الخلاصة

قمنا في هذه بدراسة الدوائر الفوضوية التي تتكون من أكثر من عنصر خطي وعنصر غير خطي واحد، حيث يتم استبدال هذا العنصر غير الخطي بممريستور ودراسة ديناميكيتها عدديا باستخدام برنامجMATLAB ، بعد أن تناولنا مفهوم الممريستور من الدراسات السابقة، وبعد ذلك تم إدخاله إلى الدوائر الفوضوية. وهي (دائرة موثوسوامي-تشوا، دائرة تشوا، ودائرة كولبيتس) باستخدام هذه الدوائر الثلاث هنا ودراسة السلوك الناتج عن هذا التغيير الناتج عن الاستبدال، حيث تم استخدام صيغتين للميمريستور في نفس الدوائر، ووجدت ما يلي:

في الصيغة الأولى ($W(\varphi)$) نلاحظ أن السلوك الديناميكي الذي تنتجه الدوائر بعد استخدام هذه الصيغة له العديد من السمات الديناميكية لهذه الدوائر، مثل التشعبات المزدوجة الدورية، والزيادة الفوضوية، وتأثير الفراشة، وتعايش الأنماط تتخللها الفوضى، من خلال تحليل التشعب. يعرض موثوسوامي-تشوا ظواهر ديناميكية مع ظروف بداية مختلفة، مثل تعايش عوامل الجذب، والاستقرار المتعدد، والاستقرار الفائق المتعدد. أما بالنسبة لدائرة تشوا فنلاحظ أن تأثير الفراشة وتزايد الفوضى فيها واضح مع ملاحظة انخفاض الفوضى والانتقال إلى الاستقرار. في هذه الدائرة نجد السلوك النبضي وتأثير التباطؤ المقروص. أما بالنسبة لدائرة كولبيتس والتي يتم فيها استبدال الجزء الأسي بصيغة الممريستور نجدها السلوك متعدد الأوضاع حيث توجد حالة من الاستقرار وحالة دورية وحالة من الفوضى قد تتخللها التعايش بين الأوضاع المختلفة، مع ملاحظة تأثير الفراشة الذي ظهر فيه.

أما بالنسبة لاستخدام الصيغة الثانية للممريستور ($M(\varphi)$) فقد وجد أن في هذه الصيغة انخفاض واضح في الفوضى وزيادة في الاستقرار، مع ملاحظة الانحصار الموجود في الفوضى والجذب الفوضوي، وهذا في دائرة موثوسوامي-تشوا. أما باستخدام دائرة تشوا فنجد أن زيادة في الفرط الفوضوي ومن الفوضى تتناقص تدريجيا بسرعة، وبالمقارنة وجدت استقرارا أكثر مما في الصيغة الأولى. نلاحظ تأثير الفراشة وكذلك الفوضى المفرطة وتعايش نوعين من الثنائيات الدورية والفوضى، مع ملاحظة سلوك نبضي بسعة أكبر بين النبضات مما في الصيغة السابقة، وتأثير التباطؤ المقروص، كما هو الحال في دائرة كولبيتس نجد أن الاستقرار والدوري تتبعهما الفوضى، وقد نجد الفوضى مع تعايش الأنماط وملاحظة التعايش بين الفوضى والدورية وثالوث الدورية، ونجد الفراشة والفوضى في هذه الصيغة أيضًا.