



IDB4N

Protezione numerica differenziale di sbarra tripolare ad alta impedenza Digital high impedance differential busbar protection

La protezione **IDB4N** appartiene alla linea di protezioni numeriche SIGMA-N e svolge funzioni di relè di protezione differenziale di sbarra tripolare ad alta impedenza.

The protection relay **IDB4N** belongs to SIGMA-N digital protection line and it performs function as three-poles high impedance differential busbar protection.

FUNZIONI	FUNCTIONS	ANSI
Differenziale di sbarra ad alta impedenza	High impedance busbar differential	87B

La protezione differenziale di sbarra **IDB4N** presenta sul ramo differenziale tre sistemi di misura, uno per ogni fase, ed è in grado di proteggere una zona delimitata da un massimo di 7 sistemi amperometrici.

The **IDB4N** differential busbar protection is equipped with three measurement systems and it can be used to protect a busbar zone defined by up to 7 current transformer systems with equal characteristic.

La protezione differenziale ad alta impedenza è sensibile a guasti tra le fasi; la protezione rileva anche a guasti verso terra in installazioni con neutro direttamente a terra o con una resistenza di terra che permette correnti di guasto di adeguato valore in funzione dei TA installati.

The high impedance differential busbar detects phase-to-phase faults; it detects earth faults in electrical system with neutral solidly earthed or earthed through a resistance which value allow an earth fault current high enough if compared to the installed CT's.

Al verificarsi di un guasto all'interno della zona protetta, la protezione interviene comandando gli interruttori che delimitano la zona protetta (interruttori linee o montanti trasformatore o generatore).

When an internal fault occurs, the protection system trip to open the circuit breakers which are on the boundaries of the protected zone (circuit breakers related to lines of generator systems).

La protezione differenziale di sbarra **IDB4N** consiste nei seguenti moduli (installati in rack 19") :

The **IDB4N** busbar protection includes the following modules (installed in two 19" racks):

- relè numerico di massima corrente IFX4N
- rack contenente l'alta impedenza (6U)

- IFX4N digital overcurrent relay
- high impedance module (6U)

La protezione **IDB4N** (unità IFX4N), oltre alle soglie di massima corrente tripolare per la funzione di protezione differenziale tripolare, presenta delle soglie di massima corrente (di tipo omopolare o tripolare) utilizzate per identificare la condizione di TA interrotto o circuito aperto.

The **IDB4N** protection (IFX4N unit) manages overcurrent thresholds related to the three phase differential protection function and manages overcurrent thresholds (earth fault type or three phase differential) to identify the condition of defects of the CT's or external circuits (open circuit or short circuit on cables).

Tutte le funzioni della protezione sono programmabili utilizzando i tasti sul pannello frontale o attraverso interfaccia seriale RS485 utilizzando un personal computer portatile con programma di set-up.

All the protection functions are fully programmable by front panel keyboard or through a RS485 serial interface using a personal computer with set-up program.

Caratteristiche generali

Il vantaggio della protezione differenziale ad alta impedenza è la sua elevata stabilità in presenza di guasti passanti, anche in caso di saturazione dei TA installati.

La protezione differenziale ad alta impedenza è scarsamente influenzata dalle armoniche e dalle componenti unidirezionali delle correnti misurate.

Il principio funzionale è la misura di una corrente (una **per ogni** fase) che fluisce nel modulo ad alta impedenza.

Il modulo ad alta impedenza, comprendente un resistore con i suoi accessori, è installato in un rack 6U. Gli accessori comprendono i limitatori di tensione per proteggere i circuiti di misura contro sovratensioni durante corto circuiti (varistori e teleruttori per correnti elevate per corto circuitare l'alta impedenza a seguito dell'emissione del comando di apertura degli interruttori).

Anomalie nei circuiti di misura esterni alla protezione possono indurre una corrente differenziale; in funzione del valore delle correnti primarie tale corrente differenziale può essere inferiore al valore di soglia differenziale; in tal modo l'anomalia non viene rilevata.

La protezione **IDB4N** grazie ad un ingresso amperometrico e soglia addizionale (di tipo corrente omopolare) può rilevare la condizione di anomalia (segnalazione di allarme).

Per il corretto dimensionamento del modulo ad alta impedenza devono essere rese disponibili le seguenti informazioni:

- n° di linee (n° sistemi TA della zona protetta)
- tensione di ginocchio dei TA
- corrente di magnetizzazione secondaria
- lunghezza collegamenti tra la protezione e i TA
- resistenza avvolgimento secondario TA

Per l'installazione si raccomanda che

- tutti i TA siano uguali
- i TA presentino bassa resistenza secondaria ($\leq 0.4\Omega$ per $I_n = 5A$, ≤ 2.0 per $I_n = 1A$)
- per la protezione differenziale di sbarra siano utilizzati TA dedicati
- non siano utilizzati TA correttori

Soglie - la protezione **IDB4N** (IFX4N) gestisce le seguenti soglie:

- 3 soglie di corrente differenziale tripolare
- 3 soglie di corrente per anomalia TA

Ad ogni soglia programmata a tempo indipendente può essere associato un ritardo addizionale comandato dagli ingressi digitali. Lo scatto della protezione viene segnalato e memorizzato con LED e con messaggio in chiaro sul display.

Main features

The advantage of the high-impedance differential protection is its high stability in presence of through fault currents, even when the current transformers are saturated.

The high impedance differential protection is largely unaffected by harmonics and dc components in the measuring circuits.

The operating principle is the measurement of a current (**one for each phase**) flowing in the high-impedance module.

The high impedance module, provided by a resistor and its accessories, is installed in a 6U rack. The accessories include voltage limiters to protect the measuring circuits against overvoltages during short circuits (varistors and contactors with heavy current contacts to short circuit the high impedance following the emission of the tripping command to the circuit breaker).

Defects in the external measuring circuits give a difference current; depending on the primary currents of the affected line, the difference current may be less than the threshold value and thus remain undetected.

The **IDB4N** protection by means of an additional current input and threshold (earth fault type) can detect the faulty condition (alarm signalling).

The following information must be provided to allow the proper high impedance module definition :

- n° of CT systems feeding the relay
- CT's knee voltage
- secondary magnetisation current of the CT's
- distance of the installed CT's from the protection installation point
- CT's secondary winding resistance

It is recommended that

- all CT's must have the same characteristics
- the resistance of the CT's secondary circuits must be low ($\leq 0.4\Omega$ for $I_n = 5A$, $\leq 2\Omega$ for $I_n = 1A$)
- dedicated CT's must be utilised for the high impedance protection
- no corrector current transformer will be used

Thresholds - the **IDB4N** (IFX4N) relay manages the following independent thresholds:

- 3 overcurrent thresholds (differential)
- 3 CT fault overcurrent thresholds

Each definite time threshold delay can be combined with an additional timer controlled by the digital inputs. The trip of the relay is shown by LED's and by a message on the display.

Relè d'uscita - la protezione IDB4N (unità IFX4N) dispone di 4 relè d'uscita (2 relè di comando - R1 e R2 - 2 relè configurabili comando o segnalazione - R3 e R4) associabili alle singole soglie (avviamento o scatto). Ogni relè può essere configurato come "normalmente eccitato" o "normalmente diseccitato".

Ingressi digitali - sono disponibili 3 ingressi digitali optoisolati con funzioni di:

- abilitazione o disabilitazione soglie
- temporizzatore addizionale su soglie
- registrazione misure parametri su evento esterno
- monitoraggio stato filo pilota

Visualizzazione misure - l'operatore può selezionare sul display la visualizzazione continua di uno dei parametri misurati (in valori primari). Le misure possono essere inviate ad un controllore esterno.

Eventi - registrazione di 8 eventi di SCATTO o di STATO. Gli eventi di SCATTO memorizzano i valori della soglia intervenuta, la data e ora, i valori dei parametri misurati (correnti etc.) e lo stato degli ingressi digitali; con gli eventi di STATO su comando di un ingresso digitale vengono registrate analoghe informazioni permettendo la memorizzazione delle grandezze misurate dalla protezione nell'istante di scatto di altre protezioni (per analisi cause di intervento).

Autodiagnosi - monitoraggio continuo delle funzioni del microprocessore, elettronica di acquisizione, alimentatore e comandi dei relè finali, con segnalazione di anomalia tramite LED e relè di uscita R5 "normalmente eccitato"; l'indicazione del tipo di guasto viene riportata sul display.

Totalizzatori - sono disponibili registri totalizzatori parziali e totali per ogni soglia di scatto

Comunicazione seriale - l'interfaccia seriale RS485 può comunicare in locale con un PC portatile o in remoto con un sistema di supervisione; per la comunicazione remota è disponibile un modulo opzionale per fibra ottica.

A livello locale l'interfaccia seriale RS485 permette il collegamento di più protezioni in multi-drop (31 max.) rendendo possibile la programmazione coordinata delle protezioni inserite nello stesso armadio.

In alternativa la protezione può essere collegata ad una porta RS485 di un controllore intelligente (master) e rendere disponibili le misure dei parametri elettrici acquisiti.

Il protocollo di comunicazione può essere selezionato tra **MODBUS** o **STANDARD**.

Output relays - the IDB4N (IFX4N unit) controls 4 output relays (2 tripping relays - R1 and R2 - 2 relays configurable as tripping or signalling relays - R3 and R4) that can be assigned to each threshold (start or trip relay). Each relay can be configured as "normally energised" or "normally de-energised".

Digital inputs - 3 opto-insulated digital inputs are available for the following functions:

- on/off thresholds
- on/off additional time delay on thresholds
- recording of measures on external event
- pilot wire fault monitoring

Display of measures - the user can select the continuous display of one of the measured or computed parameters (primary values). All measures can be transmitted to an external controller.

Events - recording of 8 TRIP or STATUS events. On TRIP event the recording covers the tripping threshold values, time and date, values of the measured parameters (currents etc.) at fault condition and digital input status.

In the case of STATUS events the recorded information allow an analysis of trips causes of co-operative protection relays.

Self-diagnosis - continuous monitoring of microprocessor functions, acquisition channels, power supply and output relay drivers. Detected fault conditions are reported by a LED on front panel and by the R5 output relay drop off; a fault code is shown on front panel display.

Counters - partial and total counters are available for each tripping threshold.

Communication - the serial interface RS485 can communicate with a personal computer or a remote control and monitoring system; for remote communication an optional fibre optic interface is available.

At local level, the RS485 interface allows the multi-drop connection of protection relays (up to 31) for coordinated and easy set-up of protection relays housed in the same cabinet.

When the IDB4N relay is connected to a RS485 port of an external controller (master) the relay can transfer to the controller all the measured parameters.

The communication protocol can be selected as **MODBUS** or **STANDARD**.

Tabella A / Table A

ANSI	SOGLIE / THRESHOLDS			Regolazione Setting	Risoluzione Resolution
878	I>	Massima corrente differenziale	Differential overcurrent	0.10 ÷ 5.00 I _n	0.01 I _n
	I>>			0.10 ÷ 40.00 I _n	0.01 I _n
	Io>	Anomalia TA	CT fault thresholds	0.01 ÷ 2.00 I _n	0.01 I _n
	Io>>			0.10 ÷ 10.00 I _n	0.01 I _n
Tempo indipendente Definite time		Tutte le soglie	All thresholds	0.02 ÷ 99.99 s	0.01 s

Caratteristiche tecniche - Technical data

Ingressi di misura

Corrente nominale (I_n)
Sovraccaricabilità permanente /1 s
Frequenza nominale

Corrente primaria TA

Alimentazione ausiliaria

Gamma alimentazione

Frequenza (Vac)

Consumi (min/max)

Condizioni ambientali

Funzionamento

Trasporto e immagazzinamento

Umidità relativa (senza condensa)

Grado di protezione

Measuring inputs

Rated phase current (I_n)
Thermal withstand continuously /1 s
Rated frequency
Primary CT's current

Auxiliary supply

Range

Frequency (Vac)

Burdens (min/max)

Environmental conditions

Operation

Transport and storage

Relative humidity (without condensation)

Protection degree

1 A / 5 A programmable

4 I_n /100 I_n

50/60 Hz

1 ÷ 18500 A

24 ÷ 320 Vdc ± 20%

48 ÷ 230 Vac ± 20%

47 ÷ 63 Hz

5/10 W

-10 /+60 °C

-25/ +80 °C

< 95%

IP52

Tutti i relè sono progettati e costruiti in accordo alle seguenti normative

All protection relays have been designed and manufactured in compliance with the following specifications

IEC 255, CENELEC EN50081-2 and EN50082-2, UNIPEDE NORM(SPEC) 13, ENEL REMC(O1) and ENEL REMC(2)

Compatibilità elettromagnetica

Isolamento verso massa e tra circuiti indipendenti

Tenuta ad impulso

Resistenza d'isolamento

Onda oscillatoria smorzata

Transitori veloci

Scariche elettrostatiche

Impulsi

Campo a radiofrequenza

Emissione a radio frequenza

Electromagnetic compatibility

Insulation to ground and between two independent circuits

Impulse test voltage

Insulation resistance

Damped oscillatory wave

Fast transient burst

Electrostatic discharge

Surge

Radiated radio frequency field

Electromagnetic emission

2 kV , 50 Hz / 60 s

5 kV , 1,2/50 µs - 0,5 J

> 100 Mohm

2,5 kVp, 0,1 - 1 MHz

4 kVp 5/50 ns

8 kV contact, 15 kV air

4 kV 1,2/50 µs - 8/20 µs

10 V / m

come / as EN 50081-2