

Protection	ANSI code	Substation				Transformer			Motor			Generator			Busbar		Cap.
		S80	S81	S82	S84	T81	T82	T87	M81	M87	M88	G82	G87	G88	B80	B83	C86
Phase overcurrent <sup>(1)</sup>	50/51	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Earth fault / Sensitive earth fault <sup>(1)</sup>	50N/51N 50G/51G	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Breaker failure	50BF	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Negative sequence / unbalance	46	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Thermal overload for cables	49RMS		1	1	1												
Thermal overload for machines <sup>(1)</sup>	49RMS					2	2	2	2	2	2	2	2				
Thermal overload for capacitors	49RMS																1
Capacitor bank unbalance	51C																8
Restricted earth fault	64REF					2	2	2				2		2			
Two-winding transformer differential	87T							1			1			1			
Machine differential	87M								1			1					
Directional phase overcurrent <sup>(1)</sup>	67			2	2		2	2				2	2	2			
Directional earth fault <sup>(1)</sup>	67N/67NC		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
Directional active overpower	32P		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
Directional reactive overpower	32Q								1	1	1	1	1	1			
Directional active underpower	37P				2							2					
Phase undercurrent	37								1	1	1						
Excessive starting time, locked rotor	48/51LR								1	1	1						
Starts per hour	66								1	1	1						
Field loss (underimpedance)	40								1	1	1	1	1	1			
Pole slip	78PS								1	1	1	1	1	1			
Overspeed (2 set points) <sup>(2)</sup>	12								□	□	□	□	□	□			
Underspeed (2 set points) <sup>(2)</sup>	14								□	□	□	□	□	□			
Voltage-restrained overcurrent	50V/51V											2	2	2			
Underimpedance	21B											1	1	1			
Inadvertent energization	50/27											1	1	1			
Third harmonic undervoltage / 100 % stator earth fault	27TN/64G2 64G											2	2	2			
Overfluxing (V / Hz)	24							2				2	2	2			
Undervoltage (L-L or L-N)	27	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Positive sequence undercurrent	27D	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Remanent undervoltage	27R	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Overvoltage (L-L or L-N)	59	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Neutral voltage displacement	59N	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Negative sequence overvoltage	47	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Overfrequency	81H	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Underfrequency	81L	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Rate of change of frequency	81R				2												
Recloser (4 cycles) <sup>(2)</sup>	79	□	□	□	□												
Thermostat / Buchholz <sup>(2)</sup>	26/63					□	□	□	□		□			□			
Temperature monitoring (16 RTDs) <sup>(3)</sup>	38/49T					□	□	□	□	□	□	□	□	□			□
Synchro-check <sup>(4)</sup>	25	□	□	□	□	□	□	□				□	□	□	□	□	
<b>Control and monitoring</b>																	
Circuit breaker / contactor control	94/69	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Automatic transfer (AT) <sup>(2)</sup>		□	□	□	□	□	□	□				□	□	□	□	□	
Load shedding / automatic restart									■	■	■						
De-excitation												■	■	■			
Genset shutdown												■	■	■			
Capacitor step control <sup>(2)</sup>																	□
Logic discrimination <sup>(2)</sup>	68	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Latching / acknowledgement	86	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Annunciation	30	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Switching of groups of settings		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Adaptation using logic equations		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Logipam programming (Ladder language)		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□

The figures indicate the number of relays available for each protection function.

■ standard, □ options.

(1) Protection functions with 2 groups of settings.

(2) According to parameter setting and optional MES120 input/output modules.

(3) With optional MET148-2 temperature input modules.

(4) With optional MCS025 synchro-check module.

	Substation				Transformer			Motor			Generator			Busbar			Cap.
Metering	S80	S81	S82	S84	T81	T82	T87	M81	M87	M88	G82	G87	G88	B80	B83	C86	
Phase current I1, I2, I3 RMS	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Measured residual current I0, calculated I0Σ	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Demand current I1, I2, I3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Peak demand current IM1, IM2, IM3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Measured residual current I'0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Voltage U21, U32, U13, V1, V2, V3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Residual voltage V0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Positive sequence voltage Vd / rotation direction	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Negative sequence voltage Vi	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Frequency	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Active power P, P1, P2, P3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Reactive power Q, Q1, Q2, Q3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Apparent power S, S1, S2, S3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Peak demand power PM, QM	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Power factor	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Calculated active and reactive energy (±Wh, ±VARh)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Active and reactive energy by pulse counting <sup>(2)</sup> (± Wh, ± VARh)	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	
Phase current I'1, I'2, I'3 RMS								■	■	■		■	■				
Calculated residual current I'0Σ								■	■	■		■	■				
Voltage U'21, V'1 and frequency														■			
Voltage U'21, U'32, U'13, V'1, V'2, V'3, V'd, V'i and frequency															■		
Residual voltage V'0															■		
Temperature (16 RTDs) <sup>(3)</sup>					□	□	□	□	□	□	□	□	□			□	
Rotation speed <sup>(2)</sup>								□	□	□	□	□	□				
Neutral point voltage Vnt								■	■	■	■	■	■				
<b>Network and machine diagnosis</b>																	
Tripping context	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Tripping current TripI1, TripI2, TripI3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Phase fault and earth fault trip counters	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Unbalance ratio / negative sequence current li	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Harmonic distortion (THD), current and voltage Ithd, Uthd	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Phase displacement φ0, φ'0, φ0Σ	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Phase displacement φ1, φ2, φ3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Disturbance recording	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Thermal capacity used	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Remaining operating time before overload tripping	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Waiting time after overload tripping	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Running hours counter / operating time					■	■	■	■	■	■	■	■	■			■	
Starting current and time								■	■	■							
Start inhibit time								■	■	■							
Number of starts before inhibition								■	■	■							
Unbalance ratio / negative sequence current I'i								■	■	■		■	■				
Differential current Idiff1, Idiff2, Idiff3								■	■	■		■	■				
Through current It1, It2, It3								■	■	■		■	■				
Current phase displacement θ								■	■	■		■	■				
Apparent positive sequence impedance Zd		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Apparent phase-to-phase impedances Z21, Z32, Z13		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Third harmonic voltage, neutral point or residual											■	■	■				
Difference in amplitude, frequency and phase of voltages compared for synchro-check <sup>(4)</sup>	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	
Capacitor unbalance current and capacitance																■	
<b>Switchgear diagnosis ANSI code</b>																	
CT / VT supervision	60/60FL	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Trip circuit supervision <sup>(2)</sup>	74	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	
Auxiliary power supply monitoring		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Cumulative breaking current		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Number of operations, operating time, charging time, number of racking out operations <sup>(2)</sup>		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	
<b>Additional modules</b>																	
8 temperature sensor inputs - MET148-2 module <sup>(2)</sup>						□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	
1 low level analog output - MSA141 module		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	
Logic inputs/outputs - MES120/MES120G/MES120H (14I/6O) module		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	
Communication interface - ACE949-2, ACE959, ACE937, ACE969-2 TP, FO, ACE850 TP, FO or ECI850		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	
<b>Modbus communication, IEC 60 870-5-103, DNP3 or IEC 61850</b>																	
Measurement readout <sup>(5)(6)</sup>		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	
Remote indication and time tagging of events <sup>(5)(6)</sup>		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	
Remote control orders <sup>(5)(6)</sup>		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	
Remote protection setting <sup>(5)</sup>		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	
Transfer of disturbance recording data <sup>(5)(6)</sup>		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	
GOOSE message IEC 61850 <sup>(6)</sup>		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	

■ standard, □ options.

(2) According to parameter setting and optional MES120 input/output modules.

(3) With optional MET148-2 temperature input modules.

(4) With optional MCS025 synchro-check module.

(5) With ACE949-2, ACE959, ACE937, ACE969TP-2, ACE969FO-2 or ECI850 communication interface.

(6) With ACE850TP or ACE850FO communication interface.