

可变参数水声发射系统

杨俊杰 李钢虎 张小蓟 王英民 谢朝距

(西北工业大学声学工程研究所, 西安 710072)

1993年12月7日收到

摘要 本文给出了一种完整的供水声通信、数传、遥测、遥控以及水声传播研究用的水声发射系统,包括可编程信号源,高效功率放大器和宽带高效发射换能器等部分,具有良好的功能和实用价值。

关键词 可编程,水声,发射系统

Emitting system of underwater sound with variable parameters

Yang junjie Li Ganghu Zhang Xiaoji Wang Yingmin Xie Chaoju

(College of Marine Engineering, Northwestern Polytechnical University, Xian 710072)

Abstract This paper describes a complete emitting system of underwater sound to be used in underwater sound communication, datatransfer, telemetry and remote control of underwater sound and research of underwater sound transmission. It consists of a programmable signal source, an efficient power amplifier and a wide hand efficient emitting transducer. It has good functions and practical values.

Key words Programmable, Underwater Sound, Emitting System

1 引言

在水声理论及工程研究中,往往需要不同包络、频率、功率、周期、脉宽等参数的信号,而一般通用的设备难以满足各种不同的参数变化要求,专用设备又只能满足特殊条件的要求,应用范围更为有限。本文根据工程实践的需要,利用目前最新技术发展,设计了一种参数可以

根据需要自由设定的新装置,它对水声通信、传播、数传、遥控、遥测等的研究,会带来极大的方便,在实验室也可以作为一种可编程的多功能信号源,预期在今后的水声研究中会有广阔的应用前景。

2 硬件设计

本装置的原理框图如图1所示,其中包括

并且有着广泛的应用前景。

参 考 文 献

[1] 鞠德航,林可祥,陈捷. 信号检测理论导论,科学出版

社,1977,458—475.

[2] R. J. 乌立克. 译者洪申,工程水声原理,国防工业出版社,1972. 23—108.

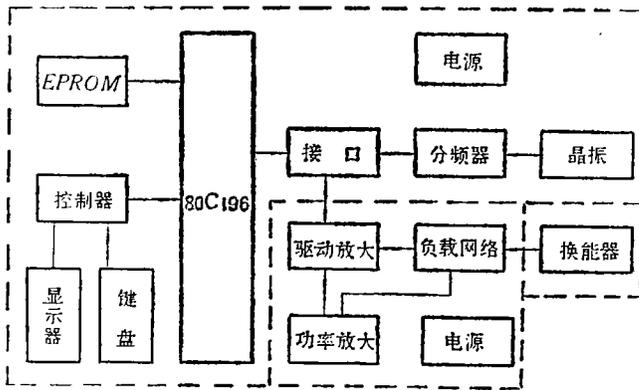


图1 发射系统原理框图

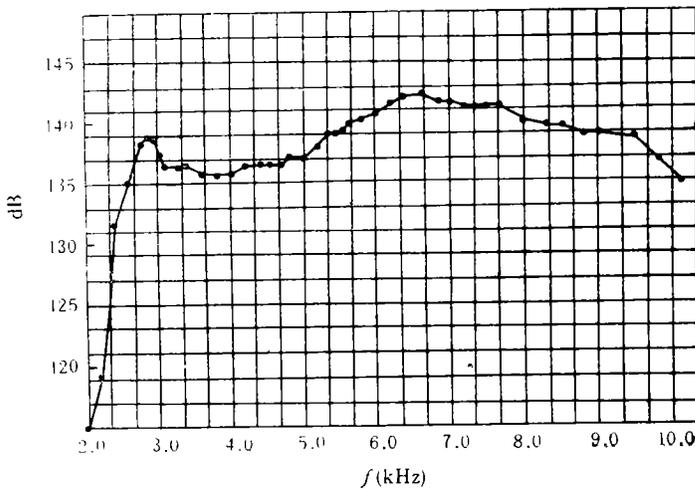


图2 换能器发射电压响应曲线(参考值: $1\mu\text{Pa} \cdot \text{m}/\text{V}$)

三个部分,如图中虚线所示。(1)以80C196单片微机为核心的可编程多功能信号源。包括80C196,只读存储器 EPROM 27C64,键盘显示控制器 8079,4*5 小键盘,LED 显示器,12 MHz 或 6MHz 晶体振荡器,可预置分频器,接口电路等。80C196 进行管理,并产生所需要的基带信号。EPROM 存放产生不同码形(或波形)、脉宽、周期的基带信号的程序,键盘可以输入一些可改变的参数或传送的信息,显示器显示所输入的参数以便监督。晶体振荡器产生 12MHz(或 6MHz) 的固定频率,可预置分频器有两级若干组,两级的分频系数均为 255,现装有两组,可产生两个频率,根据需要还可以扩展

成多组,则可产生多个频率,再由接口电路调制各种调制形式的频带信号。(2) 高效功率放大器。由功率放大器、驱动放大与保护电路、负载网络及电源组成。功率放大器采用新型场效应功率器件 VMOS 管组成的半桥式放大器,放大器处于开关工作状态,功耗少、效率高,实际效率超过 80%。保护电路由检测电路与执行电路组成,主要完成对发射机的保护,使之可靠地完成工作。负载网络由输出变压器、调谐回路等组成,用于和负载匹配。(3) 宽带高效换能器。采用两个新型自由溢流环结构换能器。在 2.5KHz 至 10.0KHz 频带范围内发射电压响应级超过 135dB 起伏在 $\pm 3\text{dB}$ 之内,如图

2 所示。该换能器在 1—12KHz 频带范围内在空气中有一个径向谐振频率。在水中有腔振动和径向振动两个谐振频率，在水中由于两个谐振频率的互相耦合使发射换能器产生较宽的频带，在谐振频率附近，发射器效率大于 50%，经实际大功率试验可承受输入脉冲功率 1000W。由于该换能器采用自由溢流环结构，内外压力平衡，可工作在任何深度，对于深海工作尤为理想。

3 软件设计

软件设计包括两个部分，一个是 80C196 单

片微机监控程序，它是通用软件，一个是码形参数设计程序，是专用软件。根据不同的编码方法，调制方式等参数专门设计，使用时可将两套软件结合起来，固化在 EPROM 上，工作参数为信息代码、码元宽度、发码周期等可由键盘输入。当然有些参数，如果需要的话也可固化起来。图 3 是监控程序的流程图，其中 CLR 为清除键，COD 为编码键，INS 为认可键，OUT 为输出键，另外还有 STOP（停止）键，RET（复位）键等。图 4 是(7.4)汉明码编码流程图，它就是 COD 功能键开启的子程序。

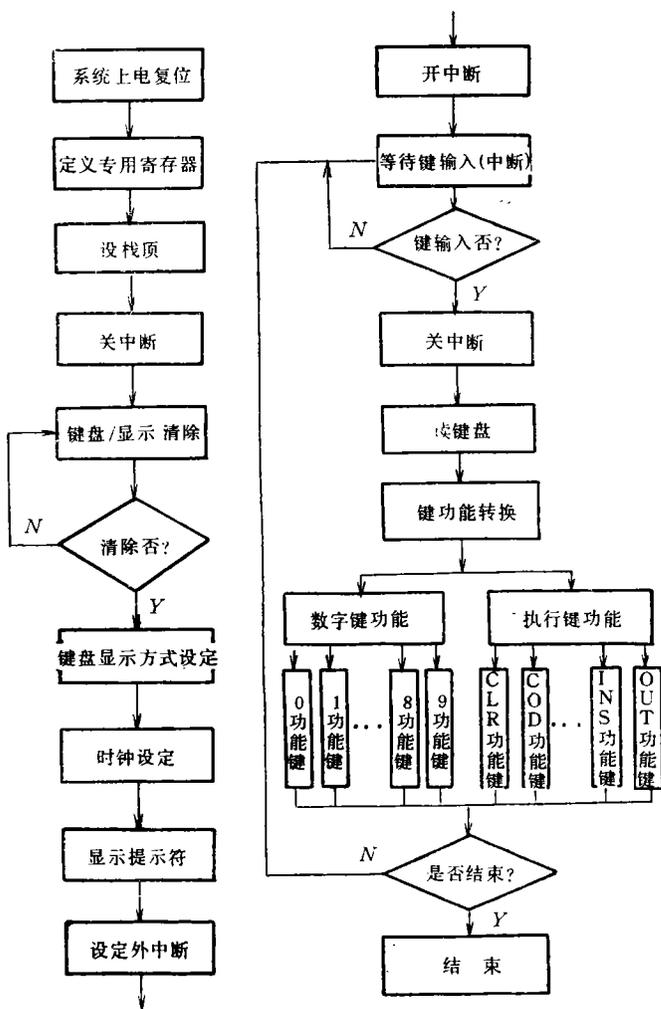


图 3 监控程序流程图

输入电功率在大范围内变动时声致发光 与电功率之间的关系*

刘 岩

(青海省环境科学研究所 西宁市 810007)

1993年12月22日收到

摘要 采用频率为1.1MHz,声辐射面积为3cm²的换能器,在输入电功率0—120W范围内研究了被空气自然饱和的纯水中声致发光强度和输入电功率在大范围内变化时的关系。结果表明,声致发光在输入电功率为70—90W之间,不再随输入电功率的增加而增加,呈现出饱和现象。在饱和值的出现前,发光强度随输入电功率的增加呈不规则的阶状增加;在饱和值结束后,随输入电功率的增加,发光强度迅速减小。本文对实验结果进行了些定性的讨论。

关键词: 超声波,声致发光强度,输入电功率

* 南京大学近代声学国家重点实验室资助

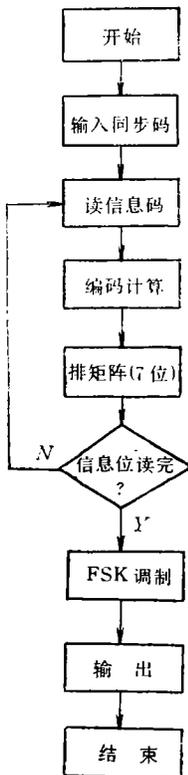


图4 汉明码编码流程图

4 主要性能

(1) 工作频率

2.5kHz—10.0kHz (起伏±3dB)

单作信号源可输出100Hz—6MHz
(12MHz)

基带信号

(2) 调制方式 ASK, 2FSK (可扩展)

(3) 编码形式 可自由选择

(4) 编元宽度 可自由选择

(5) 输出功率 500W(可增大至1000W)

(6) 换能器工作深度 不受限制(5m以内 发射功率100W)

(7) 重量 30kg(含换能器)

由本设计制作的样机,经过多次水池、水库和海上试验,遥控及编码通信十余次。每次连续工作都在4小时以上,实践证明使用方便,工作可靠。