

# JEDNOFÁZOVÉ ELEKTRONICKÉ ELEKTROMĚRY

## ZE110.D

(ZE110.DE, ZE110.DK)

## DISPLEJ, ODBĚR (I DODÁVKA), AŽ 4-TARIFY, EXTERNÍ MODUL, INTERNÍ MODUL



Elektroměry řady ZE110.DE a ZE110.DK jsou moderní, elektronické, plně programovatelné elektroměry pro sledování a řízení odběru elektrické energie v oblasti maloodběrů. Jsou připraveny splnit požadavky v souvislosti s liberalizací trhu s elektrickou energií i požadavky na dálkové přenosy dat a sdružené odečty různých druhů energií. Vzhledem k celkové HW i SW koncepci umožňují modifikaci nebo rozšiřování SW elektroměru o nové funkce, požadované zákazníky. Tato koncepce umožňuje využívat všech výhod, které elektronický elektroměr nabízí, včetně paměťových registrů a různých druhů komunikací.

Elektroměry jsou schváleny podle MID, WELMEC 7.2 a jsou určeny pro fakturační měření.

### Měřicí systém

Elektroměry ZE110.DE a ZE110.DK jsou jednofázové, elektronické, jedno až čtyřtarifní elektroměry činné energie třídy A a B podle příslušných norem, určené pro přímé připojení.

Základem technického řešení je mikroprocesor, který zastává všechny hlavní funkce. Převádí analogové signály ze senzorů proudu a napětí na digitální, provádí výpočty, obsluhuje displej, snímá tarifní vstupy, komunikuje po optorozhraní, generuje LED a S0 impulzy, vybrané hodnoty a údaje ukládá do paměti, přizpůsobuje vlastnosti elektroměru požadavkům a potřebám odběratele. Galvanické oddělení proudového a napěťového obvodu zajišťuje měřicí proudový transformátor. Měřicí systém umožňuje měření i za přítomnosti stejnosměrných a harmonických složek v měřeném obvodu (napětí i proud) v celém měřicím rozsahu elektroměru. Negativní působení ss složek je eliminováno v každé měřicí periodě. Kalibrace měřicího systému se uskutečňuje programově, elektroměr neobsahuje žádné mechanické nastavovací prvky. Měřicí systém zabezpečuje s velkou rezervou deklarovanou přesnost elektroměru.

Elektroměr měří a ukládá tyto základní veličiny (v případě potřeby i zobrazuje na displeji):

- Pro každý ze 4 tarifů spotřebu i dodávku (tzn. 8 registrů energie)
- Pro každý registr spotřeby i dodávky dobu čítání do tohoto registru (tzn. 8 registrů času)
- Součtové registry pro celkový čas odběru a celkový čas dodávky
- Maximální proud a maximální výkon
- Provozní čas, počty výpadků sítě, čas po nulování maxima proudu a výkonu

Jako podružné údaje měří (a v případě potřeby i zobrazuje na displeji):

- okamžitě efektivní napětí
- okamžitě efektivní proud
- okamžitě efektivní výkon
- $\cos \varphi$

Podle požadavku zákazníka je možno dohodnout další funkce.

## Rozsah měření proudu

Elektroměry měří v rozsahu od startovacího proudu až po 80 A s dostatečnou rezervou v souladu s normou (ss složka i harmonické). V rozsahu 80 A až 100 A elektroměr měří s udávanou přesností.

## Výstupy a komunikace

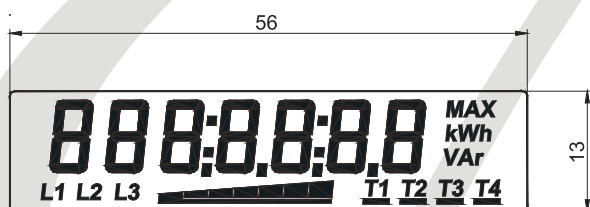
Elektroměr je vybaven zkušební LED výstupem, konstanta pro převod odebrané energie na počet vyslaných pulzů je programovatelná.

Elektroměr může být vybaven rozhraním S0 dle ČSN EN 62053-31. Obvod S0 je galvanicky oddělený pomocí optonu, na jehož výstupu je zapojen tranzistor s otevřeným kolektorem, který vysílá impulzy s četností odpovídající spotřebované energii. Počet impulzů i jejich délka jsou programovatelné.

Elektroměry ZE110.DK jsou vybaveny modulem HDO typ FMX 560 se dvěma výstupními přepínacími kontakty paměťových relé s vizuální kontrolou jejich polohy přes průhledný kryt elektroměru. Ovládání polohy těchto relé zajišťuje elektronika modulu, která je galvanicky oddělena od elektroniky elektroměru. Tato relé slouží k ovládání spotřebičů.

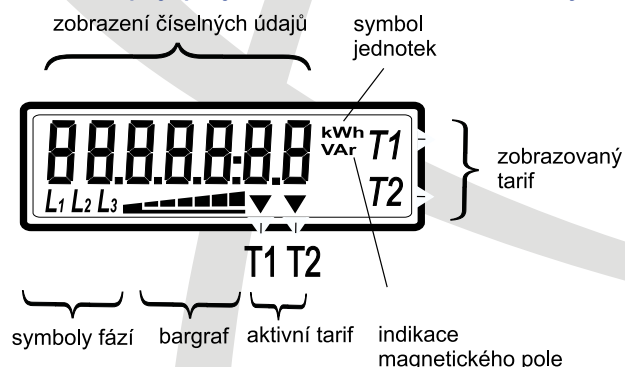
Elektroměry jsou standardně vybaveny optorozhraním dle ČSN EN 62056-21.

## Zobrazení naměřených veličin



Údaje jsou zobrazovány na LCD. Elektroměry mohou být dodávány jako jedno, dvou, tří nebo čtyřtarifní. Displej může zobrazovat, podle požadavků zákazníků, kromě údajů o naměřené spotřebě (nebo i dodávce) činné energie v kWh pro sazby T1 až T4, i další údaje, jako např. efektivní hodnotu proudu, efektivní hodnotu napětí, okamžitý výkon, maximální proud, maximální výkon,  $\cos \phi$ , počet výpadků napětí a provozní čas. Aktivní tarif (do kterého čítá elektroměr spotřebu – příp. dodávku) je zobrazen příslušným T1 až T4 bez podtržítka. Poloha podtržítka označuje tarif, pro který jsou platné právě zobrazované údaje (např. spotřeba, naměřená v tomto tarifu).

### Varianta displeje pro jedno nebo dvoutarifní elektroměry



Ze všech měřených hodnot je možné pomocí konfigurace elektroměru zvolit ty, které se budou na displeji postupně zobrazovat, případně jakou rychlostí budou údaje na displeji rotovat.

Naměřené údaje se ukládají do registrů a lze je vždy vyčíst přes IR rozhraní. U elektroměru je možné zobrazovat na displeji i výsledky operací s registry pro jednotlivé tarify (volitelný počet desetinných míst): odběr, dodávka, odběr + dodávka, odběr – dodávka (lze realizovat součet absolutních hodnot odběrů a dodávek nebo absolutní hodnoty součtů nebo rozdílů odběrů a dodávek apod.).

Pro ukládání maximálních hodnot lze nastavit konfigurací elektroměru vhodný filtr pro špičkové hodnoty. Pro lepší orientaci je na elektroměru vždy hrubě indikována velikost okamžitého výkonu na displeji bargrafem (je-li proud pod rozběhovou hodnotou, bargraf se nezobrazuje). Pokud proud teče obráceným směrem (čítá se do registrů dodávky), bargraf bliká.

## Optorozhraní

Optorozhraní dle ČSN EN 62056-21 umožňuje přímý místní odečet v módu C. Odečet se uskutečňuje pomocí optohlavy, přiložené na určené místo pouzdra elektroměru. Její elektrický vstup / výstup tvoří rozhraní RS 232 nebo USB pro připojení na port PC nebo na konektor přenosného terminálu.

## Komunikace přes konektor RJ9

Elektroměr ZE110.DE je vybaven komunikačním konektorem RJ9 pro připojení externího komunikačního modulu. Tento konektor je připojen paralelně k optorozhraní (viz výše). Tato komunikace využívá stejný komunikační protokol jako optorozhraní, proto pro něj platí vše, co je popsáno výše o optorozhraní. Signály jsou galvanicky oddělené od obvodu elektroměru optočleny na 4 kV. Pokud se využívá toto rozhraní, musí se opto zablokovat. Doporučené elektrické zapojení je níže.

## Indikační prvky

Pro účely cejchování slouží LED, svítící v červené nebo infračervené oblasti (podle požadavku zákazníka). Dioda vysílá světelné impulzy s četností, která odpovídá měřené energii podle konstanty elektroměru. Konstanta je programovatelná, typicky 10 000 imp/kWh.

## Konstrukce elektroměru

Konstrukce elektroměru odpovídá tradičnímu a osvědčenému pojetí a je navržena tak, aby odolávala náročným provozním podmínkám, umožňovala snadnou manipulaci a měla zvýšenou odolnost proti neoprávněným odběrům. Konstrukční řešení umožňuje jednoduchou instalaci. Montáž se provádí pomocí tří šroubů na tzv. trojúhelník. Rozteč je možné nastavit vysunutím oka na dva rozměry 155 mm (DIN 43857) a 175 mm. Soubor plombovacích míst zaručuje bezpečnou kontrolu neoprávněného zásahu na různá zakrytá místa elektroměru. Pod kryt svorkovnice je umístěn další bezpečnostní kryt svorek, který lze samostatně zaplombovat. Pouzdro i svorkovnice elektroměru svými rozměry odpovídají standardu DIN 43857. Kryt umožňuje skládání elektroměrů na sebe. Díky zvýšenému okraji a výstupkům na zadní straně elektroměru nedojde k jejich sesmeknutí.

Displej je umístěn v horní polovině přístroje, symetricky ve svislé ose.

## Technická data

### Základní údaje

Třída přesnosti	třída A nebo B podle ČSN EN 50470-1, ČSN EN 50470-3
Konstanta elektroměru (zkušební LED výstup)	programovatelná, obvykle 10 000 imp./ kWh
Připojení	přímé dvou vodičové
Jmenovité napětí $U_n$	230 V
Rozsah provozního napětí	0,75 $U_n$ až 1,15 $U_n$
Vlastní spotřeba (napěťové obvody vč. napájení) – bez modulu	max. 0,7 W , max. 8VA cap.
Vlastní spotřeba proudového obvodu	max. 0,01 VA
Jmenovitý kmitočet	50 Hz
Provozní kmitočet	45 až 55 Hz
Referenční proud $I_{ref}$	podle požadavku : 5 A nebo 10 A
Maximální proud $I_{max}$	podle požadavku možný v celistvých násobcích $I_{ref}$ : od 40 A do 80 A
Startovací proud	menší než 15 mA
Minimální proud $I_{min}$	0,2 A
Přechodový proud $I_{tr}$	0,5 A nebo 1A

### Přepínání sazeb – vnější svorky

Přepínací napětí $U_t$	230 V
Povolný rozsah	0,75 $U_t$ až 1,15 $U_t$
Max. spotřeba při $U_t = 230V$	1,5 mA

### Přepínání sazeb – ZE110.DK

HDO – volitelně přiřazení sazeb ke galvanicky odděleným spínačům (funkčně shodné s relé K1 a K4)

### Výstupy

Zkušební LED výstup	programovatelný, obvykle 10 000 imp./ kWh
Pulsní výstup S0	Třída A dle ČSN EN 62053-21
• připojení výstupu	přímé, dvou vodičové, výstup typu otevřený kolektor
• počet impulzů	programovatelný od 1 do 10 000 imp./ kWh
• šířka impulzů	programově nastavitelná, obvykle 40 ms
• napájecí napětí jmenovité	24 V =
• napájecí napětí maximální	30 V =
• proud	5 až 15 mA =
• maximální délka vedení	1000 m
konektor RJ9	galvanické oddělení 4 kV
• napájecí napětí maximální	30 V =

### Pouze pro elektroměr ZE110.DK

Počet výstupních relé	2
Spínací schopnost 1 relé trvale	$I_c$ trvale 8 A, $\cos \varphi = 1$
Max. celkový proud pro 2 relé	$I_{tot}$ 16 A, $\cos \varphi = 1$
El. životnost výstupních relé (max. zátěž)	min. $2 \times 10^5$ cyklů Z/V
Mechanická životnost výstupních relé	min. $1 \times 10^6$ cyklů Z/V

### Vliv okolí

Rozsah teplot	
• provozní *	-25°C až +55°C elektroměry třídy A pro přímé měření mohou mít rozšířený teplotní rozsah -40°C až +70°C
• skladovací	-40°C až +75°C
Třída ochrany	IP 53 dle ČSN EN 60529

### Odolnost proti napěťovým impulzům

Napětí impulzu	6 kV
Tvar impulzu	1,2 $\mu$ s/ 50 $\mu$ s

### Elektromagnetická kompatibilita

Elektrostatické výboje	podle ČSN EN 61000-4-2
• zkušební napětí	8 kV
• počet výbojů	10
Vysokofrekvenční elektromagnetické pole	podle ČSN EN 61000-4-3
• stupeň náročnosti 3, vertikální i horizontální polarizace	
Rychlé přechodové jevy (skupiny impulzů)	podle ČSN EN 61000-4-4
• trvání skupiny impulzů	15 ms
• perioda skupiny impulzů	300 ms
• trvání zkoušky	60 s
• zkušební napětí	4 kV

Potlačení rádiového rušení	podle ČSN EN 55022
● špičkový průběh rušivého napětí v pásmu	0,15 ÷ 30 MHz
● špičkový průběh intenzity elektromagnetického pole v pásmu	30 ÷ 1000 MHz
● odolnost proti rušením šířeným po vedeních dle ČSN EN 61000-4-6	0,15 ÷ 80 MHz

### Hmotnost a rozměry

Hmotnost	cca 0,6 kg
Šířka	125 mm
Výška	
● se zasunutým okem	204 mm
● včetně vysunutého oka	225 mm
Hloubka	70 mm
Uchycení dle rozměrového náčrtu (šířka x výška)	105 x 175 mm
● rozměry pouzdra	odpovídají standardu DIN 43857
● pracovní poloha	svislá

### Připojení proudových vodičů

Průměr svorky	7,2 nebo 6,8 mm
Maximální průřez vodiče	
● lano	25 mm <sup>2</sup>
● pramen	16 mm <sup>2</sup>
Minimální průřez vodiče	4 mm <sup>2</sup>
Upevňovací šrouby	M5 x 10 nebo M6 x 14
● průměr hlavy	6,5 mm
● křížový zářez	Typ PZ, velikost 2 dle ISO - 4757
● utahovací krouticí moment	2,8 nebo 3 až 5 Nm

### Ostatní přípoje svorkovnice

Průměr svorky	3,2 mm
Upevňovací šrouby	M3 x 5 nebo M3 x 7
Maximální utahovací krouticí moment	1 Nm

### Pomocné svorky

Průřez svorky	2,6 x 4 mm
Upevňovací šrouby	M3 x 6
Maximální utahovací krouticí moment	1 Nm

\* Elektroměr měří při teplotě -40 °C správně, ale naměřená data nejsou na displeji čitelná. Data mohou být získána přes optické rozhraní nebo později při vyšší teplotě z displeje (≥ -30 °C).

Ostatní technické parametry odpovídají ČSN EN 50470-1, ČSN EN 50470-3

### Optická komunikace

Elektroměr obsahuje optické infračervené komunikační rozhraní dle normy ČSN EN 62056-21. Komunikační aktivity jsou vždy dle módu C s přepnutím komunikační rychlosti. Elektroměr má implementovány tři režimy podle této normy:

- programovací režim, ve kterém probíhá konfigurace elektroměru
- režim specifikace výrobce, kde jsou zařazeny servisní povely
- odečet elektroměru

### Navázání komunikace

Zahájení komunikace může být adresné nebo neadresné. Až šestimístná adresa je uložena v paměti elektroměru a je možné ji nastavit nebo změnit pomocí konfigurace. Pokud je adresa v elektroměru prázdná, elektroměr reaguje na všechny adresy. Pomocí konfigurace je možné nastavit tzv. „rychlou identifikaci“, kdy odezvy při přepnutí směru komunikace jsou místo 200ms zkráceny až na 20 ms (volně nastavitelné - včetně odezvy po přepnutí komunikační rychlosti).

Navazovací rychlost je sice konfigurovatelná, ale typicky je nastavena dle normy na 300Bd. Po navázání lze komunikační rychlost přepnout na rychlost od 300 až po 9600Bd (vyšší komunikační rychlosti musí podporovat i použitá optická hlavice).

### Programovací režim

V programovacím režimu probíhá konfigurace elektroměru a při výrobě rovněž parametrizace (u zákazníka chráněno HW propojkou). Vstup do programovacího režimu je chráněn nejvyšší SW ochranou - dle normy „přístupová úroveň 3.“ Pro vstup do tohoto režimu musí být známo heslo (uloženo v konfiguraci elektroměru) a šifrovací algoritmus. Aby nebylo možné algoritmus z komunikace zjistit, je použito na vstupu algoritmu náhodné číslo, které generuje elektroměr.

Při standardním nastavení (pokud si zákazník nepřeje jinak) jsou HW zablokovány změny všech konfiguračních parametrů a nulování (změna obsahu) vybraných registrů.

### Režim specifikace výrobce

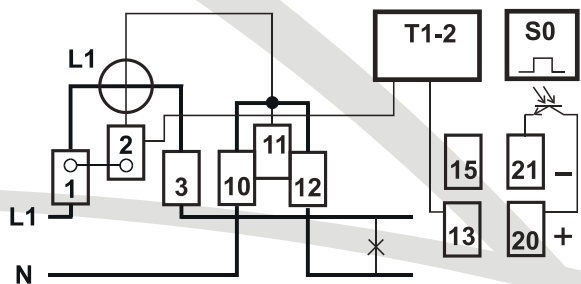
V režimu specifikace výrobce jsou implementovány dva povely, chráněné svými samostatnými hesly. Jedná se o povel pro mazání maxim a povel pro přechod do cejchovního režimu.

### Odečet elektroměru

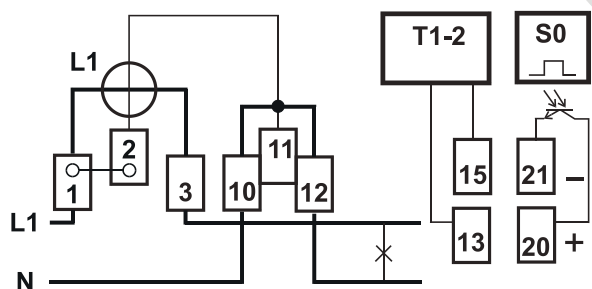
Odečet obsahuje registry, které lze z elektroměru vyčíst. Jména registrů (např. 1.8.1) jsou volitelná a libovolně registry lze z odečtu vyřadit. Případné další operace s registry nebo změna jejich pořadí ve výpisu jsou plně v kompetenci odečítací jednotky nebo na dalším zpracování nadřazeným počítačem. Konfigurací může být nastaveno, že po úspěšném odečtu dojde ke smazání registrů maxim. Pokud to bude zakázáno, je v případě potřeby možné maxima mazat přes povel v režimu „specifikace výrobce“.

### Schéma zapojení svorkovnice – zapojení přepínání tarifů

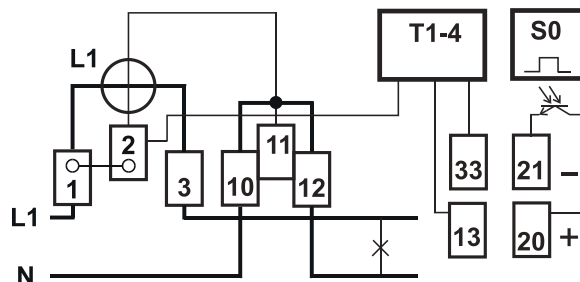
dvoutarif – ovládání svorkou 13 proti L1 (obdobně lze proti N)



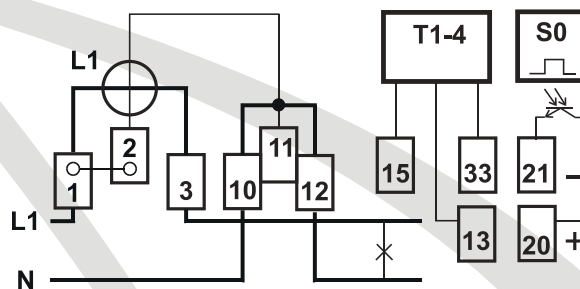
dvoutarif – ovládání svorkou 13 proti svorce 15/33



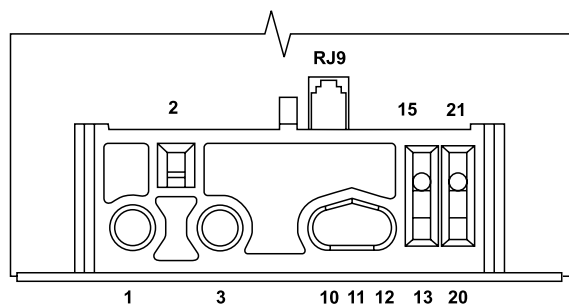
čtyřtarif – ovládání svorkou 13 a 15/33 proti L1 (obdobně lze proti N)



čtyřtarif – ovládání svorkou 13 a 15/33 proti svorce 15



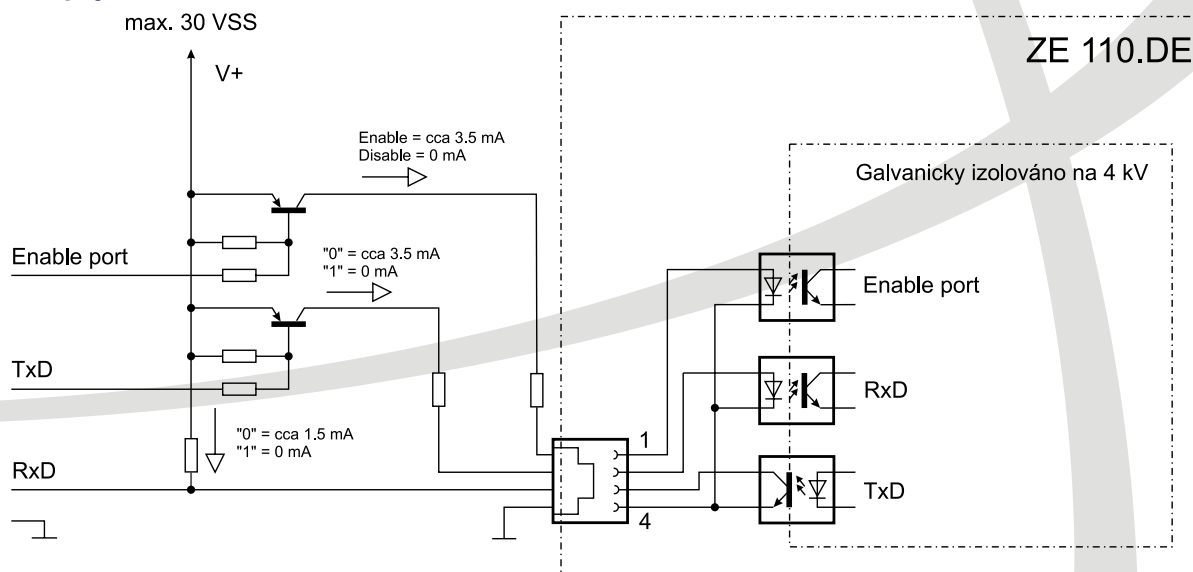
### Svorkovnice



### Popis svorek RJ9

- 1 Enable port při průchodu proudem optočlenem je optorozhraní blokováno (není možné jej používat) v tomto případě je možná komunikace přes RJ9 pokud proud optočlenem neprochází (nebo není modul připojen), je možné používat optorozhraní
- 2 RxD příjem informací do elektroměru z modulu
- 3 TxD vysílání informací z elektroměru do modulu
- 4 GND společná svorka - zem

### Schéma zapojení



### Tabulka 1 - dvoutarifní přepínání

E1 je signál pro přepínání tarifů

	evropský - E	český - C
Tarif	E1	E1
1	0	1
2	1	0
Ovládání svorkou	13	13
Ovl. modulem HDO	K4	K1

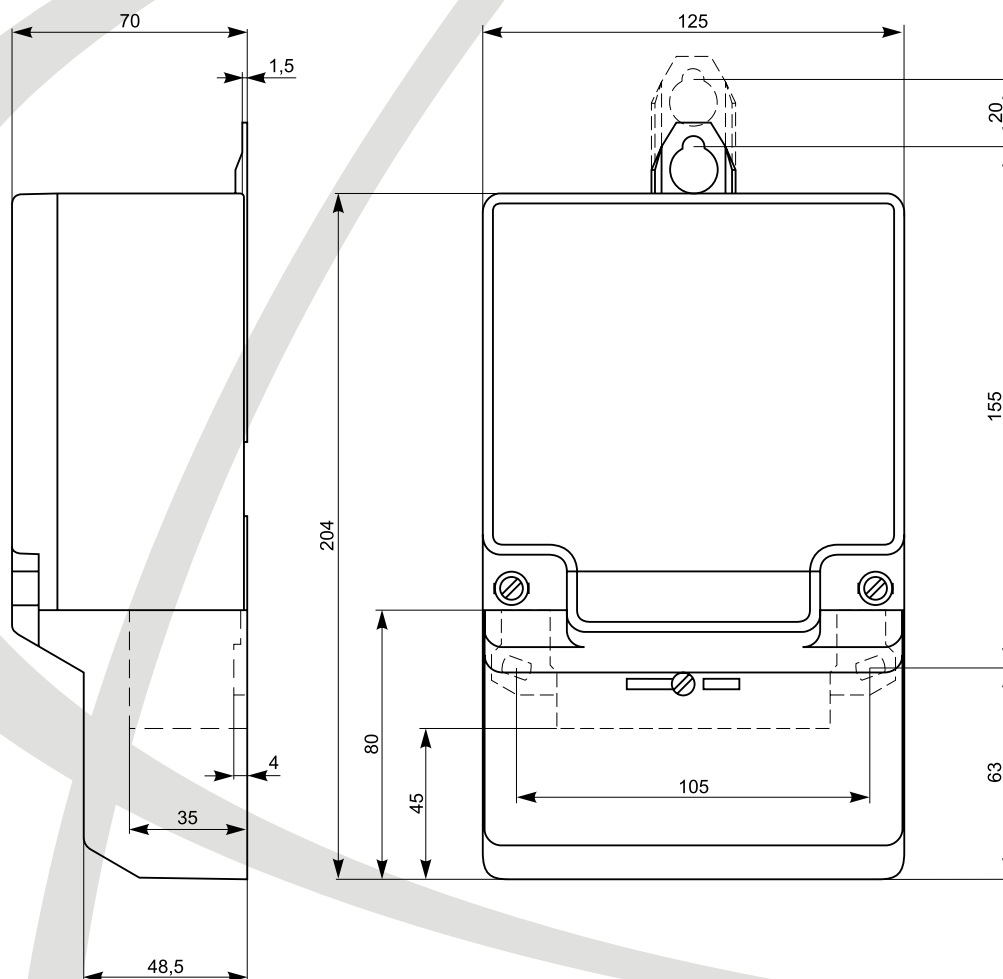
### Tabulka 1 - čtyřtarifní přepínání

E1 a E2 jsou signály pro přepínání tarifů

	evropský - E		český - C	
Tarif	E1	E2	E1	E2
1	0	0	1	0
2	0	1	0	0
3	1	0	1	1
4	1	1	0	1
Ovládání svorkou	13	15/33	13	15/33
Ovl. modulem HDO	K4	K1	K1	K4

1 znamená „aktivní“ vstup, tzn., že mezi tarifními vstupy je napětí (např. při vnitřním propojení na L1 je to při spojení tarifního vstupu na N),  
0 znamená vstup „neaktivní“

### Rozměrový náčrt





## Typové značení

ZE110.D #	#	#	#	##	#	-	##
s komunikačním konektorem RJ	E						
s modulem HDO	K						
bez optické komunikace	0						
s optickou komunikací	1						
bez ovládání tarifů	0						
vnitřní propojení tarifů na L	1						
vnitřní propojení tarifů je vyvedeno na sv. 15	4						
vnitřní propojení tarifů na N	5						
vnitřní propojení tarifů na N, ovládání sv. 15	6						
bez přepínání tarifů				X			
přepínání tarifů - česká logika				C			
přepínání tarifů - evropská logika				E			
přepínání tarifů - zákaznická logika				Z			
přepínání tarifů - zákaznická logika + hodiny				T			
modifikace SW (zákaznické provedení)					00 - 99		
jednotarif s S0							1
dvoutarif s S0							2
třítarif s S0							3
čtyřtarif s S0							4
jednotarif bez S0							5
dvoutarif bez S0							6
třítarif bez S0							7
čtyřtarif bez S0							8
jednotarif až čtyřtarif ovládaný interními spínacími hodinami							9
modifikace HW (zákaznické provedení)							00 - 99

Běžně vyráběná provedení elektroměrů jsou vytištěna tučně.

Další provedení a zákaznické modifikace lze objednat po předchozí dohodě s výrobcem.

Nedílnou součástí typového značení elektroměru je značení směru měřené energie:

**ODB** - odběr

**ODB/DOD** - odběr i dodávka

Toto bude specifikováno v zákaznickém listu, který je součástí kupní smlouvy.

## ZPŮSOB LIKVIDACE NEFUNKČNÍHO VÝROBKU A OBALOVÉHO MATERIÁLU:

Výrobky na konci své životnosti je nutno předat specializovaným organizacím, které se zabývají separováním použitých materiálů, případně jejich recyklací a nepoužitelné výrobky pak ekologicky likvidují v souladu se Zákonem o odpadech.

Výrobek neobsahuje radioaktivní, karcinogenní ani jinak zdraví a životní prostředí poškozující materiály. Všechny použité plasty jsou recyklovatelné.

### Obalové materiály:

Speciální obalové krabice jsou recyklovatelné.

Upotřebené krabice předat organizacím, které je využijí jako zdroj druhotných surovin nebo energií.

## UPOZORNĚNÍ VÝROBCE

Výrobek je schopen bezpečného provozu. Výrobce vydal Prohlášení o shodě dle § 13 zák. 22/97 sb.

I přes tuto skutečnost však výrobce upozorňuje na riziko možného nebezpečí, vyplývajícího z nesprávné manipulace nebo nesprávného použití výrobku:

- Montáž a údržbu musí provádět osoba znalá s příslušnou elektrotechnickou kvalifikací, která seznámí provozovatele s podmínkami bezpečného provozu.
- Výrobek nesmí být užíván k jiným účelům, než je vyroben.
- Výrobek nesmí být svévolně upraven oproti typovému provedení.
- Výrobek nesmí být provozován na jiném napětí, proudu a kmitočtu, než byl vyroben nebo odborně upraven.
- Výrobek musí být umístěn a zajištěn tak, aby byla znesnadněna, případně znemožněna manipulace osobám bez elektrotechnické kvalifikace, zejména dětem.
- Před každým novým uvedením do provozu, např. po opravě, údržbě apod., musí být obnoven v plném rozsahu krytí a všechna opatření pro zajištění bezpečnosti a provedena revize revizním technikem.
- Při provozu je třeba dbát na to, aby v prostoru, kde je výrobek instalován, nevzniklo nebezpečí požáru nebo výbuchu při vzniku plynů, výparů hořlavých kapalin a výskytu hořlavého prachu.
- Každá manipulace s výrobkem osobou znalou, mimo měření izolovanými hroty měřicího přístroje, musí být prováděna bez napětí.
- Výrobek nesmí být provozován v podmínkách a prostředí, které nezaručují bezpečný provoz (např. umístění na hořlavém podkladu, kryt z hořlavého materiálu, nedokonalé krytí proti vniknutí cizích těles, případně proti vodě nebo jiným kapalinám).
- Výrobek nesmí být provozován v prostorech s větším chvěním a otřesy, než uvádí technická specifikace.

Jestliže uživatel nebude respektovat některé z výše uvedených upozornění a jestliže v příčinné souvislosti s tímto nedodržením vznikne závada, odpovědnost výrobce za vadu nevzniká.