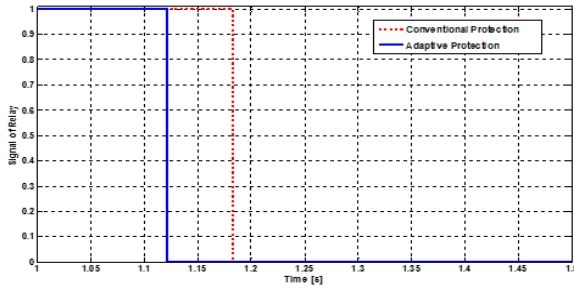
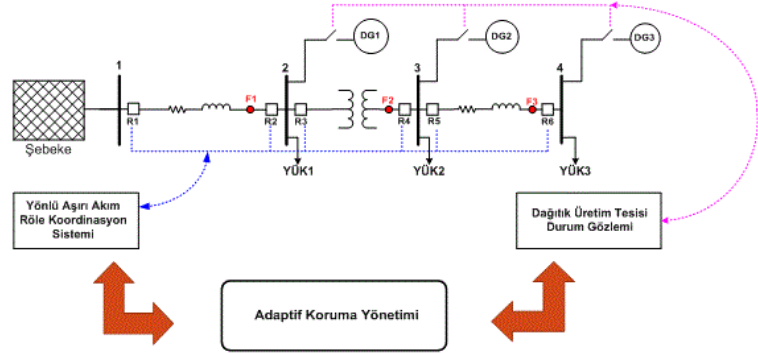


# PRONET

## Hakkında

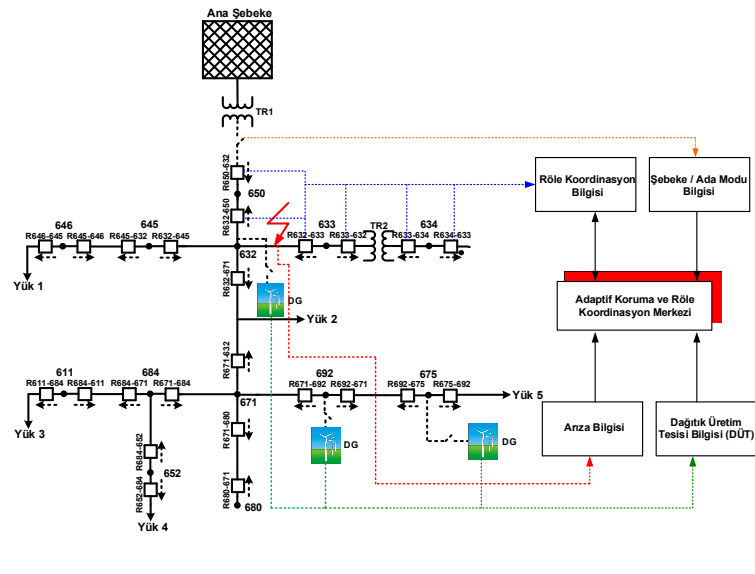
Protection of Power Electronically Interfaced LV Distributed Generation Networks (PRONET) Projesi üç ortaklı (TÜBİTAK MAM EE ve YTÜ-Türkiye, Aalborg Üniversitesi-Danimarka, SIMULA Araştırma Merkezi-Norveç) bir ERA-NET SmartGrids projesidir. Proje, Şubat 2013 tarihinde başlamış olup Mart 2016 tarihinde başarıyla sonuçlanmıştır. Projenin amacı yenilenebilir enerji kaynaklarından oluşan dağıtık enerji sistemleri için etkin ve adaptif bir koruma tekniği geliştirmektir. Bu kapsamda dağıtık üretim tesislerinin modellenmesi, oluşturulacak dağıtım şebekesi modeli, yük analizleri, geliştirilecek adaptif koruma algoritması, senaryo çalışmaları TÜBİTAK MAM EE-Yıldız Teknik Üniversitesi, kararlılık analizleri ve kontrol stratejilerinin geliştirilmesi Aalborg Üniversitesi ve geliştirilen sistem için haberleşme teknolojileri çalışmaları SIMULA Araştırma Merkezi öncülüğünde yapılmıştır.



Yeni nesil şebeke sistemlerinde güç akışının çift yönlü olması nedeniyle koruma sistemi röle tercihi önemli bir husus haline gelmektedir. Bu amaçla proje çalışmasında, konvansiyonel şebekelerde de sıklıkla kullanılan yönlü aşırı akım rölesine ait işletim karakteristiklerindeki ayar değerlerinin ve sistemdeki bütün koruma cihazlarının izlenmesi sağlanmıştır. Ayar değerleri sistemde kullanılan

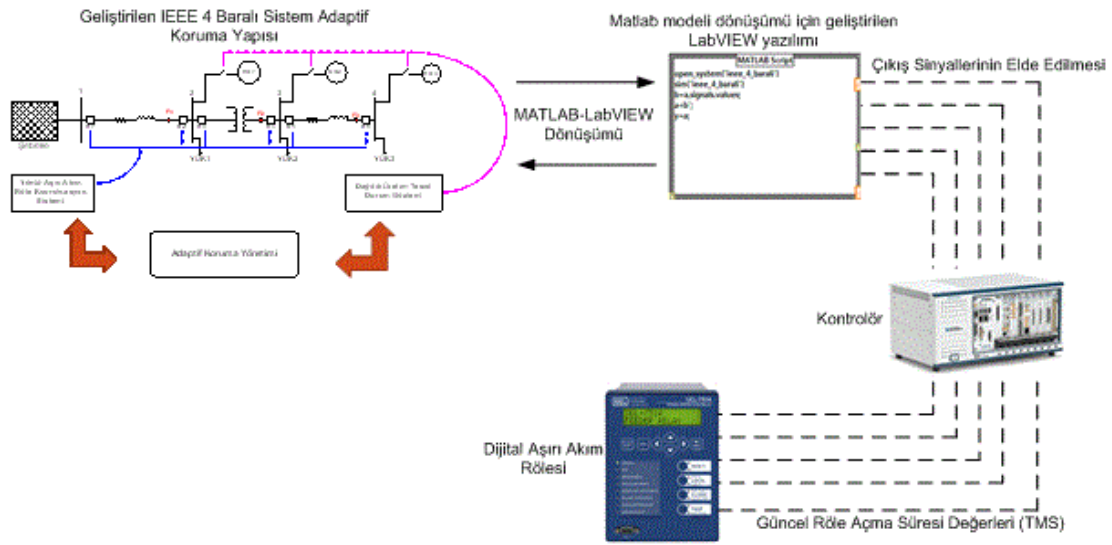
koruma rölelerinin haberleşmeleri ile değişken yük taleplerine hızlı bir şekilde cevap verecek şekilde adaptif olarak belirlenmiştir. Bu sayede sistem kararlılığının, sürekliliğinin ve güvenilirliğinin artırılması hedeflenmiştir.

Bahsi geçen kontrol yaklaşımının etkin bir biçimde oluşturulması için öncelikle benzetim ortamında yenilenebilir enerji tabanlı dağıtık üretim tesislerini de içeren akıllı bir şebeke için örnek bir güç sistem oluşturulmuştur. Burada sisteme ait bütün bileşenler için detaylı benzetim modelleri oluşturularak sistem altyapısı



oluşturulmuştur. Oluşturulan model üzerinde önerilen kontrol yapısının etkinliği değerlendirilerek kontrol algoritmasında gerekli düzeltmeler yapılmış ve etkinliği farklı dağıtım şebekeleri referans alınarak öncelikle benzetim ortamında test edilmiştir.

Proje çalışmasının son aşamasında ise daha önce benzetim ortamında geliştirilen ve sonuçları başarıyla elde edilen algoritmaların ve modellenen sistemlerin gerçek zamanlı olarak test edilmesi sağlanmıştır. Bu kapsamda MATLAB Simulink-SimPowerSystem ortamında modellenen çalışmalar, NI-PXE (National Instruments) gerçek zamanlı simülatör ve bu sistemin birlikte çalıştırıldığı yazılım olan LabVIEW ortamına aktarılarak uygulanmıştır. Proje kapsamında hedeflenen ve akıllı şebekeler için geliştirilen adaptif röle koordinasyonu ve koruma algoritmasının benzetim aşamalarındaki başarısı oluşturulan deney düzeneği ile gerçek zamanlı olarak karşılaştırılmıştır. Algoritma ile elde edilen röle açma süresi ayar değeri (TMS) dinamik bir şekilde güncellenerek röle ile haberleştirilmiştir. Böylece olası arıza durumlarında ilgili rölenin gerekli zamanlarda açma sinyali üretmesi ile adaptif koruma sisteminin sağlandığı gözlemlenmiştir.



## Proje Çıktıları

- Dağıtık üretim ile şebekeyle bağlantısında karşılaşılabilecek muhtemel koruma ve röle koordinasyonu problemlerini giderme yaklaşımı
- Elektrik şebeke sistemlerindeki değişen koşullara hızlıca adapte olabilecek yapıya sahip bir koruma-kontrol yaklaşımı
- Önerilen koruma yapısının benzetimi ve gerçek zamanlı uygulaması
  - o Farklı senaryolar ve şebeke yapıları üzerinde benzetimler ve koruma yapısının dinamik ve adaptif olarak sağlanması
  - o Gerçek zamanlı testlerin gerçekleştirilmesi ve benzetim sonuçları ile uyumluluğu
- Uluslararası işbirliği ve disiplinler arası çalışmalar
- **3** adet SCI makale ve **2** adet uluslararası konferans yayını