Kurzübersicht: Klassische Kompensation versus aktive Netzoptimierung

Tabellarische Kurzfassung zum gleichnamigen technischen Whitepaper

KRITERIUM	KLASSISCHE KOMPENSATIONSANLAGE	AKTIVE ANLAGE (ESO)
Wirkprinzip	Kondensatorstufen, über Schütze oder Thyristoren geschaltet	geregelte Stromquelle, Leistungshalbleiter mit bis zu 25,6 kHz getaktet
Regelung	in Stufen; dazwischen Über- oder Unterkompensation	stufenlos, Leistungsfaktor mindestens 0,99
Richtung	nur für induktive Lasten	induktiv und kapazitiv
Reaktionszeit	schützgeschaltet Entladepause im Bereich einer Minute je Stufe; thyristorgeschaltet schneller	höchstens 5 ms; Oberschwingungen in wenigen Netzperioden
Oberschwingungen	nicht gezielt; verdrosselt teilweise aufgenommen, unverdrosselt Gefahr der Verstärkung	Ordnungen 2 bis 13, Stromverzerrung höchstens 5 %
Schieflast	nicht ausgeglichen	Unsymmetrie höchstens 5 %, Neutralleiter entlastet
Resonanz	Schwingkreis mit dem Netz, Verdrosselung nötig	kein Schwingkreis, keine Verdrosselung
Verschleiß	Schütze und Kondensatoren altern mit den Schaltspielen	keine mechanischen Schaltvorgänge im Leistungspfad
Einsparung	gerechnet 4 bis 6 Prozentpunkte in einer alten Installation	gemessen im Mittel 12,4 Prozent (9 bis 21 Prozent); gerechnet rund 9 bis 12 Prozentpunkte in einer alten Installation
Bestehende Anlage	eine verdrosselte Anlage darf im selben Verteilnetz nicht weiterlaufen; eine unverdrosselte kann bleiben, wenn sie im Messbereich des Rogowski-Spulensatzes liegt	tritt in der Regel an die Stelle der Bestandsanlage, weil Kondensatoranlagen heute typischerweise verdrosselt ausgeführt werden
Gerechnet	Alte, weitläufige Installation (Grundverlust 5 %) mit Verschiebungsfaktor 0,65, Stromverzerrung 40 % und 2,5 % Spannungsunsymmetrie: Der Zuschlag aus Leistungsfaktor und Oberschwingungen sinkt mit der klassischen Anlage von 8,7 % (λ 0,60) auf 2,4 % (λ 0,82), mit der aktiven Anlage auf 0,1 % (λ 0,99); die Schieflast von 1,1 % gleicht nur die aktive Anlage aus. Erreichbar sind klassisch 4 bis 6, aktiv rund 9 bis 12 Prozentpunkte des Jahresverbrauchs, in einer modernen, kurzen Installation (Grundverlust 2 %) rund 2 und 4 bis 6. Gemessen in ESO-Referenzbetrieben auf Abrechnungsbasis: 9 bis 21 %, im Mittel aus zwölf Belegen 12,4 %; unmittelbar auf den Gesamtverbrauch bezogen 9 bis 13 %, im Mittel 10,8 %.	

Quellen: ABB 2008; Brückl und Haslbeck 2013; TDK Electronics 2015 und 2025; McCoy und Douglass 2014; Van Tichelen u. a. 2013; Europäische Kommission 2014; U.S. DOE 2012; IEA 4E EMSA 2025; Desmet und Baggini 2003; Desmet und Delaere 2005; Kostić 2012; Technische Dokumentation der ESO-Anlage 2026; ESO Elektronische Stromoptimierung o. J. (Vollständiges Literaturverzeichnis in der Vollversion)

© ESO Elektronische Stromoptimierung Inh. Michael Grün