt fabrikanten van CATV-systemen in staat een indicator toe te voegen die aangeeft of de glasvezelkabel actief is of niet.

De BGY 887BO is ondergebracht in een SOT 115-vermogensomhulling en is voorzien van een 1 meter lange glasvezel-'pigtail'. Het totale stroomverbruik is minder dan 250 mA.

Van de BGY 889BO zijn monsters verkrijgbaar. Het datasheet kunt u aanvragen door middel van de antwoordkaart.

Omcirkel nummer 8 op de antwoordkaart voor meer informatie.

NIEUWE BYV 54PV-SERIE GELIJKRICHTERS IN ISOTOP-BEHUIZING

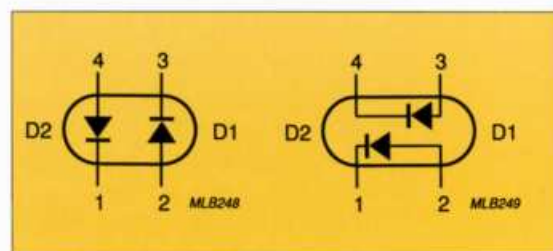
Bij de bestaande BYV 54V-serie gelijkrichters zijn steeds twee dioden, 180° ten opzichte van elkaar gedraaid, in een Isotop-omhulling ondergebracht. Naar aanleiding van vele vragen uit de markt hebben wij besloten deze gelijkrichters ook in een uitvoering te maken waarbij de aansluitingen van de kathodes van beide dioden aan dezelfde kant zitten (zie de afbeelding). Daardoor is het eenvoudiger geworden de gelijkrichters te gebruiken in schakelingen met een gemeenschappelijke anode of kathode, of de twee dioden parallel te schakelen.

De nieuwe serie bestaat uit drie typen: BYV 54PV-100, -150 en -200, voor toelaatbare periodieke piekspanningen in sperrichting van 100, 150 en 200 V. Uiteraard hebben de nieuwe typen dezelfde elektrische eigenschappen als de bestaande BYV 54V-serie, dat wil zeggen een toelaatbare doorlaatstroom van 50 A per diode, een spanningsval in doorlaatrichting van 0,8 V en een hersteltijd van 60 ns. Ook de afmetingen en de prijs van beide series zijn gelijk. Het enige (belangrijke!) verschil zit in de aansluitingen: zie bijgaande afbeelding. De BYV 54V-serie blijft leverbaar. U hoeft uw printontwerp dus niet aan te passen.

De gelijkrichters zijn bestemd voor schakelvoedingen (SMPS) en andere HF-schakelingen waarbij het aankomt op lage geleidings- en schakelverliezen. De isolerende Isotop-

behuizing maakt het mogelijk de gelijkrichters samen met andere componenten op één koellichaam te monteren, zonder dat extra isolatiemaatregelen nodig zijn.

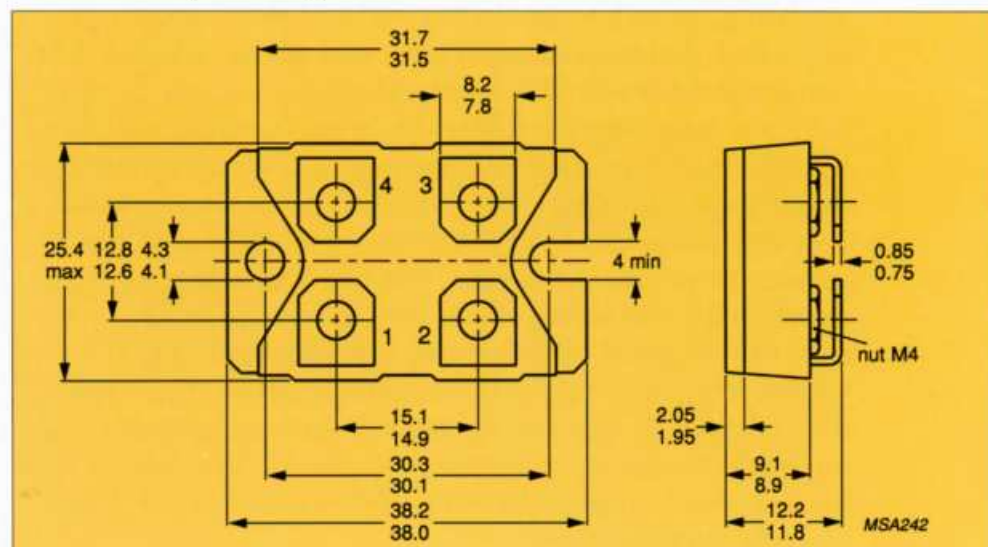
Maatschets Isotop-behuizing.



De verschillende uitvoeringen: links de BYV 54V, rechts de BYV 54PV.

Datasheets van beide families kunt u aanvragen via de antwoordkaart.

Omcirkel nummer 9 op de antwoordkaart voor meer informatie.



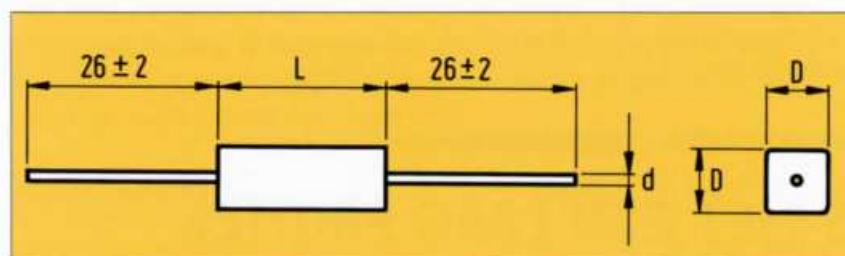
NIEUWE SERIE DRAADWEERSTANDEN IN EEN KERAMISCHE OMHULLING

De nieuwe serie draadweerstand is ontworpen om een groot vermogen te kunnen dissiperen bij geringe afmetingen, vooral daar waar hoge eisen worden gesteld aan de onbrandbaarheid. De vierkante vorm maakt het mogelijk de weerstanden boven vlakke oppervlakken te monteren. De aansluitdraden zijn zo geplaatst dat horizontale montage mogelijk is.

De weerstandsdraad is in een enkele laag op een keramische drager

gewikkeld en vastgelast aan metalen kapjes over de beide uiteinden

Type	Dikte D $\pm 1,0$ mm (mm)	Lengte L $\pm 1,0$ mm (mm)	Diameter d (mm)
SE 03	7,7	16	0,8
SE 05	7,7	20	0,8
SE 07	9,2	20	0,8
SE 10	9,2	36	0,8
SE 15	9,2	46	0,8
SE 20	12,5	46	0,8



Maatschets nieuwe serie draadweerstand.

van de drager. Daaraan worden ook de vertinde koperen aansluitdraden bevestigd. Deze constructie wordt ondergebracht in een keramische omhulling van hoge kwaliteit.

De uiteinden worden afgedicht met siliconenhars, zodat het weerstandslichaam beschermd is tegen omgevingsinvloeden en het geheel bestand is tegen agressieve oplosmiddelen.

De draadweerstand zijn leverbaar in zes series, voor toelaatbare dissipaties van 3, 5, 7, 10, 15 en 20 W bij een omgevingstemperatuur van 70 °C. Ze hebben waarden van 0,1 Ω tot 33 k Ω , oplopend volgens de E24-reeks. De tolerantie op de weerstandswaarde bedraagt $\pm 5\%$ en de toelaatbare lichaamstemperatuur 350 °C. De afmetingen (zie maatschets) staan in de tabel.

De gegevens van de nieuwe weerstanden staan nog niet in het betrokken datahandboek dat omstreeks augustus verschijnt. U kunt het losse datasheet echter aanvragen door middel van de antwoordkaart.

Omcirkel nummer 10 op de antwoordkaart voor meer informatie.

PROFESSIELE KERAMISCHE MEERLAAGSCONDENSATOREN

De nieuwste serie professionele keramische meerlaagscondensatoren van Philips Components is een toonbeeld van kwaliteit. Zij illustreren dat Philips wereldleider is op het gebied van CMC's, met een van de grootste innovatiecentra ter wereld. De nieuwe serie, volgens Klasse 2, heeft een buitengewoon hoge weerstand tegen thermische schokken. De buigsterkte is aanzienlijk groter dan veeleisende toepassingen vragen.

SPEUREN NAAR SCHEUREN

De nieuwe reeks is het resultaat van intensief speurwerk van Philips

naar zowel de chemische samenstelling als de fysieke uitvoering van CMC's. Doel van dit onderzoek

was de gevoeligheid voor het ontstaan van scheurtjes zo klein mogelijk te maken. Scheurtjes zijn vooral bij hoge waarden van Klasse 2-CMC's vaak een oorzaak van defecten. Het resultaat is een serie keramische meerlaagscondensatoren met een gevoeligheid voor scheurtjes die aanzienlijk lager is dan die van concurrerende produkten. Dit maakt ze bijzonder geschikt voor toepassingen in bijvoorbeeld auto's en telecommunicatieapparatuur,

De nieuwe reeks keramische meerlaagscondensatoren is bijzonder geschikt voor toepassing in auto's en telecommunicatieapparatuur.

maar ook voor consumentenapparatuur waaraan hoge bedrijfszekerheidseisen worden gesteld.

TESTS BEWIJZEN HET

Het voorgaande wordt bewezen door een serie tests. Bij de eerste test werden zesduizend condensatoren, geladen tot de nominale spanning, blootgesteld aan honderd temperatuurcycli van -55 tot $+125$ °C, gevolgd door een vochttest bij 85 °C en 85% relatieve luchtvochtigheid. Alle zesduizend condensatoren doorstonden deze proef.

In de tweede ronde werden de condensatoren aan dezelfde temperatuurcycli onderworpen, maar nu gevolgd door een duurproef bij 125 °C gedurende 1000 uur met een spanning anderhalf maal de nominale waarde. Resultaat: geen defecten. Ook de standaard-duur-



proef, 2000 uur bij 125 °C en anderhalf maal de nominale spanning, leverde geen defecten op.

De nieuwe condensatoren zijn er in twee afmetingen, 1206 met capaciteiten van 33 tot 100 nF, en 1210 met capaciteiten van 47 tot 150 nF. In beide gevallen is de nominale werkspanning 63 V.

Door middel van de antwoordkaart kunt u meer informatie aanvragen. Langs dezelfde weg kunt u ook een compleet overzicht van het Philips programma keramische meerlaagscondensatoren aanvragen.

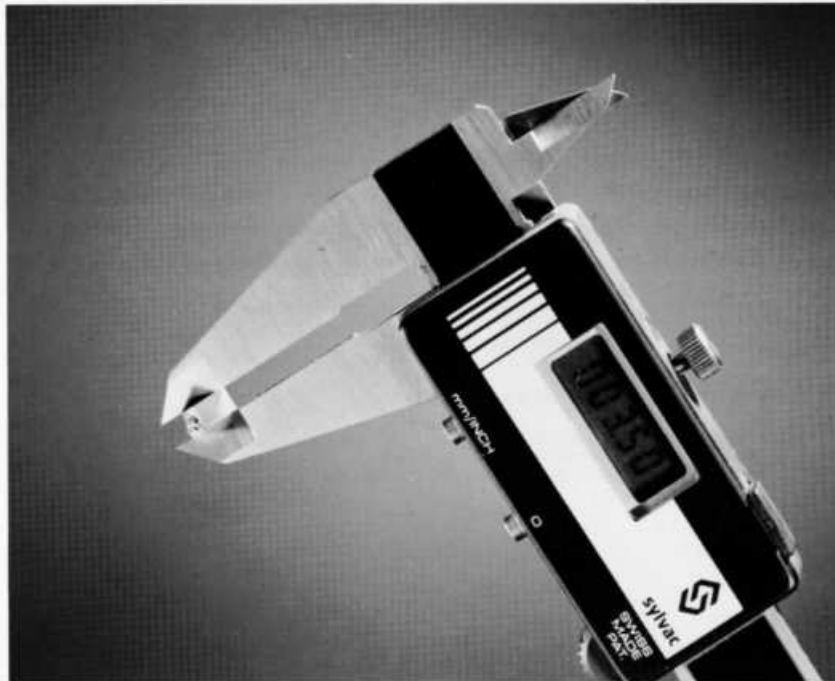
Omcirkel nummer 11 op de antwoordkaart voor meer informatie.

SMT-ELCO'S MET EEN LAAG PROFIEL

Philips Components heeft een nieuwe serie 'non solid' elektrolytische condensatoren voor oppervlaktemontage met een laag profiel uitgebracht, die ideaal zijn voor toepassingen waarbij de ruimte in de hoogte beperkt is of hoge eisen worden gesteld aan het (lage) gewicht.

De condensatoren meten van $6,3 \times 3,5 \times 3,5$ mm tot $8,3 \times 4,5 \times 4,5$ mm, afhankelijk van capaciteit en werkspanning. Daarmee bestaat deze (CLP 172 genoemde) reeks uit de kleinste elco's voor oppervlaktemontage uit het Philips programma. Ze kunnen worden gebruikt voor koppeling, ontkoppeling, timing, bufferen, afvlakken en filteren, bijvoorbeeld in cellulaire en snoerloze telefoons, auto's en algemene industriële systemen.

De condensatoren zijn er met capaciteiten van $0,47$ tot $33 \mu\text{F}$ en een tolerantie van $\pm 20\%$. De werkspanning is $6,3$ tot 50 V en ze kunnen worden gebruikt bij temperaturen van -40 tot $+125$ °C. Bij de hoogst



toelaatbare temperatuur is de levensduur 1000 uur. Bij kamertemperatuur is de levensduur natuurlijk vele malen langer.

Door middel van de antwoordkaart kunt u het datasheet van de CLP 172-reeks aanvragen. Op dezelfde wijze kunt u ook een

totaaloverzicht van het Philips leveringsprogramma elektrolytische condensatoren aanvragen.

Omcirkel nummer 12 op de antwoordkaart voor meer informatie.

ELCO'S MET LAGE IMPEDANTIE

De RVI 136-reeks is een nieuwe serie elektrolytische condensatoren van Philips Components, die vooral uitblinken door de lage impedantie, zelfs bij hoge frequenties, en door hun vermogen om grote rimpelstromen te verwerken. Een condensator uit deze 136-reeks, met een capaciteit van 4700 μF bij 16 V werkspanning en afmetingen van 16 x 35,5 mm heeft bij 100 kHz een impedantie van minder dan 0,022 Ω . Deze condensator kan rimpelstromen verwerken tot 4,5 A bij 85 °C. Bovendien hebben de nieuwe elco's een lange levensduur, afhankelijk van de busmaat 3000 tot 10 000 uur onder de zwaarste omstandigheden.

Doordat de impedantie aanzienlijk lager is dan die van de populaire RLI 135-reeks, lenen de condensatoren zich uitstekend voor toepassingen zoals afvlakken, filteren en bufferen in voedingseenheden

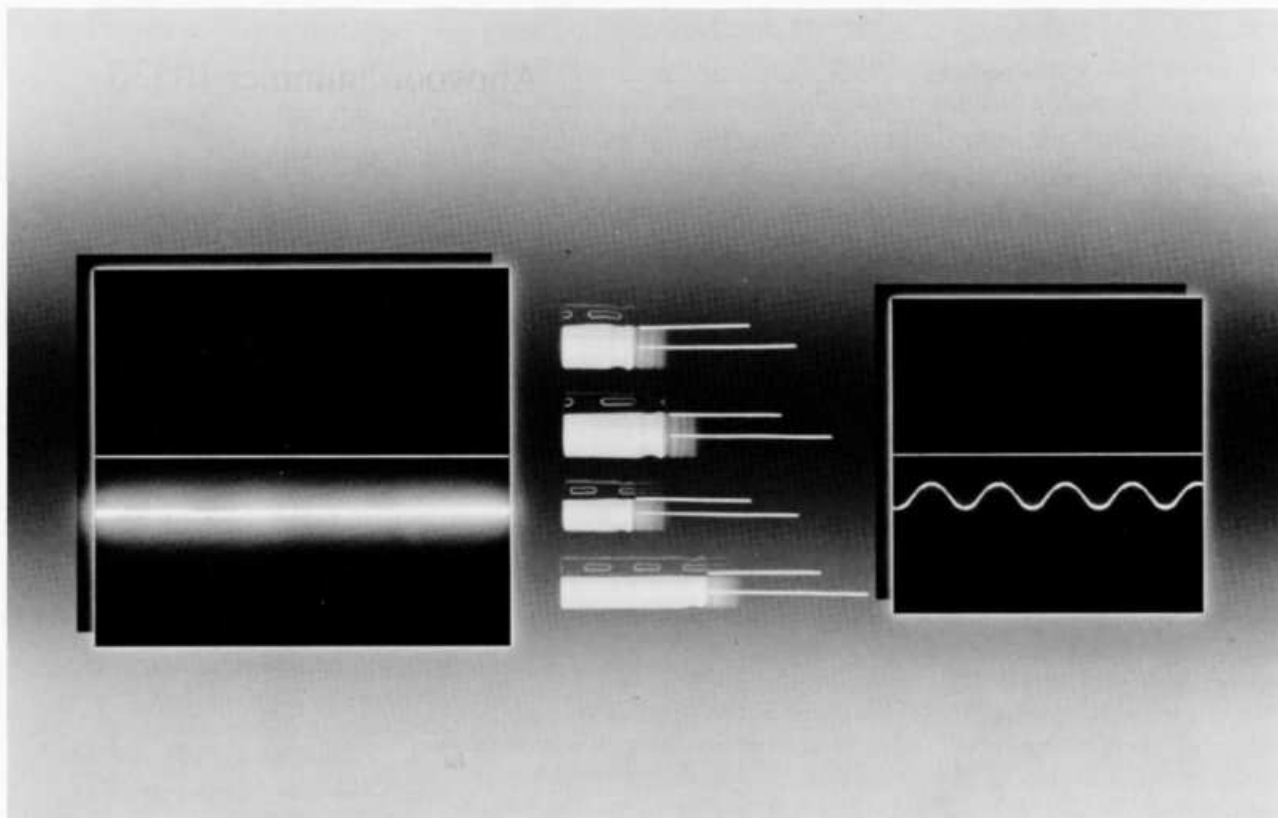
en DC-DC-converteren. Dankzij hun vermogen grote rimpelstromen te verwerken, worden ze minder warm tijdens bedrijf. Andere toepassingen zijn PC's, audio- en videoapparatuur, auto's, telefoon-

centrales en test- en meetapparatuur.

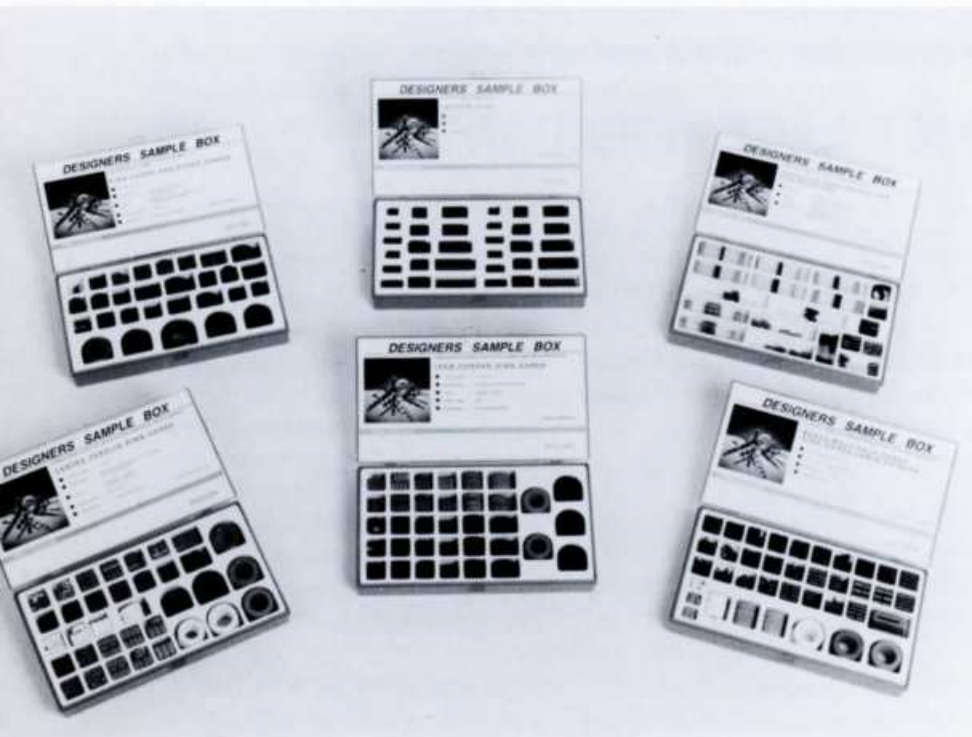
De RVI 136-reeks is een uitbreiding van het programma 'non solid' elektrolytische condensatoren. Ze zijn leverbaar met capaciteiten variërend van 47 tot 8200 μF met een tolerantie van $\pm 20\%$ en afmetingen van 10 x 12 tot 18 x 35,5 mm. De nominale werkspanningen lopen van 10 tot 63 V en de temperatuurcategorie is -50...+105 °C.

Het datasheet van de RVI 136-reeks kunt u aanvragen door middel van de antwoordkaart.

Omcirkel nummer 13 op de antwoordkaart voor meer informatie.



MONSTERDOZEN MET FERRIETEN NU UIT VOORRAAD LEVERBAAR



Verleden jaar hebben wij in Componenten Kompas een artikel gewijd aan de zes dozen met ferrieten die Philips heeft samengesteld voor ontwerpers. De dozen zijn enige tijd moeilijk verkrijgbaar geweest, maar nu zijn ze weer uit voorraad leverbaar. De inhoud van de dozen is aangepast aan bepaalde toepassingsgebieden van ferrieten, bijvoorbeeld net- en impulstransformatoren, schakelvoedingen en storingsonderdrukking. Hieronder een kort overzicht van de inhoud van de dozen.

Doos 1: Ferriet ringkernen voor netfilters en impulstransformatoren, gecoat en met een hoge permeabiliteit. Ze zijn vervaardigd van MnZn-ferriet (3E55, 3E25 en 3C11) of NiZn-ferriet (4A11 en 4C65). De ringkernen van 3E5 zijn gelakt met polyurethaan, de overige met nylon.

Doos 2: Zachte magneetkernen voor schakelvoedingen (SMPS), uitgevoerd in 3C85 en 3F3 (speciaal voor grote vermogens), 3R1 (met een rechthoekige karakteristiek), en 2P90 (ijzerpoeder). Verder een U15-kern in 2P90 en een spoelkern BC 22/18 in 3C80.

Alleen de kern RC 2,5/1 is niet gecoat. De RCL 42/12,5 is bedekt met polyurethaan, de overige met nylon.

Doos 3: IJzerpoederkernen voor uitgangsfilters van SMPS en voor storingsonderdrukking, vervaardigd van de materialen 2P40, 2P50, 2P65, 2P80 en 2P90. Ze zijn gecoat met vlamwerende nylon 11 (Rilsan).

Doos 4: Ferrietkralen voor storingsonderdrukking en impedantie-aanpassing, met een lengte van 4 tot 10 mm en vervaardigd van de

materialen 3S1 en 4S2, en verder kernen met 2 tot 6 gaten in 3B1, 4B1, 3C85 en 4A11, afschermingen voor vlakke kabel in 4A15 en gecoate ringkernen in 3C11, 4A11 en 4C65. De coating is nylon 11 (Rilsan).

Doos 5: Ferrieten op een draad en voor oppervlaktemontage, bestemd voor storingsonderdrukking. Ze hebben een diameter van 3,5 mm en zijn vervaardigd van 4S2. Verder bevat de doos bredebandsmoerspoele in 3B1, 4B1 en 4A15, ingekapselde of geïsoleerde bredebandsmoerspoele in radiale en axiale uitvoering in 4S2 en SMD-kralen, eveneens in 4S2.

Doos 6: Ferrietstaven voor storingsonderdrukking, vervaardigd van 3B1 en 4B1, met een diameter van 2 tot 8 mm en een lengte van 10 tot 50 mm.

De dozen hebben het bestelnummer 4330 032 220n, waarbij in plaats van de n het nummer van de doos moet worden ingevuld. Meer informatie over de monsterdozen kunt u aanvragen door middel van de antwoordkaart.

Omcirkel nummer 14 op de antwoordkaart voor meer informatie.

Uitgave van Philips Nederland B.V.
Components & Semiconductors,
VB-1, Postbus 90050,
5600 PB Eindhoven

**Officiële distributeurs
voor Nederland:**

DIODE B.V.

De Run 1120
5503 LA Veldhoven
Telefoon 040 - 54 54 30
Telefax 040 - 53 55 40
Coltbaan 17
3439 NG Nieuwegein
Telefoon 03402 - 912 34
Telefax 03402 - 359 24

ELINCOM

Diodeweg 2
Postbus 248
9500 AE Stadskanaal
Telefoon 05990 - 148 30
Telefax 05990 - 203 60

MALCHUS B.V.

Fokkerstraat 511-513
Postbus 48
3100 AA Schiedam
Telefoon 010 - 427 77 77
Telefax 010 - 415 44 66

TEXIM ELECTRONICS B.V.

Albert Cuyplaan 4
Postbus 172
7480 AD Haaksbergen
Telefoon 05427 - 333 33
Telefax 05427 - 338 88

**Officiële distributeur
voor België:**

MABELEC N.V.

St. Pieterssteenweg 373
1040 Brussel
Telefoon 02 - 741 8211
Telefax 02 - 735 8667

**Distributeur voor
Camera- en Monitorbuizen
en CCD Camera's:**

ALPHATRON B.V.

K.P. van der Mandelelaan 40
Postbus 21003
3001 AA Rotterdam
Telefoon 010 - 452 06 00
Telefax 010 - 452 12 70

