



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102883510 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 16

(21) 申请号 201210379711. 5

(22) 申请日 2012. 09. 27

(71) 申请人 福州迪亚瑞节能科技有限公司

地址 350007 福建省福州市仓山区牛眠山巷
71 号 21 座 202 单元

(72) 发明人 陈建明 郑学平

(51) Int. Cl.

H05B 37/02 (2006. 01)

A01G 9/20 (2006. 01)

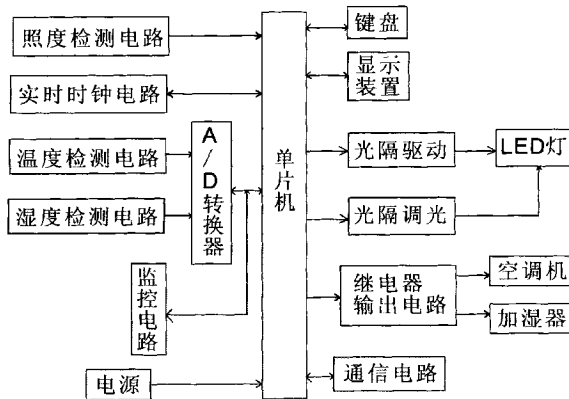
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种 LED 植物生长灯

(57) 摘要

本发明提出了一种 LED 植物生长灯,其包括灯板、LED 灯和控制装置;LED 灯安装在灯板上,且 LED 灯与控制装置电性连接;控制装置内设有电源、控制电路、键盘和显示装置,控制电路包括开关、单片机、实时时钟电路、检测电路、光隔调光、调节电路和通信电路;电源、键盘、显示装置、实时时钟电路、检测电路、光隔调光、调节电路、通信电路均电性连接于单片机。本发明 LED 植物生长灯采用单片机测控技术,使 LED 光源的光量、光质和光周期实现可调,以适应不同植物生长期的需求,且本发明设置有照度与温度,湿度检测与控制调节环节,可自动启/停空调、风扇、加湿机等装置为植物生长提供适宜环境,因此具有较高智能化水平与较强的实用功能。



1. 一种 LED 植物生长灯,其特征在于,包括灯板、LED 灯和控制装置;
所述 LED 灯安装在所述灯板上,且所述 LED 灯与所述控制装置电性连接;
所述控制装置内设有电源、控制电路、键盘和显示装置,所述控制电路包括开关、单片机、实时时钟电路、检测电路、光隔调光、调节电路和通信电路,且所述电源、所述键盘、所述显示装置、所述开关、所述实时时钟电路、所述检测电路、所述光隔调光、所述调节电路和所述通信电路均电性连接于所述单片机。
2. 如权利要求 1 所述的 LED 植物生长灯,其特征在于,所述 LED 灯包括红光单元和蓝光单元。
3. 如权利要求 2 所述的 LED 植物生长灯,其特征在于,所述检测电路包括照度检测电路、温度检测电路和湿度检测电路。
4. 如权利要求 3 所述的 LED 植物生长灯,其特征在于,所述 LED 灯与所述光隔驱动电性连接,且所述光隔驱动与所述 LED 灯之间电性连接开关。
5. 如权利要求 4 所述的 LED 植物生长灯,其特征在于,所述键盘与所述显示装置电性连接至所述单片机上。
6. 如权利要求 1-5 中任一项所述的 LED 植物生长灯,其特征在于,所述控制电路上进一步设有模拟数字 A/D 转换器所述 A/D 转换器电性连接所述温度检测电路和所述湿度检测电路。
7. 如权利要求 6 所述的 LED 植物生长灯,其特征在于,所述监控电路电性连接于所述单片机与所述 A/D 转换器之间。
8. 如权利要求 7 所述的 LED 植物生长灯,其特征在于,所述控制电路进一步设有光隔调光,且所述光隔调光电性连接于所述单片机与 LED 灯之间。
9. 如权利要求 8 所述的 LED 植物生长灯,其特征在于,所述控制电路进一步设有继电器输出电路,且所述继电器输出电路可控制空调机和加湿器。
10. 如权利要求 9 所述的 LED 植物生长灯,其特征在于,所述 LED 植物生长灯进一步设有计算机,所述通信电路为光隔 RS-485 通信电路,所述光隔 RS-485 通信电路与所述计算机电性连接。

一种 LED 植物生长灯

技术领域

[0001] 本发明涉及一种植物生长灯,特别是指一种智能 LED 植物生长灯。

背景技术

[0002] 我国在 21 世纪前十年已逐步将 LED 灯应用于现代农业生产领域中,由于它具有能耗低、寿命长、而且还能根据作物的需要调节光质、光量,促进作物生产发育,显著提高了产量与品质,因此,正越来越受到人们的关注。

[0003] 有资料记载,不同波长的光线对于植物光合作用的影响是不同的,植物光合作用需要的光线,波长在 380 ~ 780 纳米之间;而波长在 380 ~ 520 纳米之间的蓝紫光以及波长在 610 ~ 780 纳米之间的红橙光对于光合作用贡献最大。

[0004] 蓝色 LED 发出的波长通常在 450 纳米左右的蓝光以及红色 LED 发出的波长在 660 纳米左右的红光,刚好可以提供植物所需的光线。因此,用于促进植物生长的所谓植物灯,比较理想的选择就是使用这两种颜色组合,蓝色光能促进绿叶生长,红色光有助于开花结果。所以,对不同植物,以及其生长周期中去调节红色和蓝色光的比例,能达到最佳生长效果。

[0005] 然而现有的 LED 植物生长灯只能达到对植物补光的效果并未为植物生长提供适宜的环境。

发明内容

[0006] 本发明提出一种智能 LED 植物生长灯,解决了现有技术中 LED 植物生长灯无法为植物生长提供适宜环境的缺陷,其结构简单,能完成对 LED 光源的光量(光照强弱)、光质(光谱成分及比例)、光周期(明暗期时间)实现调节,以适应不同植物生长的需求,所设置的照度与温度、湿度检测及控制调节环节,可自动启/停空调、风扇、加湿机等装置,为植物生长提供适宜环境。

[0007] 本发明的技术方案是这样实现的:

[0008] 一种 LED 植物生长灯,其包括灯板、LED 灯和控制装置;

[0009] 所述 LED 灯安装在所述灯板上,且所述 LED 灯与所述控制装置电性连接;

[0010] 所述控制装置内设有电源、控制电路、键盘和显示装置,所述控制电路包括开关、单片机、实时时钟电路、检测电路、光隔调光、调节电路和通信电路,且所述电源、所述键盘、所述显示装置、所述开关、所述实时时钟电路、所述检测电路、所述光隔调光、所述调节电路和所述通信电路均电性连接于所述单片机。

[0011] 进一步,所述 LED 灯包括红光单元和蓝光单元。

[0012] 进一步,所述检测电路包括照度检测电路、温度检测电路和湿度检测电路。

[0013] 进一步,所述 LED 灯与所述光隔驱动电性连接,且所述光隔驱动与所述 LED 灯之间电性连接开关。

[0014] 进一步,所述键盘与所述显示装置电性连接至所述单片机上。

[0015] 进一步,所述控制电路上进一步设有模拟数字 A/D 转换器所述 A/D 转换器电性连接所述温度检测电路和所述湿度检测电路。

[0016] 进一步,所述监控电路电性连接于所述单片机与所述 A/D 转换器之间。

[0017] 进一步,所述控制电路进一步设有光隔调光,且所述光隔调光电性连接于所述单片机与 LED 灯之间。

[0018] 进一步,所述控制电路进一步设有继电器输出电路,且所述继电器输出电路可控制空调机和加湿器。

[0019] 进一步,所述 LED 植物生长灯进一步设有计算机,所述通信电路为光隔 RS-485 通信电路,所述光隔 RS-485 通信电路与所述计算机电性连接。

[0020] 本发明 LED 植物生长灯采用单片机测控技术,使 LED 光源的光量(光照强弱)、光质(光谱成分及比例)和光周期(明暗时间)实现可调,以适应不同植物生长期的需求,并设有照度、温度和湿度检测及控制调节环节,可自动启/停空调、风扇、加湿机或喷水等装置,为植物生长提供适宜环境。还设置有实时不掉电时钟,对光照时间,以及上述光源三参数,所需温、湿度参数均可由人工通过键盘及数码显示器加以设定、修改。此外,还有 RS-485 通信接口,可方便与计算机机联机,实行自动监控与管理。所以具有较高智能化水平与较强的实用功能。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0022] 图 1 为本发明 LED 植物生长灯控制装置的电路结构框图;

[0023] 图 2 为本发明 LED 植物生长灯控制装置的电路原理图;

[0024] 图 3 为本发明某一路 LED 灯驱动电路图。

具体实施方式

[0025] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0026] 参照图 1 至图 3,一种 LED 植物生长灯所述 LED 灯 9 安装在所述灯板上,且所述 LED 灯 9 与所述光隔驱动晶闸管开关 10 电性连接。所述控制装置内设有:单片机 1、电源 2、键盘 3 和显示装置 4,实时时钟电路 5、模拟数字转换器 6、微处理器监控电路 7、检测电路(照度检测 81、温度检测 82、湿度检测 83)、光隔调光 11、调节电路 12 和通信电路 13;且所述电源、所述键盘、所述显示装置、所述开关、所述实时时钟电路、所述检测电路、所述光隔调光、所述调节电路和所述通信电路均电性连接于所述单片机 1。

[0027] 所述开关为晶闸管开关,且所述 LED 灯 9 受控于所述晶闸管开关 10;所述键盘与所述显示装置经键盘/显示接口芯片 U2 接至所述单片机上。

[0028] 本发明采用 AT89C55WD 单片机作为监控器的 MCU,它是 AT89C52 增强型单片机,片内的 Flash 程序存储器由 8KB 增加到 20KB,还增加了看门狗定时器 (WDT) 与断电标志 (POF) 等功能,而指令系统和输出引脚与 AT89C52 完全兼容。把 P_0 口的 8 位作为 LED 灯的开 / 关控制, P_2 口高 4 位作为须调光 LED 灯控制。 P_2 口低 4 位作为继电器输出控制,可按需求灵活连接有关设备。 $P_{3-0} \sim P_{3-2}$ 仍作 UART 串行口,实现 RS-485 通信功能。而其它各口线均定义为 I/O 使用,以便与外围串行接口芯片 U_2 (键盘 / 显示专用芯片 HD7279A)、 U_4 (串行实时时钟芯片 DS1302)、 U_5 (8 位串行 A/D 芯片 ADC0832)、 U_6 (串行 UP 监控芯片 X5045) 相匹配连接。

[0029] 实时时钟电路 5 作为开 / 关灯定时控制电路,计量光照时间,记录信息传送等提供准确计时。这里采用串行实时时钟芯片 DS1302 (U_4),通过简单的三线与 MCU 接口,由程序软件进行读 / 写操作,可提供年、月、日、时、分、秒和星期等实时时钟信息。通过外接 3.6V Ni-Cr 电池并将 5V 电源经 R_2 、 D_1 对其涓流充电,这样构成不掉电日历时钟。实时时钟亦可通过键盘键入数据进行校准或设置,以适应植物生长光周期的需要。

[0030] 所述键盘 / 显示器 3,4 采用 HD7279A (U_2) 键盘 / 显示器接口芯片,它能同时驱动 8 位共阴 LED 数码管和 64 键键盘。与 CPU 间采用串行接口方式仅用 4 根口线 ($P_{1.0} \sim P_{1.3}$),现在我们只用 16 个键盘除 0 ~ 9 十个数字键外,还设置了“灯控”键,用于控制投入照明 LED 灯数量与是否进行调光控制,以保证不同作物生长所需的光量与光质 (光谱)。此外,还有“时控”、“温控”、“湿控”键,用于灯光定时控制与温室环境温度、湿度的控制,最后还有“确认”键,即按下所需设置键与所需数字键后,再按“确认”键,控制器才能识别并转入相应服务程序,投入相应工作。除了设置显示外,还具有定时轮番显示功能。

[0031] 进一步,所述 LED 灯 9 包括红光单元和蓝光单元。通过灵活的设置红光单元和蓝光单元的比例,从而可以根据植物的不同生长阶段来调整红光单元和蓝光单元的比例,促进植物的生长。

[0032] 进一步,所述检测电路包括照度检测电路 81、温度检测电路 82 和湿度检测电路 83。所述照度检测电路 81 仅用于白天时段因天气阴暗而自动点亮 LED 灯照明,而在夜间该检测口 (P_{1-4}) 由程序软件屏蔽。采用 NE555 芯片与光敏电阻 R_c 、电位器 R_p 等组成施密特触发器电路 (见 U_3 周围电路) 只有当天气阴暗时, R_c 阻值增大,使与 R_p 分压后,电平低于 T_L 阈值 ($1/3V_c$) 则 NE555 输出置位 (高电平),由 U_1 、 P_{1-4} 口检测后,启动 LED 灯,进行补光照明。 R_1C_3 组成防雷电闪光抗干扰电路。对温度、湿度进行检测,是为了给植物补光时,创造一个有利的生长环境,当温度过高或太干燥时应自动开启空调机,风扇,加湿机等设备,以维持合适的温、湿度环境使光照更加有效。使用温度传感器 LM35DZ (U_7) 测温范围 0 ~ 100°C,温度精度 $\pm 1^\circ\text{C}$,灵敏度为 10mV/°C。在温度 $t^\circ\text{C}$ 时输出电压 $V_0 = t * 10\text{mV}/^\circ\text{C}$ 。为了与 A/D 转换相匹配须经运放 LM358 (U_8) 放大,放大倍数 $K = (1 + R_7/R_6)$ 为 5 倍。即当测温满标 100°C 时,输入到 A/D 转换器 6 的 CH_0 端的电压为 $V_{in} = 5V_0 = 5 * 100 * 10\text{mV}/^\circ\text{C} = 5000\text{mv} = 5V$ 。湿度检测 83 由集成湿度传感器 808H5V5 来完成,它内部已包括传感信号放大电路,输出电压为 0.8 ~ 3.9V,对应湿度范围为 0 ~ 100% RH,可以直接输入到 U_5 的 CH_1 输入端。已经放大调理的温度、湿度输出电压须经 A/D 转换器转换成数字信号才能被 MCU 采集。这里由 U_5 (ADC0832) 来实现,它是 8 位串行 A/D 转换器,有 2 个输入通道,8 位分辨率,逐次逼近型,基准电压为 5V 具有功耗低 (15mw) 性价比较高等特点。采用 SPI 串行外围接口方式与单片

机 $P_{3.3} \sim P_{3.6}$ 口线连接。MCU 所采集温、湿度数据除显示外,还与键入设定值比较,以确定是否进行温、湿度控制。

[0033] 进一步,所述 LED 灯与所述光隔驱动电性连接,且所述光隔驱动与所述 LED 灯之间电性连接开关。

[0034] 进一步,所述键盘与所述显示装电性连接至所述单片机上。

[0035] 进一步,所述控制电路上进一步设有模拟数字 A/D 转换器所述 A/D 转换器电性连接所述温度检测电路和所述湿度检测电路。

[0036] 进一步,所述监控电路电性连接于所述单片机与所述 A/D 转换器之间。

[0037] 进一步,所述控制电路进一步设有光隔光隔调光,且所述光隔调光电性连接于所述单片机与 LED 灯之间。

[0038] 进一步,所述控制电路进一步设有继电器输出电路,且所述继电器输出电路可控制空调机和加湿器。

[0039] 进一步,所述 LED 植物生长灯进一步设有计算机,所述通信电路为光隔 RS-485 通信电路,所述光隔 RS-485 通信电路与所述计算机电性连接。

[0040] 本发明共有 8 组 LED 灯 9 可实行白天阴暗时自动“光控”控制,亦可从键盘键入“时控”、“灯控”及定时值与灯投入组数等进行定时,定量 LED 灯照明控制,此时与夜晚照度检测口被屏蔽(无效)。8 组灯控制接口为 $P_{0.0} \sim P_{0.7}$ 。当口为低电平时,经过零型晶闸管光电耦合器(MOC3081)驱动双向晶闸管($Q_2 \sim Q_9$)导通,于是所需投入的灯组点亮。为了调节光量与光质,红/蓝光(R/B)比例,设置了四路可调光信号输出(11),从 $P_{2.4} \sim P_{2.7}$ 接口由软件产生占空比可调的 PWM 信号,经 PC817 光耦输出,对所须灯组进行调光。

[0041] 下面是具体的某一路 LED 灯组驱动电路设计,参照图 3,输入电压经 L_1 、 $C_1 \sim C_4$ 组成 EMI 滤波器, $D_1 \sim D_4$ 桥式整流, C_5 、 C_6 滤波后输入直流电压,作为 LED 灯组电源。由 U_1 与 Q_1 、 L_2 、 D_5 、LED 等构成 BUCK 开关变换器,该变换器与传统 BUCK 变换器不同,它将开关管 Q_1 移到电感 L_2 之后,这样使得源极 S 可以接到低电位(或地),以方便对 Q_1 驱动。LED 与 L_2 串联,而续流二极管 D_5 与该串联电路反并联,这样电路不但简单,而且不需输出滤波电容,降低了成本。

[0042] LED 灯有红光(R)单元与蓝光(B)单元,均采用模块化设计,以便拼装、更换。功率有 12W、18W、24W、36W 等多种规格。以下以 18W 红光 LED 灯为例进行设计:

[0043] 选用 GR8210 作为 LED 的驱动器,它内部有一 NMOS 管可与外部 NMOS 管实现串接式结构,这样具有宽的输入电压范围(90 ~ 264Vac),最大输出电流为 0.8A,具有多种调光功能以及短路电流保护与过温保护等功能,是一款较好 LED 驱动器。

[0044] 图 3 电路中主要参数计算如下:

[0045] 电感器 L_2

[0046] 采用 1W 红光 LED 管 18pcs 串联,恒流值 350mA。

[0047] 总压降 $\Sigma V_F = 3 \times 18 = 54V$ 。

[0048] 设置输出电流涟波(峰对峰值),建议值为输出电流的 10% ~ 100%,取 $K = 40\%$ 。

则 $I_{ripple} = 0.35 \times 0.4 = 0.14A$

[0049] 设置截止时间 T_{off} ,GR8210 的 T_{off} 限制范围为 5 ~ 42 μs 。欲使系统工作于高频可选用 5-20 μs ,这里选 20 μs 。

[0050] 则 $L_2 = (\sum V_F + V_D / I_{\text{ripple}}) * T_{\text{off}} = ((54+1)/0.14) * 20 = 7857 \mu\text{H} \approx 7.86\text{mH}$

[0051] 取 $L_2 = 7.9\text{mH}$

[0052] 式中 V_D 为输出二极管导通电压 ($V_D = 0.7 \sim 1\text{V}$)。

[0053] R_T 电阻

[0054] GR8210 内部流过 R_T 的电流 $I_{RT} = 83.33\text{PA}$, R_T 的功能为设定系统截止时间, 由于 $T_{\text{OFF}} = 20 \mu\text{s}$, 已确定, 所以 $R_T = T_{\text{OFF}} / I_{RT} = 20 * 10^{-6} / 83.33 * 10^{-12} = 240\text{K}\Omega$

[0055] R_S 电阻

[0056] R_S 为电流反馈电阻, 由于 GR8210 已内建有低通滤波器, 故 R_S 可直接接入。

[0057] $R_S = 0.25 / I_{PK} = 0.5 / (2+K) * I_{\text{OUT}} = 0.5 / (2+0.4) * 0.35 = 0.595 \Omega \approx 0.6 \Omega$

[0058] $P_R = I^2 * R_S = 0.35 * 0.35 * 0.6 = 0.0735\text{W}$, 选用 1/4W 电阻

[0059] R_{ST} 电阻与 C_{ST} 电容:

[0060] 整流滤波后输入电源 V_{IN} 经 R_{ST} 降压, C_{ST} 滤波后, 维持 ST 端约有 15V 电压, 并作为外部 MOS 管 Q_1 的驱动电压, 一般 $R_{ST} = 2\text{M}\Omega$, $C_{ST} = 1 \mu\text{f} / 25\text{V}$ 。

[0061] 续流二极管 D_5 , 与外接 MOS Q_1 选择: 由于恒流值为 350mA, 但输入电压变动范围大, 考虑到足够余量, D_5 选用 BYV26B (2.3A/400V), Q_1 选用 IRF820 (2.5A/500V)。

[0062] 从 MCU, $P_{2.4} \sim P_{2.7}$ 接口由软件产生占空比可调 PWM 信号, 经 PC817 输出, 由 R_D 、 C_S 滤波后产生 0-2V 电压加至 DIM 脚, 即可实现调光, 无 PWM 信号输入时, 因 DIM 脚被上拉到电源, 不调光。

[0063] 经 A/D 采入的温度、湿度数值与键盘键入的温度、湿度设定值, 经程序软件比较判断后, 若超出设定要求, 则由 MCU $P_{2.0} \sim P_{2.3}$ 口线输出信号控制三极管 ($Q_{10} \sim Q_{13}$) 导通 / 截止, 于是相对应的继电器 $J_1 \sim J_4$ 动作 / 不动作, 其触点闭合 / 释放, 致使执行电器如空调机、加湿机或风扇等投入工作或停止工作, 以维持植物适宜的生长光照环境。

[0064] 利用单片机 $P_{3.0} \sim P_{3.2}$ UART 口, 通过光电耦合器 PC817 ($U_{26} \sim U_{28}$) 与 SN74LBC184 (U_{29}) RS-485 通信芯片连接, 由软件实现与上位 PC 机联机通信, 这样各控制器运行情况与数据等, 可由上位机统一管理 & 监控。上位 PC 机亦可通过该通信接口对下位的 LED 灯控制器设定参数进行必要的修改。

[0065] 软件设计采用模块化子程序结构, 主要包括初始化程序、监控程序、检测、显示与控制程序、定时控制程序、串行通信程序等。系统初始化程序包括定义 MCU 的 I/O 口, 清内存、给有关单元赋初值, 设置 PC、SP、DPTR 等指针。同时, 对实时时钟芯片 (DS1302), 键盘 / 显示芯片 (HD7279A), A/D 转换 (ADC0832), 以及通信接口等进行初始化操作。

[0066] 监控程序中键扫描处理程序与显示程序应密切配合, 当有键按下时, 读键值并按键值散转到数字键或功能键处理程序入口。这里执行相应控制程序包括定时以及依照度对 LED 灯进行开 / 关灯及调光控制, 还有温度及湿度控制等程序。

[0067] 以下阐述是上述内容简要小结, 以便进一步了解本发明内容。

[0068] 参照图 2, 为本发明 LED 植物生长 / 补光灯控制装置电路图。它能完成对 LED 光源的光量 (光照强弱)、光质 (光谱成分及比例) 和光周期 (明暗期时间) 实现调节, 以适应不同植物生长的需求, 所设置的照度与温、湿度检测及控制调节环节, 可自动启 / 停空调、风扇、加湿机等装置, 为植物生长提供适宜环境。

[0069] 图 2 中所用的单片机是增强型 8 位单片机 AT89C55WD (U_1), 其扩展 U_2-U_6 等多片串

行接口芯片,这样大大节省了 MPU 有限的 I/O 口资源,并降低硬件成本。

[0070] 所外扩的 HD7279A(U₂) 串行键盘 / 显示接口芯片以及 8 位数码管和 16 键数字 / 功能键盘相配合,可对上述 LED 光源三参数、以及光照时间,所需温度、湿度参数加以设定、修改及显示。所扩展的 NE555(U₃) 芯片及周边电路组成施密特照度检测电路可用于白天天气阴暗的检测而自动点亮 LED 灯进行补光。到夜晚该输出口被程序软件屏蔽。所扩展的 DS1302(U₄) 串行实时时钟芯片及其周边相关电路构成不掉电实时时钟为开 / 关灯定时控制,计量光照时间,记录信息传送等提供准确计时。所扩展的 ADC0832(U₅) 是具有 2 个通道,8 位分辨率的串行 A/D 芯片,它将由温度传感器 LM35DZ(U₇) 测得温度模拟信号经 U₈ 放大后加以转换成数字信号,以便 MPU 采集。同样湿度检测由湿度传感器 808H5V5(U₉) 来完成,同样须经 A/D 转换、MPU 采集。所扩展的 X5045(U₆) 是 μ p 监控器,它具有电压监控以及看门狗的功能,它为 MPU 提供了因外界干扰而引起程序死循环或跑飞状态的保护功能。此外,内部还具有 512B 的存贮器,可作为现场参数设定与修改使用。

[0071] 为了适应不同植物生长期间对光照与对环境温、湿度等不同的要求,设置有 8 组 LED 灯的控制电路,由 P_{0.0} ~ P_{0.7} 口输出控制信号(低 / 高电平),经过零型晶闸管光电耦合器(MOC3081)驱动相应的双向晶闸管(Q₂ ~ Q₉)导通 / 关断,于是所需投入的某几路 LED 灯被点亮。

[0072] 对于某一路 LED 灯的驱动电路见图 3 所示。图中以 18WLED 灯为例进行设计。采用宽输入电压范围(90 ~ 264Vac)及具有调光功能的驱动芯片 GR8210,再外接 NMOS 管 Q₁,电感 L₂ 及快恢复二极管 D₅ 再与 18 个 1W LED 串接,构成 BUCK 开关变换器,可实现 350mA 的 LED 灯恒流驱动。其中 U₁ 的第 3 脚 DIM 端为调光控制脚。

[0073] 为了达到调节光通量与光质[红 / 蓝光(R/B)比例],设置了四路可调光信号输出,从 MPU 的 P_{2.4} ~ P_{2.7} 口由软件产生占空比可调的 PWM 信号,经 PC817 光耦输出,由 R、C 滤波后产生 0-2V 电压加到 GR8210 的 DIM 端,可对所须灯组进行调光。

[0074] 为了实现对植物生长环境的温度、湿度的调节与控制,对 A/D 采入的温度、湿度值与键盘键入的设定值经程序软件比较判断后,若超出设定要求,则由 MPU 的 P_{2.0} ~ P_{2.3} 口线输出信号控制三极管(Q₁₀ ~ Q₁₃)导通 / 截止,于是相对应的继电器 J₁ ~ J₄ 动作 / 不动作,其触点闭合 / 释放,致使执行电器如空调机、风扇或加湿机 / 喷雾器等投入工作或停止工作,以维持植物适宜的生长温、湿度及光照环境。

[0075] 与上位机的通信。利用 MPU 的 P_{3.0} ~ P_{3.2} UART 口,通过光隔与 RS-485 通信芯片(SN74LBC184)连接,由软件实现与上位 PC 机联机通信,这样各控制器运行工况与数据等可由上位机统一管理 & 监控。

[0076] 综上所述,对 LED 植物生长 / 补光灯的设计不仅对 LED 光源三参数,还对照度、温度、湿度、光照时间等实现设定、检测与调节控制,这样更能为植物提供适宜的生长光照环境,且在测控电路具体实施上采用串行接口芯片,这样较好的节省了硬件成本开销,实现价廉,但功能很强的实际效果。

[0077] 本发明 LED 植物生长灯采用单片机测控技术,使 LED 光源的光量(光照强弱)、光质(光谱成分及比例)和光周期(明暗时间)实现可调,以适应不同植物生长期的需求,并设有照度、温度和湿度检测及控制调节环节,可自动启 / 停空调、风扇、加湿机或喷水等装置,为植物生长提供适宜环境。还设置有实时不掉电时钟,对光照时间,以及上述光源三参

数,所需温、湿度参数均可由人工通过键盘及数码显示器加以设定、修改。此外,还有RS-485通信接口,可方便与上位PC机联机,实行自动监控与管理。所以具有较高智能化水平与较强的实用功能。

[0078] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

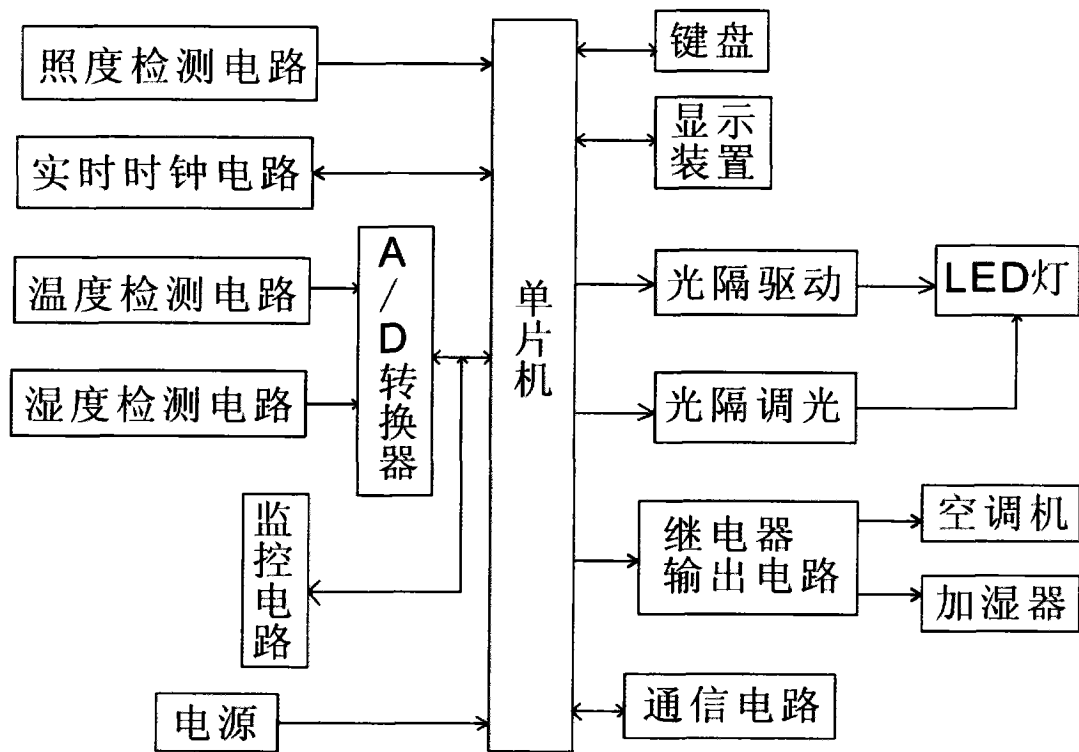


图 1

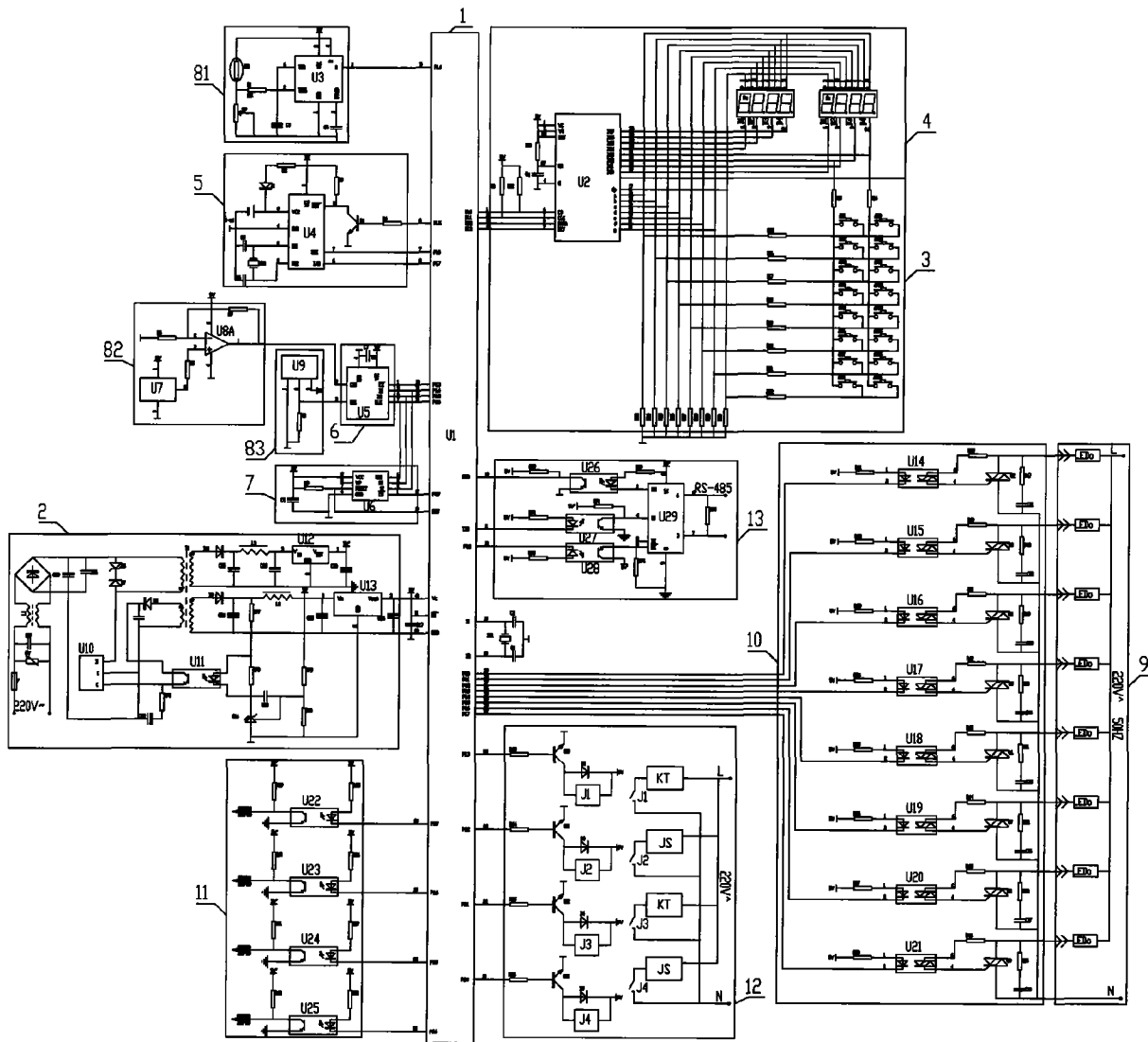


图 2

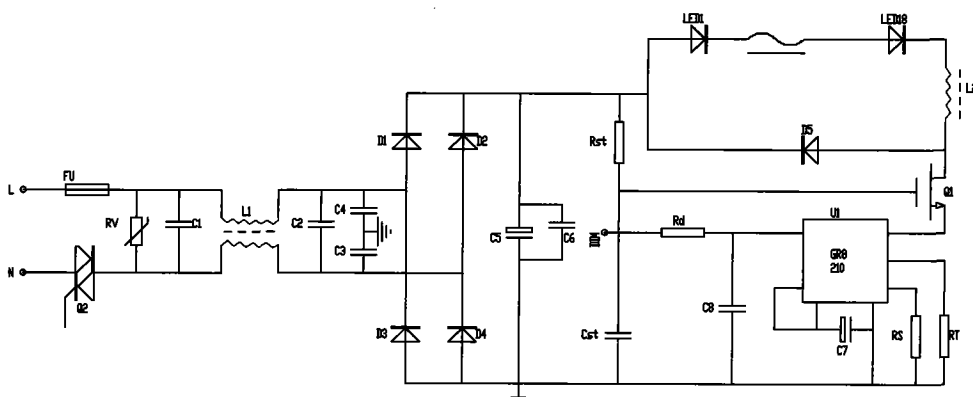


图 3