Řada G4600

Kvalita energie &
Analyzátor stability sítě

ELSPEC
Když se moc setkává s kvalitou





www.elspec-ltd.com

G4600 Series

Analyzátor kvality energie a stability sítě

Zachycení a zaznamenávání
Celý elektrický příběh, nejen události, které jste předpověděli

Obnovitelné zdroje, BESS, nabíjení elektromobilů, UPS systémy, zátěže datových center, ovladače a rychlá energetická elektronika změnily charakter problémů s kvalitou a stabilitou napájení. Mnoho událostí je krátkých, přerušovaných nebo oscilujících a může zůstat neviditelných pro běžné průměry nebo špatně nastavené spouštěče.

The G4600 records the electrical waveform continuously, no trigger depedency. The forensic record already exists when a question arises.

- Záznam nepřetržitého průběhu vlny
- Pokročilá detekce kmitání
- IEC 61000-4-30 Třída A
- IEC 61850 / PMU / DNP3 / Modbus
- Cyber-ready architecture
- Synchronized monitoring

Postaveno pro energetické společnosti, datová centra, kritickou zátěž, invertorovou výrobu a průmyslové energetické systémy

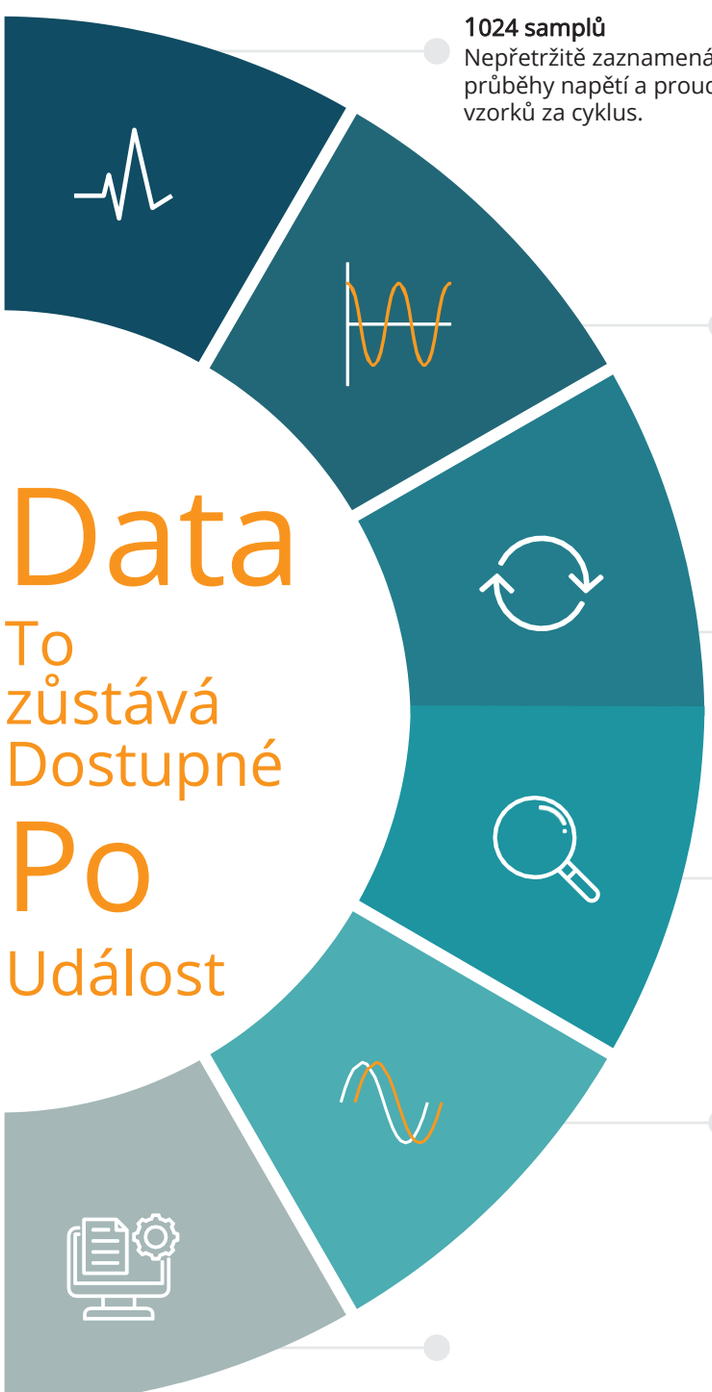
Precision. Security. Reliability.

Od monitorování k diagnostice

Moderní energetické systémy potřebují nepřetržité důkazy

Přiblížení G4600
Průběžně měřte a zaznamenávejte elektrický průběh, aby forenzní záznam již existoval, když se objeví otázka.

Výsledek
Rychlejší analýza příčin, lepší důkazy o souladu, zvýšená efektivita a větší důvěra v každé provozní rozhodnutí.



1024 samplů
Nepřetržitě zaznamenávejte vlnové průběhy napětí a proudu až na 1024 vzorků za cyklus.

Rozlišení půlcyklu
Zaznamenávejte přesnou frekvenci s rozlišením 1/2 cyklu pro rychlé frekvenční výkyvy, chování při obnově, startování generátorů, přechody UPS, odezvu BESS a kontrolu stability mřížky.

Synchronizované měření
Analyzujte RMS, harmonické, interharmonické, blikání, výkon, energii, fázory, sekvenční složky, půlcyklovou frekvenci, oscilační události a logické zakázkové události ze synchronizovaného měřicího základu.

Detekce událostí
Používejte detekci událostí pro klasifikaci, alarmování a reportování – ne jako jediný mechanismus pro zachycení dat.

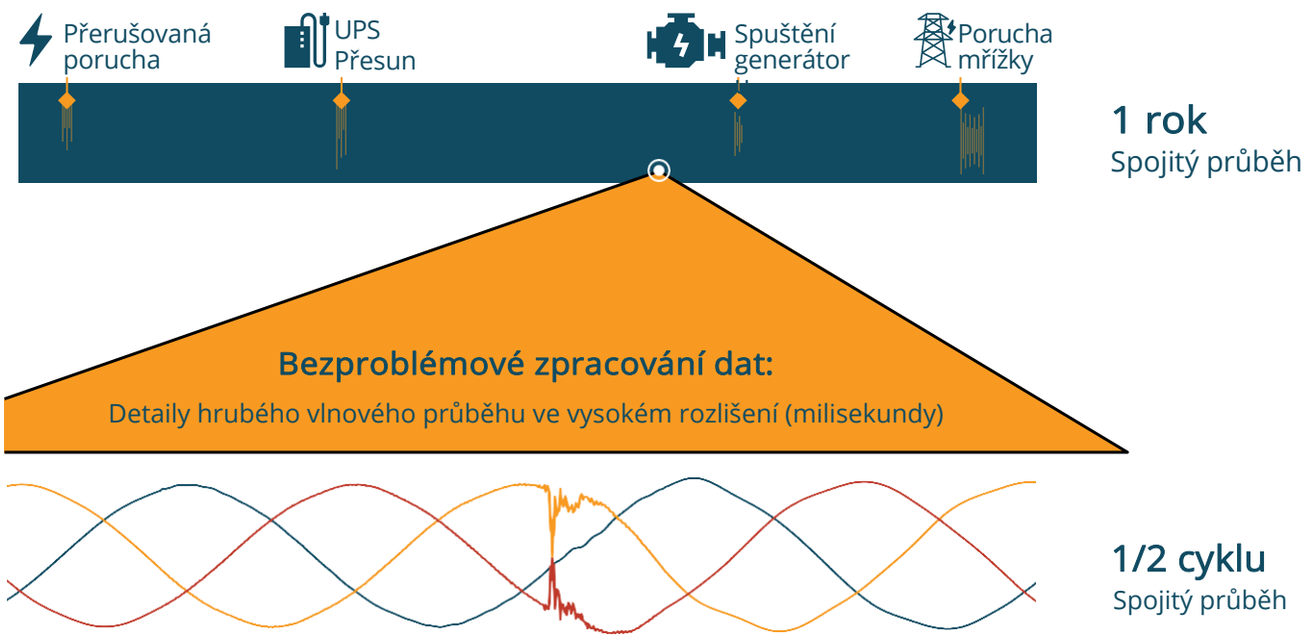
Až do 511·harmonické
Použijte spektrální analýzu 10/12 cyklů s 5Hz biny napříč širokopásmovým harmonickým a interharmonickým obsahem, podporující výzkum rezonance, invertorů a kompatibility zařízení

Integrace SCADA
Integrujte data zařízení do SCADA, automatizace sítě a PQSCADA Sapphire poskytující centralizovaný přehled pro monitorování a vyšetřování.

PQZIP je Differentiator

PQZIP Kontinuální záznam vlnového průběhu

Provozní incidenty zanechávají elektrické stopy. Zachycujeme je. Poháněný technologií Elspec PQZIP G4600 zaznamenává vysoce rozlišovací vlnové průběhy nepřetržitě a efektivně, čímž eliminuje závislost na předdefinovaných spouštěčích. Tento jedinečný přístup poskytuje kompletní přehled o elektrickém chování před, během a po poruchách, čímž zajišťuje, že žádné kritické důkazy nezůstanou přehlédnuty. Díky nepřetržitému nahrávání, inteligentní analýze, lokálnímu ukládání a okamžitému přístupu přes vestavěné webové rozhraní umožňuje G4600 týmům rychleji identifikovat příčiny, minimalizovat propady a s větší jistotou činit provozní rozhodnutí.



Klíčové schopnosti

Nastavení bez prahu

Není třeba předem definovat všechny možné podmínky rušení jen kvůli zachování důkazů o průběhu.

Vysoce rozlišovací vlnový průběh

G4610 / G4620 / G4630 konfigurace podporují 256 / 512 / 1024 vzorků za cyklus.

Synchronizovaný měřicí engine

Současné vícekanálové vzorkování s napěťovými a proudovými kanály zpracovávanými společně.

Forenzní záznam

Zkontrolujte, co se stalo před, během a po narušení, včetně událostí, které nebyly známy v době konfigurace.

Širokopásmová spektrální viditelnost

Analýza 10/12 cyklů s 5Hz biny podporuje zkoumání harmonických a meziharmonických až do 25kHz / 30kHz na sítích 50Hz / 60Hz.

Od měření k akci

Měření s vysokým rozlišením a Řídicí logika událostí

Nepřetržité nahrávání je nejcennější, když je spojeno s měřeními, na která lze reagovat. G4600 kombinuje vysokorozlišovací frekvenční záznam, širokopásmové spektrální biny 5Hz a programovatelný mechanismus událostí, který proměňuje složité elektrické chování v jasné inženýrské důkazy a akční řídicí signály.

Pokročilé analytické schopnosti

Přesné nahrávání frekvence v půl cyklu

Podívejte se na rychlé frekvenční výkyvy a chování obnovy, které mohou konvenční jednosekundové trendy skrýt – cenné pro spuštění generátorů, přestupy UPS, ostrovní přemístění, reakci BESS, provoz na slabé síti a kontrolu stability po události.

10/12 cyklů spektra s 5Hz biny

Analyzujte harmonické a interharmonické v širokopásmovém rozsahu až do 25 kHz (50 Hz) a 30 kHz (60 Hz), abyste identifikovali spínací podpisy, rezonanci, zkreslení vysokých frekvencí a rizika kompatibility zařízení.

Události přesahující jednoduché prahové hodnoty

Konfigurujte události překročení prahu, rychlosti změny a porovnání s konfigurovatelným průměrem T-času – dřívější přehled o vyvíjejících se podmínkách, nejen po klasickém propadu, vlnění nebo přerušení.

Logická agregace událostí

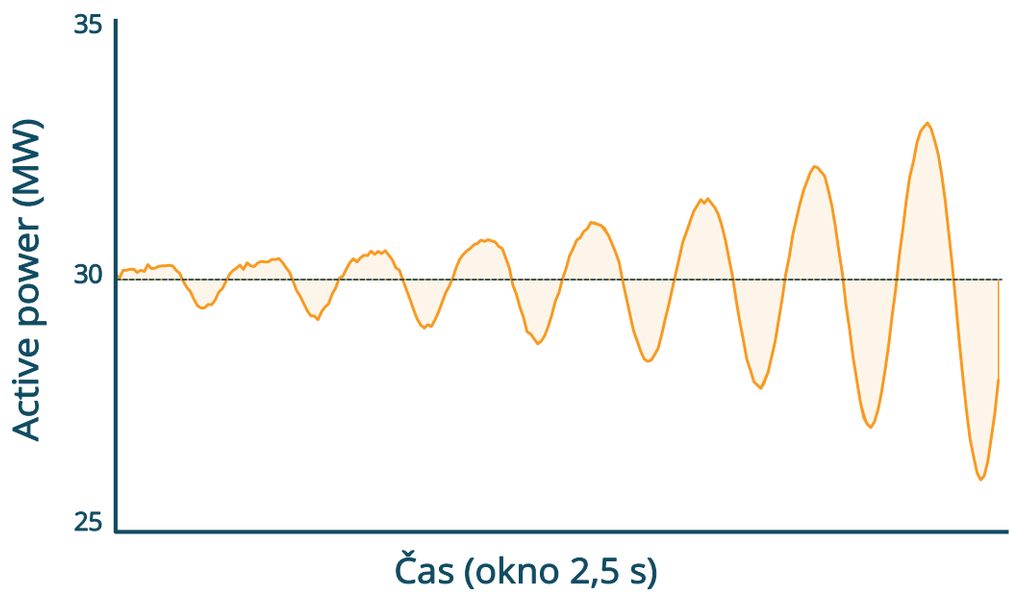
Spojte podmínky s logikou AND, OR, XOR a NOT (např. Událost 1 A Událost 2 A NE událost 3) ke snížení obtěžujících poplachů a vytvoření přesných spouštěčů pro reportování, SCADA, digitální a reléové výstupy a workflow Sapphire.

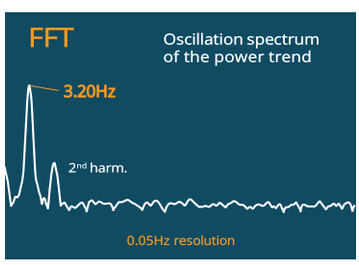
Continuous Waveform Recording

Detekujte oscilace. Kvantifikujte závažnost. Uchovejte důkazy.

Detekce oscilací pro systémy dominantní IBR

Jak rostou obnovitelné zdroje, systémy BESS, UPS, energetické elektroniky, FACTS/HVDC aktiva a slabé podmínky v síti, inženýři potřebují víc než jen logy sádu/vlnění. Musí detekovat oscilační chování, kvantifikovat ho a propojit s podkladovými důkazy z vlnového průběhu (waveform).





Measured Parameters	
Frequency	50.02Hz
Active power (avg)	30.0MW
RMS V (Ph-N)	19.1kV
Osc. frequency	3.20Hz
Osc. amplitude	4.5MW (15%)
Damping ratio	-0.050 (growing)

Detekční dosah

Detekce oscilací 0,05–55 Hz pro nízkofrekvenční a subsynchronní jevy.

Volitelné parametry

Pracuje na parametrech polovičního nebo jednocyklového režimu, jako je frekvence, RMS napětí/proud, sekvenční složky a výkon.

Stavy závažnosti

Klasifikace událostí / alarmu / cesty v reálném čase s jasnou hierarchií závažnosti.

Vypočítané metriky

Frekvence oscilací, poměr tlumení, fáze, maximální amplituda a průměrná amplituda.

Integrace systému

Stav oscilace a metriky dostupné prostřednictvím podporovaných protokolů a datových workflow PQZ.

Operační reakce

Použijte oscilační stav k podpoře alarmů, digitálních výstupů, výstupy relé a vyšetřování Sapphire.

Proč je to důležité

Kmitání může zůstat v rámci normálních napěťových nebo proudových limitů, přičemž stále indikuje interakci řídicích smyček, rezonanci, nedostatečné tlumení nebo vznikající nestabilitu.

Kontinuální záznam vlnového průběhu poskytuje inženýrům důkazy pro ověření modelů, opakované přehrávání chování a provádění hlubších studií EMT nebo energetických systémů po události.

Oscilační logy s přechody stavů pomáhají rozlišit krátkou benigní fluktuaci od eskalujícího trendu nestability.

Komunikace, synchronizace času a kybernetická bezpečnost

Připraveni na integraci pro moderní automatizační sítě

G4600 je navržen jako měřicí uzel uvnitř digitální elektrické infrastruktury, nejen jako samostatný analyzátor. Podporuje standardní průmyslové a energetické komunikační cesty pro SCADA, ochranu, automatizaci a podnikové systémy kvality energie. Efektivní komunikace s nízkou šířkou pásma umožňuje spolehlivý přenos kritických dat z vzdálených míst. G4600 je již navržen pro integraci, což usnadňuje nasazení v moderních automatizačních sítích a zároveň zajišťuje spolehlivou, bezpečnou a časově synchronizovanou výměnu dat.

Protokoly pro rozvodnu a utilitu
IEC 61850 MMS / GOOSE / vzorkované hodnoty, DNP3, PMU IEEE C37.118, Modbus TCP/RTU.

Synchronizace času
GPS, IRIG-B, IEEE 1588 PTP, NTP/SNTP a vnitřní hodinové zdroje pro synchronizované časové razítko a vzorkování.

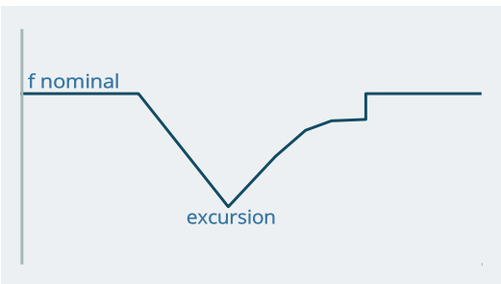
Vysokovýkonný přístup k datům
Rychlé mapování Modbus, dynamické mapovací soubory, SFTP, webová vizualizace v reálném čase a přístup protokolů ke stavům událostí a vypočítaným hodnotám.

Kybernetická připravenost
HTTPS, SSH/SFTP, správa certifikátů, uživatelská oprávnění, ovládání protokolů a systémové logování.

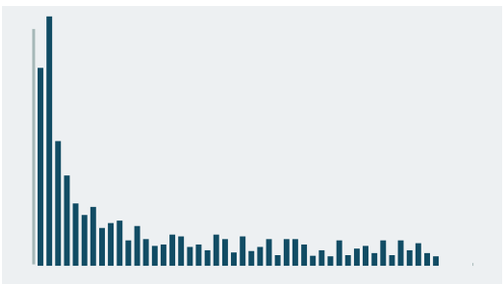
Pro SCADA týmy
Standardní protokoly, konfigurovatelné mapování a výměna dat v reálném čase usnadňují integraci do stávajících automatizačních systémů.

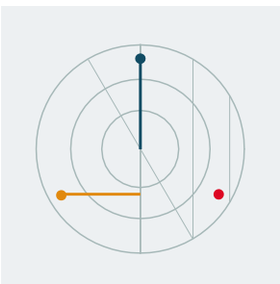
Pro IT a kybernetické bezpečnostní týmy
Bezpečné přístupové metody, podpora certifikátů a konfigurace založená na rolích snižují riziko při zachování provozní flexibility.

Měřicí stroj na první pohled



Výkyv a obnova frekvence o půl cyklu


Širokopásmové harmoniky, 5 Hz biny


Kontinuální fázorové logování

Rozšiřte svůj měřič. Vyměňte svůj RTU.

Multi I/O moduly

Řada G4600 přesahuje měření a nabízí volitelný Multi-I/O modul navržený tak, aby pokryl prakticky jakoukoli aplikaci. Bezproblémově se integruje s externími senzory, systémy SCADA/BMS a řídicím zařízením prostřednictvím digitálního I/O, analogových signálů a reléových kanálů, čímž eliminuje potřebu samostatných RTU, PLC a více samostatných zařízení, čímž snižuje náklady na instalaci a složitost. Procesní proměnné jsou přímo korelovány s událostmi kvality napájení na jednom jednotném časovém razítku, což vám poskytuje kompletní provozní obraz z jednoho inteligentního zařízení. Řada G4600 podporuje až tři I/O moduly využívající vnitřní napájení, čímž poskytuje:

Up to
24
Fast Digital Inputs

Up to
12
Fast Digital Outputs

Up to
12
Analog 4-20mA Inputs

Up to
12
Analog 4-20mA Outputs

Up to
9
Relay Outputs



Komise místně. Vyšetřujte centrálně. Profesionálně podávajte zprávy.

Lokální webové rozhraní & PQSCADA Sapphire

Webové rozhraní G4600 poskytuje rychlý přístup ke konfiguraci, živým hodnotám, vizualizaci vlnových průběhů, událostem, energii, harmonickým, fázorům a stavu Multi I/O. PQSCADA Sapphire rozšiřuje toto do úložiště na úrovni flotily, pokročilé inženýrské analýzy, automatizovaného reportování a vícemístního vyšetřování.

Real-time
Živá viditelnost
RMS, výkon, harmonické, nevyváženost, blikání, fázory, vlnový průběh, energie a pohledy na vstup/výstup.

Události
Vyšetřování
PQ, systémové, vlastní, agregované a I/O události s prahem, rychlostí změny a průměrem T-času, logickou agregací, časem začátku/konce, trváním, fází, závažností a hodnotou.

Zprávy
Exportovat kamkoli
EN50160, IEEE1159, grid-line code reports, COMTRADE, PQDIF, PQZIP, Excel, CSV, PDF a exportu obrázků.

Žebříčky
Pokročilá vizualizace
Trendové, mřížkové, spektrum, události, statistiky, rozptylové, fázové a cyklické histogramové grafy.

Konfigurace
Management
Nastavení zařízení, uživatelé, protokoly, síť, synchronizace času, firmware, licence, certifikáty a konfigurační soubory.

Flotila
Vícemístní analýza
Centralizovaný inženýrský software napříč mnoha měřiči, lokalitami a aplikacemi.



Šest přístrojů sloučených do jednoho zařízení

Jedna platforma. Více rolí v energetickém systému.

PQM
Power Quality Monitoring

DFR
Digital Fault Recording

SER
Sequence-of-Events Recording

DSM
Dynamic System Monitoring

PMU
Synchrophasor / PMU

EBM
Energy & Billing Measurement

Postaveno pro náročné aplikace

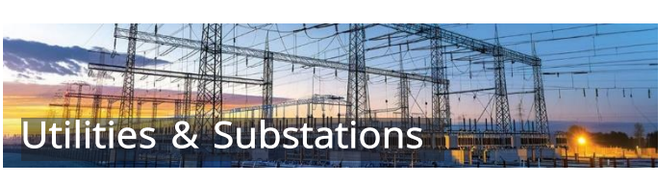
Kde G4600 přináší výsledky



Chraňte dostupnost tím, že zaznamenáte přenosy UPS, starty generátorů, přepínací události a nevysvětlitelné poruchy, přičemž každý z nich má kompletní kontext vlnového průběhu událostí.



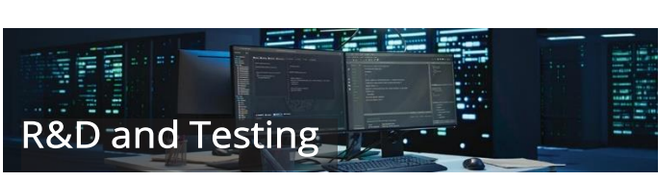
Zachycujte chování spínacího mechanismu, interakce řídicích smyček a dynamiku slabé sítě. Důkazy o souladu s kódy sítě jsou zaznamenávány automaticky, bez předchozí konfigurace.



Integrace IEC 61850, PMU streamování a vyšetřování rušení z jednoho zařízení. Oscilační události jsou klasifikovány a časově označeny s přesností GPS / PTP.



Vyšetřujte výrobní přerušení po událostech – není potřeba žádný spouštěcí práh. Harmonické motorového pohonu, rezonance a přerušované poruchy jsou všechny zachovány v kontinuálním záznamu.



Nepřetržitě zachytávat vysoce rozlišovací elektrické chování pro validaci, porovnání modelů a pokročilou analýzu.

Odolné měření. Flexibilní expenze. Digitální integrace.

Navrženo pro terénní instalaci

Napěťové vstupy
4 fyzické kanály, přímé měření 1 000 VAC/VDC, vstupní impedance >10 MΩ, hodnocení CAT IV / CAT III.

Vstupy proudu
4 fyzické proudové kanály, měřicí rozsah 0,01-79A, měření proudu s nízkou zátěží.

Napájení
85-264 VAC, 47-63 Hz; 80-300 VDC; pomocný nízkonapěťový vstup; nízkonapěťový průjezd až 30 sekund.

Mechanické
174,6×231,7×183,2 mm (6,87"×9,12"×7,21");
přibližně 1,66 kg základu (3,66 lb);
DIN lišta, kryt nebo montáž na plochou plochu.

Prostředí
-20 až +70 °C provozu; -40 až +85 °C skladování;
85% vlhkost; až do nadmořské výšky 2 000 m.

Multi-I/O expenze
Podpora modulárních I/O pro složité instalace
Až 3 více-vstupno-výstupní moduly s více digitálními, analogovými a reléovými kanály.

Smart Display

G4600 Smart Display poskytuje lokální HMI prostřednictvím robustní 7palcové IPS dotykové obrazovky. Dostupný jako volitelný doplněk, automaticky detektuje a připojuje se k jednomu nebo více zařízením G4600, čímž poskytuje přístup k měřením v reálném čase, vlnovým průběhům, událostem, diagnostice a stavu vstupů/výstupů. Napájení a komunikace jsou dodávány prostřednictvím jednoho PoE připojení pro jednoduchou instalaci. Multitouch displej je navržen pro vnitřní i venkovní použití, podporuje ovládání s pracovními rukavicemi a umožňuje konfiguraci měřiče a aktualizace firmwaru bez nutnosti servisního notebooku.



Specifikace

Měřicí rozsahy, rozlišení a přesnost

Napětí, proud a frekvence

Parametr	Rozsah měření	Rozlišení	Přesnost
VRMS (AC/DC)	0–1 000V1	10mV	±0,1 % jmenovitého napětí2
ERB	0,01-79A	10mA	±0,1 % jmenovitého proudu
Vrchol napětí	až do 8 kV	10mV	±0,1 % čtení
Frekvence (50Hz nom.)	40-70Hz	1mHz	±1mHz
Frekvence (60Hz nom.)	40-70Hz	1mHz	±1mHz

[1] Přesnost platí od 5V
[2] Pro jmenovité napětí 110 až 690V

Harmoniky, blikání a nevyváženost

Parametr	Rozsah měření	Rozlišení	Přesnost
Harmonické pořadí	1 do 511 (podskupiny per IEC 61000-4-7)	0,01V	IEC 61000-4-7
Meziharmonický řád	1 do 511 (podskupiny per IEC 61000-4-7)	0,01V	IEC 61000-4-7
THD (n = 50)	0-1000%	0.01%	±0,25 %
Fázový úhel	-180° až +180°	0.01°	±0,01°
Blicker (Pst, Plt)	0-20	0.01	±5 %
Blikání (Pst inst.)	0-20	0.01	±8 %
Nevyváženost napětí (negativní/nulová sekv.)	0-100%	0.1%	0.15%
Aktuální nerovnováha (neg./nula seq.)	0-100%	0.1%	0.5%

Síla a energie

Parametr	Rozsah měření	Rozlišení	Přesnost
Aktivní výkon	±5 kW × poměru CT × PT	10 mW	±0,2 %
Jalový výkon	±5kVAr × poměr CT × PT	10mVAr	±0,5 %
Zdánlivá síla	±5kVA × poměr CT × PT	10mVA	±0,2 %
Aktivní energie	±5 kWh × poměr CT × PT	10mWh	±0,1 %
Jalová energie	±5kVArh × poměr CT × PT	10 mVArh	±0,5 %
Zdánlivá energie	±5kVAh × poměr CT × PT	10 mVAh	±0,2 %

Vstupy, sampling a nahrávání

Vstupy a vzorkování			
Parametr	**G4610**	**G4620**	**G4630**
Napěťové kanály	AC/DC: 4 (3fázové + neutrální)	AC/DC: 4 (3fázové + neutrální)	AC/DC: 4 (3fázové + neutrální)
Napěťový rozsah (přímý)	1 000 VAC/VDC	1 000 VAC/VDC	1 000 VAC/VDC
Vstupní impedance / kapacita	>10MΩ / 320pF	>10MΩ / 320pF	>10MΩ / 320pF
Kategorie přetížení	600V CAT IV / 1000V CAT III	600V CAT IV / 1000V CAT III	600V CAT IV / 1000V CAT III
Současné kanály	4	4	4
Aktuální rozsah	0,01-79A	0,01-79A	0,01-79A
Současné zatížení	0,0008VA @5A	0,0008VA @5A	0,0008VA @5A
Šířka pásma	6,25 kHz	12,5 kHz	25 kHz
Vzorkovací frekvence	256 vzorků/cyklus	512 vzorků/cyklus	1024 vzorků/cyklus
Měnič A/D	24bitový	24bitový	24bitový
Dosah harmonických (50Hz)	až do H128	až do H256	až do H511

Nahrávání PQZIP			
Parametr	**G4610**	**G4620**	**G4630**
Spojitý průběh	~1 týden	~1 měsíc	~1 rok
Metoda	Bezproblémové kontinuální zaznamenávání všech elektrických parametrů – bez nutnosti prahových událostí	Bezproblémové kontinuální zaznamenávání všech elektrických parametrů – bez nutnosti prahových událostí	Bezproblémové kontinuální zaznamenávání všech elektrických parametrů – bez nutnosti prahových událostí
Paměť záznamu událostí	až 100000 záznamů událostí	až 100000 záznamů událostí	až 100000 záznamů událostí
Interní paměť	64GB	64GB	64GB

Komunikace, synchronizace času, napájení a fyzické

Komunikace, synchronizace času a napájení

Parametr	
Ethernet	2 × RJ45, 10/100/1000Mbit
LAN protokoly	Modbus TCP, DNP3, SSH, FTP, SFTP, PMU (IEEE C37.118), IEC 61850 (MMS/GOOSE/SV), PTP
Seriál	RS-485 / 422, Modbus RTU, až 115 200 baud, plně duplexní
Napájení přes Ethernet	Výstup PoE-PSE - 13W, 48VDC
Synchronizace času	GPS / NTP / IRIG-B / PTP / PPS / Self
Přesnost synchronizace	0,5µs GPS & IRIG-B · 1µs PTP (vrstva 2) · 100µs SNTP
Hodiny v reálném čase	±5 ppm
Napájení	85-264VAC, 47-63Hz · 120–370VDC · aux. 24VDC ±20%
Nízkonapěťový průjezd	až do 30 sekund

Fyzikální a environmentální

Parametr	
Rozměry	174,6×231,7×183,2mm (6,87"×9,12"×7,21")
Hmotnost	1,66 kg základní (3,66 lb) / 2,03 kg (1MIO) (4,48 lb) / 2,38 kg (2MIO) (5,25 lb)
Montáž	DIN lišta, ozvučnice nebo plochá plocha
Ochrana proti vstupu	IP 20 podle IEC 60529
Provozní / skladovací teplota.	-20 až +70°C / -40 až +85°C
Vlhkost / nadmořská výška	85 % / až do 2 000 m
Multi-I/O expenze	až 3 moduly: 24 DI, 12 DO, 12 AI, 12 AO, 9 relé

Shoda se standardem

Standardy	IEC 61000-4-30 třída A, IEC 61000-4-7, IEC 61000-4-15, IEC 61000-4-19, IEEE 519, IEEE 1159, IEEE C37.118, IEC 62053-22/23/24, IEC 61850, EN 50160, IEC 62052-11/31, IEC 60068-2-1/2/6/14/27/57/78, IEC 60255-21-1/2/3, IEC 62262, IEC 60068-2-31, IEC 61010-1 bezpečnost, CISPR 32/FCC/ICES EMC, IEC 62586-1/2

Celosvětový inovátor v oblasti kvality energie

Od roku 1988 Elspec vyvíjí, vyrábí a uvádě ověřená řešení kvality energie, která výrazně převyšují potřeby a očekávání našich klientů. Naše inovace nejen zjednodušují pochopení kvality samotné energie, ale jsou také vysoce kompatibilní, což je činí vhodnými pro jakýkoli podnik a/nebo aplikaci. Mezinárodní tým odborníků Elspec s rozsáhlými zkušenostmi v elektrotechnice je připraven nabídnout na míru šitou strategii, která umožní udržitelné a efektivní využití vaší elektrické energie.



Centrála

Elspec Ltd.
info@elspec-ltd.com

Severní Amerika

Elspec North America, Inc.
info@elspecna.com

Evropa

Elspec Portugal Lda.
info@elspeceurope.com

Indie

Elspec Engineering India Pvt Ltd.
info@elspec.in

Andský region

Elspec Andina
info@elspec.com.co

Pro všechny produkty a aplikace Navštivte nás na:

www.elspec-ltd.com
www.blue-panther.cz

Blue Panther instruments

ELSPEC When Power Meets Quality

Elspec je registrovaná ochranná známka. ©Všechny ochranné známky jsou majetkem jejich příslušných vlastníků
Září 2026