

Studi Efek Total Harmonic Distortion (THD) Pada Transformator 630kVA Stasiun Layang Blok M Pada PT. MRT Jakarta = Study Of The Total Harmonic Distortion (THD) Effect On the 630kVA Transformer Of Blok M Elevated Station At PT. MRT Jakarta

Fikri Faza Rizqia, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920521155&lokasi=lokal>

Abstrak

Stasiun MRT Blok M menggunakan dua buah transformator 630 kVA untuk listrik non-traksi dengan beban harmonik, yang dapat mengakibatkan overheating dan mengurangi umur transformator. Solusi yang akan dilakukan pada transformator yang melebihi batas harmoniknya adalah melakukan derating atau penurunan kapasitas daya. Penentuan ini didasari dengan membandingkan nilai THDi dan IHDi dengan standar IEEE 519-2014. Data yang digunakan berupa nilai IHDi berorde ganjil dari 1 hingga 15, THDi, serta besarnya rugi-rugi daya akibat beban harmonik dengan menggunakan standar IEEE C57.110-2018 pada kedua transformator. Hasil yang didapatkan berupa dua transformator di stasiun tersebut mengalami nilai Total Harmonic Distortion arus (THDi) yang melebihi batas standar sebesar 8%, yaitu 34.73% pada transformator 1 dan 30.18% pada transformator 2, sehingga perlu dilakukan derating pada keduanya. Beban nonsinusoidal menyebabkan penurunan kemampuan beban maksimum yang dapat disuplai oleh kedua transformator, dimana arus r.m.s yang diizinkan, yaitu sebesar 77.4% pada transformator 1 dan 72.5% pada transformator 2 dari nilai arus rating-nya. Harmonik juga menyebabkan kenaikan pada rugi-rugi total pada kedua transformator, yaitu 34.94% pada transformator 1 dan 28.51% pada transformator 2, dimana kenaikan tersebut disebabkan oleh peningkatan pada rugi-rugi arus eddy. Transformator 1 dan 2 mengalami derating masing-masing dengan standar IEEE C57-110 sebesar 22.6% menjadi 487.6 kVA dan 27.5% menjadi 456.8 kVA, dan dengan standar IEC 60067 sebesar 12% menjadi 541.8 kVA dan 14% menjadi 544.4 kVA. Derating pada kedua transformator dengan kedua standar aman untuk dilakukan dan memenuhi kapasitas minimum beban. Standar IEEE C57-110 memberikan solusi efektif dalam situasi paling buruk, sedangkan metode IEC 60076 memberikan derating sesuai dengan batas paling aman.

.....Blok M MRT Station uses two 630 kVA transformers for non-traction electricity with harmonic loads, which can cause overheating and reduce transformer life. The solution that will be carried out on a transformer that exceeds its harmonic limit is derating or reducing power capacity. This determination is based on comparing the THDi and IHDi values with the IEEE 519-2014 standard. The data used is in the form of odd-order IHDi values from 1 to 15, THDi, as well as the amount of power losses due to harmonic loads using the IEEE C57.110-2018 standard on both transformers. The results obtained were that the two transformers at the station experienced a current Total Harmonic Distortion (THDi) value that exceeded the standard limit of 8%, namely 34.73% on transformer 1 and 30.18% on transformer 2, so it was necessary to derate both of them. The non-sinusoidal load causes a decrease in the maximum load capability that can be supplied by both transformers, where the permitted r.m.s current is 77.4% in transformer 1 and 72.5% in transformer 2 of the rated current value. Harmonics also cause an increase in total losses in both transformers, namely 34.94% in transformer 1 and 28.51% in transformer 2, where the increase is caused by an increase in eddy current losses. Transformers 1 and 2 experience respective derating with IEEE C57-110 standards of 22.6% to 487.6 kVA and 27.5% to 456.8 kVA, and to IEC 60067 standards of 12% to 541.8

kVA and 14% to 544.4 kVA. Derating on both transformers with both standards is safe to do and meets the minimum load capacity. The IEEE C57-110 standard provides an effective solution in the worst situations, while the IEC 60076 method provides a derating according to the safest limit.