

TÜMLEŞİK HİZMETLER SAYISAL ŞEBEKESİ (ISDN) S-ARABAĞINDA KULLANILAN AYĞITLARIN TASARIMI İÇİN BİR YAKLAŞIM VE MEVCUT İKİ TASARIM YORDAMININ TANITIMI (2)

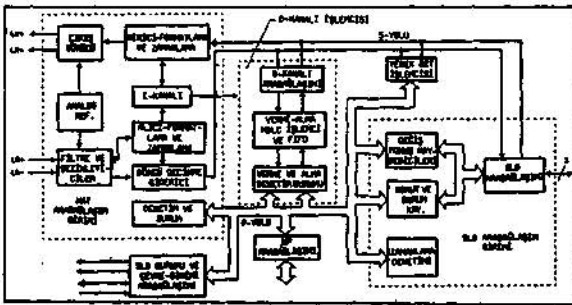
Yük. Müh. Türker CAMBAZOĞLU
EMPA Araştırma Bölümü Mü d.

INTEL'İN ISDN'E YÖNELİK LSI YONGALARI CCITT'nin 1984 meşhur kırmızı kitabında yer alan spesifikasyonlar, ISDN telefonunda yer alan yazılımın herhangi bir şebeke sonlandırıcı (NT) ile birlikte çalışmasını garanti edecek yeterlilikte değildir. Sorun, OSI 3. katmanındaki şebeke hizmetlerinin tanımındaki eksikliklerdir.

Bununla birlikte CCITT, S-abone döngüsüne ilişkin standartları büyük ölçüde karara bağlamış bulunmaktadır. Yani abone döngüsünde yer alacak ISDN uç birimleri, uç birimi uyarlayıcıları ve ISDN hat-kartı gibi aygıtların tasarımına geçilebilir. Hatta daha şimdiden dünyanın bir çok noktasında ISDN uygulamaları denemelerinin sürdürüldüğü bilinmektedir.

S/T-ARABAĞI İÇİN ISDN VERİCİ/ALICI: 29C53 29C53, CCITT'nin I.430 standardı ile tümüyle uyumlu, telefon, kişisel bilgisayar, faksimile makinaları ve konuşma/veri özellikleri içeren terminal gibi aygıtları ISDN'e bağlamaya olanak tanıyan bir S/T-arabağı verici/alıcısıdır.

Blok diyagramı Şekil-6'de görülen 29C53 üç işlevsel fonksiyonel birimden oluşur: (i) Hat-arabağlaşımı, (ii) D-kanalı işlemcisi, veya paket oluşturucu, (iii) SLD arabağlaşımı.



Şekil-6 29C53 Blok Diyagramı.

Söz konusu işlevsel elemanlar, yonga içinde bir paralel-yol ve bir de seri-yol ile birbirlerine bağlanmıştır. P-yolu; D-kanalına ilişkin veriyi, genel durum ve denetim bilgisini taşır. S-yolu ise, B-kanalı ve işlenmemiş D-kanalı verisini, hat-arabağlaşım ve SLD-arabağlaşım birimleri arasında aktarır.

Hat-arabağlaşım birimi, S-döngüsüne arabağlaşım için gerekli hat sürücü ve alıcıları (böylece standart burulmuş çiftten ibaret telefon kablosuna transformatör üzerinden doğrudan bağlaşım sağlanabilir), formatlama, zamanlama ve senkronizasyon için gerekli alt blokları içerir. S-döngüsünün hat uzunluğunun yol açtığı gecikmeler gene bu birimde giderilir. Ayrıca E (D-yankı) kanalı Bit'leri otomatik olarak bu bölümde üretilir.

Her ne kadar CCITT, 1.440 tüm 2. katman protokolünü anlatmasına karşılık, bunun sadece alt kısmı yaygın bir kabul görmüş olup, gelecekte değiştirilmeyecektir. Bu durum gözönünde bulundurularak, 29C53 içinde D-kanalı işlemcisi, LAP-D'ye ilişkin daha alçak seviyeli veri-paketi formatlama işlemlerini yürütür. D-kanalına ilişkin yürütülen işlemler, "Sıfır sokulması ve iptal edilmesi", "çerçeve tanımlamak için 01111110 (7E_h) bayrağının üretilmesi ve farkedilmesi" ve "CRC (Cyclic Redundancy Checking) yoklama"dır. D-kanalı işlemcisi verme ve alma yönünde 2 adet 32 Byte'lik FIFO içerir.

SLD arabağlaşım birimi, seri veri iletimi sırasında tampon görevi görür; asıl görevi, 3-telden oluşan çoklu-yol mimari yapısına dayalı diğer SLD ürünleri (aşağıdaki paragraflarda göreceğimiz 29C48 ve 2952 gibi) ile 512kBit/s, yarı-dupleks haberleşme bağlantısını yürütmektir.

Her iki yöndeki 256kBr/s'lik Bit akışımnyarısı B1 ve B2 kanallarınca kullanılır. Geri kalan 128kBit/s'lik D-kanalı ilişkin paket-veriyi ve denetim ve durum bilgisini taşır. SLD-yolu ISDN'den önce bulunmuş ve birçok yarı iletken üretici firmasınınca desteklenen bir çoklu-yol olup, veri iletişimi ile uğraşan kişilerce senkron, çoğullaşmış bir kanal şeklinde düşünülebilir. Hat-kartlarında arabağlantıları minimuma indirmek amacı ile ortaya çıkarılmıştır.

29C53, SLD ve S-arabağları yanında 2 tane daha arabağlaşım birimine sahiptir. Bunlardan bir tanesi, paralel mikroişlemci arabağı olup, 8051 gibi bir mikrodenetleyicinin veya 80188 gibi bir mikroişlemcinin MİB (Merkezi İşlem Birimi) çpklu-yoluna doğrudan bağlanabilir. Diğeri ise, 4 hattan oluşan "çevre birimi arabağdır. Bu hatlardan 2 tanesi verme, 1 tanesi alma 1 tanesi de iki yönlü olarak kullanılabilir ve yonga dışındaki devrelerin bulunduğu mantık durum hakkında 29C53'e veya 29C53'ün bulunduğu mantık durum hakkında yonga dışındaki devrelere bilgi verir.

Yedek Bit işlemcisi, gelecekte CCITT önerilerinin kayde-

deceği gelişmeyi gözönünde bulundurarak, yonga üzerine tümleştirilmiştir.

29C53 ya mikroişlemci ya da SLD-arabağı üzerinden denetlenebilir. 29C53, S-döngüsü üzerinde "uydu (bağımlı)" ya da "ana (hakim)" eleman olarak düzenlenebildiğinden S-yolunun her iki ucunda (hem TE hem de NTde) da kullanılabilir. Bu, her iki uç için farklı yongalar gerektiren çözümlere göre daha ekonomik bir yaklaşımdır.

29C53, 1 km'den daha fazla menzile sahiptir ve ayrıntılı sistem testlerine olanak tanımak üzere "geriye doğru çevrim oluşturma" yetenekleriyle donatılmıştır.

B-kanalları (konuşma veya veri) normal olarak SLD yolunu kullanır. Fakat istenirse, mikroişlemci arabağı üzerinden B kanallarına müdahale edilebilir (örneğin konuşma kaydı veya sıkıştırma uygulamak amacı ile). HDLC kodlama/kodçözüme işlemleri hariç D-kanalı, yalnızca mikroşlemci tarafından gerçekleştirilebilir. İstenirse, 29C53 içindeki HDLC işlemcisi atlanarak, seri SLD-yoluna doğru saydam 16kBit/s'lik işlenmemiş veri akışı sağlanabilir.

ÖZELLİKLERİ DENETLENEBİLEN COMBO:

29C48

29C48 combo (Codec + Filtre) ürünü, analog bir telefonu sayısal PBX'lerde kullanılan 64kBit/s PCM işaretlerine dönüştürmek için gerekli A/D, D/A ve filtre (hem verme hem alma) işlevlerini gerçekleştirir.

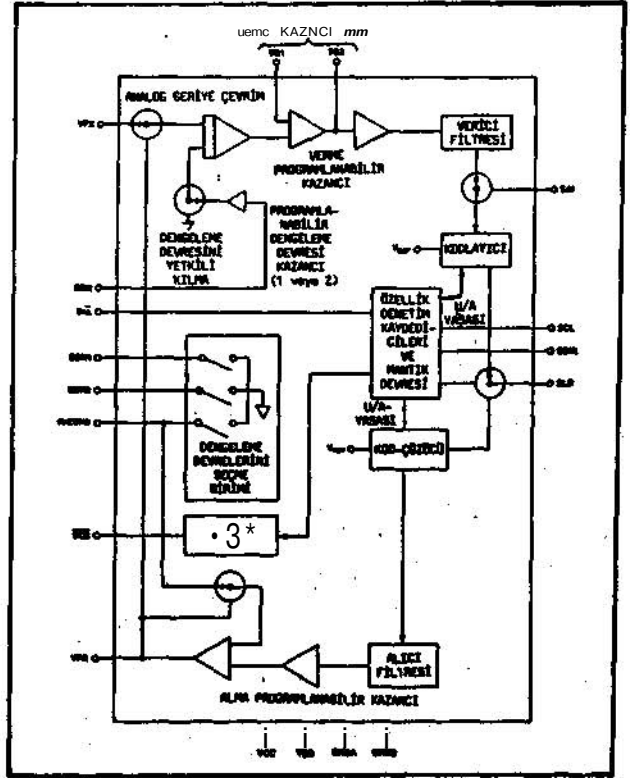
29C53 gibi 29C48'de Intel'in CHMOS teknolojisi ile üretilmiştir. Bu sayede, elemanın güç tüketimi (hazır yedekte beklemede: 8mW, çalışma sırasında: 90mW) <doğrudan telefon hattından beslemeye uygun düzeylere çekilebilmiştir.

29C48'in programlanabilir olması nedeniyle, tasarımcılar yazılım yardımı ile sayısal bir telefonun önemli bazı özelliklerini kontrol edebilir. 29C48 aşağıdaki paragraflar da göreceğimiz 2952 hat-kartı denetleyici yongası üzerinden, 5 tane "özellik Denetim Byte'ı (FCB)" yardımı ile biçimlendirilir. FCB Byteları, SLD-yolundan 3. ve 7. Byte konumlarında seri olarak çoğullanarak yonga içine gönderilebilir ya da, yongadan dışarı alınabilir. FCB'ler yonga içindeki kaydedicilerde saklanır.

Verme ve alma kazançtan hem dışardan hem de yazıkım yardımı ile programlanabilir. Alma kazancı sıfırdan-12 dB'ye kadar, verme kazancı da-6 dB'den + 6 dB'e kadar 0.5 dB'lik artımlarla programlanabilir.

Yonga ve u. ve A-yasası sıkıştırma-açma standartlarının seçilebilmesi için programlanabilir. Bu haliyle, Örün uluslararası bağlanabilirlik sağlar; çünkü çağırmanın Amerikan u- veya Avrupa A- yasası formatında olduğunu belirten bir D-kanalı paketi göndermek yeterlidir:

PCM konuşma işareti, SLD-arabağının A veya B kanalından aktarılabilme üzere kullanıcıya seçim olanağı tanınmıştır. Bu özellik sayesinde, PABX analog hat kartı tasarımlarında tek bir SLD yolu 2 combo tarafından paylaşılabılır. Bu durumda bir tane 2952 hat-kartı denetleyicisi, 16 tane combo'yu kontrol



Şekil-7 29C48'in Blok Diyagramı.

edebilecektir. Seçim işlemi, 29C48 üzerindeki B/A bacağına uygun mantık seviyesi uygulayarak yapılır. SLD A/B-kanallarının seçilebilmesi özelliği ISDN'de de B1/B2 kanallarının, örneğin konuşmaya öncelik tanımak üzere, seçilmesine imkan tanır.

Bir analog hat kartı tasarımında 29C48, BORSCHT (Batarya besleme, Aşırı gerilime karşı koruma, Zil üretimi, Gözetim, Codec, Hibrit empedans dengeleme, Test etme) işlevlerinden bir kısmını sağlayan SLIC (SubscriberLine Interface Circuit) devresi ile 2952 hat kartı denetleyici yongası arasında yer alır.

Hat kalitesini ve empedans dengelemenin durumunu belirleyebilmek amacıyla, 29C48'de "sayısal-analog ve aboneye geriye-çevrim" olarak adlandırılan sınıma olanakları sağlanmıştır. Her 3 test imkanı, FCB'ler yardımı ile programlanabilir. Sayısal geriye-çevrim'de, combo, SLD yolundan (A veya B kanalından) kendine gelen FCM sözcüğünü aynı zaman çerçevesinde tekrar geriye SLD-yolunun kendisine (29C53 veya 2952) gönderir. Bu şekilde, comboya kadar ki elektriksel yük ve devre, işlerin doğru gidip gitmediğini anlamak üzere test edilmiş olur. Analog geriye-çevrimde, analog VFR çıkışı yonga içinden, VFX analog girişine bağlanır. Bu şekilde combo'nun işlevsel olup olmadığı ve kazanç ayarının uygun olup olmadığı anlaşılabilir. Aboneye geri-çevrimde, combo'nun sayısal çıkışı (A/D çıkışı) yonga içinden D/A çeviricinin girişine bağlanır. Bu şekilde, hat-kartının analogdan-analoga terst işlemleri abonemin bulunduğu yerden kolayca yürütülebilir. Belli bir anda, geriye çevrim test modlarından ancak bir tanesi seçilebilir.

29C48'de sağlanan ikincil analog giriş kanalı, filtre edilmemiş bir giriş kanalıdır. S-döngüsünün uzaktan sinanması ve çeşitli denetim amaçları ile bu kanala dar bandlı bazı analog işaretler uygulanabilir. İkincil analog giriş kanalı SAIE Bitinin mantık 1 yapılması ile seçilir.

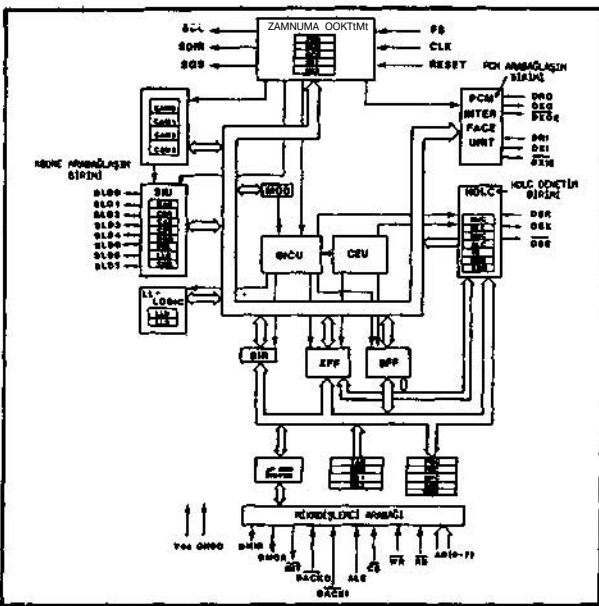
29C48'e dışardan 3 tane empedans dengeleme devresi (RC-devresi) bağlanabilir. Bunların herhangi bir birleşimi topraklanarak bileşke dengeleme değerlerine varılabilir. Dengeleme sinyalinin yolu üzerindeki kazanç değeri olarak ya sıfır ya da + 6 dB seçilebilir. Bu şekilde, PABX anabg hat-kartı tasarımlarında seçilen SLIC devresi ile uygunluk sağlatılma olanağı artırılmış olur.

29C48'in alma yolunda bulunan diferansiyel güç kuvvetlendiricisi ya da transformatör hibritler ya da yüksek emdedanslı yükleri (tek-uçlu ya da farksal) doğrudan doğruya sürebilir.

29C48'i, sayısal/ISDN telefonları için uygun kılan bir diğer özellik, dışardan ton enjekte edilebilmesidir. Bu sayede sayısal telefonlarda dinleyici için yararlı olan DTMF geribesleme, ve yan-ton enjeksiyonu gibi işlemler kolayca gerçekleştirilebilir. Ayrıca bu özellik hat-kartı uygulamalarında çağırma-bekletme veya ücretlendirme tonlarının da kolayca enjekte edilebilmesine imkan tanır.

HAT-KARTI DENETLEYİCİ (HKD): 2952

2952, özel amaçlı bir giriş/çıkış denetleyici tümdevresidir. HKO, 29C53 veya 29C48 ürünleri ile PBX arka düzlemi arasında değiş tokuş edilen işaretleşme (işlemiş) ve kontrol bilgisini (HDLC formatında) denetler. 2952, 8 taneye kadar 29C53 veya 16 taneye kadar 29C48 elemanından gelen veriyi çoğullar ve TSA (Zaman-Dilimi-Ataması) işlemleri yaparak PABX arka düzlemindeki 2 PCM kanalı üzerinden gönderir. İşlemiş bilgisini, hat-kartı üzerindeki yerel bir mikroişlemciye gönderebileceği gibi, merkezi bir denetim işlemcisine ayrı bir HDLC kanalı

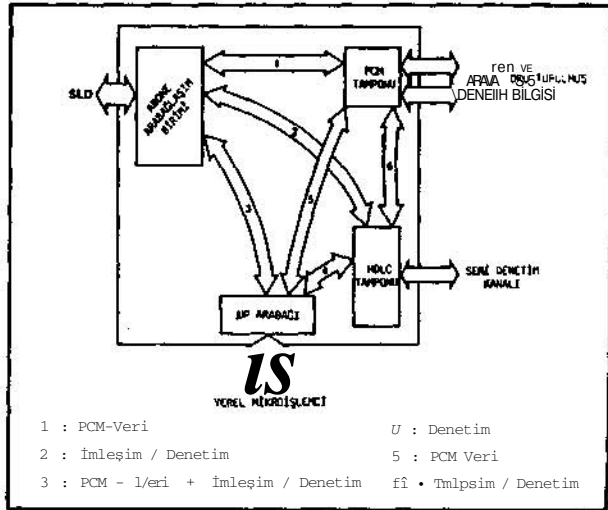


Şekil-8 2952 Blok Diyagramı.

üzerinden ya da, PCM kanalı üzerinden (ilgili Bitleri araya sokuşturarak) gönderebilir.

4.096 MHz'lik saat işareti kullanıldığında bir PCM anayolunda 64 taneye kadar zaman dilimi bulunabilir. Yani belirli bir abone toplam 128 taneye kadar zaman dilimine erişebilir.

2952'nin blok diyagramı Şekil-8'de ve 2952 üzerindeki başlıca arabağlar ve işaret akış yolları Şekil-9'da gösterilmiştir. Aboneye ilişkin 29C48 gibi elemanlar, denetim arabağı üzerinden tam olarak kontrol edilebilir. Hat kartı üzerinde bulunan bir yerel mikroişlemci tüm PCM kanallarını okuyabilir ve kanallara yazabilir ve denetim altında tuttuğu abone devrelerini eksiksiz bir biçimde programlayabilir. İşlemiş bilgisi de mikroişlemci kapısından gözlemlenerek, gerekli olan uygun yanıtlar duruma göre ya aboneye ya da birincil merkeze (hat kartı grup denetleyicisi) gönderilir.



Şekil-9 2952 Üzerindeki Akış Yolları

Yerel mikroişlemci aynı zamanda "HDLC Denetim Birimine" erişerek, seri denetim kanalına da ulaşabilir; böylece bir hat kartı grup denetleyicisi veya başka bir merkezi denetim işlemcisi ile haberleşmek mümkün olur. Hat-kartı yerel mikroişlemcisi ile PCM tamponu arasında 16 tane (her iki yönde 8'er tane) 64K Bit/s'lik kanallar değiş tokuş edilebilir. Sözkonusu PCM işareti aktarmaları, mikroişlemci tarafından "programlanmış kesmeler" kullanılarak kontrol edilir. HDLC denetim kanalı PCM anayolları üzerinde 2 taneye kadar zaman dilimi arasına sokularak taşınabilir. Bu durumda, büyük bir olasılıkla yerel işlemci kullanmaya gerek olmayacaktır.

2952, HDLC bağlantısı üzerinde ya Birincil (grup denetleyici) ya da ikincil (Hat Kartı) merkez modlarından birinde çalıştırılabilir. Birincil modda çalışırken, 2952 iletim başlatabilir ve almış olduğu veri-paketlerini saydam bir şekilde yerel mikro-ışlemciye aktarır.

İkincil istasyon modunda çalışırken 2952 ya "otomatik" ya da "saydam" çalışma moduna sokulabilir. Otomatik çalışma modunda herhangi başka bir işlemcinin müdahalesine gerek kalmadan 2952, HDLC kanalından

almış olduğu komutları yürütür. Bu çalışma medunda, 2952 tipik olarak iletim başlatamaz; birincil istasyon veri gelip gelmediğini periyodik olarak yoklamalıdır. Saydam çalışma modunda ise, 2952 tarafından alınan veri paketleri saydam bir biçimde yerel işlemciye aktarılır. Bu modda, 2952 Herim başlatılabilir.

Bu şekilde, IntePin ISDN için sunmuş olduğu temel ürünleri görmüş olduk. B-kanalıdan veri göndermek için herhangi bir USART (Universal Synchronous/Asynchronous Receiver Transmitter) kullanılabilir. Bu durumda USART, 29C53'ün SLD-yoluna bir mantık devre parçası ile (tek bir EPLD veya PAL ürünü ile) bağlanmalıdır. Fakat Intel, özellikle daha tümleşik bir çözüm sunmak amacı ile 80C152JA/83C151JA ve 80C152JB/.C152JB ürünlerini çıkarmıştır.

EVRENSEL HABERLEŞME DENETLEYİCİSİ: 80C152JA-JA/83C152JA-JB

80C152'nin çekirdeğini 80C51 denetleyicisi oluşturur (konut kümesi, adres alanı, kesme yapısı ve Bool işlemleri yürütme yeteneği aynıdır). 80C152/83C152 ayrıca 2 kanallı DMA (Doğrudan Bellek Erişimi) denetleyici, 2 tane zamanlayıcı/sayıcı, 8k Byte ROM, 256 Byte RAM, ek giriş/çıkış kapıları (5 veya 7 tane), Hold/Hold Acknort-edge mantığı ve evrensel seri kanal içerir.

Evrensel seri kanal birçok protokolü (SDLC, CSMA/CD ve kullanıcı tarafından tanımlanan HDLC gibi protokoller), tam ve yan-dupleks iletişimi, otomatik CRC üretimi ve yoklanmasını; 3.2 MBit/s'e kadar iletim hızlarını (saat frekansı 0.5-16MHz olabilir) destekler.

Çevre birimlerini denetlemek ve tamponlamak (ayırarak) için Özel İşlevli Kaydediciler (SFR) kullanılır ve 80C152/83C152'da bunlardan 56 tane vardır. Yonganın, 80C51 çekirdeğinde yer alan asenkron seri kapı (UART), ISDN terminal uyarlayıcı tasarımlarında R (RS-232) arabağı oluşturmak için kullanılabilir. 80C152/83C152'nin alrriakaydedici, CCITTTiin 1.463 tavsiyesinde belirtilen 80 Birlik çerçeveyi okumak ve daha sonra üzerinde işlem yapmak üzere kullanılır.

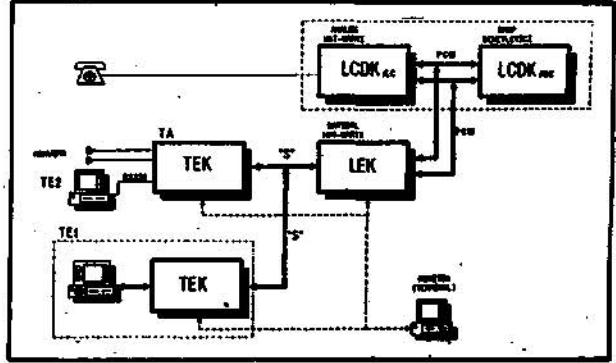
LAP-B/LAP-D (Link Access Protocol-B/D) yazılımı 80C152/83C152'nin 8K Byte'lik ROM'una maskelenebilir. Her ne kadar yonga 256 Byte'lik iç RAM sunmasına karşılık, dış RAM'a DMA erişimi, iç RAM'a erişimi kadar süre alır (iç bellekten/iç belleğe: 750ns; içden/dışa: 750ns; dıştan içe: 1.5 µs); bu yüzden 80C152/83C152, 64k Byte RAM'a sahip bir donanım gibi düşünülmelidir.

Intel tasarımcıları ve ISDN konusuna yeni girenleri yukarıda anlatılan ürünlere ve kavramlara ilişkin 2 tür donanım ve yazılım yordamı ile desteklemektedir. Bunlardan biri Intel'in kendisinin geliştirdiği, göreceli alçak düzeyli TEK/LEK 29C53 Değerlendirme kitleri; diğeri ise Intel'in DGM&S ile işbirliği altında geliştirdiği, TEK/LEK'e göre daha yüksek düzeyli ISP188 yazılım paketi ve ISDN PC kartıdır.

TEK/LEK 29C53 DEĞERLENDİRME KİTLERİ:

Intel'in TEK ve LEK kartları, gerçek bir ISDN ofis ortamında terminalden (TA), bağlaşma birimine (NT) kadar

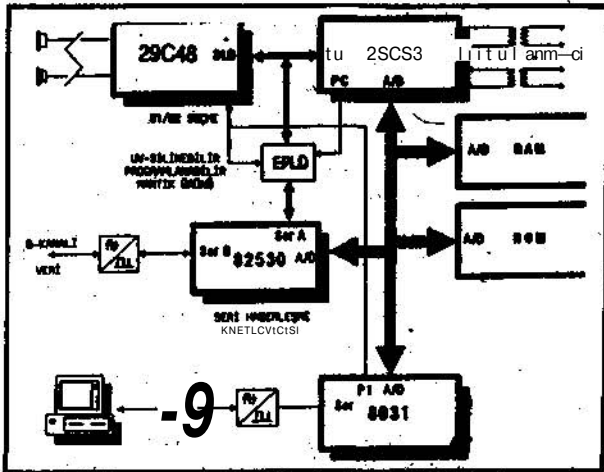
aygıtları benzetimleyen değerlendirme ve sınırlı geliştirme olanağı sağlayan yordamlardır. Amaçları, tasarımcıların hızlı bir şekilde 29C53 ürününü kullanarak, ISDN terminalleri, terminal uyarlayıcıları (TA), ve sayısal/ISDN hat kartları tasarlayabilmelerine yardımcı olmaktır. Şekil-10' da TEK, LEK ve burada anlatılmayacak olan, gene Intel' in LCDK analog hat-kartı değerlendirme kiti ile, hangi tür çalışma ortamlarının benzetimlenebileceği gösterilmiştir.



ŞEKİMO İntel'in ISDN Destek Yordamı'nın

TEK 29C53 TERMİNAL DEĞERLENDİRME KİTİ:

Blok diyagramı ŞekiMVde verilen TEK kartı "Multibus" boyutlarında olup, 29C53 ürünü ile ISDN terminal ve terminal uyarlayıcı aygıtlarının nasıl tasarlanabileceği konusunda ipuçları verir; ve 29C53'Ü hızlı bir şekilde öğrenmeye olanaktandır.



ŞekiUM1 TEK 29C53'ün Blok Diyagramı

TEK üzerinde 8031 mfcroişlemcisi bulunur ve kart üzerindeki 2764 EPROM*unda yer alan monitör programından çalıştırılır. Konuşma işaretleri 29C53 S-yolu vericilisine 29C48 combo ürününden gönderilirken, veri sinyalleri de 82530 seri protokol denetleyici tümdevresi üzerinden uygulanır Şekil-11'de görülen EPLD, Intel'in 5C031 kodlu UV-silinebilir programlanabilir mantık ürünü olup, combo ve 29C53'ü birbirine bağlayan SLD-yolu üzerinden 82530'a saat ve veri işaretleri gönderir. SLD-yolu daha önce belirtildiği üzere saat, yön ve veri bilgisi taşıyan 3 telden ibaret "pin-pong" bir yoldur.

İşletim sisteminde (monitör prog.) mevcut olan komutlar yardımı ile kullanıcı, kaydedicilerin içeriğini okuyabilir; kaydedicilere yazabilir; bir bilgisayar terminalinden kart üzerine "assembly" kodu yükleyebilir, assembly kodunu gözleyebilir ve değiştirebilir; FIFO'lara yazabilir ve sistemi tekrar sıfırlayıp yeni baştan harekete geçirebilir (Reboot). Bunların yanında monitör program, 29C53'ün çalışmasına ilişkin normal olarak gerçek zamanda başadılması gereken işleri de idare eder.

Bazı TEK komutları hakkında fikir vermek amacı ile, basit bir eğitsel oturum sırasında yazılabilecek komutlar dizisini listesi Tablo-1'de verilmiştir.

Tablo-1

KOMUT	YDRUM
LCR = 2C	S-yolu vericisi terminal tnoduna konur.
SCR = 1	29CS3, SLD-yolunu sürmek üzere (29Ct8'e doğru) biçimlendirilir.
GCR = 3	S-yolu aktif hale getirilir.
CHS0	Konuşma için B1 kanalı seçilir.
CX=60,80,80,80,80,80,80,80	290*8'in özellikleri programlanır.
DSND=11,22,33,M1,55	S-yolundan bir D-kanalı paketi gönderilir.

Tabloda "XX-" notasyonu, 29C53 üzerindeki kaydedici isimlerini göstermektedir. 29C53 hat-kartında (S-yolunu sürmek üzere) veya bir terminalde (zamanlama bilgisini S-yolundan almak üzere) çalıştırılabildiğinden; 29C53 ilk önce "döngü biçimlendirmesi" için programlanmalıdır. İlk komut ile 29C53 adaptif zamanlama moduna konur. Bu modda 29C53, yonga üzerinde bulunan bir sayısal faz-kenetlenme çevrim yardımı ile kendisini sürekli olarak, S-yolundan gelen zamanlama bilgisine ayarlamaya çalışır. 29C53, terminal kartı üzerinde yer alan 3.84 MHz kristal frekansını 20'ye bölerek S-yolunun asıl bit hızı olan 192 kBit/s'i oluşturur. S-yolundan TEK kartına gelen işaret, TEK üzerindeki 29C53'ün saat işareti ve TEK kartından S-yoluna gönderilen işaret fazca birbirine uydurulmalıdır. Bu amaçla, bir çerçeve boyunca 1 kere yürütülen bir bit'in yirmide biri kadaiik uydurmalarla, CCITT standartları nca izin verilen en fazla % 5'lik faz oynamalarının (Jitter) aşılması sağlanmıştır.

İkinci adımda, 29C53'ün SLD-yolu üzerinde hangi biçimde çalışacağı belirlenir (sistem biçimlendirmesi). Ter-

minal uygulamalarında 29C53 SLD yolunun "hakimidir" (ana eleman) ve 29C48 combo'sunu sürer. Buna karşılık bir hat-kartında (LEK gibi) 29C53 normal olarak 2952 gibi bir denetleyici yongasına bağımlı olarak çalışır (uydu eleman).

Üçüncü adımda "General Command Register (GCR)" kaydedicisi kullanılarak S-yolu aktif duruma geçirilir. S-yolunun etkin duruma sokulmasıyla, TEK ile bir şebeke sonlandırıcı (bir PABX veya LEK kartı) arasında önceden tanımlanmış çerçevelerin değiş tokuş edildiği bir dizi işlemi başlatır. Eğer TEK kartı bir LEK kartına bağlanmışsa, S-yolunun diğer ucundan benzer bir komutlar dizisi girilerek senkronizasyon kurulması sırasında değiş tokuş edilen mesaj dizisi bir osiloskopda gözlenebilir.

Dördüncü adımda, CHS komutu (B1/B2 kanal seçme), 29C48 combo çıkışını 64k Bit/s'lik B1 ISDN konuşma/veri kanalına doğru yönlendirir.

Beşinci adımda, 29C48 combo ürünü etkin duruma getirilir (yani özellik denetim Byte'ları 29C48'e belirtilmelidir). 29C48'i programlamak için 29C53'deki "Control Transmit (CX)" kaydedicisine istenilen programlama Byte'ları yazılır. Normal olarak bu Byte'lar 29**C48'e eşzamanlı bir biçimde gönderilmelidir; fakat senkronizasyon işlemi klavyede <carriage return> tuşuna basıldığında, monitör programı tarafından halledilir. CX kaydedicisinden combo'ya gönderilen sayılar; tamgüç/kısıp güç, çeşitli geriye-çevrim test modları, verme/alma kazançları, A/ u-yasası gibi parametreleri seçer.

S-yolunun etkin olduğu varsayımı altında, sonuncu komut, bir verme FIFO'sunu Byte'lara (veri paketi) doldurur ve paket sonunu belirtmek üzere, sonuncu Byte ile birlikte bir "bayrak" kaldırılır. Bu şekilde bir veri-paketi, S-yolunu tam hızda bir uçtan diğer uca geçer.

Buraya kadar anlatılanlar Byte-Byte yürütülen eğitsel oturumlar olup, bir kere bu çalışmalar başarılı olduktan sonra, kullanıcı kart üzerindeki belleğe yükleyip, tam hızda işletilmek üzere (gerçek-zaman uygulamaları), assembler veya PL/M gibi bir dilde asıl uygulamaya gözü kodlarını yazabilir.

TEK üzerindeki 82530 seri iletişim denetleyici yongası da, monitör programı komutlarını kullanarak programlanabilir. TEK kartı, başka bir TEK kartına bağlanıp onunla doğrudan doğruya haberleşebilmek üzere biçimlendirilebilir.

(Sürecek)