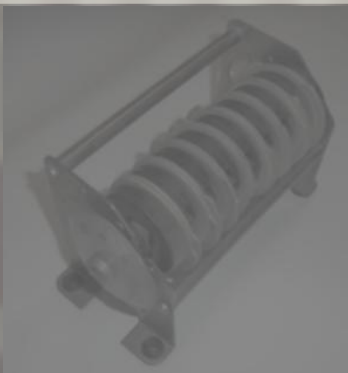
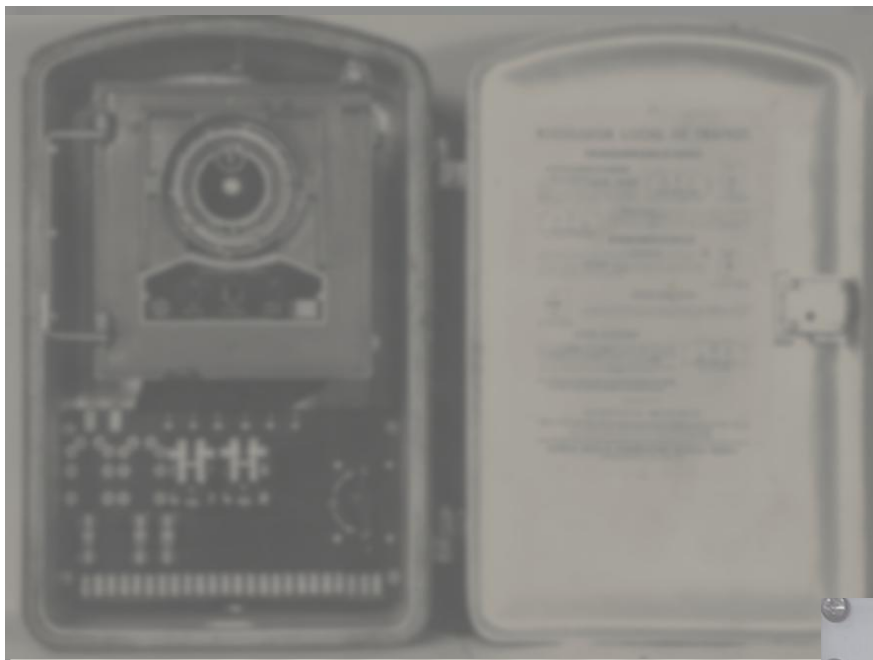


2011

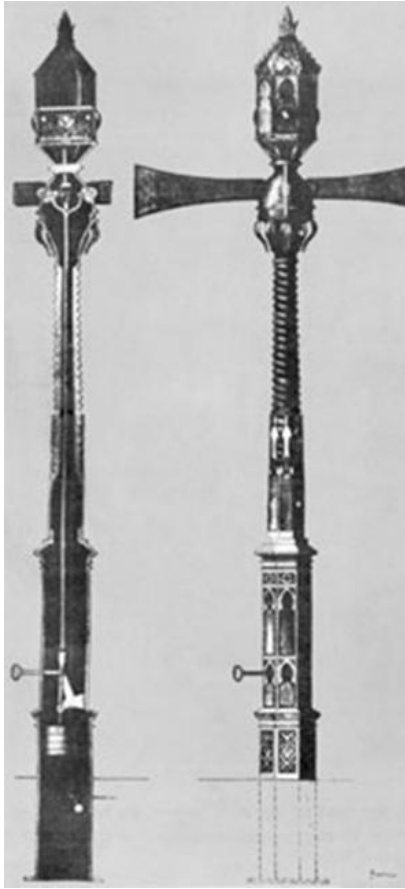
EVOLUCION DE LOS REGULADORES DE TRAFICO



Tecnología líder a su servicio

SICE 90 Aniversario
Desde 1921
Diseñando Future

INICIO DEL CONTROL DE TRÁFICO



El primer dispositivo destinado al control del movimiento de carruajes y peatones, considerado como primer semáforo, fue instalado a finales de 1868 delante del Parlamento Británico, en el Palacio de Westminster, fue diseñado por el ingeniero ferroviario John Peake Knight. Era una copia de los dispositivos utilizados en ferrocarriles, constaba de dos brazos móviles accionados por cables desde una manivela situada en la parte inferior, que debía ser accionada por un policía, el brazo bajado indicaba “paso”, el brazo levantado en horizontal indicaba “detenerse”, y el brazo levantado a 45 grado “precaución”. También contemplaba la posibilidad de funcionamiento nocturno, ya que disponía de dos luces de gas, una roja (detenerse) y otra verde (paso), que el policía operador del dispositivo podía cambiar de orientación mediante una palanca.

Por supuesto no era un dispositivo automático, y resultó ser peligroso ya que al poco tiempo de ser instalado se produjo una explosión de gas que mató al policía que en ese momento lo operaba.



El primer vehículo con motor de combustión interna con gasolina se construyó en 1885, y se puede decir que hasta 1900 no se inició la producción masiva de automóviles.

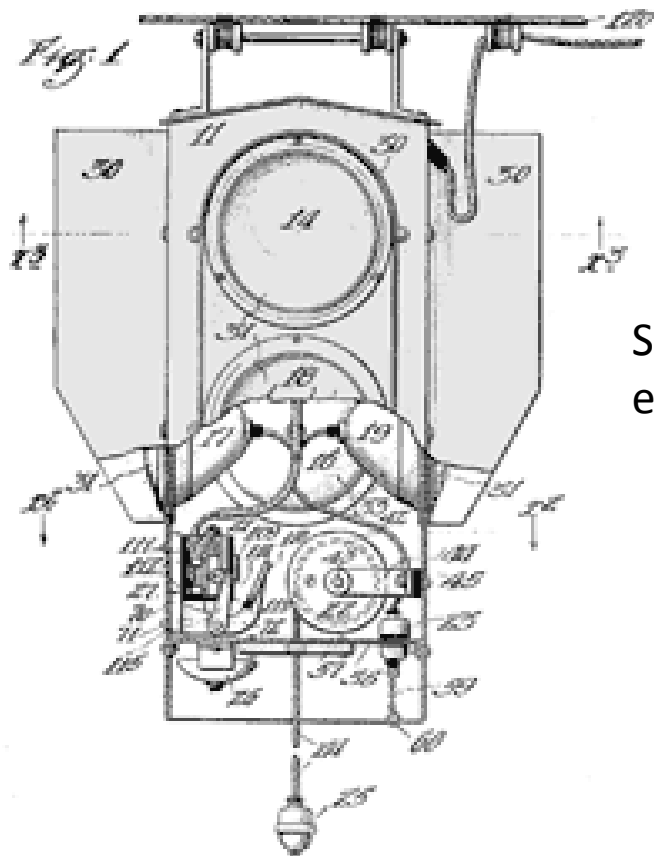
Con la generalización del uso de la luz eléctrica aparecieron los primeros semáforos modernos.



Fue en 1912 cuando un policía de Detroit llamado Lester Wire inventó un dispositivo con dos luces (rojo y verde) y una campana para avisar a los peatones cuando se iba a producir el próximo cambio.

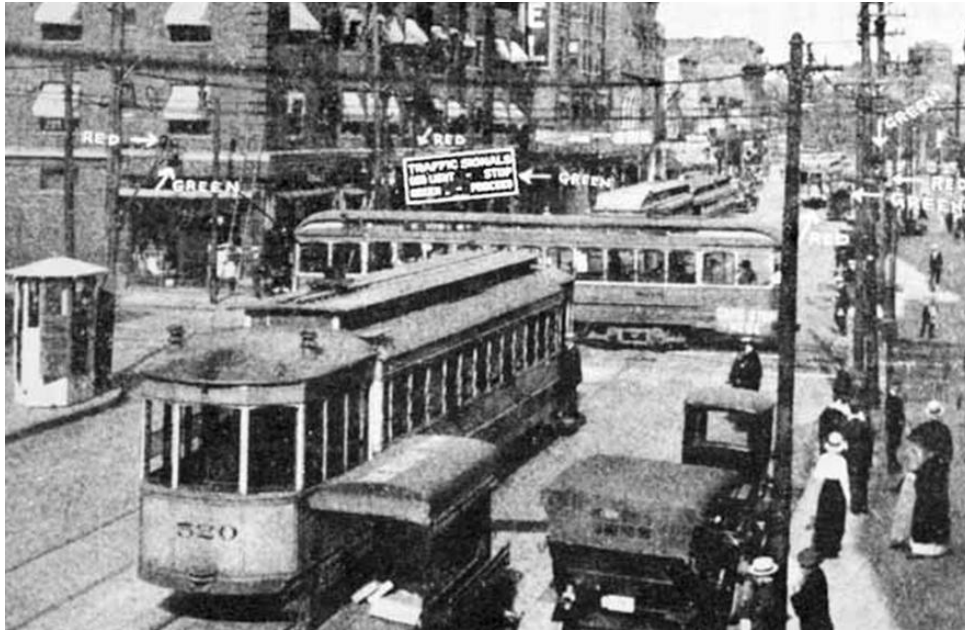


En 1920 otro policía de Detroit llamado William Potts añadió la luz ámbar, construyendo el primer dispositivo tricolor (rojo, ámbar, verde)

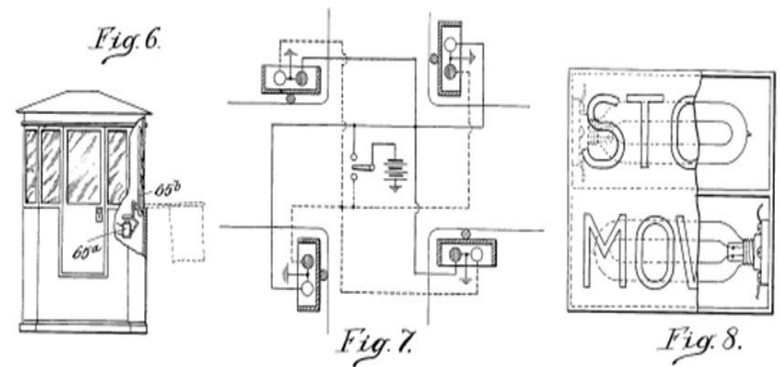


Solicitud de patente presentada por William Ghiglieri en enero 1915, y patentado en mayo de 1917.

El 5 de agosto de 1914 se instaló el primer semáforo "moderno", la “American Traffic Signal Company” instaló un semáforo en rojo y verde en cada esquina de la intersección de la calle East 105th con la avenida Euclid en Cleveland Estados Unidos (artículo publicado en 1914 en la revista “The Motorist” del “Cleveland Automobile Club”). Contaba con luces rojas y verdes, colocadas en soportes con forma de brazo sobre un poste situado en las esquinas, e incorporaba una campana para advertir a los conductores de los cambios de color.



Diseño del inventor de Cleveland James Hoge



En el diseño de Hoge, las señales luminosas están conectadas a un conmutador manual situado en una cabina de control, disponiendo de un bloqueo eléctrico que hace imposible la actuación de señales contradictorias. También se describe en la patente un sistema para permitir la comunicación entre el controlador de la señal , la policía y los bomberos

EL CONTROL DE TRÁFICO EN ESPAÑA



LA LUZ ATRAE A LA GENTE ¡EL ÉXITO DE UNAS ARMADURAS!

Poderosamente llama la atención del público la luz potente y deslumbrante de las cuatro armaduras montadas en la columna de señales situada en la confluencia de la calle de Alcalá y desembocadura de la avenida del Conde de Peñalver. La atención del transeúnte está atraída por tal fuerza y efecto de luz, que irresistiblemente tiene que fijar su mirada en estos focos de luz asombrosa que ilumina este sitio céntrico y muy concurrido, de tal manera, que la noche parece ser convertida en pleno día, contribuyendo a aumentar la seguridad en la circulación de vehículos y transeúntes, regulada por la farola de señales luminosas instalada en la misma columna.

Estas cuatro armaduras han sido suministradas en concepto de prue-

ba, de común acuerdo con el excelentísimo Ayuntamiento de Madrid, por la Casa Siemens Schuckert, Industria Eléctrica, S. A., que con sus fábricas y talleres en Cornellá de Llobregat (Barcelona), los más importantes en España en el ramo de la electricidad, ocupa un lugar preeminente en la industria nacional.

Una de las especialidades de dicha Casa la forma el alumbrado en general, campo en que, por su larga experiencia, ha podido resolver definitivamente el difícil problema de alumbrado moderno. Las armaduras "Siemens", gracias a sus inmejorables cualidades, han sido adoptadas en el alumbrado de las más grandes ciudades del mundo, y últimamente también en España en las ciudades de San Sebastián, Pamplona, Zaragoza y Valladolid.

Artículo publicado en el diario de Madrid LA VOZ el día 23 de Marzo de 1926 (Biblioteca Nacional de España, hemeroteca digital).

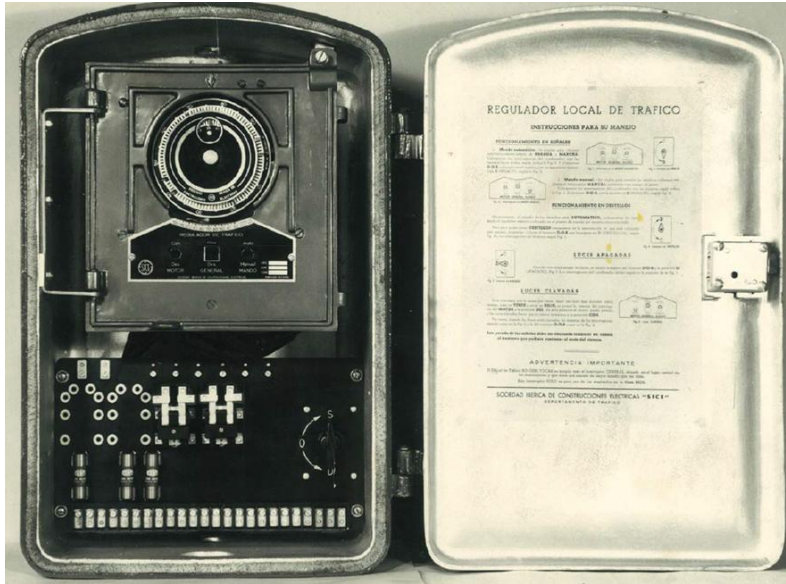
En España se instaló el primer semáforo a principios de 1926 en Madrid. Su ubicación era en el cruce de la calle Alcalá con Gran Vía. Fue en 1928 que se aprobaron los primeros presupuestos para la instalación de señales luminosas, y se empezaron realizar en 1929.

En Barcelona, con motivo de la Exposición de 1929, fue cuando se realizaron las primeras instalaciones de semáforos, en Plaza de Cataluña, Paseo de Gracia y Vía Layetana. Fueron adjudicadas a **Sociedad Ibérica de Construcciones Eléctricas** .

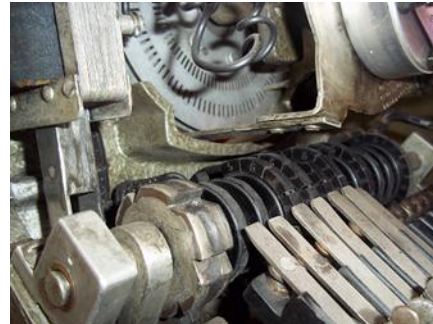
El 28 de Febrero 1952 se inaugura en Barcelona la primera instalación de tráfico con sincronismo progresivo, en la Vía Layetana entre la Avenida del Generalísimo y la plaza Urquinaona, se establece una velocidad de circulación de 36 Km/h; hasta entonces las instalaciones semaforicas habían funcionado en simultaneo (todos los semáforos cambian a la vez), o alternativo (dos semáforos consecutivos dan rojo mientras los dos siguientes dan verde).



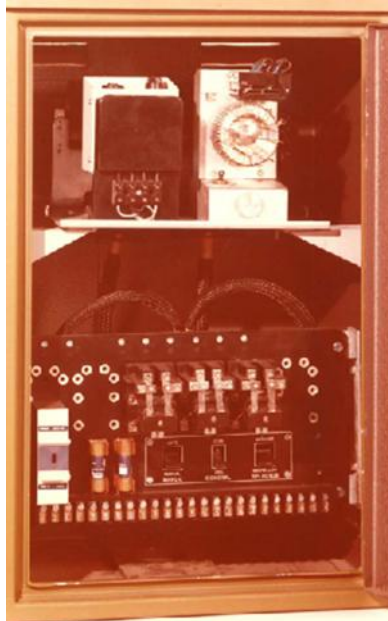
REGULADORES ELECTROMECHANICOS



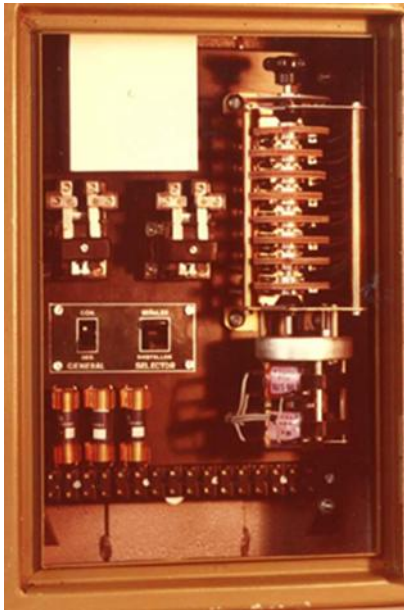
Regulador modelo DH, electromecánico, instalado por SICE durante las décadas de 1940 y 1950.



Detalle del trinquete, árbol de levas y microrruptores



Regulador modelo DF, evolución del DH, utilizado a partir de 1958



Regulador modelo DR utilizado a partir de 1965



Regulador modelo D20 utilizado a partir de 1967



REGULADORES ELECTRONICOS TRANSISTORIZADOS

Es a finales de la década de 1950 cuando en España se empieza a realizar primeros equipos que incorporan tecnología electrónica.

En un principio se incorporaron transistores de germanio, diodos y pequeños tiratrones para actuar los relés o contactores que actuaban las luces de los semáforos, utilizando pequeños generadores de pulsos electromecánicos con motores síncronos para establecer los intervalos de tiempo.

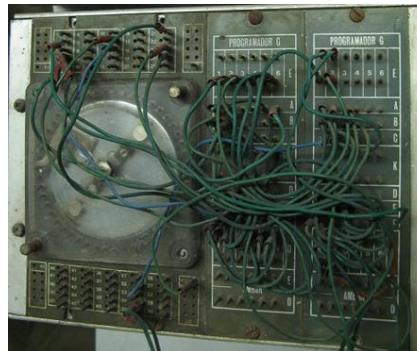
Fué a finales de la década 1960 se pasó a utilizar transistores de silicio, diodos y triacs en lugar de tiratrones y temporizadores electrónicos para establecer los intervalos de tiempo de los transitorios. Las estrategias de control que se utilizaron fueron por fases, sistema que facilitaba el telemando del regulador que se realizaba con cables de pares y relés con tensiones de telemando de 80 V de continua.



INSTALACIONES SEMAFÓRICAS CENTRALIZADAS

El 28 de Enero de 1958 se inaugura en Barcelona la primera instalación semafórica centralizada mediante una central de zona, comprendiendo 12 cruces en la calle Urgel. Los equipos fueron desarrollados por el ingeniero don Gabriel Ferrater (Reus 1932). Presentaba la ventaja de eliminar la rigidez de tiempos inherentes a los reguladores electromecánicos empleados hasta entonces, ya que desde la central ubicada en la Escuela de Ingenieros Industriales, era posible variar los tiempos de ciclo y reparto en las distintas horas del día así como facilitar el paso de servicios públicos de urgencia (policía, bomberos, etc.).

A finales de 1968, en Madrid en el barrio de Salamanca, con poco más de un centenar de cruces, se realiza la primera instalación centralizada con ordenador, y a continuación en 1969 en Barcelona la segunda, utilizando equipos electrónicos a base de transistores de silicio y triacs que controlaban la actuación de contactores para la salidas de actuación de las lámparas de semáforos.



EQUIPOS EMPLEADOS EN LAS PRIMERAS CENTRALIZACIONES CON ORDENADOR

Ambas instalaciones fueron realizadas por la empresa de Barcelona Enclavamientos y Señales S.A. (EYSSA) desaparecida en el año 1978, los reguladores empleados fueron los modelos M1, M3, y 2M3 y la central de zona DGF-2 . Estos equipos establecieron lo que se denominó como “Sistema Gerarquico” y fueron construidos utilizando circuitos electrónicos a transistores desarrollados por don Gabriel Ferraté. El ordenador empleado fue un ELIOTT 903



Reguladores M1, realizaba una secuencia máxima de 8 posiciones entre fases y transiciones, y capaz de actuar hasta 8 contactores. Contenía alrededor de 100 transistores de silicio y 10 triacs para la actuación de contactores. Los primeros modelos utilizaban un generador de pulsos electromecánico que posteriormente fue sustituido por otro realizado con circuitos integrados TTL.

Reguladores M3, realizaba una secuencia máxima de 16 posiciones entre fases y transiciones, y capaz de actuar hasta 20 contactores. Contenía alrededor de 150 transistores de silicio y 22 triacs para la actuación de contactores. Utilizaba el mismo generador de pulsos del regulador M1



EQUIPOS EMPLEADOS EN LAS PRIMERAS CENTRALIZACIONES CON ORDENADOR



Central de zona DGF-2, capaz de controlar hasta 16 intersecciones, contenía algo más de 3000 transistores, los indicadores eran lamparitas de neon y nixies, el telemando de los reguladores y las comunicaciones con el ordenador central se hacía mediante cable de pares, utilizando tensiones de +80 V y -80V con relés.

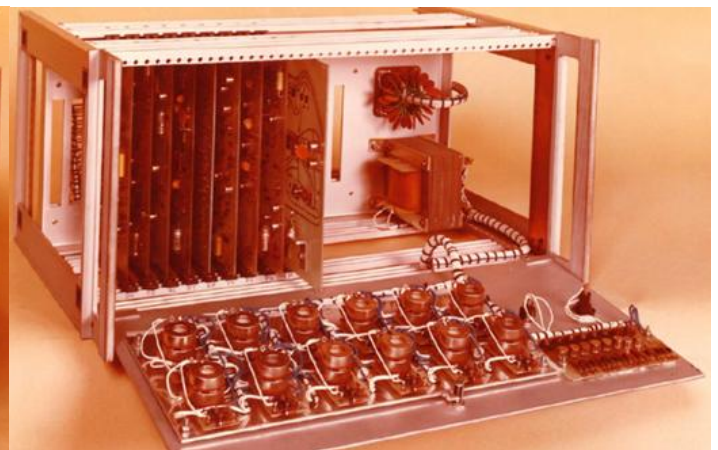


El ordenador ELIOT 903 fue fabricado por “Elliott Automation Limited” a partir de 1965, utilizaba palabras de 18 bits, memorias de ferritas con un tiempo de acceso de 6 microseg. y una capacidad máxima de 64KB en módulos de 8KB, y módulos) con transistores.

REGULADORES ELECTRONICOS REALIZADOS CON TRANSISTORES

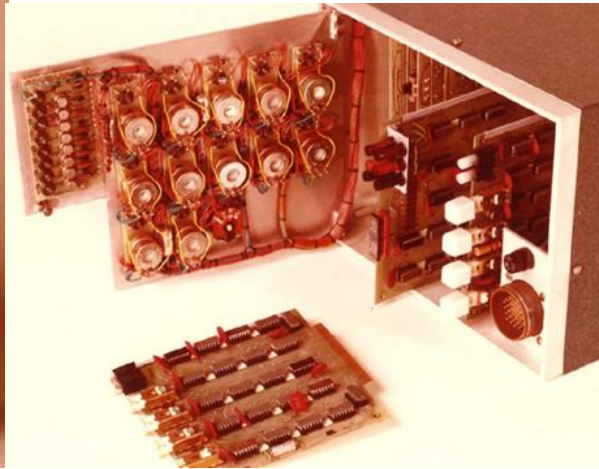


Regulador modelo 507RM, utilizado a partir de 1968.



Regulador modelo D527, utilizado a partir de 1971

REGULADORES ELECTRONICOS REALIZADOS CON CIRCUITOS INTEGRADOS TTL

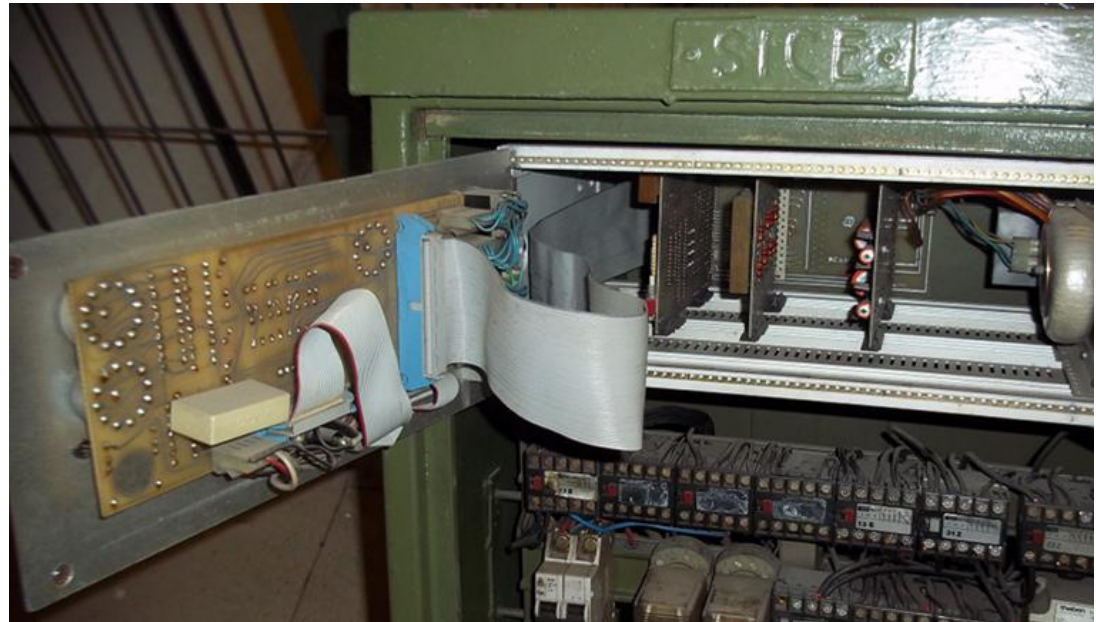
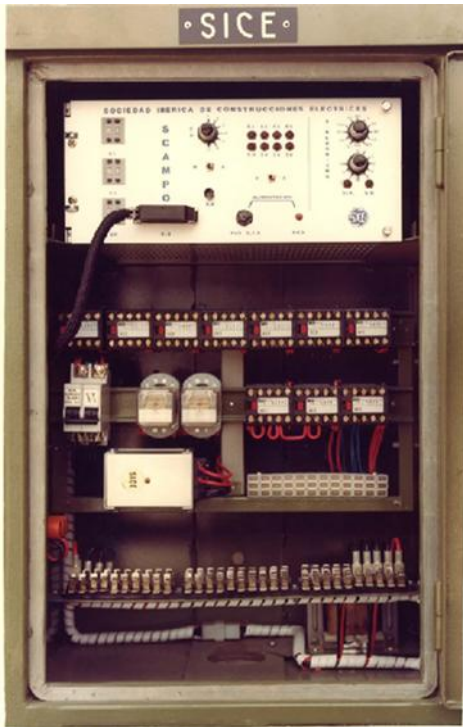


Regulador modelo D827 realizado con circuitos integrados TTL, utilizado a partir de 1975

Regulador modelo MIC realizado con circuitos integrados TTL, utilizado a partir de 1979, centralizable con SICEMASTER. Capacidad hasta 20 contactores

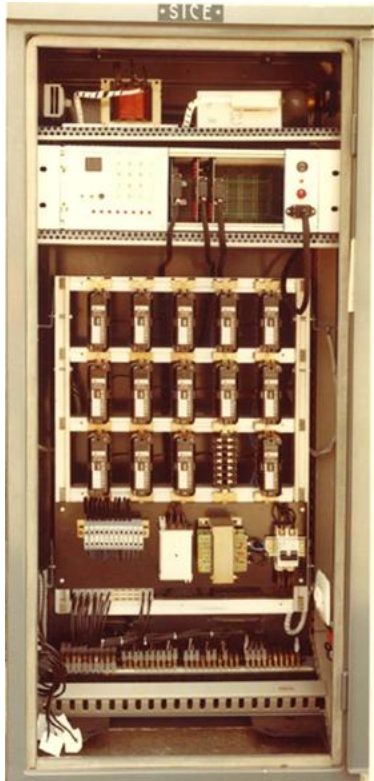


REGULADORES ELECTRONICOS REALIZADOS CON MICROPROCESADOR

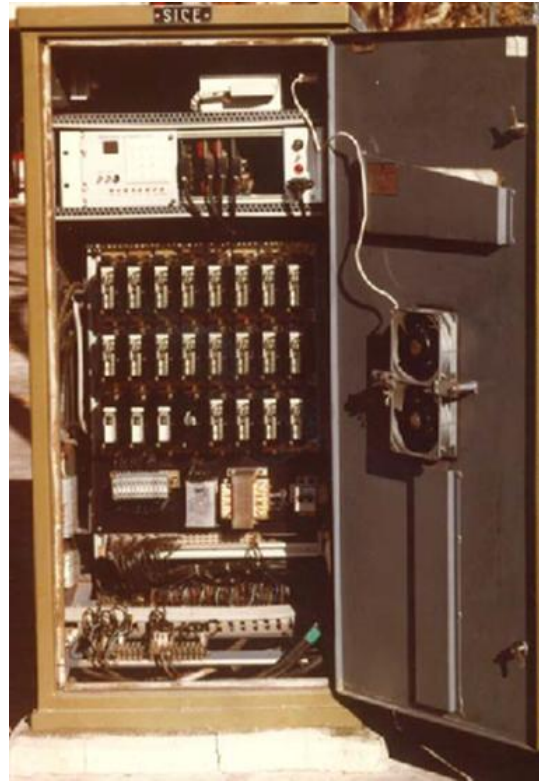


Regulador modelo SCAMPO, realizado con el microprocesador de National SCMP, capacidad de salida hasta 8 contactores, utilizado a partir de 1979.

Primer regulador con microprocesador de SICE.



RTSC-12



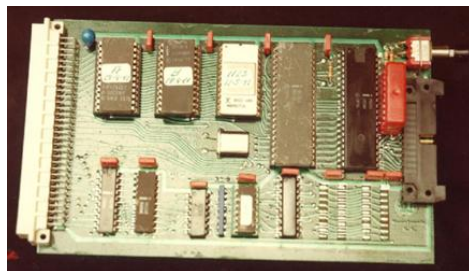
RTSC-20



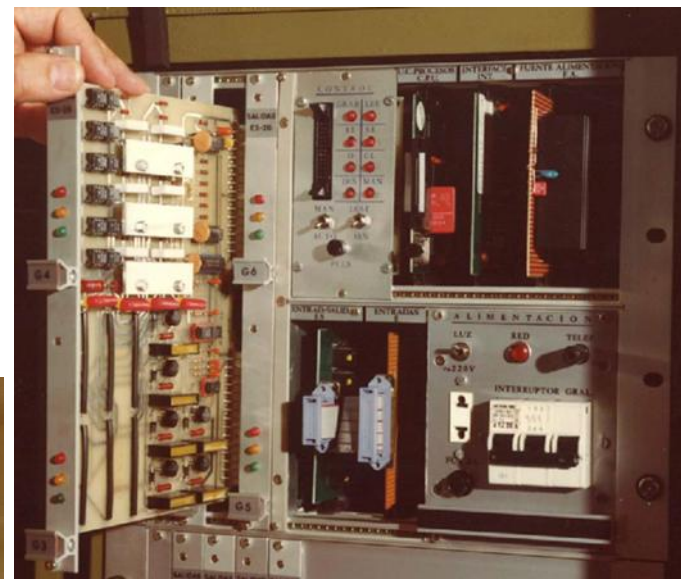
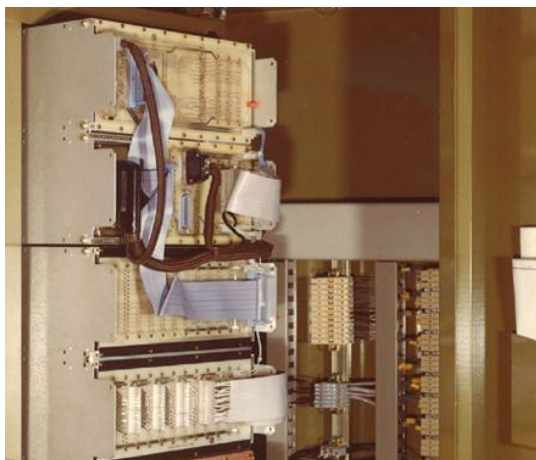
RTSC-40

En los reguladores modelos RTSC se utilizó el microprocesador Intel 8085. Son entralizables con SICEMASTER, y el numero indica la capacidad máxima de contactores que pueden actuar, se utilizaron a partir de 1981.





CPU con
microprocesador 8085



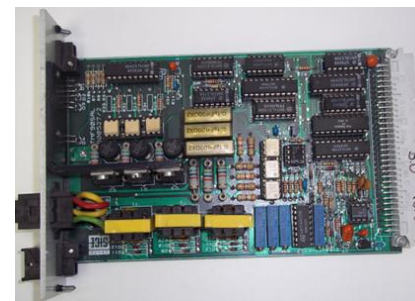
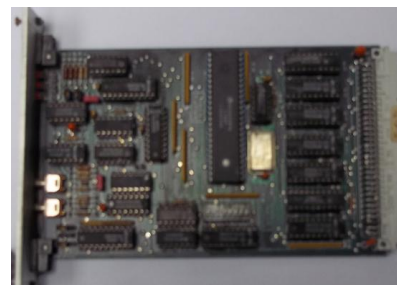
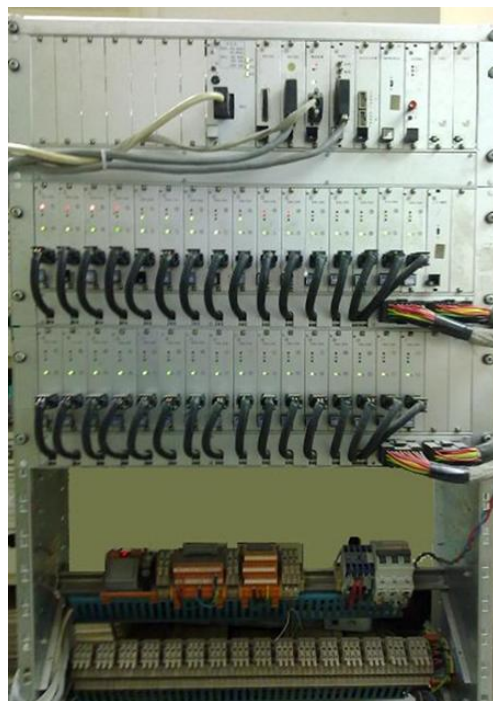
Tarjeta de salida de potencia
para 2 grupos

Regulador modelo RTSS, realizado con el microprocesador de Intel 8085. Se utilizaron a partir de 1982, centralizable con SICEMASTER, y tiene una capacidad de actuación hasta 26 grupos. Las salidas de potencia de grupos son realizadas mediante triacs.



Primer regulador con salida estática de SICE.

REGULADORES ELECTRONICOS REALIZADOS CON MULTIPLES MICROPROCESADORES



Regulador MF-90 (MF-2), utilizado a partir de 1990, realizado con los microprocesadores de Motorola MC68008 y MC6809, con capacidad de actuación de hasta 32 grupos, con capacidad de lectura de corriente de cada salida de lámpara a semáforo, 32 entradas digitales, centralizable con central CZ32 mediante par telefónico y modem, estrategia de control por fases.

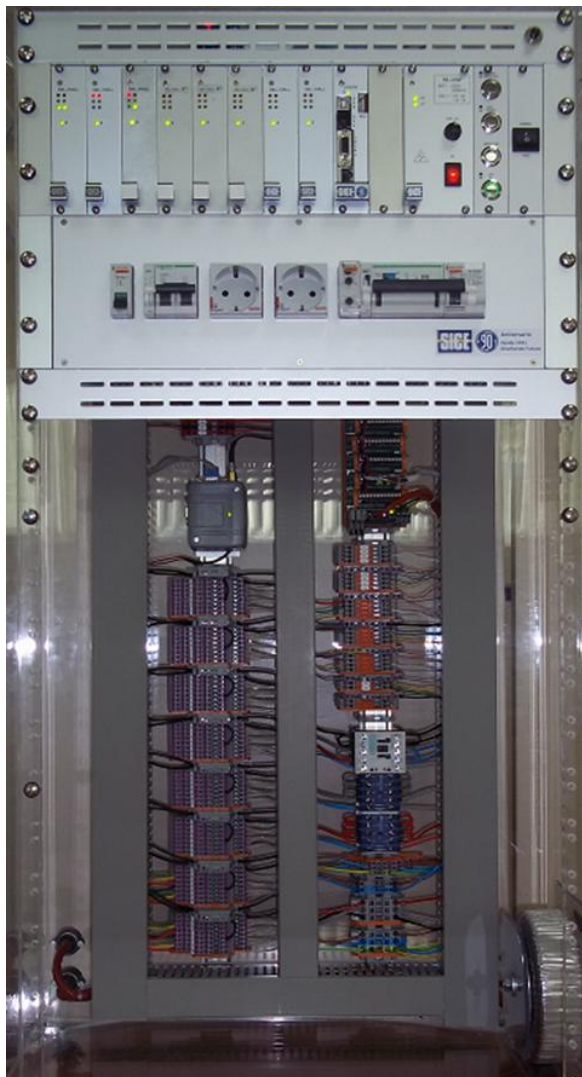


Regulador MF-4, utilizado a partir de 1996, realizado con el microprocesador de Motorola MC68302 y PIC16C73 (uno en cada tarjeta de salida), con actuación de hasta 32 grupos, con capacidad de lectura de corriente de cada salida de lámpara a semáforo, 56 entradas digitales, centralizable con central CZ32 mediante par telefónico y modem, estrategia de control por fases.



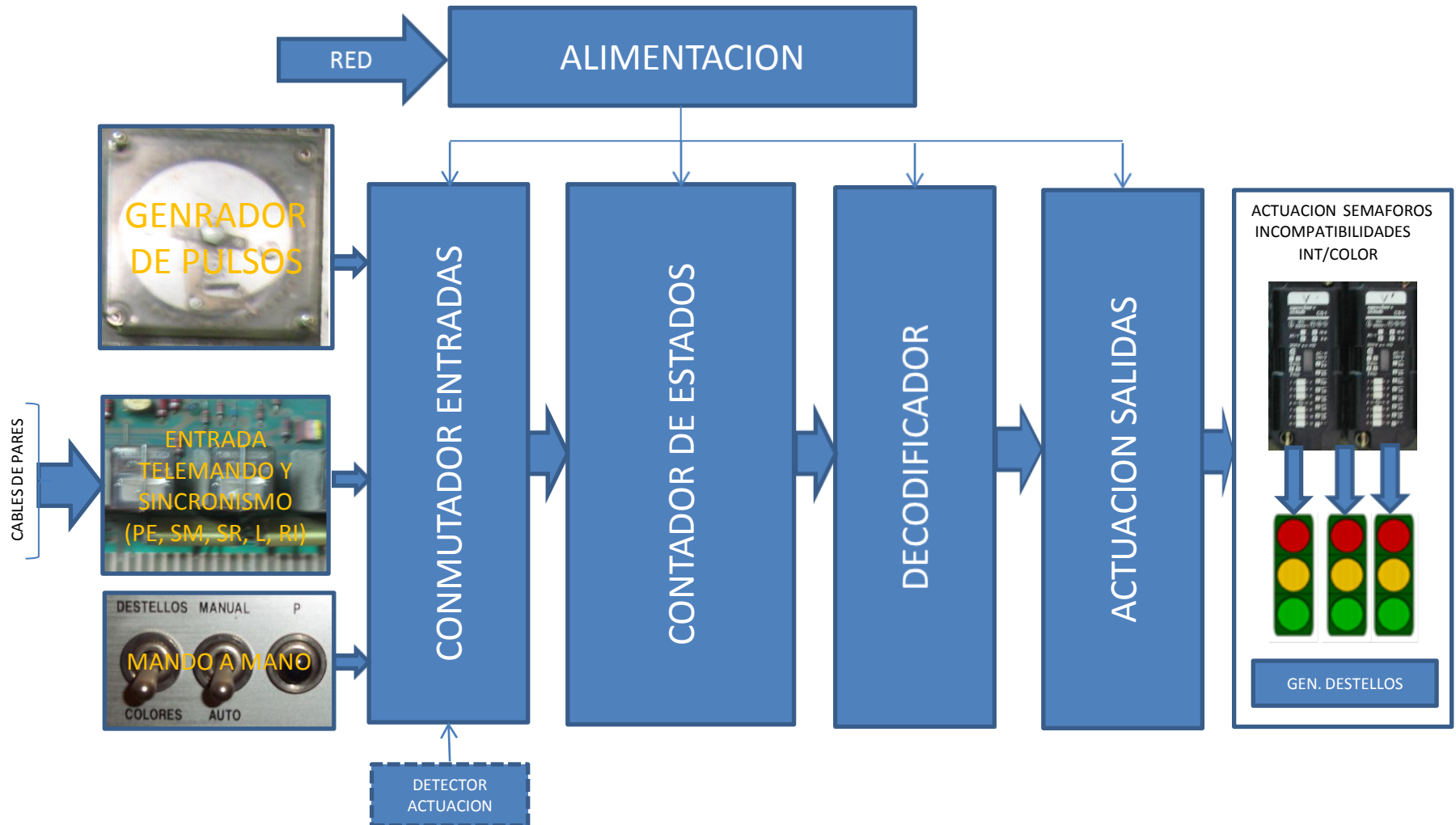
Regulador MG-4, utilizado a partir de 2002, realizado con el microprocesador de Motorola MC68302 (dos en CPU), PIC16F877 (uno en cada tarjeta de salida), red de periféricos LONWORKS, con actuación de hasta 32 grupos, con capacidad de lectura de corriente de cada salida de lámpara a semáforo, 128 entradas digitales, sincronización por GPS o DCF77, centralizable con sistema OCIT mediante par telefónico y modem, estrategia de control por grupos.

Puede enviar mensajes SMS y ser controlado por GSM.

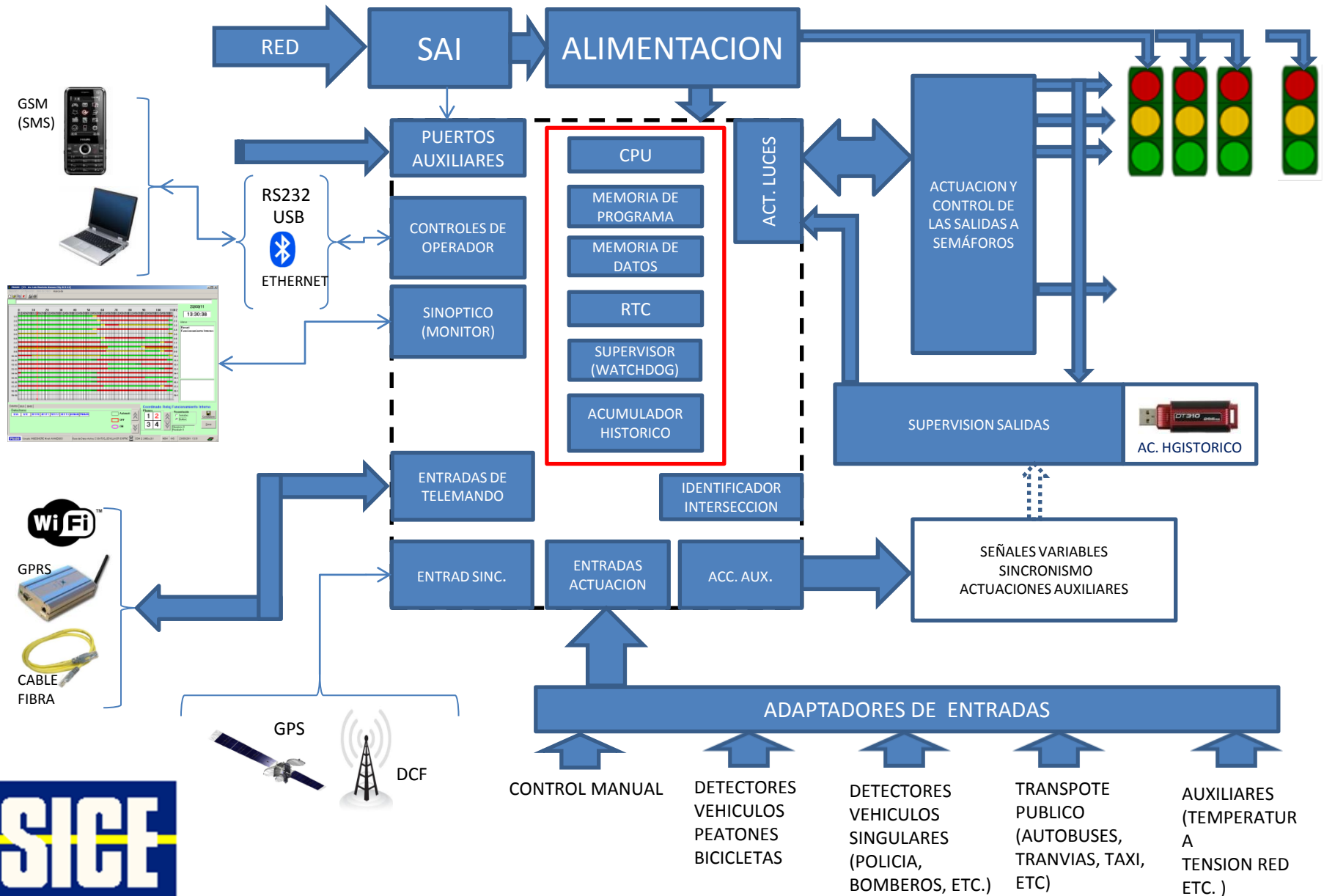


Regulador MFU-3000, utilizado a partir de 2010, realizado con los microprocesadores de nucleo ARM9 y ARM CORTEX-M3 (dos en cada tarjeta de salida), con actuación de hasta 32 grupos, con capacidad de lectura de corriente de cada salida de lámpara a semáforo, hasta 512 entradas digitales, hasta 256 salidas auxiliares, sincronización por GPS o DCF77, centralizable, capacidad de conexión RS232, BLUETOOTH, GSM, GPRS, USB, ETHERNET, estrategia de control por grupos o por fases.

ARQUITECTURA PRIMER REGULADOR ELECTRONICO



ARQUITECTURA REGULADOR ACTUAL

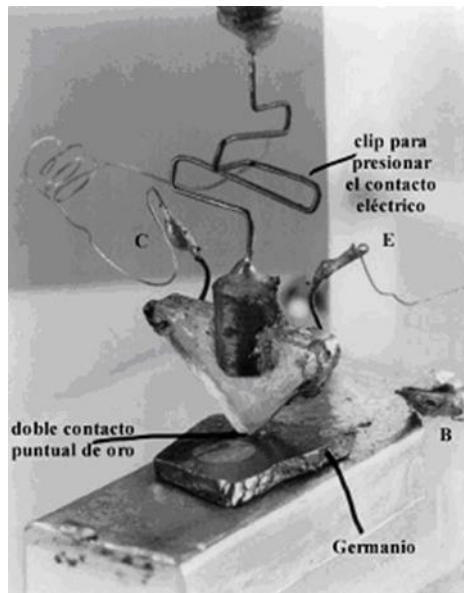


HITOS TECNOLÓGICOS



En 1947 se inventa en los Laboratorios Bell de EE.UU. el “TRANSISTOR” (transistor de punta de contacto). El transistor de unión apareció algo más tarde, en 1949.

Inicialmente se utilizó el germanio (1948) y posteriormente el silicio (1954).

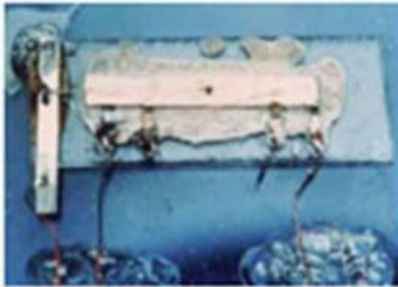


Fotografía del primer transistor realizado por los físicos W. Shockley, J. Bardeen y W. Brattain en diciembre de 1947.

Distintos tipos de encapsulado de transistores.



En 1959 fue desarrollado el primer circuito integrado compuesto por 6 transistores de germanio.



Primer circuito integrado (1958) inventado por J. Kilby de Texas Instruments. Por primera vez se incluyeron varios componentes electrónicos en un único dispositivo.



El primer microprocesador fue el 4004 de Intel, con cerca de 2300 transistores. Fue diseñado por F. Faggin en 1971.



El Pentium IV de Intel, creado en el año 2000, contiene unos 10 millones de transistores.

Circuitos integrados analógicos.

Pueden constar desde simples transistores encapsulados juntos, sin unión entre ellos, hasta circuitos completos y funcionales, como amplificadores, osciladores o incluso receptores de radio completos.

Circuitos integrados digitales.

La primera familia ECL, la ECL I, apareció en el año 62 con las primeras familias de circuitos integrados. Ya en aquella época se trataba de la familia más rápida (un retardo de propagación típico de 8ns.), y también, era ya, la que más disipaba, aparece en 1964 la DTL modificada, funcionando a 5 V. a continuación TTL.

El primer microprocesador que apareció en el mercado fue el Intel 4004, en noviembre de 1971, microprocesador de 4 bits y contenía 2300 transistores al que siguió en 1972 el de 8 bits Intel 8008 con 3300 transistores.

En Abril de 1974 Intel lanzó su 8080, y en 1977 el 8085.

El SC/MP de National Semiconductor es uno de los primeros microprocesadores, y estuvo disponible desde principio de 1974. El nombre SC/MP (pronunciado "Scamp") es el acrónimo de: Simple Cost-effective Micro Processor (Microprocesador simple y rentable).

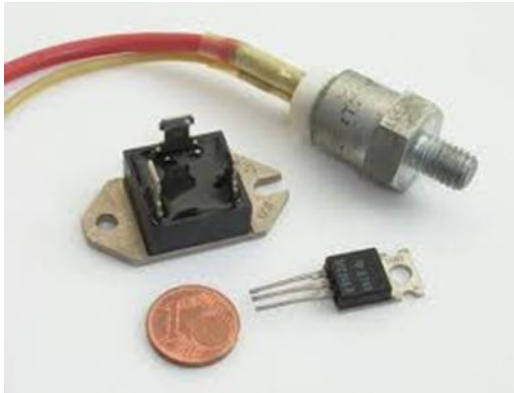
En 1978 apareció en el mercado el microprocesador Intel 8086, y en 1979 el Intel 8088 con el que IBM desarrolló el primer ordenador personal "IBM PC", que salió al mercado en 1981 el 12 de agosto.

En 1975 Motorola lanzó su primer microprocesador el MC6800.

En 1979 Motorola lanzó el 68000, microprocesador que aun habiendo transcurrido más de 30 años sigue en uso.

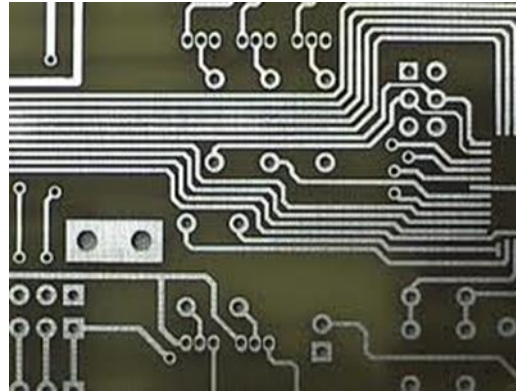
En 1985 se produjo el primer microprocesador ARM conocido como ARM1, la primera versión comercial fue lanzada en 1986 conocida como ARM2





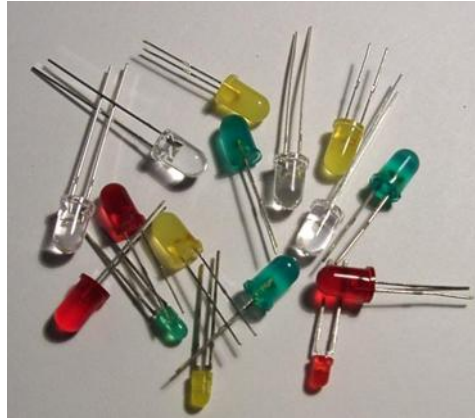
En los años 1960 la compañía General Electric desarrolla el “TIRISTOR”, y posteriormente en la misma década se desarrolla el “TRIAC”.





El inventor del circuito impreso es probablemente el ingeniero austriaco Paul Eisler (1907-1995) quien, mientras trabajaba en Inglaterra, hizo uno alrededor de 1936, como parte de una radio.

Alrededor de 1943, los Estados Unidos comenzaron a usar esta tecnología en gran escala para fabricar radios que fueran robustas, para la Segunda Guerra Mundial. Después de la guerra, en 1948, EE.UU. liberó la invención para el uso comercial. Los circuitos impresos no se volvieron populares en la electrónica de consumo hasta mediados de 1950.



LED El primer led fue desarrollado en 1927 por Oleg Vladimírovich Lósev (1903-1942). Presentado como un componente electrónico en 1962, los primeros leds emitían luz roja de baja intensidad, pero los dispositivos actuales emiten luz de alto brillo en el espectro infrarrojo, visible y ultravioleta

FIN DE LA PRESENTACION

GRACIAS POR SU ATENCION



