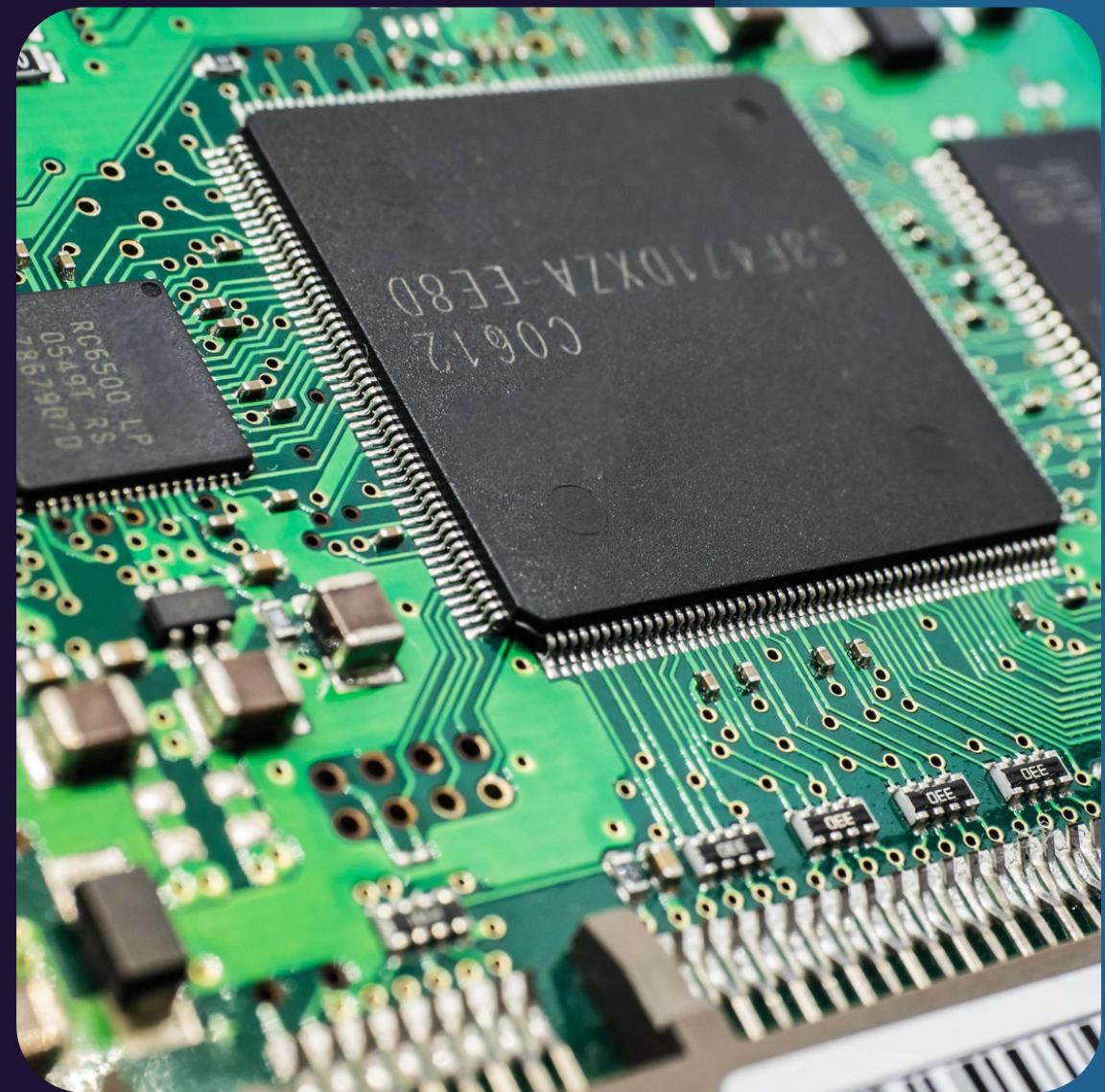


PDS & Diseño electrónico orientado a Biomédica

SÁNCHEZ HEREDIA, GODO SEGUNDO



PDS



¿Qué es?

Es una rama de las telecomunicaciones y se dedica a la generación o manipulación de señales mediante sistemas digitales



Operaciones , Transformaciones sobre señales (PC, microprocesadores , microcontroladores, DSP's , ASIC's)



Herramientas Matematicas





Aplicaciones



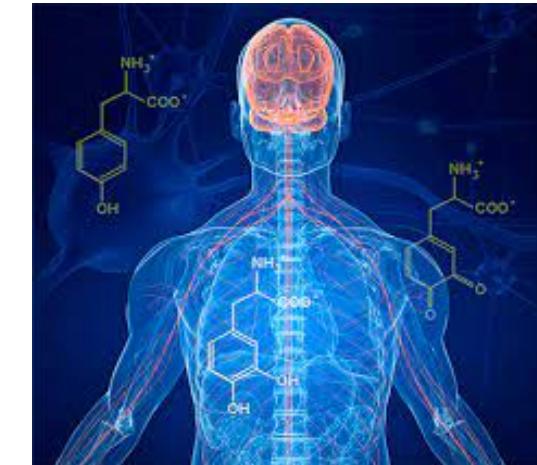
Áreas de Aplicación

- Audio, Imagen y Video
- Industria Automotriz
- Computación y calculo numérico
- Comunicaciones
- **Biomédica-Medicina**
- Tecnología Militar
- Sistemas Eléctricos de Potencia
- Automatización , Robótica , etc.



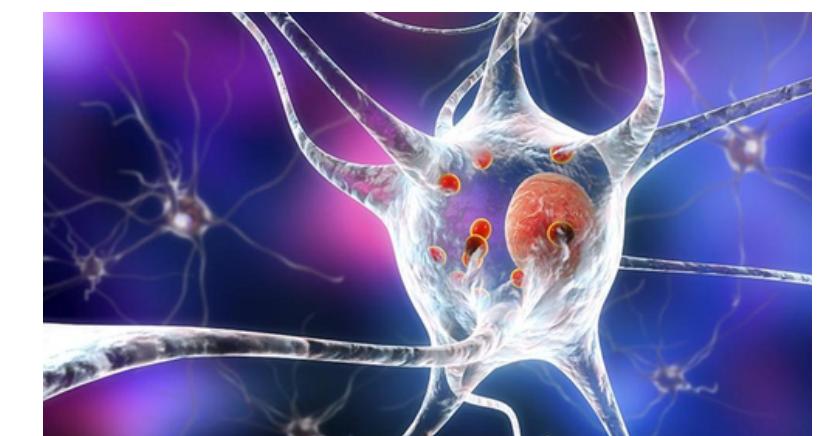
PDS en Biomedica

Una señal biomédica es un fenómeno que transporta información relativa a uno o mas sistemas biológicos involucrados



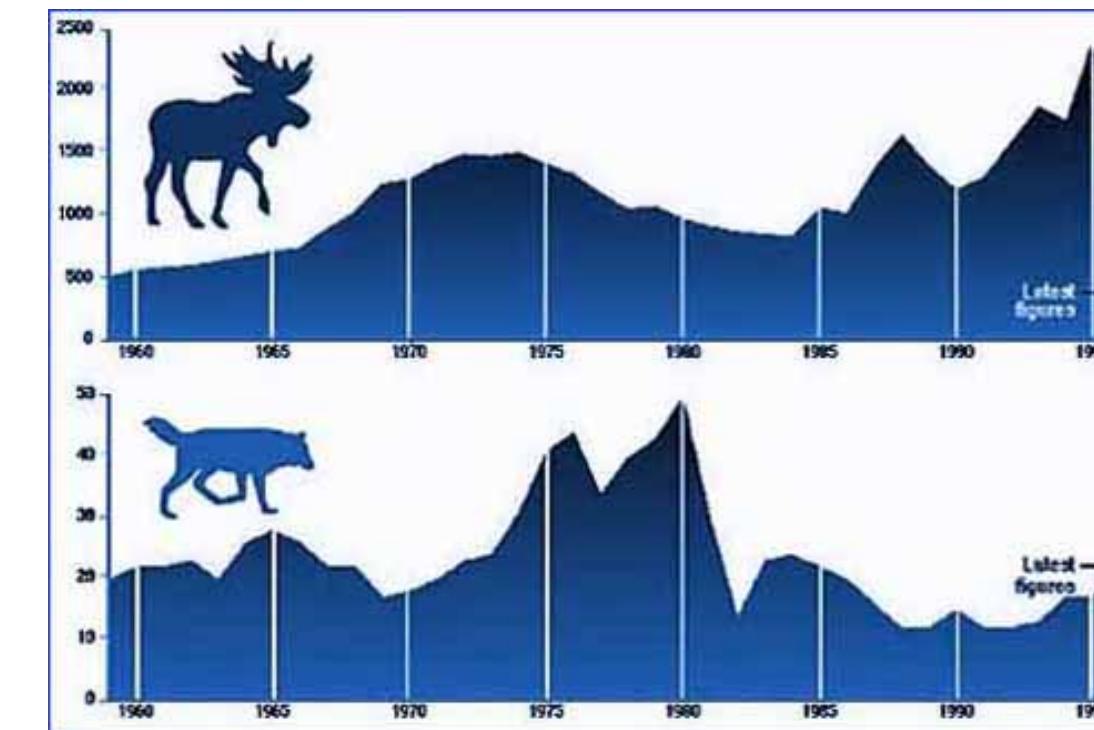
Las señales pueden ser a diferentes escalas de observación :

- Órgano Funcional
- Sistema
- Celular
- Sub-Celular



PDS en Biomedica

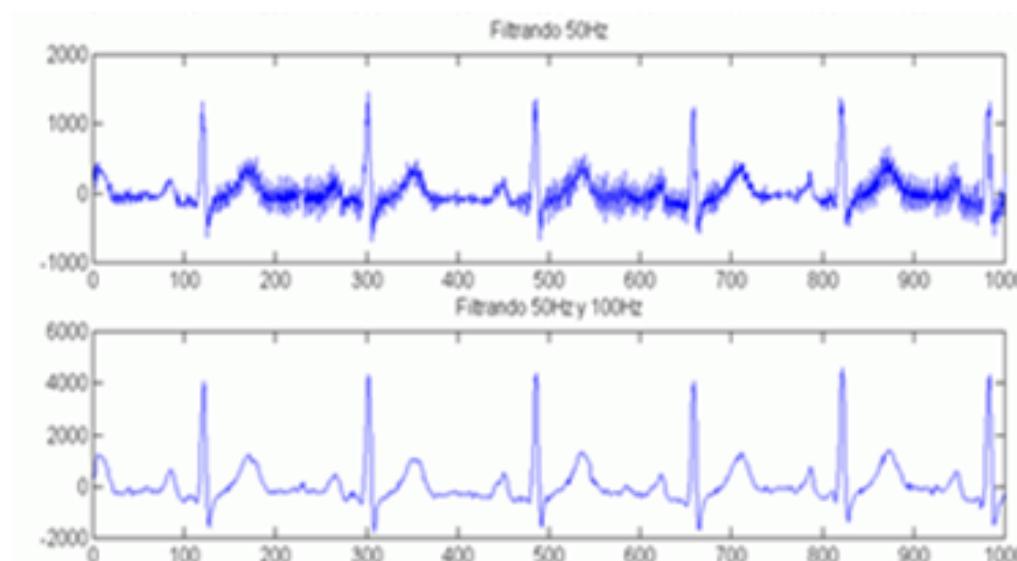
Inclusive sistemas de dimensiones superiores, como es el caso de los estudio cuantitativo de la morbilidad, la mortalidad y los mecanismos de propagación de una enfermedad epidémica dentro de una determinada población.



PDS en Biomedica

Las señales biológicas fundamentales, que en cierta medida se diferencian de otras señales, son:

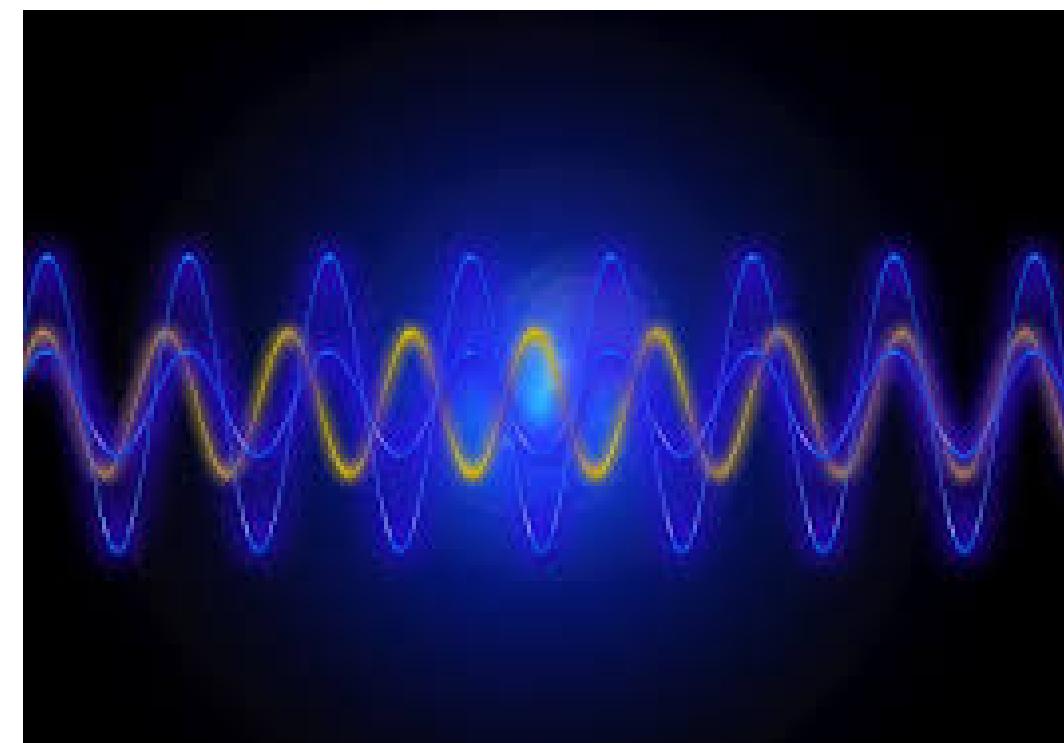
- Señales que derivan de sistemas dinámicos, que se caracterizan singularmente por comportamientos muy diferentes y diversos grados de complejidad
- Señales derivadas con mayor frecuencia de una interacción entre sistemas biológicos
- Señales caracterizadas por una gran variabilidad (inter e intraindividual)



PDS en Biomedica

Señales Biomedicas Estacionarias y no Estacionaras

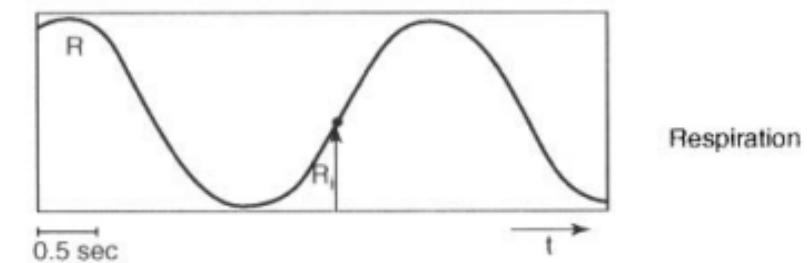
Se dice que un proceso es estrictamente estacionario cuando todas sus propiedades estadísticas son independientes del tiempo y, por lo tanto, no varían con el tiempo . En los procesos biológicos, como en gran mayoría de las aplicaciones, la estacionariedad es en sentido débil.



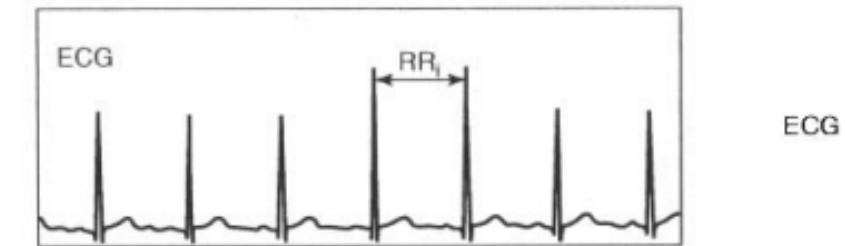
PDS en Biomedica

Señales Biomedicas Estacionarias y no Estacionaras

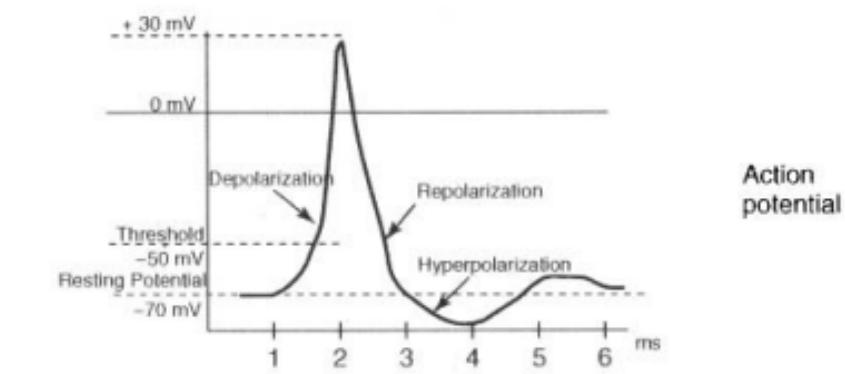
- Deterministic (Quasiperiodic)



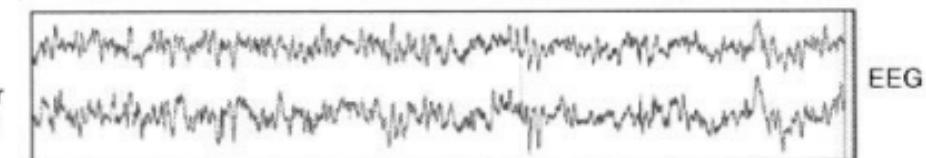
- Deterministic (Quasiperiodic)



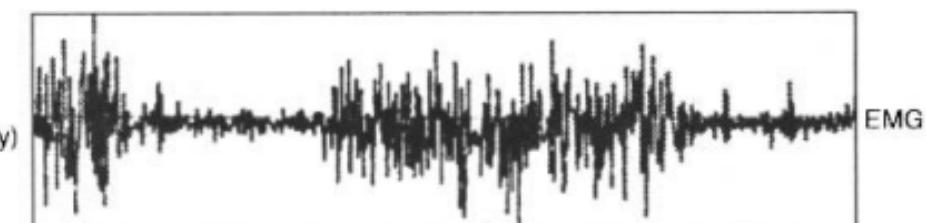
- Deterministic (Transient)



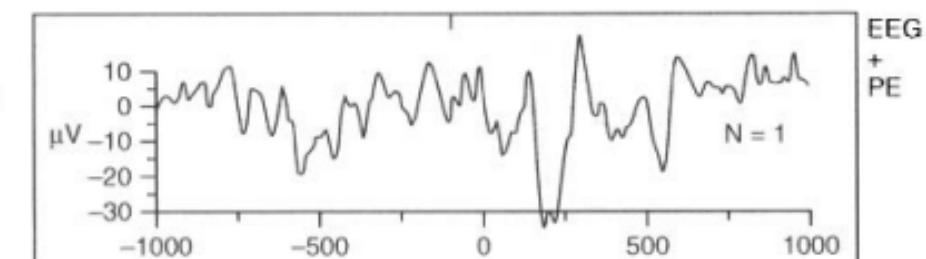
- Pseudo stochastic (Stationary for short periods)



- Pseudo stochastic (Nonstationary)



- Deterministic (Transient) + stochastic (stationary)



PDS Implementacion

FILTROS DE RESPUESTA DE IMPULSO INFINITO Y FINITO

Según la duración de su respuesta al impulso, $h[n]$, los sistemas LTI de tiempo discreto se pueden dividir en dos categorías.

Si la respuesta al impulso de un sistema LTI se define para valores de índice infinitos, entonces se denomina filtro de respuesta al impulso infinito (IIR).

Si la respuesta al impulso de un sistema LTI se define solo para un número finito de valores de índice, entonces se denomina filtro de respuesta al impulso finito (FIR).

La mayoría de los algoritmos de PDS utilizan la operación convolución:

$$y(n) = \sum_{i=0}^{N-1} x(i)h(n-i)$$

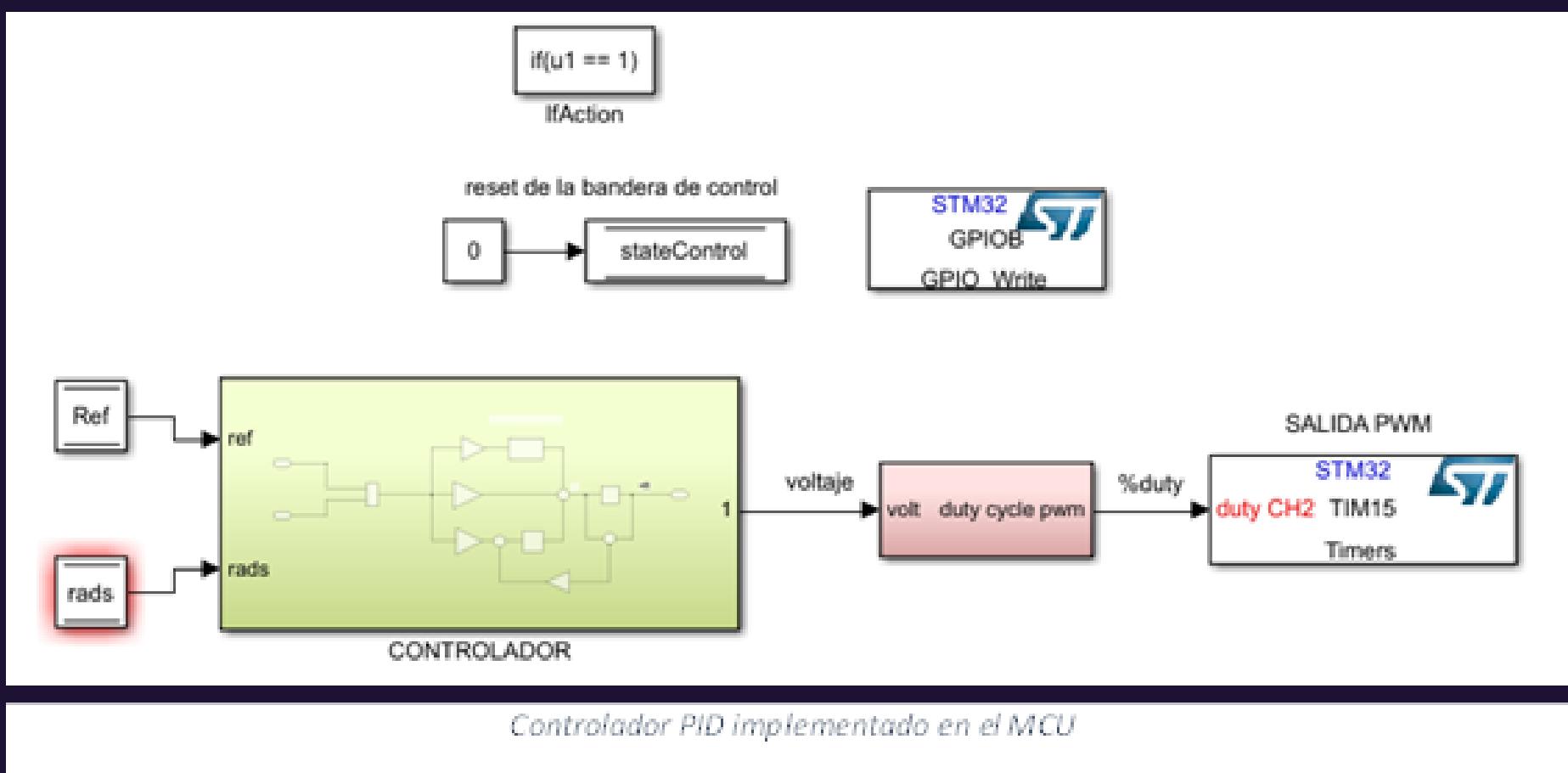
```
for (i = 0; i < N-1; i++) {
    sum += h[i] * x[i] }
```

```
//definicion de la funcion
float fir_filter(float input, float *h, int k, float *history){
    uint32_t i;
    float *hist_ptr, *hist1_ptr, *coef_ptr;
    float output;

    hist_ptr = history;
    hist1_ptr = hist_ptr; //puntero actualizado
    coef_ptr = h + k - 1; //puntero a los coeficientes
    /*inicio del algoritmo recursivo*/
    output = *hist_ptr++ * (*coef_ptr--);
    for(i = 2; i < k; i++){
        *hist1_ptr++ = *hist_ptr;
        output += (*hist_ptr++) * (*coef_ptr--);
    }
    output += input * (*coef_ptr--);
    *hist1_ptr = input; //se actualiza el history
    return (output); //se devuelve la salida
}
```



Generación de Código



```

48 void ControlPID_step(void)
49 {
50     real_T rtb_Sum_p;
51     real_T rtb_TSamp;
52     real_T rtb_SumS;
53     real_T rtb_Saturation1;
54     if (ControlPID_DW.stateControl == 1.0) {
55         ControlPID_DW.stateControl = 0.0;
56         rtb_Sum_p = ControlPID_DW.Ref - ControlPID_DW.rads;
57         rtb_TSamp = 0.0008954 * rtb_Sum_p * 0.089540000000000008;
58         rtb_SumS = ((rtb_TSamp - ControlPID_DW.UD_DSTATE) + 0.0121 * rtb_Sum_p) +
59             ControlPID_DW.DiscreteTimeIntegrator_DSTATE;
60         if (rtb_SumS > 8.37) {
61             rtb_Saturation1 = 8.37;
62         } else if (rtb_SumS < 0.0) {
63             rtb_Saturation1 = 0.0;
64         } else {
65             rtb_Saturation1 = rtb_SumS;
66         }
67
68         ControlPID_B.Divide = 100.0 * rtb_Saturation1 / 8.37;
69
70     {
71         HAL_GPIO_TogglePin(GPIOB, GPIO_PIN_3);
72     }
73
74     ControlPID_DW.UD_DSTATE = rtb_TSamp;
75     ControlPID_DW.DiscreteTimeIntegrator_DSTATE += ((rtb_Saturation1 - rtb_SumS) *
76         32.231404958677686 + 0.39 * rtb_Sum_p) * 0.01;
77
78     {
79         if (ControlPID_B.Divide != TIM15_Conf.CH2_duty) {
80             TIM15_Conf.CH2_duty = ControlPID_B.Divide;
81             if (ControlPID_B.Divide >= 0) {
82                 /* Channel2 duty cycle is an input port. */
83                 __HAL_TIM_SET_COMPARE(&htim15,TIM_CHANNEL_2,(uint32_t)
84                                         (ControlPID_B.Divide * (htim15->Instance->ARR /
85                                         100));
86             }
87         }
88     }
89 }

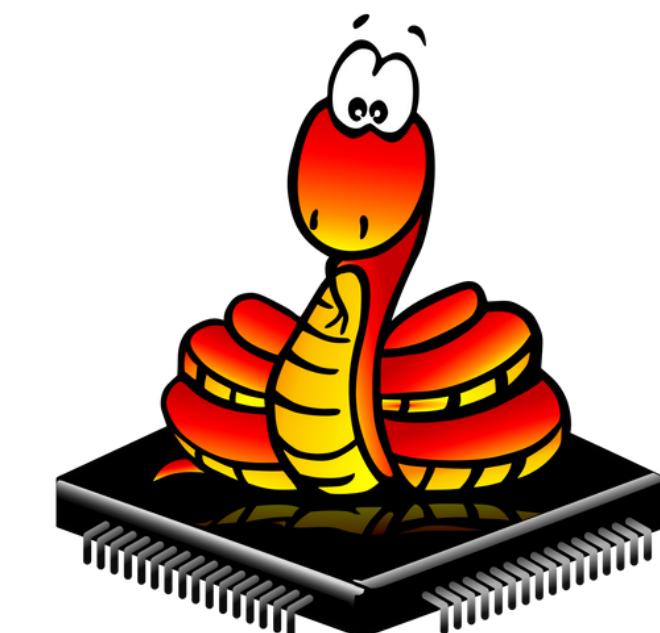
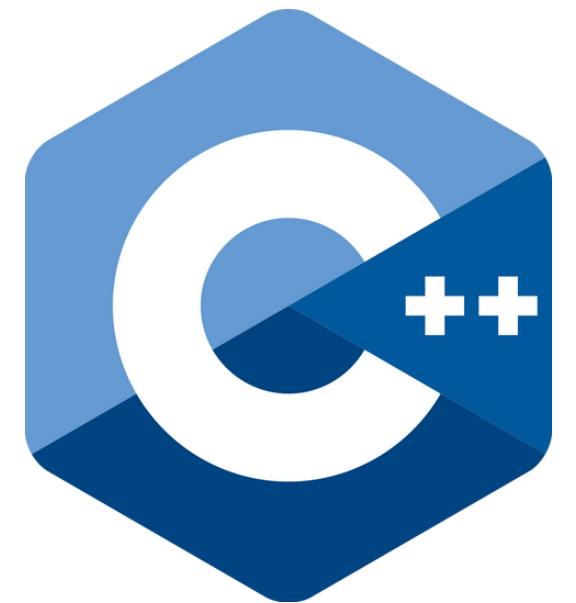
```

Código generado para el subsistema de algoritmo de control





Lenguaje de Programacion

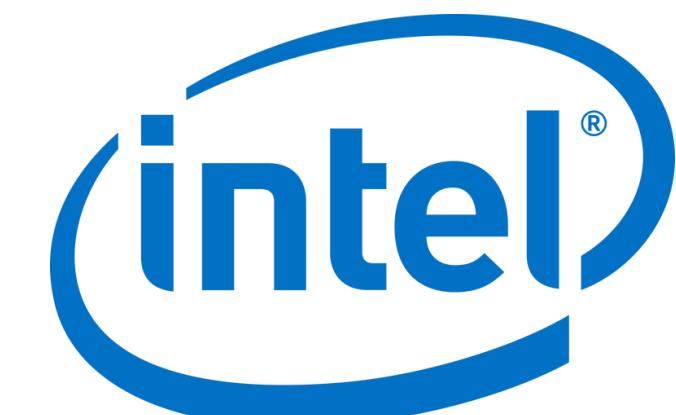
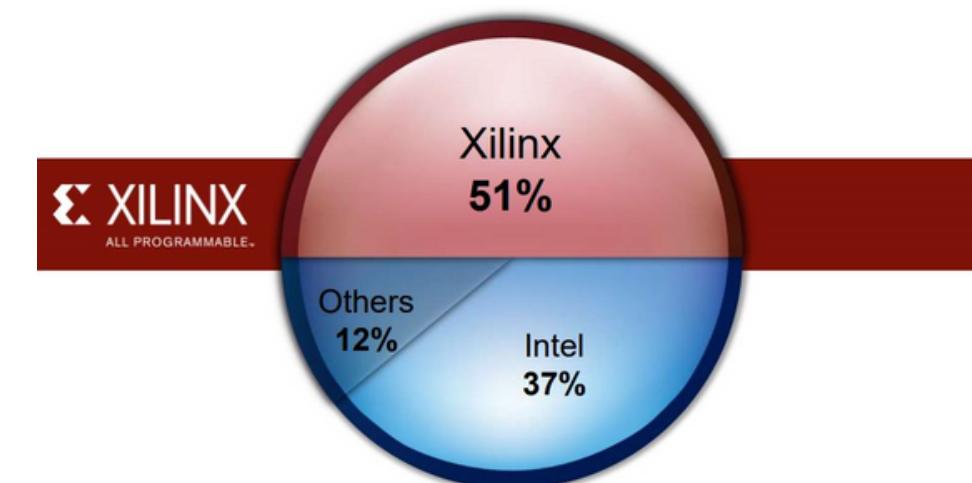


Pascal



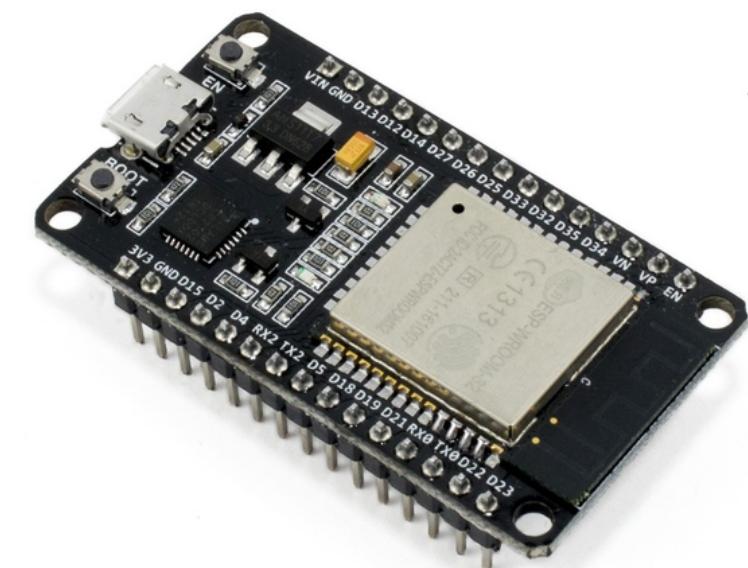
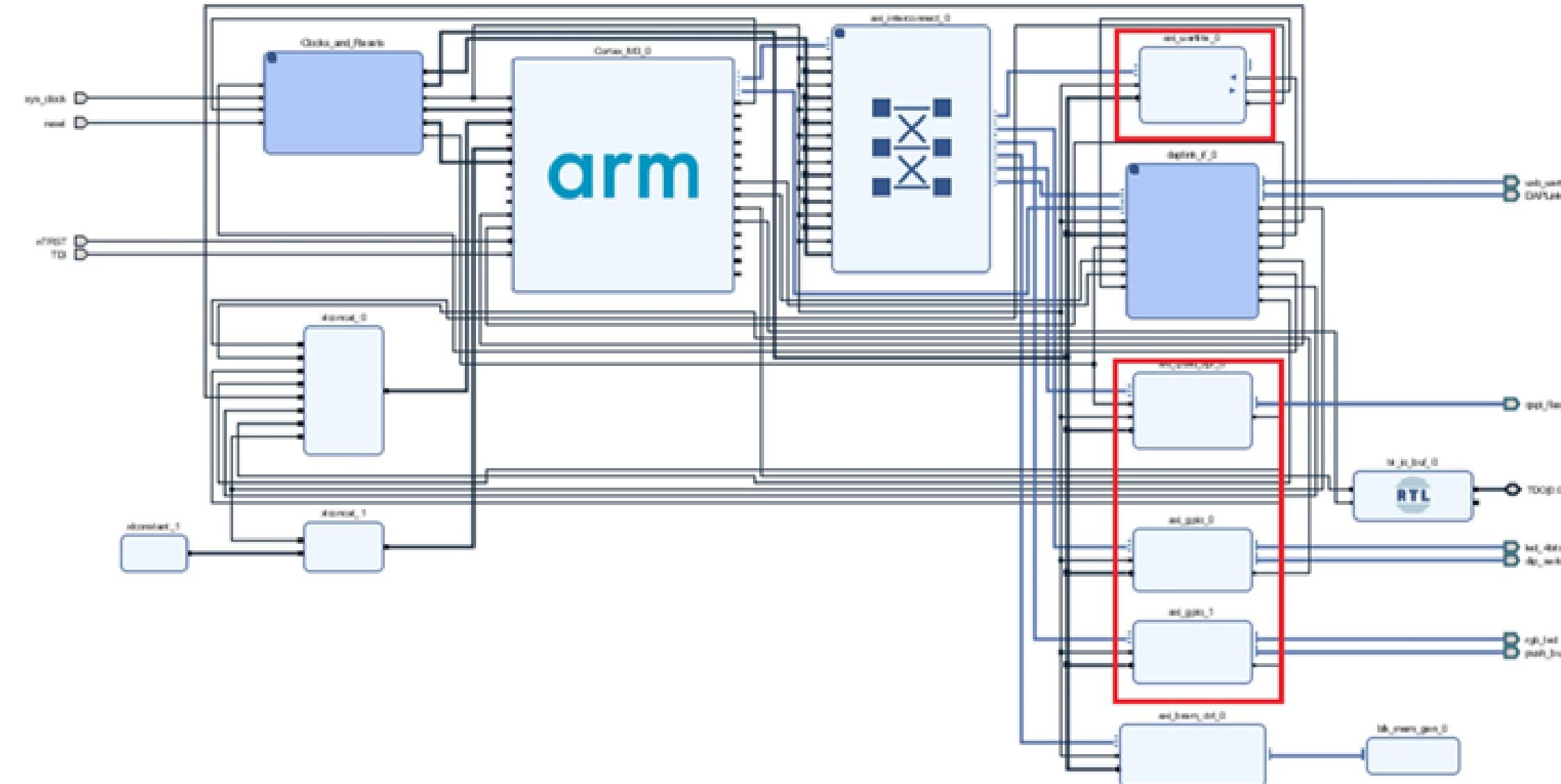
FPGA

FPGA son las siglas de Field Programmable Gate Array, (Matriz de Puertas Programables)Estos son unos diminutos dispositivos semiconductores que tienen la capacidad de programarse para realizarse acciones muy concretas de forma rápida y eficiente.



Diseño Soc

Un sistema en chip (SoC, del inglés system on a chip) describe la tendencia cada vez más frecuente de usar tecnologías de fabricación que integran todos o gran parte de los módulos que componen un computador o cualquier otro sistema informático o electrónico en un único circuito integrado o chip.



Equipo medico

- Sistema de administración de anestesia
- Analizador de química / gases
- Máquina de diálisis
- Control electrónico de camas y camas de hospital
- Bomba de infusión
- Accesorios medicos
- Silla y mesa médica
- Silla de ruedas electrónica motorizada
- Equipo quirurgico
- Ventilador

Cuidado de la salud en el hogar

- Monitor de glucosa en sangre
- Monitor de presión arterial
- Máquina de CPAP
- Termómetro electronico
- Audífono
- Nebulizador
- Concentrador de oxígeno
- Sistemas de telesalud

Monitorización y diagnóstico de pacientes

- Termómetro clínico digital
- Estetoscopio digital
- Electrocardiograma (ECG)
- Endoscopio
- Examen de ojos, oídos, nariz y garganta
- Parches de sensores médicos
- Monitor de cuidados maternos y neonatales
- Monitor de paciente multiparamétrico
- Oxímetro de pulso
- Diagnóstico del sueño



Imagen

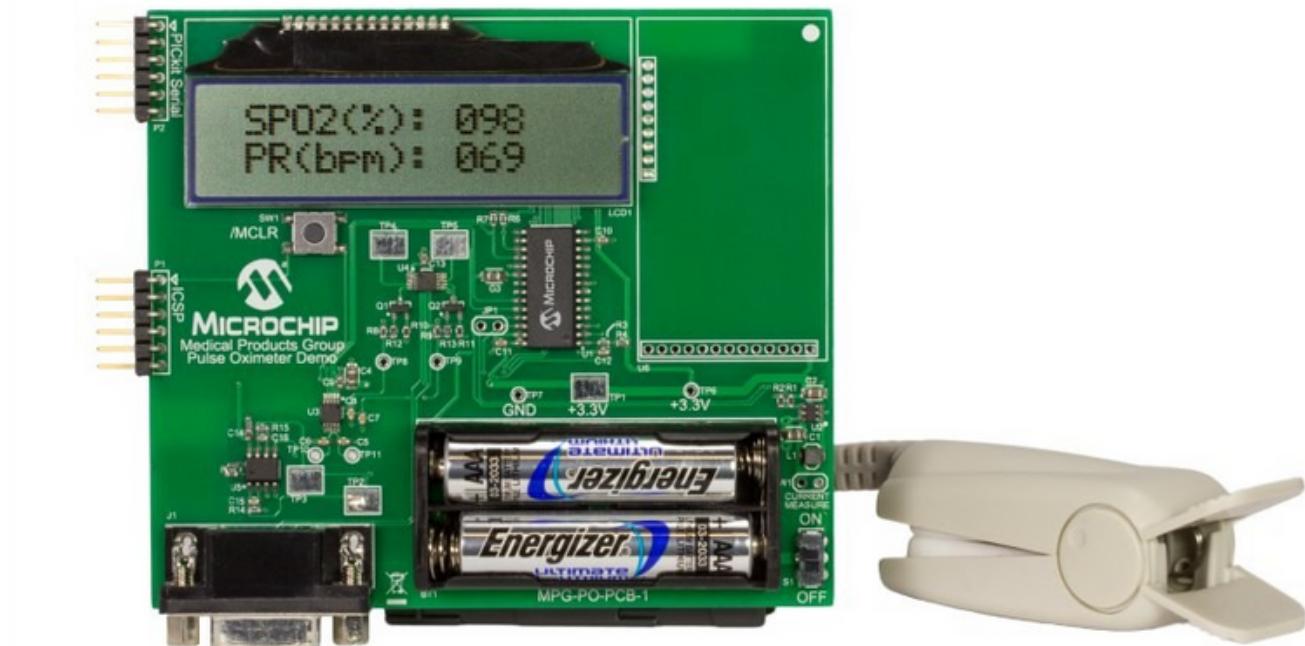
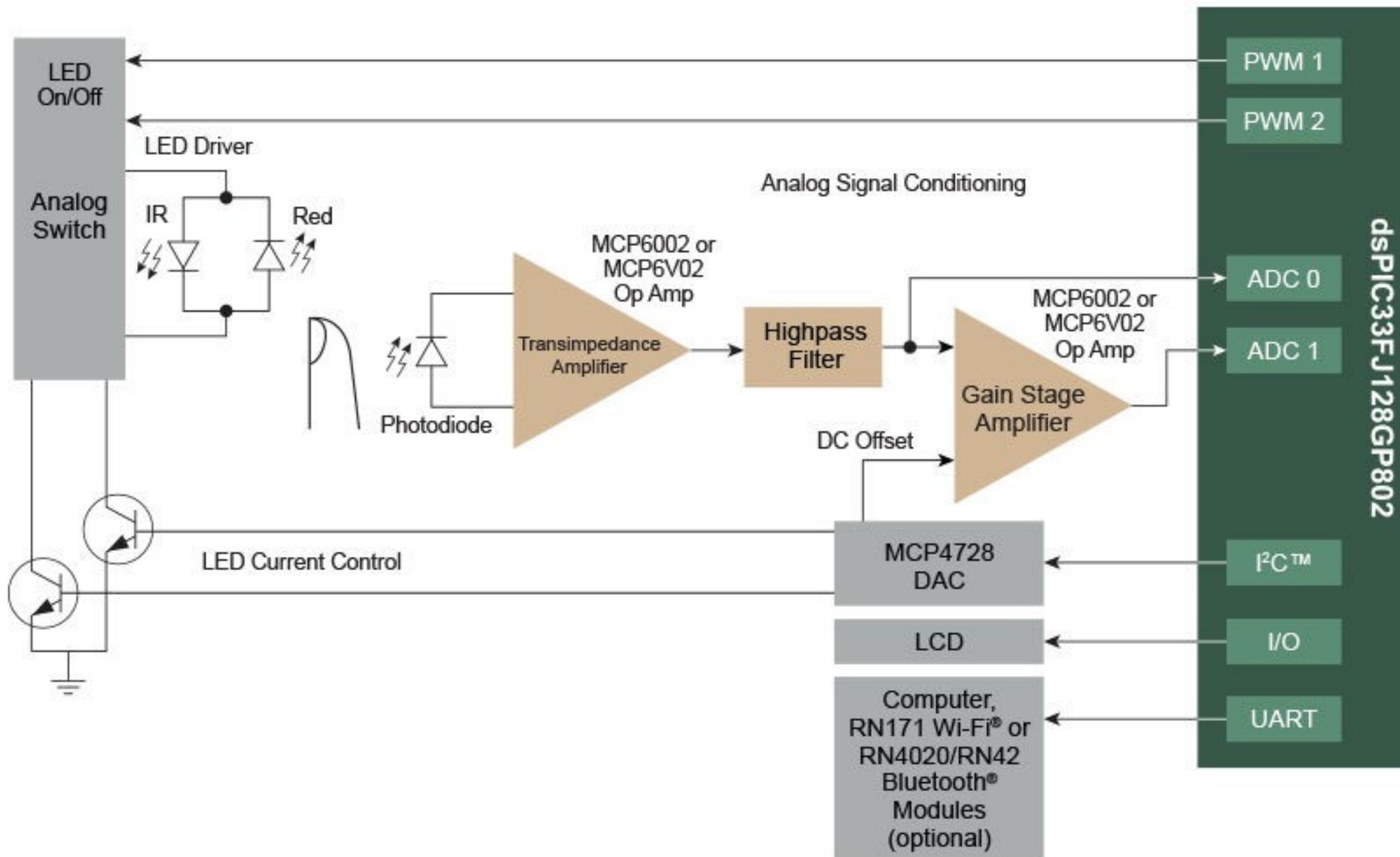
- Escáner CT y PET
- Resonancia magnética
- Escáner de ultrasonido
- Sonda inteligente de ultrasonido
- Sistemas de rayos x

Cuidado personal y fitness

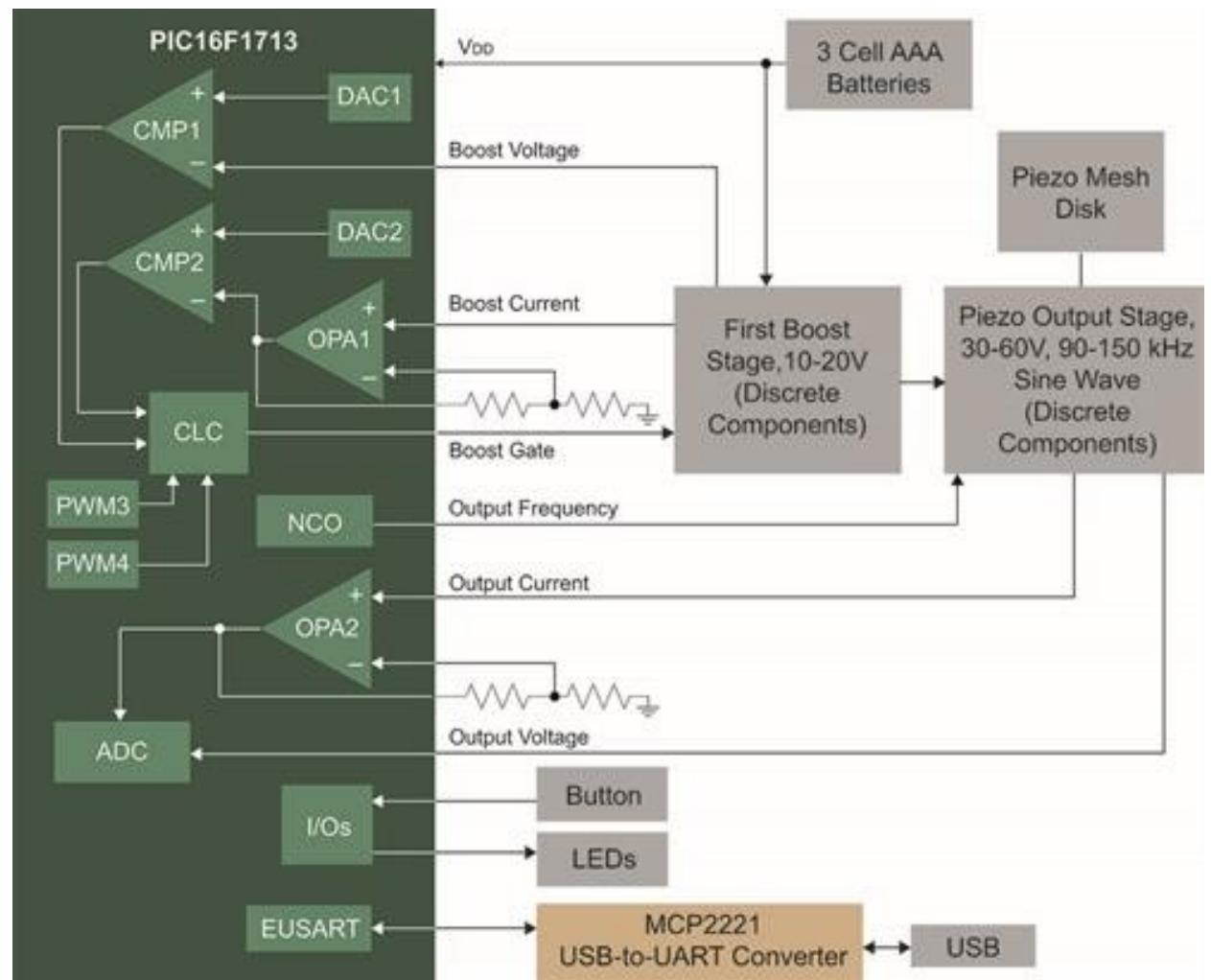
- Belleza y aseo
- Cepillo de dientes eléctrico
- Máquinas de fitness
- Monitor de actividad y fitness portátil



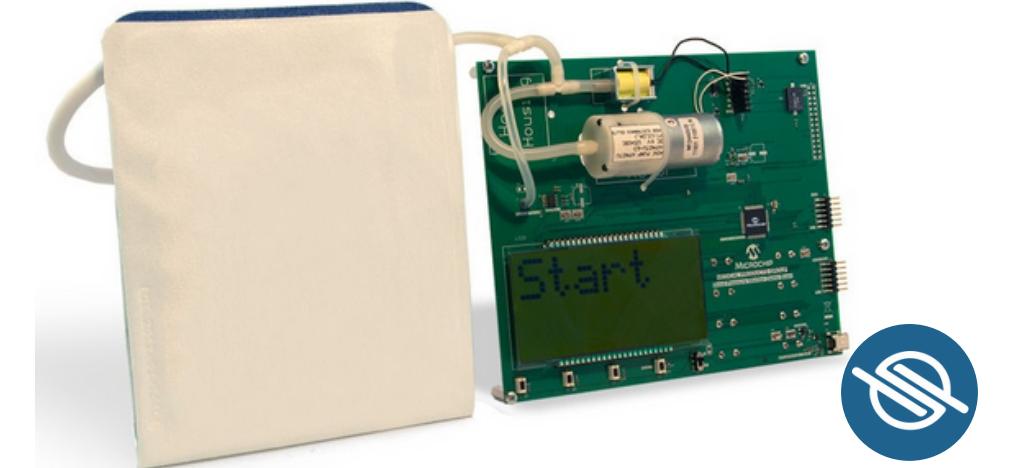
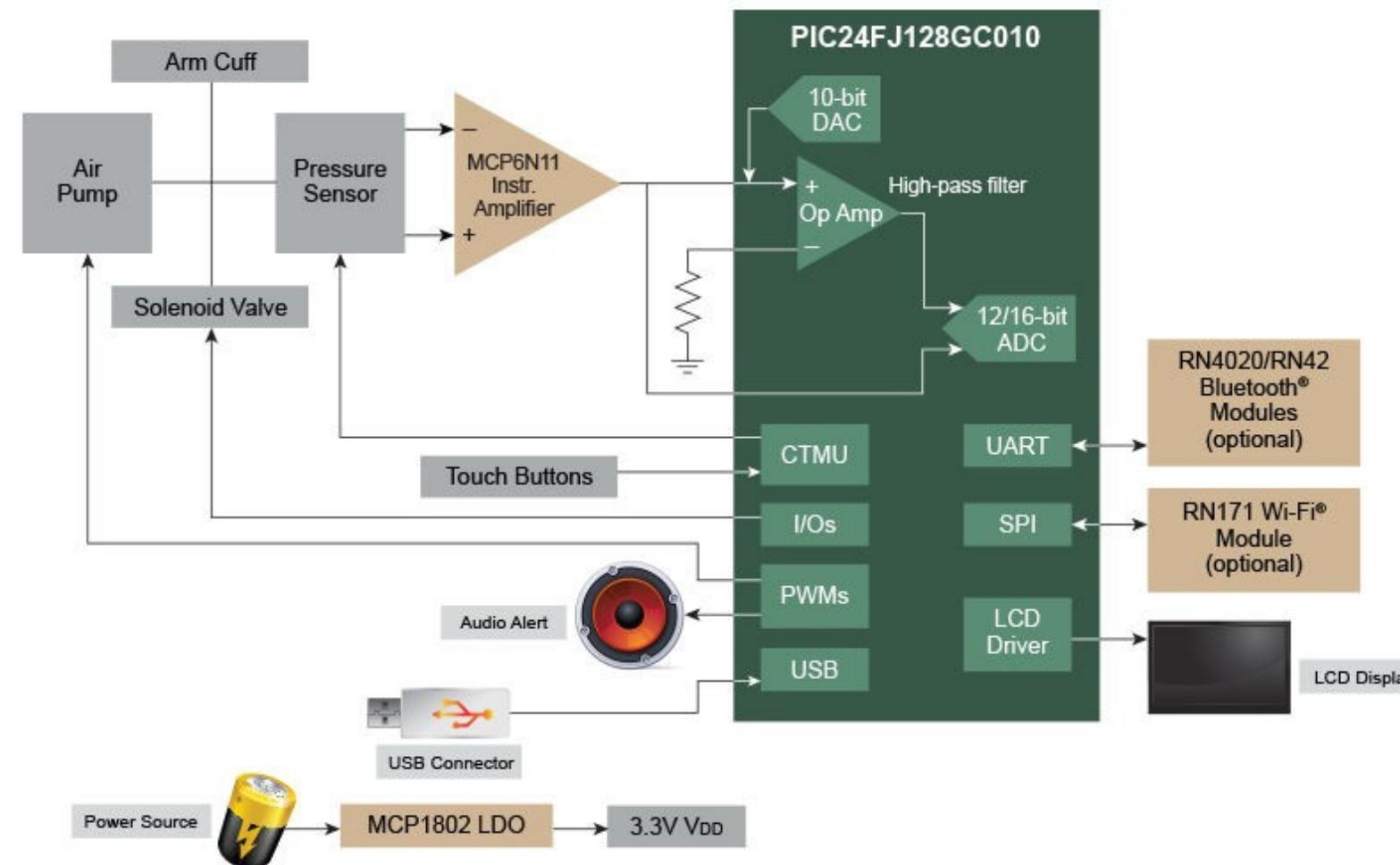
OXIMETRO -dsPIC



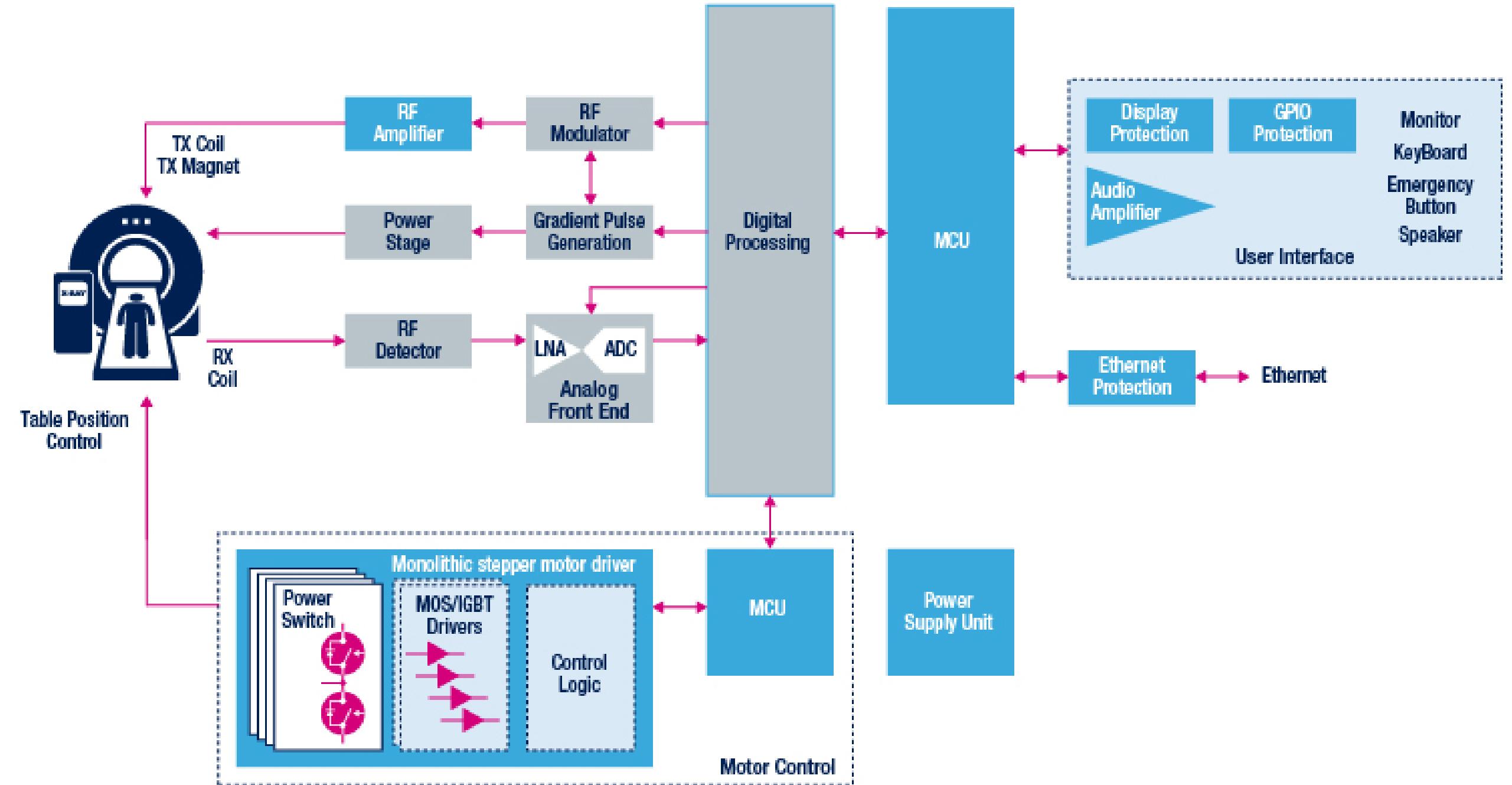
Nebulizador de malla vibrante



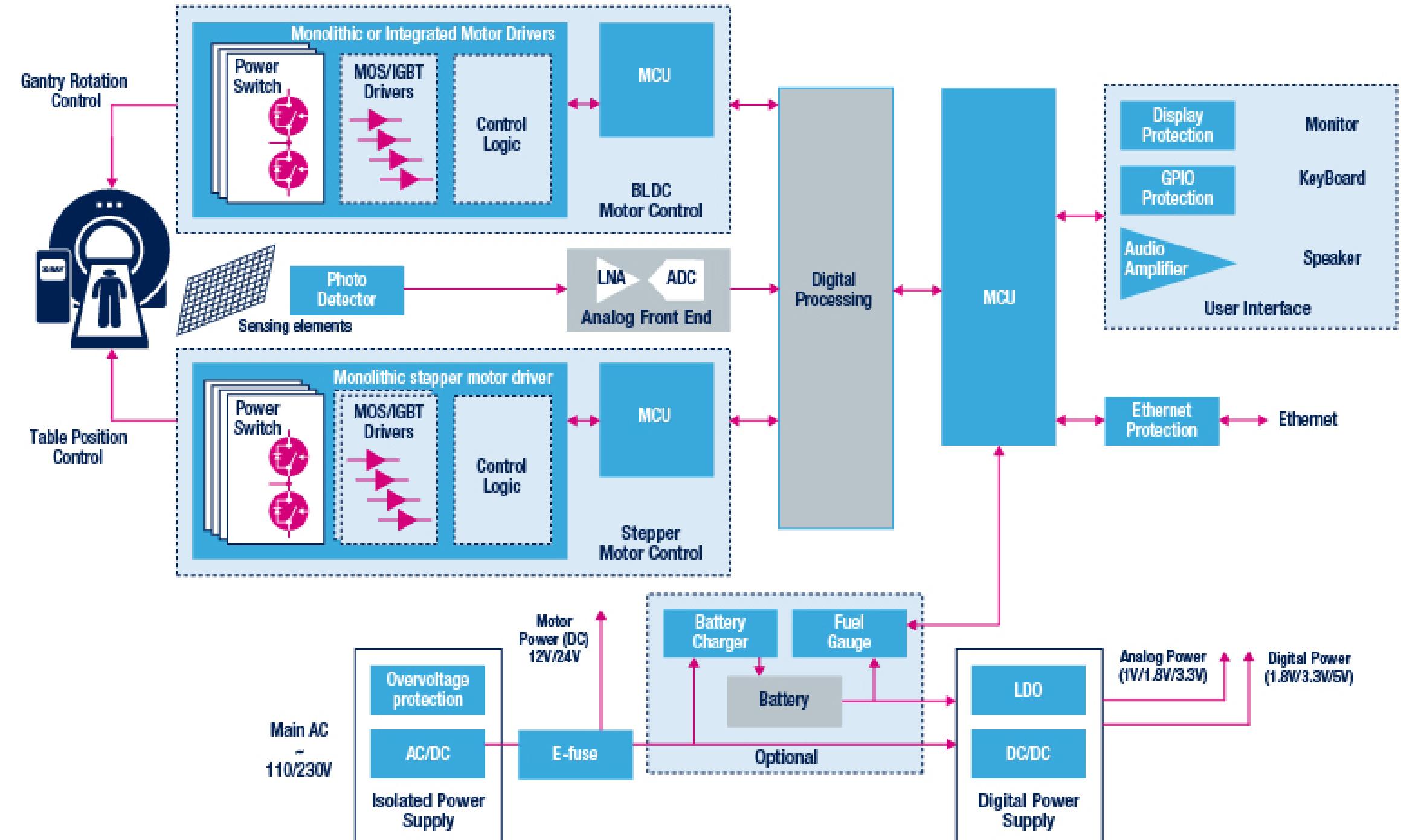
Medidor de presión arterial de baja potencia



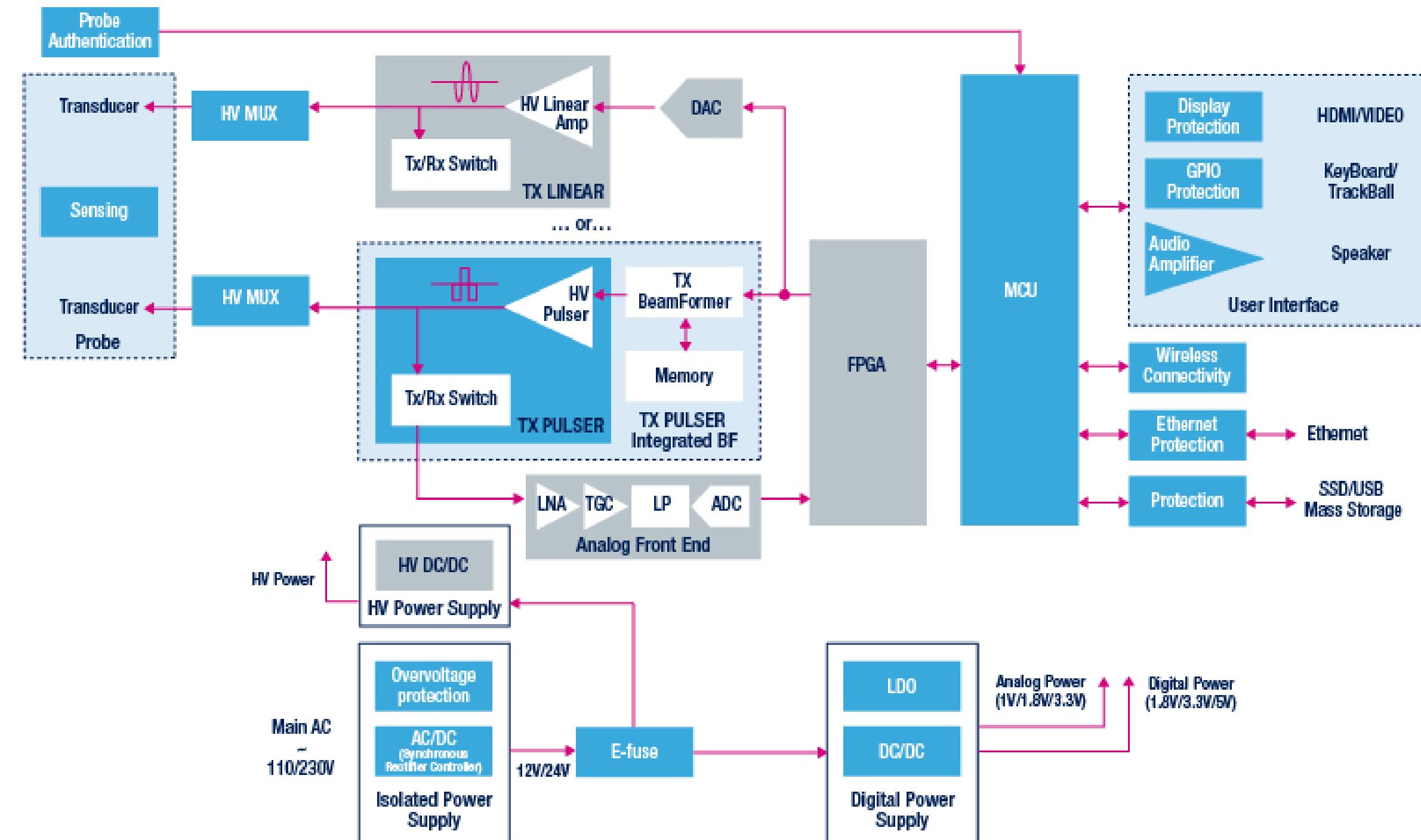
Resonancia Magnética



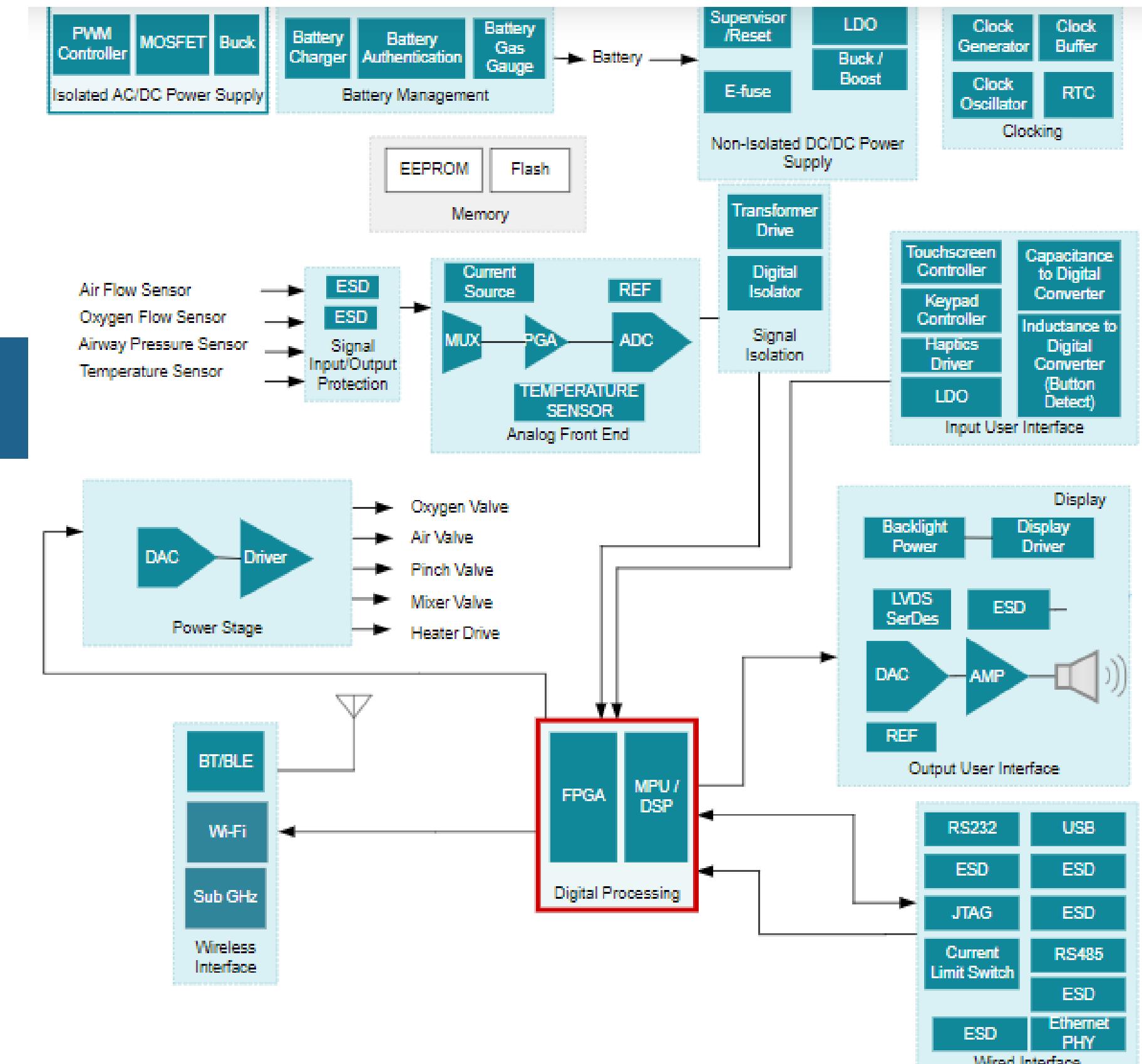
Rayos X

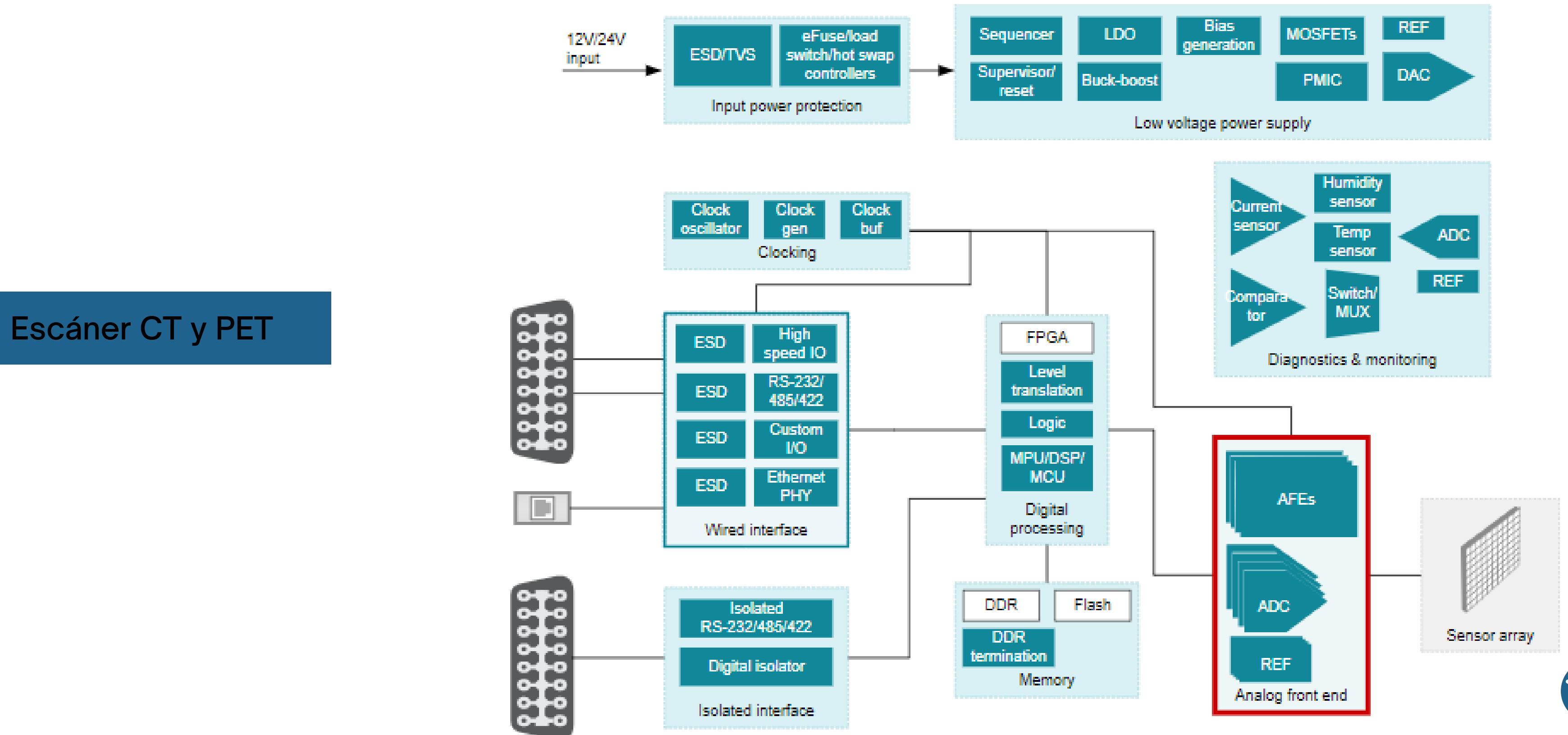


Imágenes por ultrasonido



Sistemas de administración de anestesia





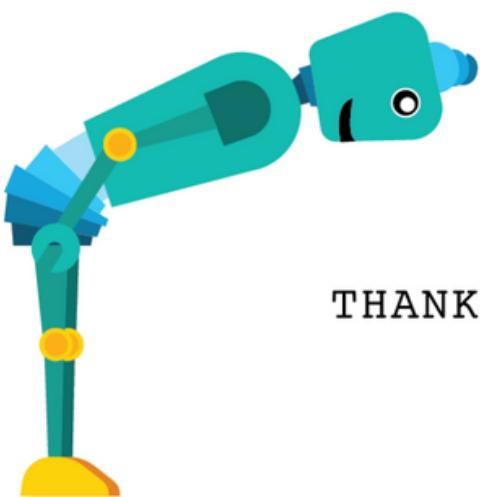
Machine Learning



**LA IMPLEMENTACIÓN MACHINE LEARNING Y REDES NEURONALES PROFUNDAS EN STM32
SE REALIZA MEDIANTE UNA EXTENSIÓN DE IA INTEGRADA CON STM32CUBE
ENTORNO DE DESARROLLO PARA OPTIMIZAR Y SINTONIZACIÓN DE MODELOS.**



MUCHAS GRACIAS



THANK YOU

Telf: +51922206796

Correo:

godo.electronica@gmail.com