گزارش طراحی مدارات *SPI*

مقدمه:مدار قسمت SPI از دو کانکتور ۶۴ پین تشکیل شده است و چون این قسمت دارای سرعت ۱۵۵,۵۲مگابایت میباشد بنابراین از قطعات با تکنولوژیECL استفاده شده است.این قطعات دارای تغذیه ۵/۲- میباشد و برای ملاحظه نمودن خروجی این قطعات توسط اهممتر باید خروجی مربوطه را توسط یک مقاومت ۱۰ کیلو اهم به زمین وصل نمود.

مدارات این کارت از قسمتهای زیر تشکیل شده است :

۱- فرستنده شامل مدار موازی به سریال و مدار مبدل NRZ به CMI.

۲-گیرنده شامل مدار مبدل CMI به NRZ و مدار سریال به موازی.

۳-مدار بازیابی کلاک.

حال به شرح قسمتهای فوق میپردازیم:

فرستنده:

از کانکتور J1 مربوط به کارت SPI ۸ داده پارالل ساخته شده در کارت SOH به کارت SPI وارد میگردد . چون فریم STM-1 با نرخ بیت 155.520 Mb/s ارسال می گردد و پیاده سازی آن با استفاده از IC های TTL و FPGA امکان پذیر نیست لا زم است از تکنولوژی ECL

علی خیرخواه ثابت قدم مرکز تحقیقات مخابرات ایران کارشناسی ارشدمخابرات
Mail: shinmila@yahoo.com
TEL:۰۲۱۸۸۹۵۵۴۰۰ ـ ۰۹۱۲۲۰۰۴۷۱۰

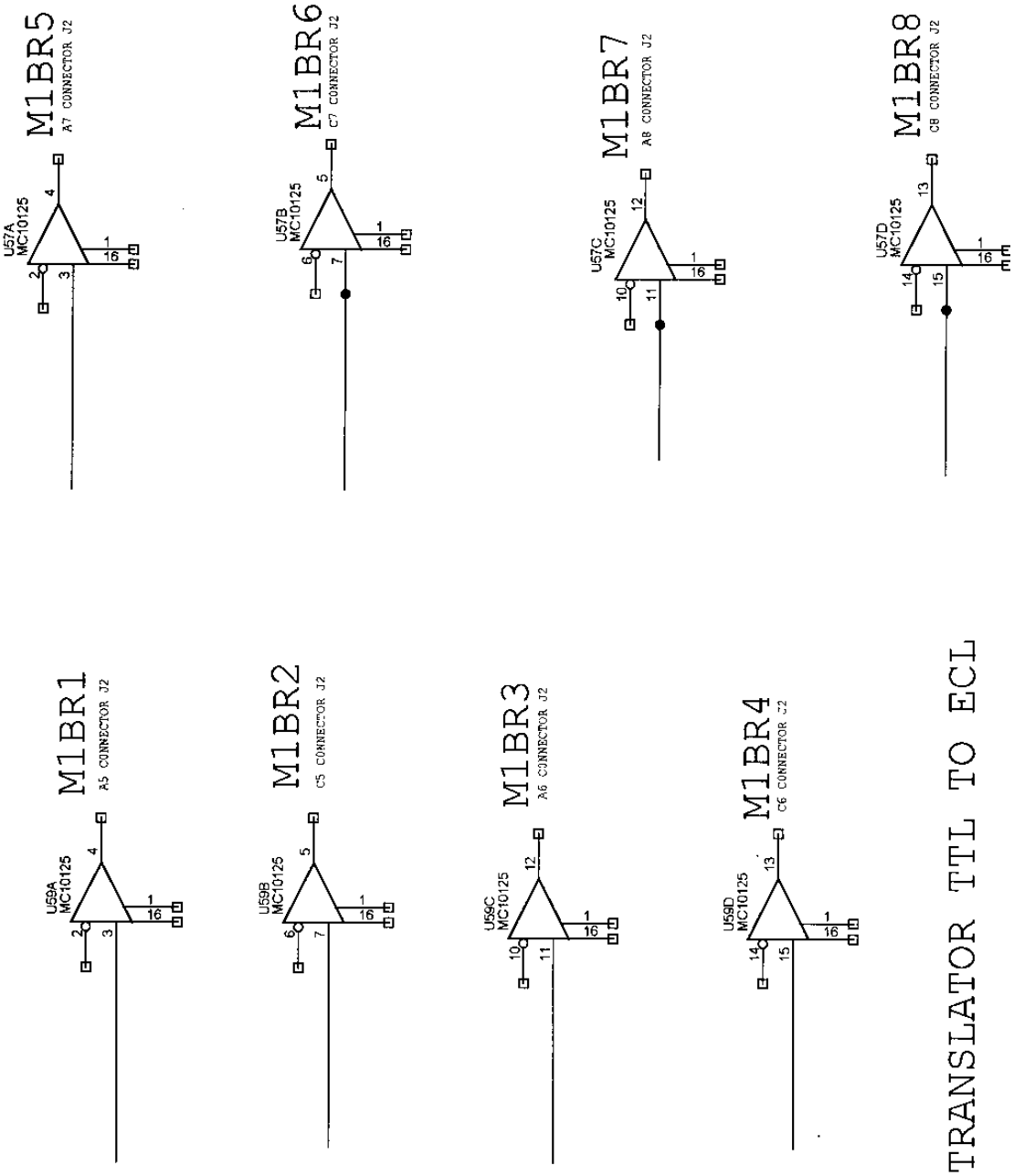
استفاده شود. بنابراین اطلاعات ورودی و کلاک 155.52MHZ در ابتدای تشکیل فریم STM-1 سریال با بکار گیری مبدل TTL به ECL به سطح ولتاژ ECL تبدیل می شوند.کلاک سیستم توسط کارت TIMING با سطح TTL ساخته شده و از کانکتور ورودی دریافت میشود .

بلوک مبدل TTL به ECL در فرستنده :

بمنظور تبدیل اطلاعات پارالل ارسالی از کارت SOH به سریال وکلاک ارسالی از کارت timing با سطح ولتاژ TTL به سطح ولتاژ ECL (-0.8 v و -1.8v) از مبدل TTL به ECL استفاده می شود . این عمل با استفاده از تراشه MC10H124 انجام می گیرد. این تراشه دارای تغذیه های ۵+ ولت و ۵,۲- ولت میباشد . شکل ۱ مبدل TTL به ECL بکاررفته در کارت SPI را نشان می دهد. ورودیهای این تراشه M1BX1 الی M1BX8 وTR155A بوده که در کارت با پینهای A11-A14،C11-C14، A8 و C8 مشخص می شوند.

سطح ولتاژ سیگنالهای فوق با استفاده از این تراشه به سطح ولتاژ ECL تبدیل می گردند. خروجیها در شکل مذکور با TECLCLK و ECL LOو ECL HI نشان داده شده اند .

علی خیرخواه ثابت قدم مرکز تحقیقات مخابرات ایران کارشناسی ارشدمخابرات
Mail: shinmila@yahoo.com
TEL:۰۲۱۸۸۹۵۵۴۰۰ ـ ۰۹۱۲۲۰۰۴۷۱۰



شکل ۱ مبدل TTL به ECL

علی خیرخواه ثابت قدم مرکز تحقیقات مخابرات ایران کارشناسی ارشدمخابرات
Mail: shinmila@yahoo.com
TEL:۰۲۱۸۸۹۵۵۴۰۰ _ ۰۹۱۲۲۰۰۴۷۱۰

توضیح بلوک مدار پارالل به سریال در فرستنده:

در این بلوک مدارات لازم جهت تبدیل داده های موازی به سریال طراحی شده است.به این منظور از ۱۶ تراشه MC10H104 ،۸ تراشه MC10103 و۸ تراشه MC10H131 استفاده شده است.خروجی این قسمت بصورت کد NRZ میباشد.

توضیح بلوک مدار مبدل NRZ به CMI در فرستنده:

در این بلوک مبدل NRZ به CMI طراحی شده است . این مدار ورودی صفر را به صفر و یک و ورودی یک NRZ را به صورت یک در میان به یک و صفر تبدیل می کند .بنابر این فرکانس CMI دو برابر فرکانس NRZ است .

این مدار شامل ۶ تراشه MC10H104، دو تراشه MC10101 و ۳ تراشه MC10H131 میباشد.شکل ۲طرح این مبدل را نشان می دهد.

مدار شمارنده در فرستنده:

این بلوک از یک شمارنده بمنظور کنترل TIMING مدار مبدل PARALLELبه SERIAL استفاده می شود. این مدار شامل ۳ تراشه MC10131 (D-FlipFlop)،۶ تراشه MC10104 و۲ تراشه MC10103 میباشد.با استفاده از این شمارنده شروع و انتهای هشت داده ارسالی از کارت SOH بمنظور تبدیل به داده سریال مشخص می شود. شکل ۳ طرح مدار بکاررفته را نشان می دهد.

علی خیرخواه ثابت قدم مرکز تحقیقات مخابرات ایران کارشناسی ارشدمخابرات
Mail: shinmila@yahoo.com
TEL:۰۲۱۸۸۹۵۵٤۰۰ ـ ۰۹۱۲۲۰۰٤۷۱۰

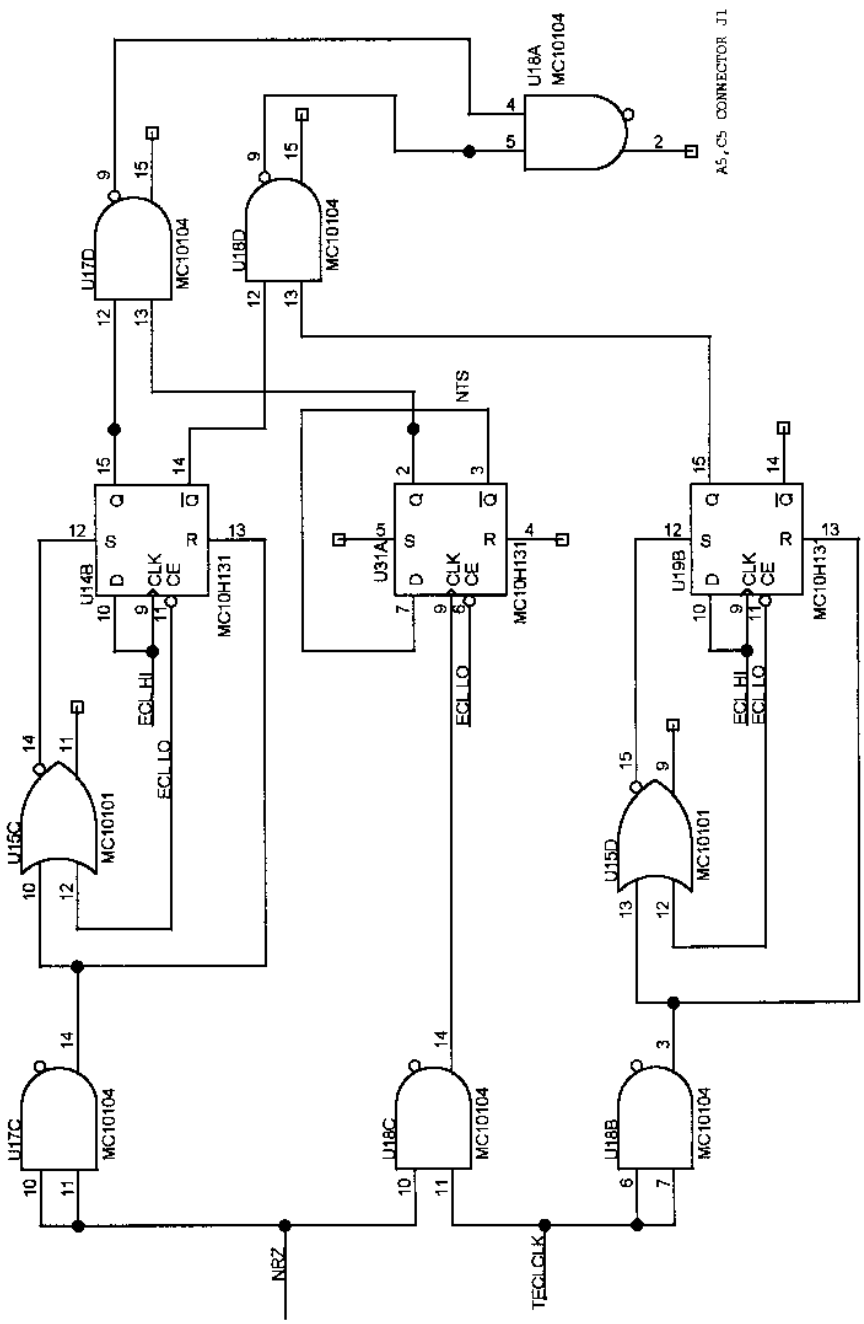
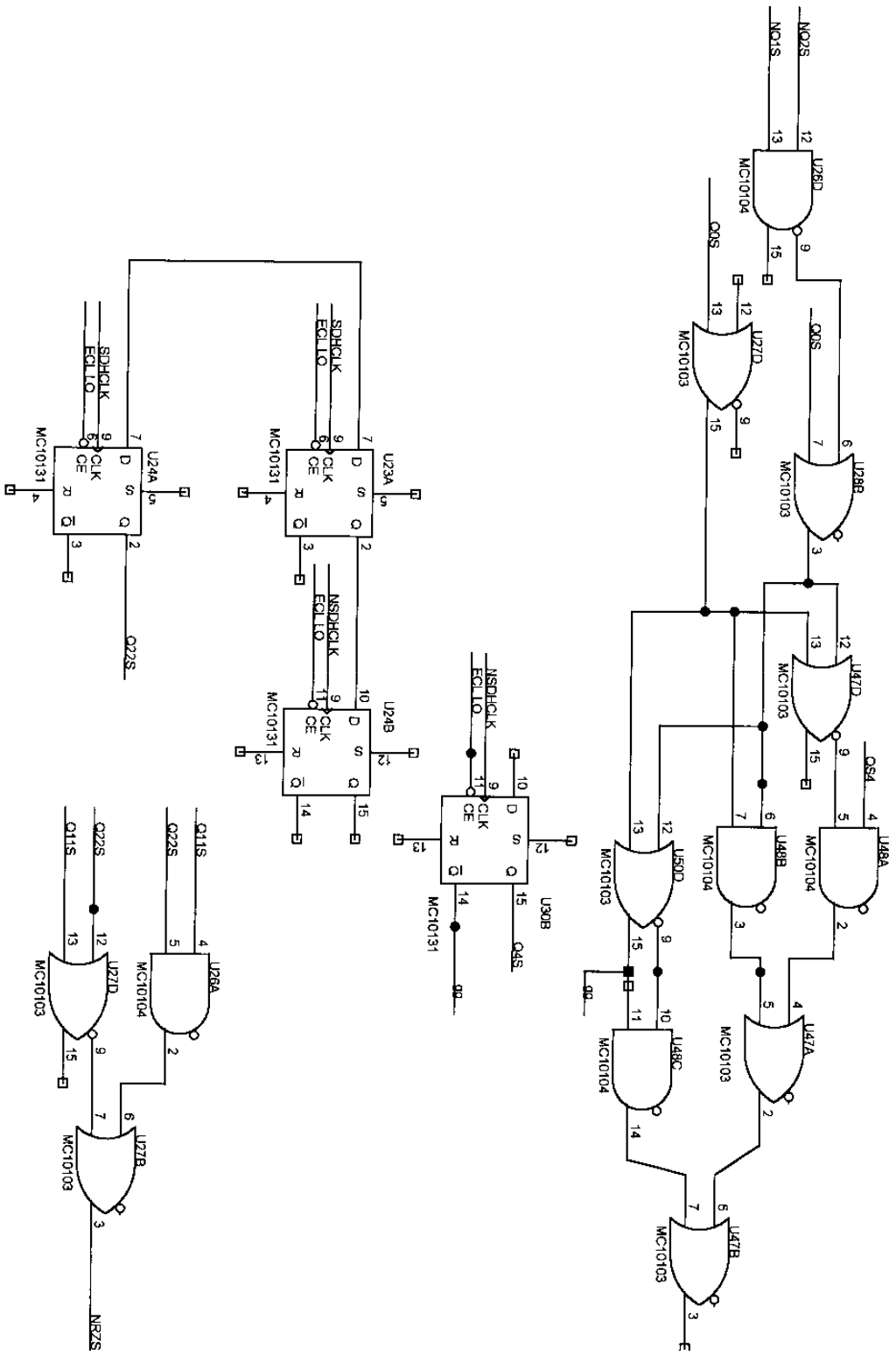


FIGURE 2
CIRCUIT NRZ TO CMI

شکل ۲ مبدل NRZ به CMI

علی خیرخواه ثابت قدم مرکز تحقیقات مخابرات ایران کارشناسی ارشدمخابرات
Mail: shinmila@yahoo.com
TEL:۰۲۱۸۸۹۵۵۴۰۰ ـ ۰۹۱۲۲۰۰۴۷۱۰



COUNTER

FIGURE 3

علی خیرخواه ثابت قدم مرکز تحقیقات مخابرات ایران کارشناسی ارشدمخابرات
Mail: shinmila@yahoo.com
TEL:۰۲۱۸۸۹۵۵٤۰۰ _ ۰۹۱۲۲۰۰٤۷۱۰

گیرنده

از ترانس خط، سیگنال بصورت CMI وارد گیرنده می شود . بنابراین با توجه به ET PRODUCT ترانس ، ترانس با مشخصات مناسب بدست میاید . مدار EQULIZER جهت ایجاد یک پالس مناسب بکار میرود . مدار CMI به NRZ و مدار SERIAL به PARALLEL وسپس مدار ECL به TTL از جمله مدارهایی هستند که درگیرنده کارت SPI طراحی شده اند . جزئیات مدارهای فوق در ادامه شرح داده می شوند.

مدار مبدل CMI به NRZ :

در اینجا مدار CMI به NRZ عمل عکس مبدل NRZ به CMI ارائه شده در بخش فرستنده را انجام میدهد. بدین ترتیب که بجای صفر و یک ، مقدار صفر و بجای دو صفر یا دو یک ، عدد یک بعنوان پالس NRZ بکار می رود .

علی خیرخواه ثابت قدم مرکز تحقیقات مخابرات ایران کارشناسی ارشدمخابرات
Mail: shinmila@yahoo.com
TEL:۰۲۱۸۸۹۵۵٤۰۰ ـ ۰۹۱۲۲۰۰٤۷۱۰

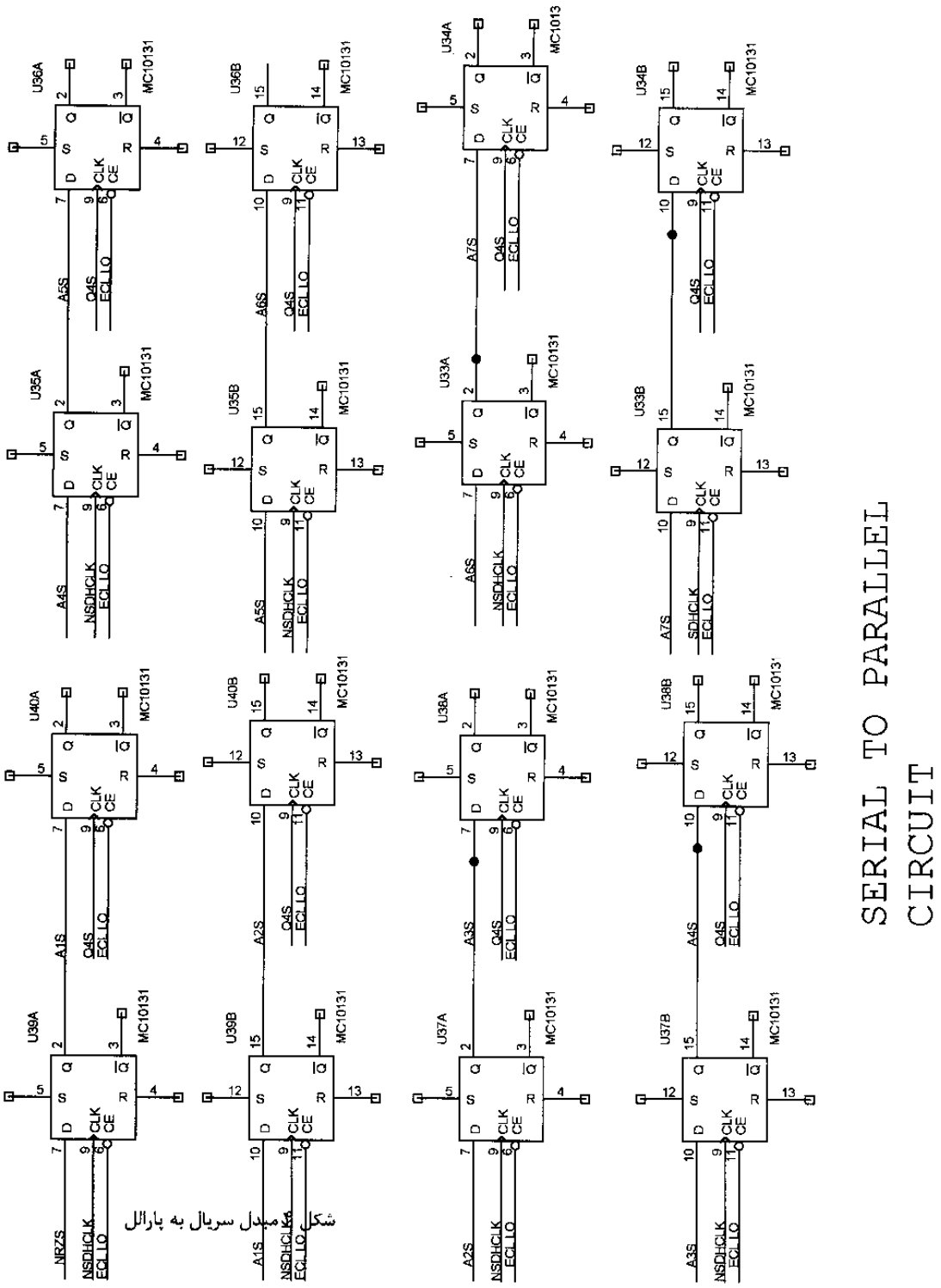
مبدل سریال به پارالل در گیرنده :

با استفاده از این مبدل اطلاعات سریال ارسالی از بلوک مبدل CMI به NRZ به پارالل تبدیل می شوند. این عمل با استفاده از شیفت رجیستر ۸ بیتی انجام گرفته است. شکل ۴ مدار شیفت رجیستر بکار رفته را نشان می دهد. اطلاعات NRZ ورودی به این مدار با استفاده از کلاک 155.520MHZ در حافظه های شیفت رجیستر ذخیره می شوند. چون اطلاعات پارالل ارسالی به کارت SOH باید با یکدیگر همزمان باشند لازم است این کلاک معادل ۷ بیت غیر فعال باشد .

توضیح بلوک مبدل ECL به TTL گیرنده :

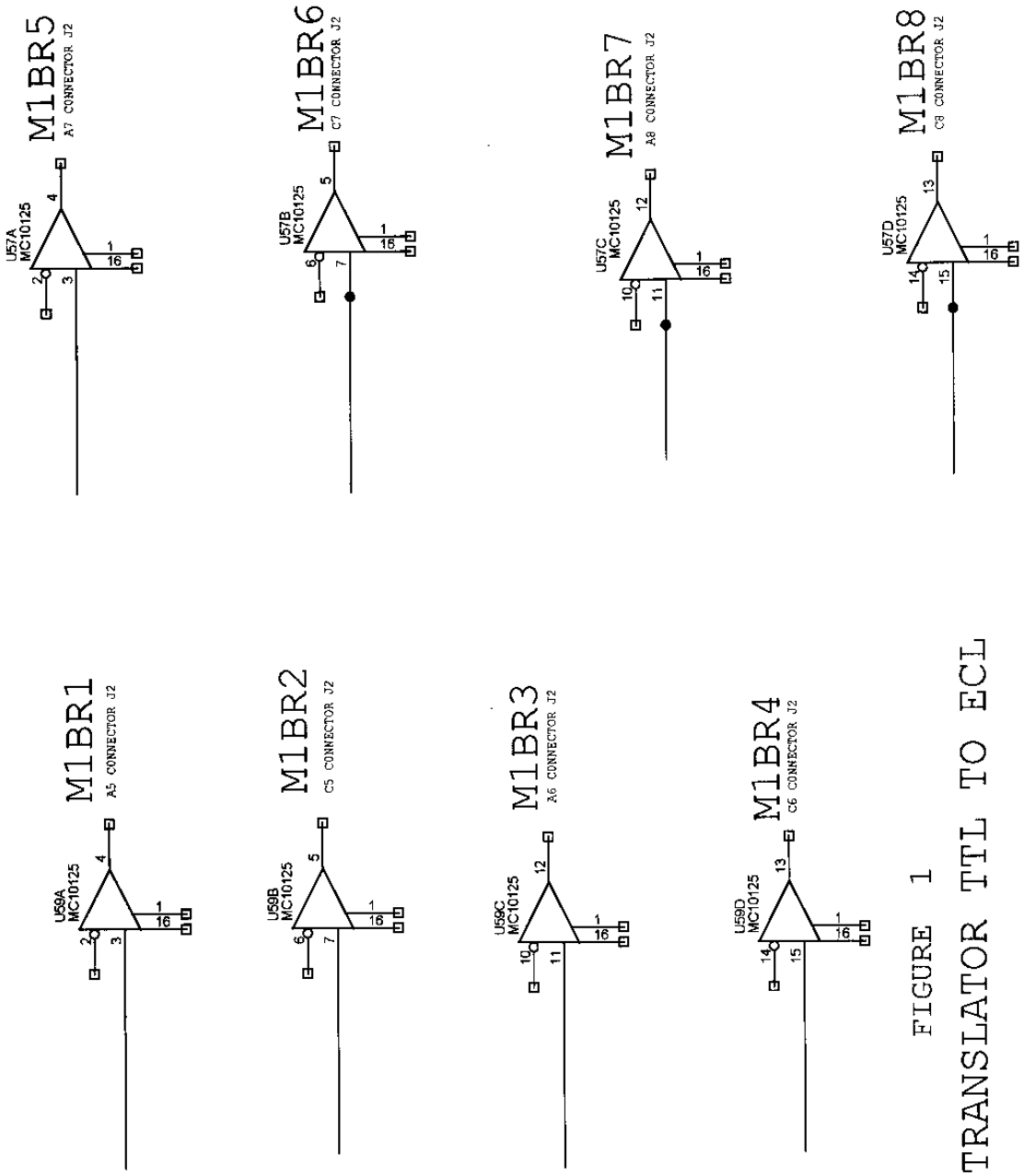
اطلاعات پارالل ایجاد شده از مبدل سریال به پارالل به این بلوک وارد می شوند.در این بلوک سطح ولتاژ از ECL به TTL با استفاده از تراشه MC10125 انجام میگردد. در این تراشه تغذیه های VCC =+5v و VEE=-5.2v به کار رفته است. خروجی این بلوک هشت داده موازی با سطح ولتاژ TTL بوده که به کارت SOH بمنظور آشکار سازی فریم ارسال می گردند. داده ها توسط کانکتور J2 و پایه های M1BR1 الیM1BR8 درکارت SPI مشخص می شوند. شکل ۵ مبدل ECL به TTL را نشان می دهد.

علی خیرخواه ثابت قدم مرکز تحقیقات مخابرات ایران کارشناسی ارشدمخابرات
Mail: shinmila@yahoo.com
TEL:۰۲۱۸۸۹۵۵۴۰۰ ـ ۰۹۱۲۲۰۰۴۷۱۰



شکل مبدل سریال به پارالل

علی خیرخواه ثابت قدم مرکز تحقیقات مخابرات ایران کارشناسی ارشدمخابرات
Mail: shinmila@yahoo.com
TEL:۰۲۱۸۸۹۵۵٤۰۰ _ ۰۹۱۲۲۰۰٤۷۱۰



شکل ۵ مبدل ECL به TTL

علی خیرخواه ثابت قدم مرکز تحقیقات مخابرات ایران کارشناسی ارشدمخابرات
Mail: shinmila@yahoo.com
TEL:۰۲۱۸۸۹۵۵۴۰۰ _ ۰۹۱۲۲۰۰۴۷۱۰

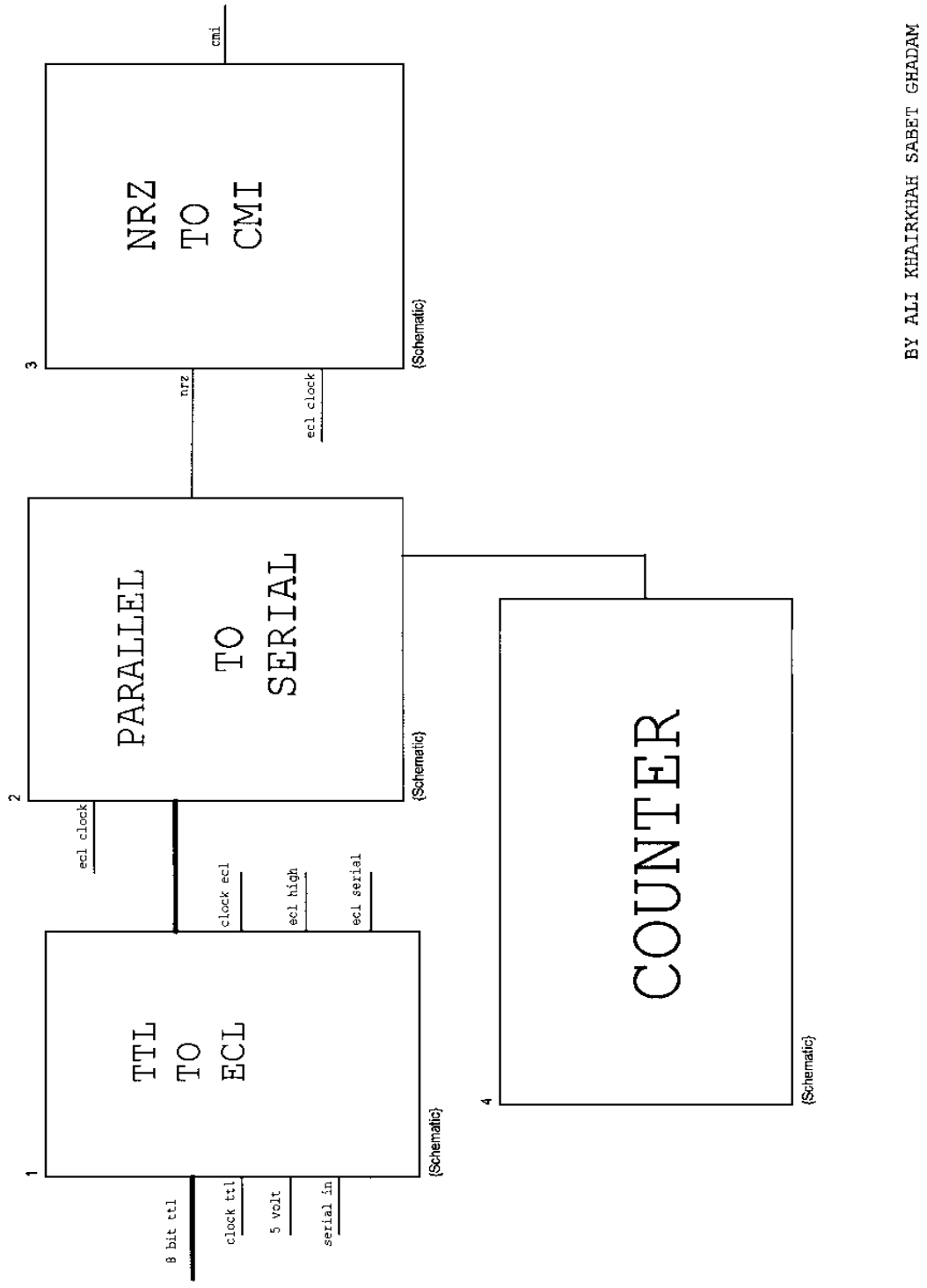
مدار بازیابی کلاک

این واحد در قسمت گیرنده می باشد و کلاک سیستم را تحت نام SDHCLK بازیابی نموده و به تمام مدارت گیرنده ارسال می شود.
جهت بازیابی کلاک با توجه به اینکه کدینگ ورودی بصورت CMI است با مدار آشکار ساز فاز می توان اختلاف فاز را تبدیل به سطح ولتاژ نمود . سطح ولتاژ با استفاده از مدار VCXO به فرکانس تبدیل می شود. VCXO مربوطه با فرکانس 155.520 Mhz کار می کند.
قسمت مدار آشکار ساز فاز از دو فلیپ فلاپ و دو عدد XOR تشکیل شده است سپس توسط یک خازن اختلاف دو سیگنال مشابه در خروجیهای XOR ها به یک فیلتر فعال بصورت مدار مشتق گیر داده می شود.
در نهایت سیگنال خروجی به VCXO اعمال شده و کلاک 155.520Mhz بازیابی شده به فلیپ فلاپهای بکار رفته در مدار آشکار ساز فاز و به کلیه قسمتهای مختلف گیرنده ارسال می شود .
شرح PM5343 STXC :
این قطعه توسط کارخانه Sierra طراحی شده است و بعنوان Transport Overhead Transciever به کار می رود و می تواند در قسمت SPI در فریمSTM-1 شبکه SDH بکار رفته و می تواند با قطعات دیگری مانند CY7B951 از کارخانه Cypress بازیابی کلاک را انجام می دهد بکار رود.

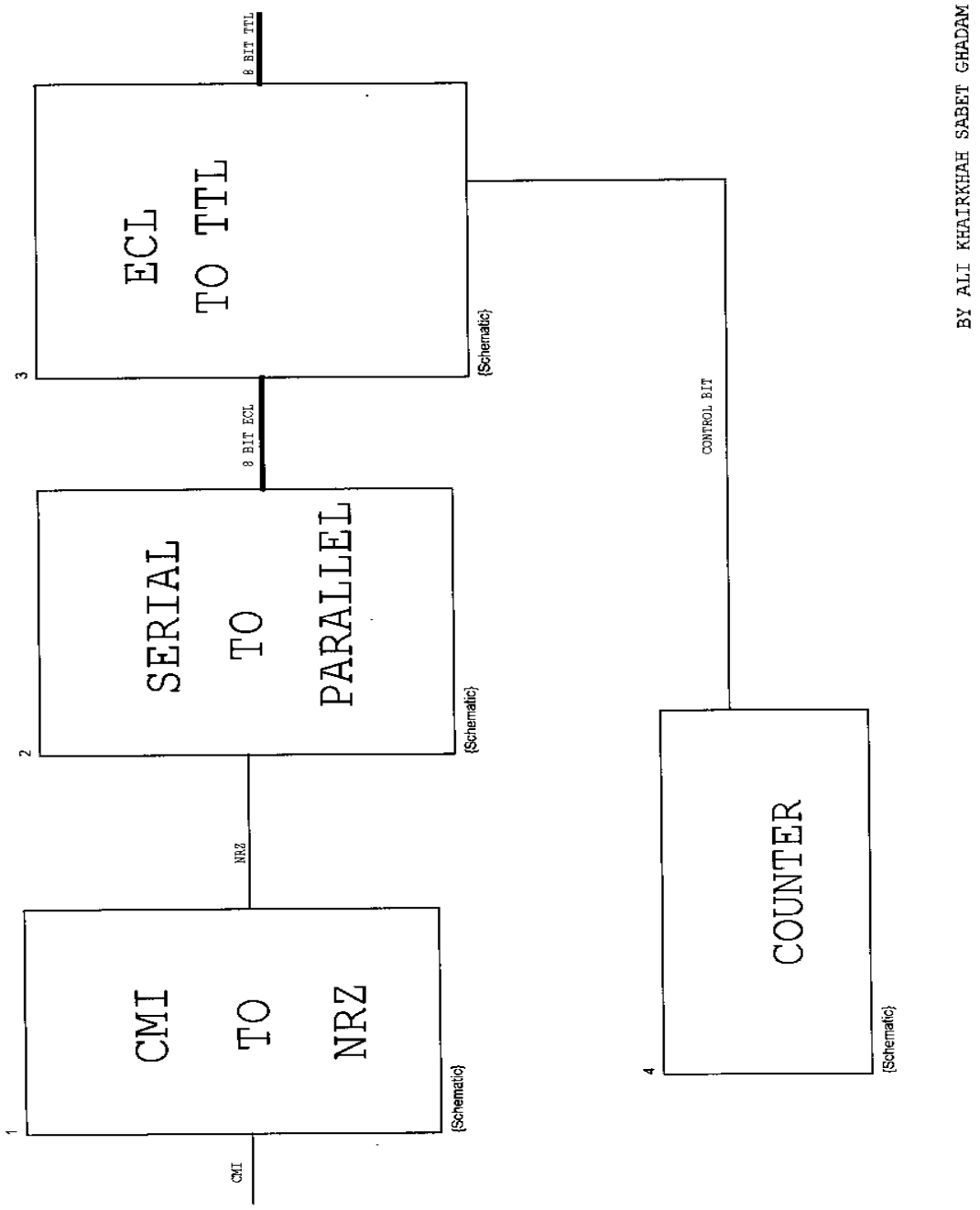
علی خیرخواه ثابت قدم مرکز تحقیقات مخابرات ایران کارشناسی ارشدمخابرات
Mail: shinmila@yahoo.com
TEL:۰۲۱۸۸۹۵۵۴۰۰ ـ ۰۹۱۲۲۰۰۴۷۱۰

در مدار فرستنده فریم STM-1 از اسیلاتور MHZ 155.52 بـمنظور تولید کلاک MHZ 155.52 استفاده می شود. بلوک دیاگرام،توضیح مدارهای داخلی و پایه های IC فوق در ضمیمه آورده شده است.

علی خیرخواه ثابت قدم مرکز تحقیقات مخابرات ایران کارشناسی ارشدمخابرات
Mail: shinmila@yahoo.com
TEL:۰۲۱۸۸۹۵۵٤۰۰ ـ ۰۹۱۲۲۰۰٤۷۱۰



علی خیرخواه ثابت قدم مرکز تحقیقات مخابرات ایران کارشناسی ارشدمخابرات
Mail: shinmila@yahoo.com
TEL:۰۲۱۸۸۹۵۵٤۰۰ _ ۰۹۱۲۲۰۰٤۷۱۰



از مسئولین برگزارکننده صمیمانه تشکر نموده وطول عمرشان را خواستارم.

علی خیرخواه ثابت قدم مرکز تحقیقات مخابرات ایران کارشناسی ارشدمخابرات
Mail: shinmila@yahoo.com
TEL:۰۲۱۸۸۹۵۵٤۰۰ _ ۰۹۱۲۲۰۰٤۷۱۰