

УДК: 681.518.52: 631.588.6: 631.234

УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОДДЕРЖАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОЧВЫ В ТЕПЛИЦАХ

О.Н.Лёзная

O.N.Leznaja

Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина

Enough rigid agrotechnical requirements in dynamic accuracy of stabilization of temperature of ground and air the system of automatic control with a temperature mode in a hothouse is called to provide performance.

In Northern Kazakhstan apply hothouses with electro heating a soil ground. Developed device ETST-1 provides a range of stabilization of temperatures – 100 + 100 °C at the established operating mode of heaters of system of soil heating, and also maintenance of constant temperature of any controllable closed contour.

Народнохозяйственное значение овощеводства определяется, главным образом, высокой ценностью овощей в питании человека. Они являются источниками витаминов, минеральных и органических веществ, которые содержатся в форме хорошо усваиваемых организмом человека соединений и играют важную физиологическую роль в обмене веществ.

Тепличное овощеводство выполняет важную роль в обеспечении населения свежими высококачественными овощами в течение круглого года.

Из-за большого разнообразия климатических и топографических условий Республики Казахстан применяются различные технологии и методы выращивания овощей, включающие капельное орошение, а также теплицы с системами управления микроклиматом.

В настоящее время в связи с ростом агрономических требований к микроклимату повышается интерес. Ещё несколько лет назад в теплицах допускали погрешность поддержания температуры + 4⁰, в данный же момент требуется выдерживать погрешность температуры +0,4⁰, т.е. требования возросли в 10 раз.

Такие требования в совокупности с энергосберегающими технологиями требуют установки в теплице большого количества исполнительных систем. При большом количестве исполнительных систем антропогенное управление становится практически невозможным, отсюда и высокий интерес к автоматическим системам управления. С другой стороны, интерес возрастает, потому что экономия энергии выходит на первый план в процессе производства, и система управления микроклиматом играет здесь одну из ключевых ролей, какая бы ни была теплица.

Выбор системы управления осложняется в связи с достаточно большим многообразием такого рода систем на рынке. Основным критерием выбора, естественно, является качество поддержания температурного режима. Известно, что необходимым условием для получения доброкачественной рассады и высоких урожаев овощных культур является поддержание, в соответствии с требованиями агротехники, температуры в корнеобитаемом слое.

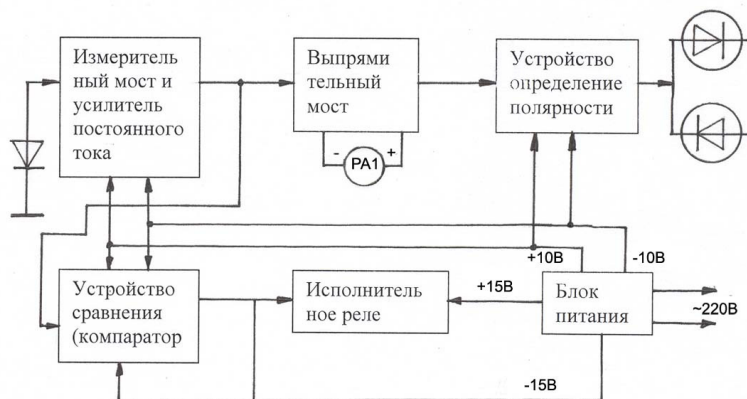


Рис.1. Блок-схема электронного термометра – стабилизатора ЭТСТ-1

Выполнение достаточно жёстких агротехнических требований в динамической точности стабилизации температуры воздуха и почвы призвана обеспечить система автоматического управления температурным режимом в теплице. Анализ отечественного и зарубежного опыта автоматизации систем обогрева в сооружениях защищённого грунта показывает, что принцип поддержания температуры определяется, прежде всего, типом системы обогрева [1;2]. Используя в качестве источника питания электроэнергию, многие авторы [3;4] указывают на ряд устройств, в том числе полупроводниковых терморегуляторов, обеспечивающих регулирование температуры с учётом современных технологий.

В теплицах Северного Казахстана применяют электрообогрев почвы. В качестве нагревателей – стальная, изолированная токопроводящим полимером, проволока диаметром 6 мм, уложенная непосредственно в грунт, горизонтально плоскости, параллельной поверхности растительного слоя [5]. Существующие устройства, о которых упоминается в [3;4], имеют недостаток основной из которых диапазон температур от 0 °С до + 45 °С.

Разработанное нами устройство (ЭТСТ-1) даёт возможность измерения температуры и поддержания её в более широком диапазоне ± 100 °С. Блок-схема электронного термометра-стабилизатора представлена на рисунке 1.

Это соответствует температуре установившегося рабочего режима поверхности нагревателей (+95 °С), находящихся в почвенном грунте на глубине 20-25 см; автоматическом поддержании температурного поля в корнеобитаемом слое и постоянством температуры окружающей среды любого контролируемого замкнутого пространства.

Измерительный мост используется в качестве датчика температуры. В качестве чувствительного элемента использован кремниевый диод типа Д237Б, у которого сопротивление полупроводникового перехода зависит от температуры. Выходной сигнал моста подаётся на оба входа усилителя постоянного тока. Для устойчивости усилитель охвачен отрицательной обратной связью. В одну

из диагональ выпрямительного моста включён измерительный прибор РА1 служащий для отображения показаний температуры на его шкале. Необходимость выпрямительного моста объясняется отклонением стрелки РА1 только в одну сторону, независимо от знака напряжения на выходе.

Устройство определения полярности температуры собрано на микросхеме типа К140УД6Б.

В качестве исполнительного устройства используется компаратор, собранный на микросхеме К155СА3. При изменении напряжения на входе устройства происходит скачкообразное его переключение.

Блок питания состоит из силового трансформатора, выпрямительного моста, выполненного на мостовой схеме, обеспечивающих два разнополярных напряжения + 10 и – 10 вольт на выходе необходимые для питания микросхем устройства.

Термостабилизатор смонтирован в корпусе размерами 280х120х80 мм.

Настройку предлагаемого устройства начинают с установки питающих напряжений. Далее балансируют устройство определения полярности, регулируют работу компаратора. Градуировку шкалы производят путём нанесения температурных меток, используя метод экстраполяции.

Литература:

1. Лёзная О.Н. Почвенный обогрев нагревателями с токопроводящей полимерной композицией в теплицах // Аграрная наука сельскому хозяйству. Матер. II Междун. Научно-практ. Конф. Барнаул, 2007. Кн. 1.- С.422-424.

2. Шавров А.В. Управление микроклиматом теплиц. // Достижения науки и техники АПК. – 1998, № 12,- С.43-48.

3. Андреев Ю.Н. Стабилизаторы температуры в бытовых условиях. // Радио, 1998, № 6, - С. 45-47.

4. Коломиец А.П., Шавров А.В. Управление температурным режимом теплиц // Техника в сельском хозяйстве, 1995, №5,- С. 31.

5. Саватеев Н.И., Лёзная О.Н. Устройство для электрического обогрева почвы в теплицах. Патент № 7840.- Оpub. В Б.И. 18.08.99, № 8.

6. Лёзная О.Н., Рубцов В.П. Электронный термометр-стабилизатор температуры. А.С. № 11353.- Оpub. В Б.И. 15.03.2002, № 3.