

SISTEMA DE SUPERVISIÓN Y DIAGNOSTICO PARA MODULO
DE FRENOS ABS/ASR WABCO DE SEIS CANALES VERSION C

ALEXANDER RAMÍREZ HERNÁNDEZ

Trabajo de proyecto de grado
Para optar el título como Tecnólogo en Electrónica

COORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADEMICO DE TECNOLOGIA EN ELECTRÓNICA
SOACHA CUNDINAMARCA
2012

SISTEMA DE SUPERVISIÓN Y DIAGNOSTICO PARA MODULO
DE FRENOS ABS/ASR WABCO DE SEIS CANALES VERSION C

ALEXANDER RAMÍREZ HERNÁNDEZ

Trabajo de proyecto de grado
para optar el título como Tecnólogo en Electrónica

Director: Fredy Valcárcel

COORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE TECNOLOGIA EN ELECTRÓNICA
SOACHA CUNDINAMARCA
2012

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Soacha Cundinamarca Viernes 10 de febrero de 2012

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN
2. ANTECEDENTES
3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA
4. JUSTIFICACIÓN
5. OBJETIVOS
 - 5.1. GENERAL
 - 5.2. ESPECIFICOS
6. MARCO TEÓRICO
7. ANEXOS
8. ESPACIFICACIONES TÉCNICAS
9. DIAGRAMA DE FLUJO
10. DIAGRAMA DE BLOQUES
11. CONCLUSIONES
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INTRODUCCIÓN

El sistema de frenos ABS corresponde a la expresión inglesa "Anti-lock Braking System"; correspondiente a la traducción al español (Sistema antibloqueo de frenos). Estas siglas se utilizan como denominación genérica para los sistemas de frenos con control sobre presión hacia las cámaras de frenos de aire o control sobre la presión del bombín de freno hidráulico para evitar el bloqueo de las ruedas.

De esta manera la ingeniería automotriz y electrónica ha implementado muchos tipos de sistemas de seguridad para los frenos en los automóviles y camiones con la misma finalidad de hacer más eficiente y segura la frenada en cualquier condición sea: terreno seco, húmedo, hielo, frenada de emergencia, derrape, o tracción.

Los métodos de supervisión y diagnóstico utilizados en la unidad de control electrónica WABCO son de tipo software aunque hay módulos de seis canales versión c que indican la falla con destellos luminosos los cuales advierte que el sistema está fallando y por ende debemos utilizar un manual para entender que tipo de falla se produjo y dar su respectiva solución. El diagnóstico por medio de software nos indica el comportamiento de cada uno de los sensores y sus respectivas electroválvulas tomando una lectura adecuada de sus componentes para su óptimo desempeño del sistema ABS/ASR WABCO.

El presente trabajo de grado propone crear un dispositivo electrónico con el cual se pueda visualizar los códigos de falla y su respectiva solución para el módulo de ABS/ASR WABCO de seis canales versión c, utilizados por los buses de TRANSMILENIO marca MERCEDES BENZ. Lo que permitirá un rápido diagnóstico y una respectiva solución a la falla que se esté presentando, además el sistema que se va implementar es de muy bajo costo comparado con los sistemas originales que vende WABCO para los módulos con diagnóstico por medio de software.

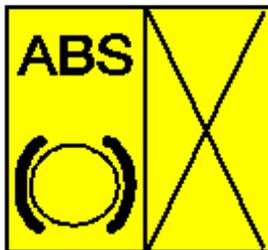
ANTECEDENTES

Para lograr la visualización de los códigos de falla dados por el sistema de ABS/ASR WABCO de seis canales versión c, es necesario indagar el módulo por medio de un interruptor llamado blink code, el cual muestra dos momentos de iluminación en tiempos de aproximadamente 2.5 seg, es decir muestra en el primer momento 7 destellos y espera 2.5 seg, y origina 10 mas, dando como falla 7-10. Al tener esta falla se observa la tabla de códigos de avería dada por el fabricante y en ella se encuentra que es el sensor de velocidad de la rueda izquierda del eje

intermedio y la solución es medir el sensor ya que la resistencia es muy diferente de 1200 Ohmios, se chequean los cables y conexiones que va del modulo al sensor. Tomando en cuenta a la falla anterior descrita por el manual, se ubica los componentes en los planos eléctricos del vehículo, que en este caso es la plataforma 0400upa de **Mercedes Benz**. Se halla el sensor en los esquemas, luego se desconecta el modulo del conector de la ECU para tomar el valor del sensor desde los pines del conector y así saber que no se encuentre abierto o en corto el cableado y el sensor.

Ya entendiendo este ejemplo a groso modo de cómo dar un diagnostico a los componentes del ABS/ASR del modulo WABCO se puede decir que todas las fallas se tiene que tratar de esta forma no obstante se sabe que se realizo todo el trabajo, debido a que la ECU acumula los errores y de no hacer un borrado de fallas e inspección a todos sus componentes es difícil decir que solo solucionando la primera falla se encuentre el sistema en optimas condiciones. Sin obviar el testigo de ABS que en algún momento se encuentre defectuoso y nos haga suponer que todo está bien.

MBB



TESTIGO LUMINICO INDICADOR DE FALLAS DEL ABS/ASR

FORMULACION DEL PROBLEMA

Esta idea surgió de los dispositivos de diagnostico para el sistema de inyección electrónica de los buses, camiones y automóviles de **Mercedes Benz** ya que realizar el diagnostico del sistema de ABS/ASR es demorado y que a su vez se necesita de una tabla de valores para comparar cada uno de sus componentes por medio de un multímetro. Se ha decidido diseñar un sistema de supervisión y diagnostico que sea fácil, entendible para la persona que lo utilicen así mismo que este dentro de un presupuesto bajo, comparado con los sistemas de diagnostico que ofrece WABCO. De esta manera la obtención de los datos seria visualizada y las fallas guardadas en la memoria de la ECU serian vista con su respectiva solución.

JUSTIFICACIÓN

Debido a que los reportes realizados por falla del sistema de ABS en la flota del Portal de las Américas es constate y que la cantidad de buses para chequear es grande, el técnico debe optar por tomar mediciones de cada uno de los componentes del sistema para cada bus y así hacer su respectivos ajustes. Este problema se acompaña de poco tiempo, costos por atraso en la operación y multas generadas por los inspectores de **TRANSMILENIO** que intervienen en la seguridad del vehículo. Para las empresas dueñas de los buses todo esto genera gastos, que pueden ser remediados por medio de un dispositivo de supervisión y control que sea de bajo costo de fácil manipulación y sin error en el proceso.

OBJETIVOS

GENERAL

Desarrollar una herramienta de supervisión y diagnóstico para el sistema de frenos ABS/ASR de WABCO que permita visualizar el funcionamiento de los sensores, electroválvulas, relés y fusibles de alimentación y de esta manera hacer el trabajo más rápido y efectivo.

ESPECIFICOS

- Tomar la tabla de códigos de avería del módulo WABCO e introducirla en un software para poder dar algún resultado en la práctica.
- Realizar una herramienta que indique la falla y el procedimiento para eliminarla, que sea capaz de mostrar las fallas reales de cada componente en el sistema de ABS/ASR.
- Elaborar un producto que sea fácil de utilizar de bajo costo y versátil para la implementación de los módulos WABCO versión c.
- Tener la visualización de los componentes tales como sensores, electroválvulas, relés

para poder determinar si existe algún error en el sistema.

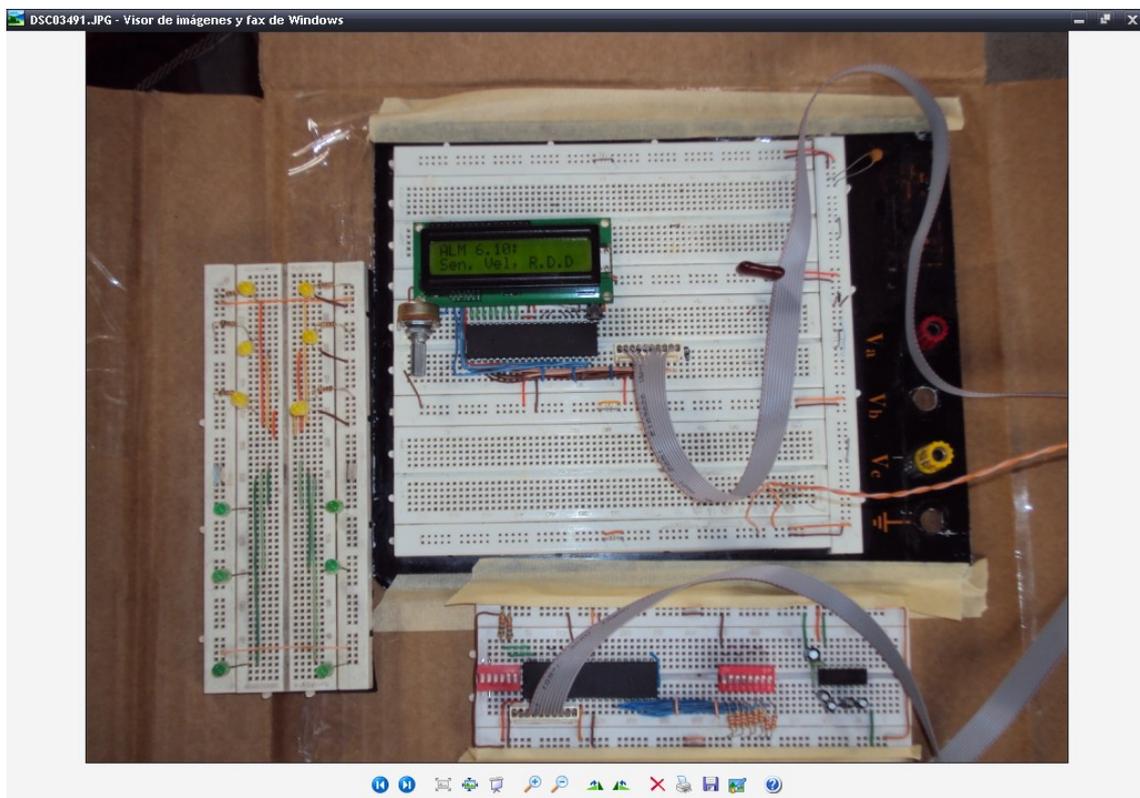
MARCO TEORICO

A partir del sistemas de supervisión y diagnostico para los frenos ABS/ASR de la marca WABCO se decidió hacer un modelo que mostrara las fallas y soluciones que se presentan en los vehículos de Transmilenio que contiene el modulo de frenos ABS/ASR de seis canales versión C, en el portal de Kennedy.

Dicho sistema de supervisión y diagnostico cuenta con:

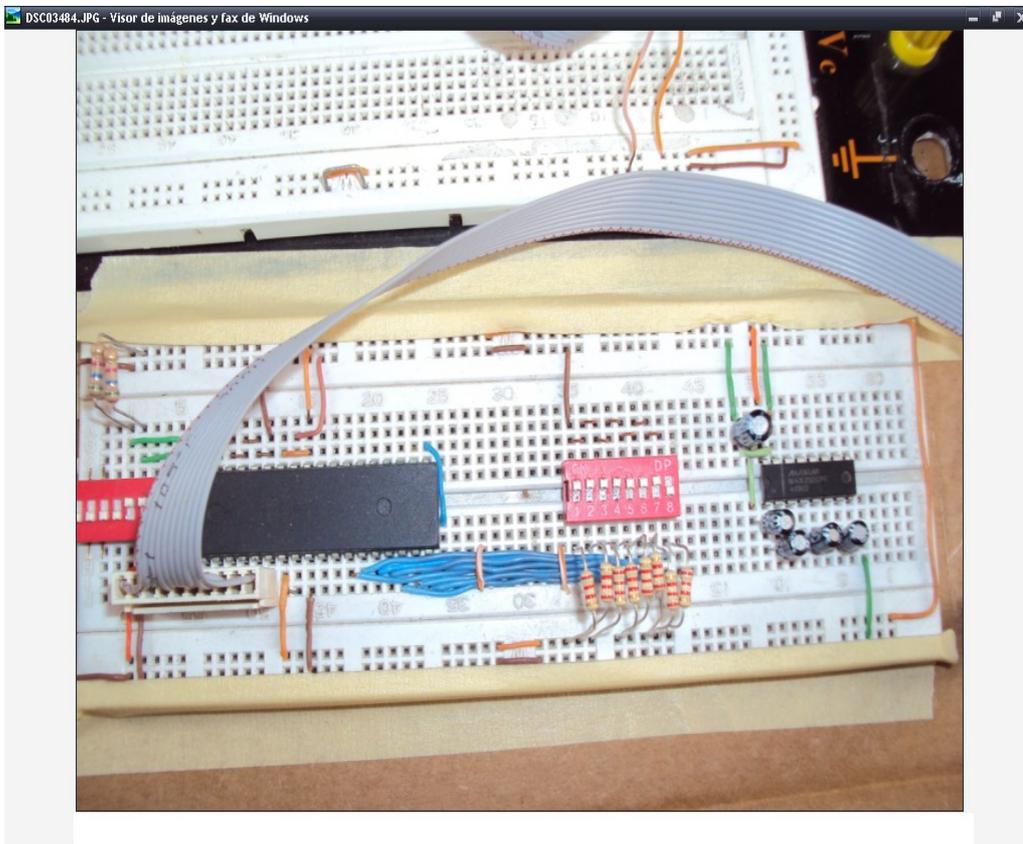
- Modulo de supervisión y diagnósticos
- Conexión del controlador de diagnostico
- Manejo del controlador de diagnóstico
- 1.1 Memoria de falla y solución
- 1.2 Actuar componentes
- 1.3 Supervisión de componentes
- 2. Chequeo del sistema

CONTROL DE DIACNOSTICO Y COMPONENTES



MANEJO DEL MODULO DE SUPERVISIÓN Y DIAGNÓSTICO

El controlador de diagnóstico se maneja por medio de pulsadores situados en el microcontrolador que tiene el programa de secuencia. Su misión se muestra por medio de la activación de ellos los cuales envían eventos de forma binaria al microcontrolador de información y por ende se muestra en el display, las alarmas de falla y su respectiva solución.



1. Dipswitch para Control de tiempo

2. Microcontrolador con programa de Secuencia

3. Dipswitch para llamar Las fallas que se tiene

4. Comunicación Max 232

Grabadas de forma binaria

1. Dipswitch para Control de tiempo: en el podemos tener tres formas 01, 10,11. Para ver los eventos en tiempos prolongados se toman en 01, 10. Para mostrar una a una las alarmas de forma manual se le dada 11 al dipswitch.
2. Microcontrolador con programa de secuencia: tiene la opción de guardar la secuencia en tiempo del programa también de utilizar la comunicación serial para trabajar base de datos por hiperterminal.
3. Dipswitch para llamar Las fallas que se tiene Grabadas de forma binaria: utilizando el dipswitch para control de tiempo de la forma 11 accedemos a la forma manual y ubicamos cada falla dándole el numero binario correspondiente es decir 0001 es igual a la alarma 6.6, el numero binario 0010 es igual a la alarma 6.7, el numero binario 0011 es igual a la alarma 6.8 y así sucesivamente funciona las alarmas hasta obtener el número 83 que es el total de todas las alarmas que están en el manual.
4. Comunicación Max 232: este elemento de comunicación está conectado al microcontrolador de secuencia para la adquisición de datos por hiperterminal mostrando las alarmas y la solución.

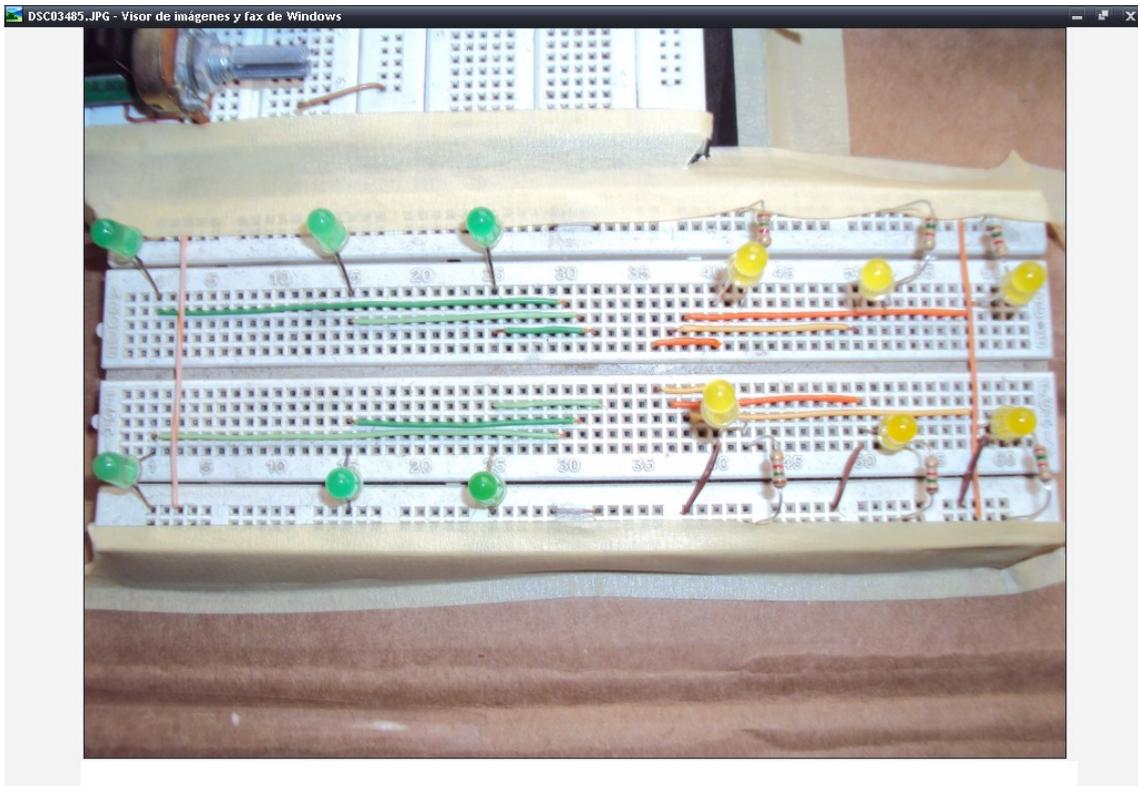
Visualización de las alarmas



Por medio de esta pantalla lcd se puede ver las fallas y soluciones que están grabadas en el microcontrolador de información, el botón que está al lado

derecho de la lcd se emplea para observar las respectivas soluciones, el potenciómetro es para atenuar el contraste de la pantalla. Los dos microcontroladores están unidos por un bus de datos para transmisión y recepción de los datos.

Supervisión de los sensores y electroválvulas

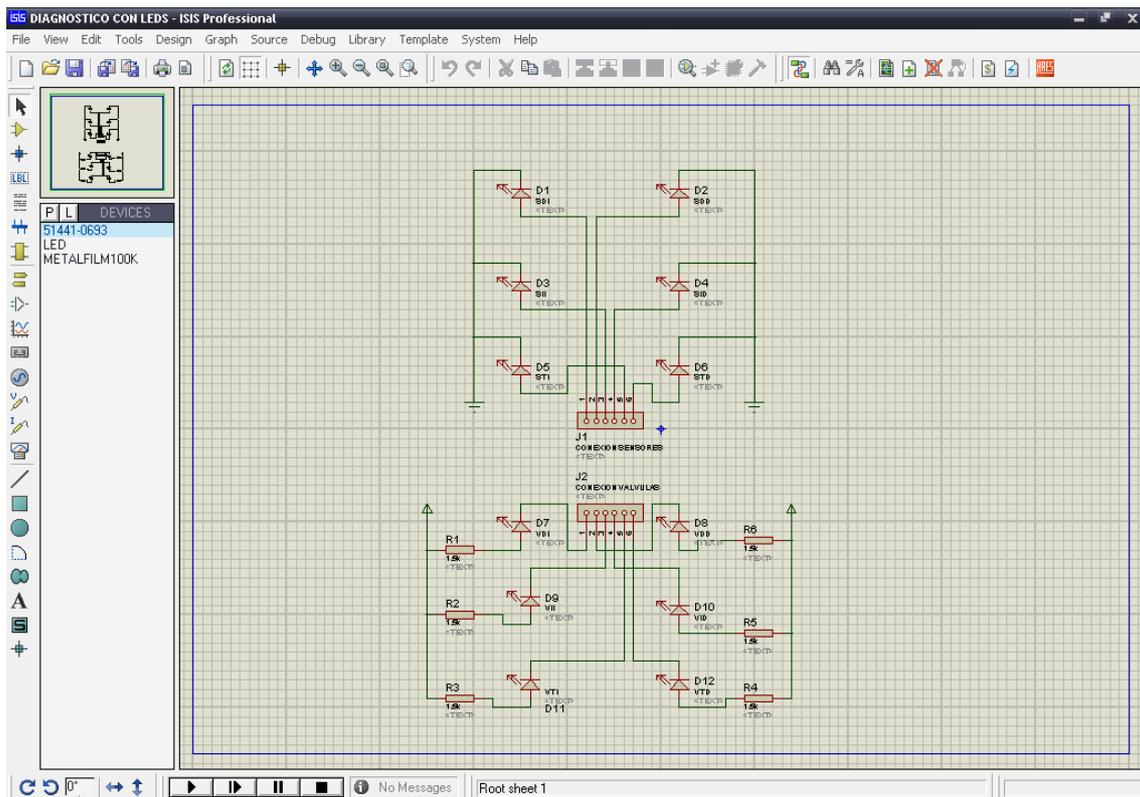


Los diodos verdes representan
Los sensores

Los diodos amarillos representan
las electroválvulas

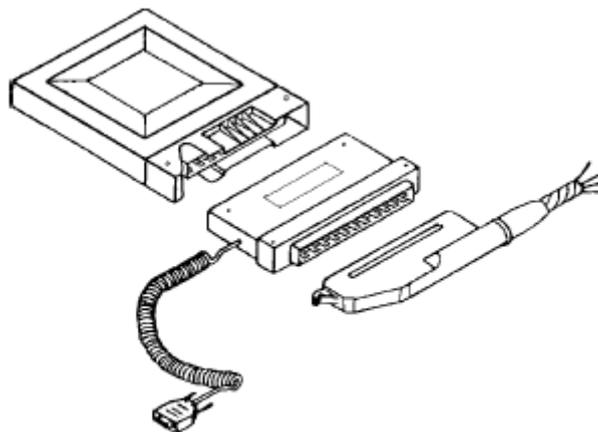
La disposición de los diodos en Proteus es la misma que se muestra en la board. Se cuentan de izquierda a derecha cada sensor y cada electroválvula. Esta serie de diodos led me indican si el cableado está abierto, o si algún sensor esta desconectado lo mismo que las electroválvulas.

IMAGEN HECHA CON PROTEUS ISIS PARA LA SIMULACIÓN DE LA SUPERVISIÓN



CONEXIÓN DEL CONTROLADOR DE DIAGNÓSTICO

La disposición de los PINES en el conector de diagnóstico debe corresponder al conector del modulo como se muestra en la figura. Conecte el Cable de Diagnóstico a él conector del vehículo teniendo en cuenta la posición de los pines, sin doblar sus terminales.



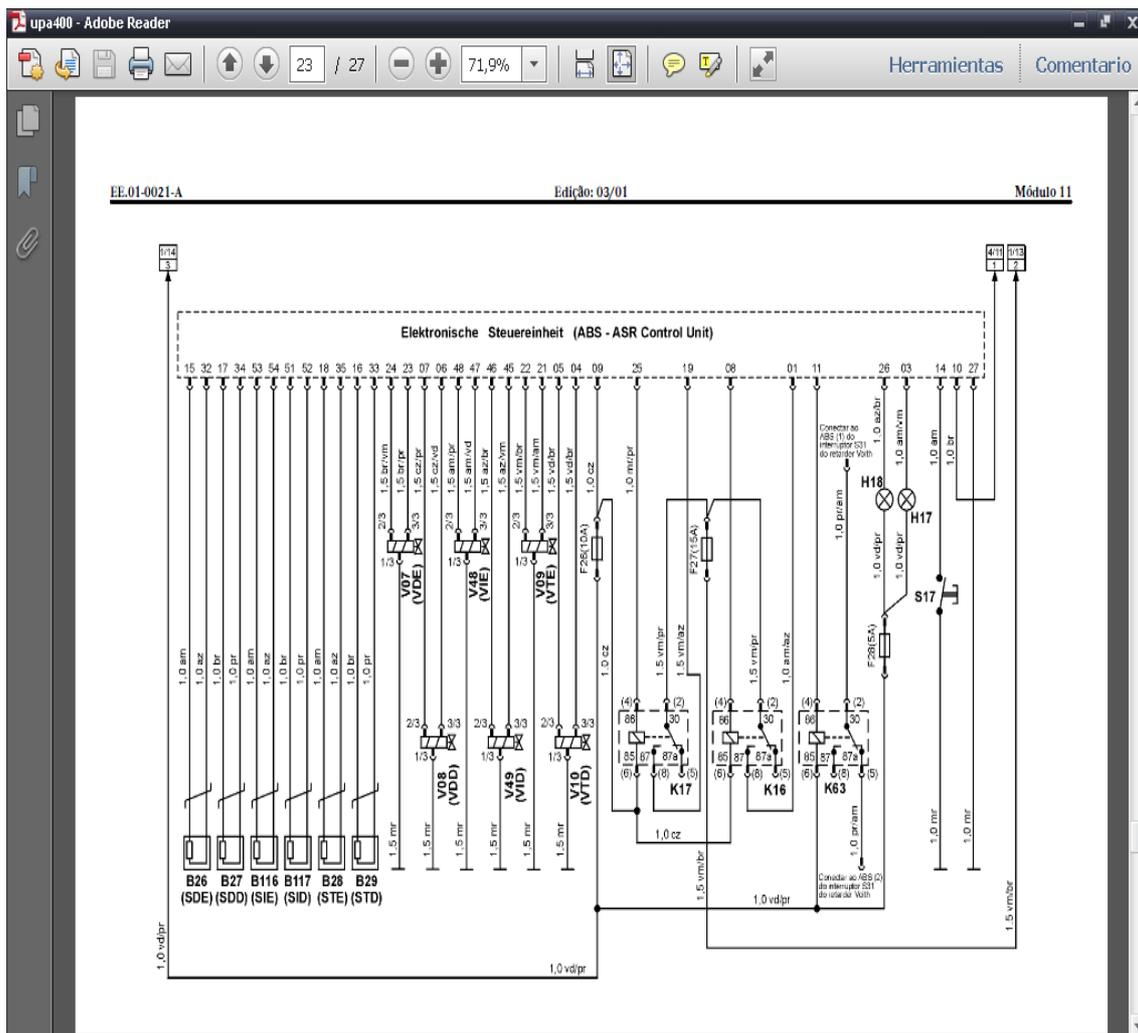
Conector
De diagnóstico

CONECTOR PARA LA SUPERVISIÓN DEL SISTEMA DE FRENOS



Este cableado se utiliza para conectar el modulo ABS y el conector del modulo. De él se toman todas las señales para la supervisión teniendo en cuenta el orden de los pines, para un adecuado funcionamiento.

ESQUEMA ELÉCTRICO DEL SISTEMA ABS/ASR WABCO VERSIÓN C DE SEIS CANALES



En este esquema se encuentra los sensores, actuadores, relés, lámparas de destellos para la observación de la falla del sistema, interruptores para activar los códigos de falla y sus fusibles de protección.

11 - Sistema ABS

B26 Sensor dianteiro esquerdo

B27 Sensor dianteiro direito
B28 Sensor traseiro esquerdo
B29 Sensor traseiro direito
B116 Sensor intermediário esquerdo
B117 Sensor intermediário direito
H17 Luz piloto do Blink-Code
H18 Luz piloto do sistema ABS
K16 Relé de alimentação (B+)
K17 Relé de alimentação (B+)
K63 Relé auxiliar de corte do retarder pelo ABS
S17 Interruptor ON/OFF para Blink-Code
V07 Válvula dianteira esquerda
V08 Válvula dianteira direita
V09 Válvula traseira esquerda
V10 Válvula traseira direita
V48 Válvula intermediária esquerda
V49 Válvula intermediária direita

ANEXOS

CODIGOS DE AVERIA PARA EL SISTEMA ABS

Imagen.jpg - Visor de imagenes y fax de Windows

Electricidad vehicular

Tabla de códigos de averías para el ABS

Para llamar el código de avería: Conecte el encendido y prenda el Interruptor blink code del ABS por algunos segundos.
 Para borrar los códigos de avería: Conecte el encendido, llame el código de avería y mientras este sendo transmitido, desconecte el encendido.
 Hay que borrar un código por vez, ya que ellos son memorizados en forma de una pila.

Códigos de averías para el ABS Wabco de seis canales versión C

Piscas	Causa	Solución
6-6	Rele K17, rele K16, F26 o F27	Check fusibles, reles o sus instalaciones o tensión de alimentación muy baja
6-7	Sensor de velocidad de la rueda delantera derecha	El sensor está conectado pero no hay señal. Es posible que el sensor este muy lejos de la rueda dentada. Empuje el sensor asta que el sensor toque en la rueda
6-8	Sensor de velocidad de la rueda delantera izquierda	La resistencia del sensor está muy diferente de 1200 Ohmios, cheque los cables y conexiones
6-9	Sensor de velocidad de la rueda delantera derecha	La señal no es plausible, busque por marcas en las ruedas dentadas, cambio de neumáticos o cambie el sensor
6-10	Sensor de velocidad de la rueda delantera izquierda	El sensor está conectado pero no hay señal. Es posible que el sensor este muy lejos de la rueda dentada. Empuje hasta que el sensor toque na rueda
6-11	Sensor de velocidad de la rueda delantera derecha	La resistencia del sensor está muy diferente de 1200 Ohmios, cheque los cables y conexiones
6-12	Sensor de velocidad de la rueda delantera izquierda	La señal no es plausible, busque por marcas en las ruedas dentadas, cambio de neumáticos o cambie el sensor
6-13	Sensor de velocidad de la rueda trasera izquierda	El sensor está conectado pero no hay señal. Es posible que el sensor este muy lejos de la rueda dentada. Empuje hasta que el sensor toque en la rueda
7-0	Sensor de velocidad de la rueda trasera derecha	La resistencia del sensor está muy diferente de 1200 Ohmios, cheque los cables y conexiones
7-1	Sensor de velocidad de la rueda trasera izquierda	La señal no es plausible, busque por marcas en las ruedas dentadas, cambio de neumáticos o cambio el sensor
7-2	Sensor de velocidad de la rueda trasera derecha	El sensor está conectado pero no hay señal. Es posible que el sensor este muy lejos de la rueda dentada. Empuje hasta que el sensor toque en la rueda
7-3	Sensor de velocidad de la rueda trasera izquierda	La resistencia del sensor está muy diferente de 1200 Ohmios, cheque los cables y conexiones
7-4	Sensor de velocidad de la rueda trasera derecha	La señal no es plausible, busque por marcas en las ruedas dentadas, cambio de neumáticos o cambio el sensor
7-5	Sensor de velocidad de la rueda trasera izquierda	El sensor está conectado pero no hay señal. Es posible que el sensor este muy lejos de la rueda dentada. Empuje hasta que el sensor toque en la rueda
7-6	Sensor de velocidad de la rueda central izquierda	La resistencia del sensor está muy diferente de 1200 Ohmios, cheque los cables y conexiones
7-7	Sensor de velocidad de la rueda central derecha	La señal no es plausible, busque por marcas en las ruedas dentadas, cambio de neumáticos o cambio el sensor
7-8	Sensor de velocidad de la rueda central izquierda	El sensor está conectado pero no hay señal. Es posible que el sensor este muy lejos de la rueda dentada. Empuje hasta que el sensor toque en la rueda
7-9	Sensor de velocidad de la rueda central derecha	La resistencia del sensor está muy diferente de 1200 Ohmios, cheque los cables y conexiones
7-10	Sensor de velocidad de la rueda central izquierda	La señal no es plausible, busque por marcas en las ruedas dentadas, cambio de neumáticos o cambio el sensor
7-11	Sensor de velocidad de la rueda central derecha	El sensor está conectado pero no hay señal. Es posible que el sensor este muy lejos de la rueda dentada. Empuje hasta que el sensor toque en la rueda
7-12	Sensor de velocidad de la rueda central izquierda	La resistencia del sensor está muy diferente de 1200 Ohmios, cheque los cables y conexiones
7-13	Sensor de velocidad de la rueda central derecha	La señal no es plausible, busque por marcas en las ruedas dentadas, cambio de neumáticos o cambio el sensor

Imagen (2).jpg - Visor de imágenes y fax de Windows

Electricidad vehicular **Tabla de códigos de averías para el ABS (continuación)**

Códigos de averías para el ABS Wabco versión C de seis canales

Piscas	Causa	Solución		
8A	8-0	Falla interna en la unidad de control	Cambiar la unidad	
8A	8-1	Falla en la válvula proporcional	No considerar para el vehículo UPA	
67D	8-7	Falla en la válvula proporcional		
7-10	8-4	Falla en la válvula proporcional		
7-10	8-10	Válvula de la rueda delantera derecha de entrada		
8-10	8-11	Válvula de la rueda delantera izquierda de entrada		
8-10	8-12	Válvula de la rueda delantera derecha de entrada		
8-10	8-13	Válvula de la rueda delantera izquierda de entrada		
8-10	8-14	Válvula de la rueda delantera derecha de entrada		
8-10	8-15	Válvula de la rueda delantera izquierda de entrada		
8-10	9-0	Válvula de la rueda delantera derecha de salida		
8-10	9-1	Válvula de la rueda delantera izquierda de salida		
8-10	9-2	Válvula de la rueda trasera izquierda de entrada		La resistencia de la bobina de la válvula está muy diferente de 15 Ohmios, cheque los cables y conexiones
8-10	9-3	Válvula de la rueda trasera derecha de entrada		
8-10	9-4	Válvula de la rueda trasera izquierda de entrada		
8-10	9-5	Válvula de la rueda trasera derecha de entrada		
8-10	9-6	Válvula de la rueda trasera izquierda de salida		
8-10	9-7	Válvula de la rueda trasera derecha de salida		
8-10	9-8	Válvula de la rueda trasera izquierda de salida		
8-10	9-9	Válvula de la rueda trasera derecha de salida		
8-10	9-10	Válvula de la rueda central izquierda de entrada		
8-10	9-11	Válvula de la rueda central derecha de entrada		

Mercedes-Benz 34 Capacitación

Imagen (3).jpg - Visor de imágenes y fax de Windows

Electricidad vehicular **Tabla de códigos de averías para el ABS (continuación)**

Códigos de averías para el ABS Wabco de seis canales o versión C

Piscas	Causa	Solución	
8-10	9-12	Válvula de la rueda central izquierda de entrada	Corto con un cable positivo de la batería
8-10	9-13	Válvula de la rueda central derecha de entrada	
8-10	9-14	Válvula de la rueda central izquierda de salida	
8-10	9-15	Válvula de la rueda central derecha de salida	
8-10	10-0	Válvula de la rueda central izquierda de salida	
8-10	10-1	Válvula de la rueda central derecha de salida	
11-10	11-12	Válvula de la rueda delantera derecha	
11-10	11-13	Válvula de la rueda delantera izquierda	
11-10	11-14	Válvula de la rueda trasera izquierda	
11-10	11-15	Válvula de la rueda trasera derecha	
11-10	12-0	Válvula de la rueda central izquierda	
11-10	12-1	Válvula de la rueda central derecha	
11-10	12-8	Válvula de la rueda delantero derecha	
11-10	12-9	Válvula de la rueda delantera izquierda	
11-10	12-10	Válvula de la rueda trasera izquierda	
11-10	12-11	Válvula de la rueda trasera derecha	
11-10	12-12	Válvula de la rueda central derecha	
11-10	12-13	Válvula de la rueda central izquierda	
11-10	12-12	Válvula de la rueda central izquierda	
11-10	12-13	Válvula de la rueda central derecha	
11-10	12-14	Válvula de la rueda trasera izquierda	
11-10	12-15	Válvula de la rueda trasera derecha	

Mercedes-Benz 35 Capacitación

Electricidad vehicular

Tabla de códigos de averías para el ABS (continuación)

Códigos de averías para el ABS Wabco versión 6.0		
Piscas	Causa	Solución
BA 13-6	Unidad de control electrónica	Falla interna en la unidad, cambiar-la
BA 13-7		
BA 13-8		Tensión arriba de 32V en un tiempo mas largo que 5s, cheque el regulador de tensión del generador
BA 13-9		
BA 13-10		Falla interna en la unidad, cambiar-la
BA 13-11		
BA 13-12		
BA 13-13		
BA 13-14		
BA 13-15		
BA 14-0		
BA 14-1		Este código puede surgir mientras se hace tests en un dinamómetro
BA 14-2		
BA 14-3		
BA 14-4		
BA 14-5		
BA 14-10	Tiempo de accionamiento continuo excedido	Este código puede surgir mientras se hace tests en un dinamómetro
BA 14-11		
BA 14-12	Unidad de control electrónica	Falla interna en la unidad, cambiar-la
BA 14-13		
BA 14-14		
BA 14-15		

LISTA DE COMPONENTES ELECTRONICOS

Los materiales utilizados en este proyecto se describen a continuación:

2 Microcontroladores atmega16

1 Pantalla lcd 2*16 referencia QY-1602^a

1 Max 232

4 Condensadores electrolíticos de 1micro faradio/ 63 voltios

1Condensador de electrolítico de 10 micro faradio/ 63 voltios

1Condensador de electrolítico de 470 micro faradio/ 35 voltios

1Condensador de electrolítico de 10 micro faradio/ 16 voltios

1 Dipswitch de 8 pines

1 Dipswitch de 16 pines

1Potenciometro de 1M

6 Diodos led de color verde

6 Diodos led de color amarillo

6 Resistencias de 1.5k a 1/4w

8 Resistencias de 2.2k a 1/4w

2 Resistencias de 5.6k a 1/4w

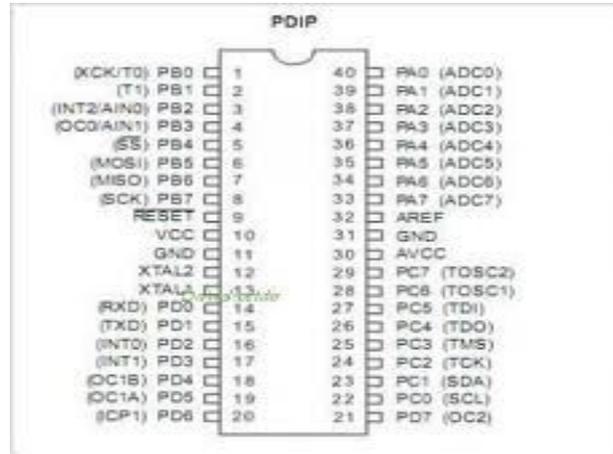
2 Resistencias de 270ohm a 1/2w

1 Diodo 1N4004

1 Regulador LM 7805

FICHAS TECNICAS

MICROCONTROLADOR ATMEGA 16



Register Summary

Address	Name	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Page
\$3F (\$5F)	SREG	I	T	H	S	V	N	Z	C	7
\$3E (\$5E)	SPH	-	-	-	-	-	SP10	SP9	SP8	10
\$3D (\$5D)	SPL	SP7	SP6	SP5	SP4	SP3	SP2	SP1	SP0	10
\$3C (\$5C)	OCR0	Timer/Counter0 Output Compare Register								83
\$3B (\$5B)	GICR	INT1	INT0	INT2	-	-	-	IVSEL	IVCE	46, 67
\$3A (\$5A)	GIFR	INTF1	INTF0	INTF2	-	-	-	-	-	66
\$30 (\$50)	TIMSK	OCIE2	TOIE2	TICIE1	OCIE1A	OCIE1B	TOIE1	OCIE0	TOIE0	83, 114, 132
\$38 (\$58)	TIFR	OCF2	TOV2	ICF1	OCF1A	OCF1B	TOV1	OCF0	TOV0	84, 115, 132
\$37 (\$57)	SPMCR	SPMIE	RWWSB	-	RWSRE	BLBSET	PGWRT	PGERS	SPMEN	249
\$36 (\$56)	TWCR	TWINT	TWEA	TWSTA	TWSTO	TWWC	TWEN	-	TWIE	178
\$35 (\$55)	MCUCR	SM2	SE	SM1	SM0	ISC11	ISC10	ISC01	ISC00	30, 66
\$34 (\$54)	MCUCSR	JTD	ISC2	-	JTRF	WDRF	BORF	EXTRF	PORF	30, 67, 229
\$33 (\$53)	TCCR0	FOC0	WGM00	COM01	COM00	WGM01	CS02	CS01	CS00	81
\$32 (\$52)	TCNT0	Timer/Counter0 (8 Bits)								83
	OSCCAL	Oscillator Calibration Register								28
\$31 ⁽¹⁾ (\$51) ⁽¹⁾	OCDR	On-Chip Debug Register								225
\$30 (\$50)	SFIOR	ADTS2	ADTS1	ADTS0	-	ACME	PUD	PSR2	PSR10	55, 66, 133, 199, 219
\$2F (\$4F)	TCCR1A	COM1A1	COM1A0	COM1B1	COM1B0	FOC1A	FOC1B	WGM11	WGM10	109
\$2E (\$4E)	TCCR1B	ICNC1	ICES1	-	WGM13	WGM12	CS12	CS11	CS10	112
\$2D (\$4D)	TCNT1H	Timer/Counter1 - Counter Register High Byte								113
\$2C (\$4C)	TCNT1L	Timer/Counter1 - Counter Register Low Byte								113
\$2B (\$4B)	OCR1AH	Timer/Counter1 - Output Compare Register A High Byte								113
\$2A (\$4A)	OCR1AL	Timer/Counter1 - Output Compare Register A Low Byte								113
\$29 (\$49)	OCR1BH	Timer/Counter1 - Output Compare Register B High Byte								113
\$28 (\$48)	OCR1BL	Timer/Counter1 - Output Compare Register B Low Byte								113
\$27 (\$47)	ICR1H	Timer/Counter1 - Input Capture Register High Byte								114
\$26 (\$46)	ICR1L	Timer/Counter1 - Input Capture Register Low Byte								114
\$25 (\$45)	TCCR2	FOC2	WGM20	COM21	COM20	WGM21	CS22	CS21	CS20	127
\$24 (\$44)	TCNT2	Timer/Counter2 (8 Bits)								129
\$23 (\$43)	OCR2	Timer/Counter2 Output Compare Register								129
\$22 (\$42)	ASSR	-	-	-	-	AS2	TCN2UB	OCR2UB	TCR2UB	130
\$21 (\$41)	WDTCR	-	-	-	WDTOE	WDE	WDP2	WDP1	WDP0	41
\$20 ⁽²⁾ (\$40) ⁽²⁾	UBRRH	URSEL	-	-	-	-	UBRR[11:8]		-	165
	UCSRC	URSEL	UMSEL	UPM1	UPM0	USBS	UCS21	UCS20	UCPOL	164
\$1F (\$3F)	EEARH	-	-	-	-	-	-	-	EEAR8	17
\$1E (\$3E)	EEARL	EEPROM Address Register Low Byte								17
\$1D (\$3D)	EEDR	EEPROM Data Register								17

PANTALLA LCD 2*16 REFERENCIA QY-1602



WD-C1602Q 16x2 CHARACTERS

FEATURE:

1. 5 x 7 Dots with Cursor
2. Built in Controller (HD44780 or Equivalent)
3. +5V Power Supply (Also Available for +3V)
4. 1/16 Duty Cycle

ELECTRICAL CHARACTERISTICS:

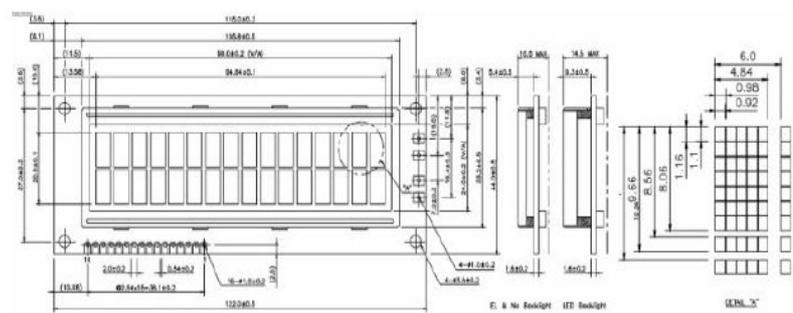
Item	Sym.	Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit.
Supply Voltage for LCD	vcc-vo	Ta=25°C	----	4.5	----	V
Supply Current	ioo	vcc=5V	----	2.0	3.0	mA

DISPLAY CHARACTER ADDRESS CODE:

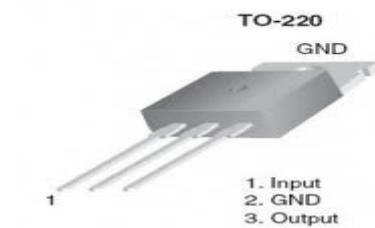
Display position	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
DD RAM Address	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F

INTERFACE PIN CONNECTIONS:

1	2	3	4	5	6	7	8
Vss	VDD	VO	RS	R/W	E	DB0	DB1
9	10	11	12	13	14	15	16
DB2	DB3	DB4	DB5	DB6	DB7	LED A	LED K



REGULADOR LM7805



Electrical Characteristics (MC7805/LM7805)

(Refer to test circuit, $0^{\circ}\text{C} < T_J < 125^{\circ}\text{C}$, $I_O = 500\text{mA}$, $V_I = 10\text{V}$, $C_I = 0.33\mu\text{F}$, $C_O = 0.1\mu\text{F}$, unless otherwise specified)

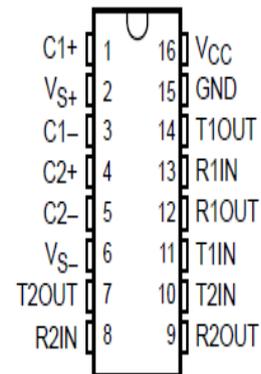
Parameter	Symbol	Conditions	MC7805/LM7805			Unit	
			Min.	Typ.	Max.		
Output Voltage	V_O	$T_J = +25^{\circ}\text{C}$	4.8	5.0	5.2	V	
		$5.0\text{mA} \leq I_O \leq 1.0\text{A}$, $P_O \leq 15\text{W}$ $V_I = 7\text{V to } 20\text{V}$	4.75	5.0	5.25		
Line Regulation (Note1)	Regline	$T_J = +25^{\circ}\text{C}$	$V_O = 7\text{V to } 25\text{V}$	-	4.0	100	mV
			$V_I = 8\text{V to } 12\text{V}$	-	1.6	50	
Load Regulation (Note1)	Regload	$T_J = +25^{\circ}\text{C}$	$I_O = 5.0\text{mA to } 1.5\text{A}$	-	9	100	mV
			$I_O = 250\text{mA to } 750\text{mA}$	-	4	50	
Quiescent Current	I_Q	$T_J = +25^{\circ}\text{C}$	-	5.0	8.0	mA	
Quiescent Current Change	ΔI_Q	$I_O = 5\text{mA to } 1.0\text{A}$	-	0.03	0.5	mA	
		$V_I = 7\text{V to } 25\text{V}$	-	0.3	1.3		
Output Voltage Drift	$\Delta V_O / \Delta T$	$I_O = 5\text{mA}$	-	-0.8	-	mV/ $^{\circ}\text{C}$	
Output Noise Voltage	V_N	$f = 10\text{Hz to } 100\text{KHz}$, $T_A = +25^{\circ}\text{C}$	-	42	-	$\mu\text{V}/V_O$	
Ripple Rejection	RR	$f = 120\text{Hz}$ $V_O = 8\text{V to } 18\text{V}$	62	73	-	dB	
Dropout Voltage	V_{Drop}	$I_O = 1\text{A}$, $T_J = +25^{\circ}\text{C}$	-	2	-	V	
Output Resistance	r_O	$f = 1\text{KHz}$	-	15	-	$\text{m}\Omega$	
Short Circuit Current	I_{SC}	$V_I = 35\text{V}$, $T_A = +25^{\circ}\text{C}$	-	230	-	mA	
Peak Current	I_{PK}	$T_J = +25^{\circ}\text{C}$	-	2.2	-	A	

MAX232, MAX232I DUAL EIA-232 DRIVERS/RECEIVERS

SLLS047I – FEBRUARY 1989 – REVISED OCTOBER 2002

- Meet or Exceed TIA/EIA-232-F and ITU Recommendation V.28
- Operate With Single 5-V Power Supply
- Operate Up to 120 kbit/s
- Two Drivers and Two Receivers
- ± 30 -V Input Levels
- Low Supply Current . . . 8 mA Typical
- Designed to be Interchangeable With Maxim MAX232
- ESD Protection Exceeds JESD 22
– 2000-V Human-Body Model (A114-A)
- Applications
 - TIA/EIA-232-F
 - Battery-Powered Systems
 - Terminals
 - Modems
 - Computers

MAX232 . . . D, DW, N, OR NS PACKAGE
MAX232I . . . D, DW, OR N PACKAGE
(TOP VIEW)



description/ordering information

The MAX232 is a dual driver/receiver that includes a capacitive voltage generator to supply EIA-232 voltage levels from a single 5-V supply. Each receiver converts EIA-232 inputs to 5-V TTL/CMOS levels. These receivers have a typical threshold of 1.3 V and a typical hysteresis of 0.5 V, and can accept ± 30 -V inputs. Each driver converts TTL/CMOS input levels into EIA-232 levels. The driver, receiver, and voltage-generator functions are available as cells in the Texas Instruments LinASIC™ library.

ARTICULOS EMPLEADOS PARA EL PROYECTO DE GRADO
COSTOS

CANTIDAD	OBJETO	VALOR
2	Microcontroladores	\$ 20,000
1	Pantalla LCD	\$ 9,000
1	Max 232	\$ 1,500
4	Con electro 1mF/63v	\$ 1,000
1	Con electro 10mF/63v	\$ 300
1	Con electro 470mF/35v	\$ 500
1	Con electro 10mF/16v	\$ 200
1	Dipswitch de 8 pines	\$ 1,500
1	Dipswitch de 16 pines	\$ 2,000
1	Potenciómetro de 1M	\$ 600
6	Diodos led color verde	\$ 1,200
6	Diodos led color amarillo	\$ 1,200
6	Resistencias de 1,5K 1/4	\$ 200
8	Resistencias de 2,2K 1/4	\$ 230
2	Resistencias de 5,6K 1/4	\$ 50
2	Resistencias de 270ohm 1/2	\$ 50
1	Diodo 1N4004	\$ 150
1	Regulador LM7805	\$ 1500
	Total=	\$ 39,980

DIAGRAMA DE FLUJO

DIAGRAMA DE BLOQUES

CONCLUSIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Fahrzeugbremsen, (1996). Instrucciones de manejo para el sistema ABS/ASR C2/C6 WABCO-ESPAÑA

American Standard Company, (2003). Descripción del sistema del tráiler EBS D 1 edición

2002, Texas Instruments Incorporated.

2003, Atmel Corporation.