

ECU - DGID

Centralina per gestione impianto di alimentazione DGID

SPECIFICHE

Data: 08.04.11

Autori: Andrea Lucia

Revisione: 0.2

Cod. PCB: DS-116-03-GSDL

Cod. Mago: ECU-DGID

Approvato: Paolo Mastella

Data: 08.04.11

Revisione	Data	Pagine Modificate	Descrizione	Autore
Rev 0.1	16.02.10	-	Versione preliminare	Federico Cane
Rev. 0.2	08.04.11	tutte	Definizione specifiche definitive ECU-DGID	Andrea Lucia

DESCRIZIONE GENERALE

Il sistema ECU – DGID è una centralina elettronica aggiuntiva che applicata ai motori Diesel con massimo 6 cilindri, permette di gestire l'alimentazione mista di carburante: Diesel – GPL (gassoso o liquido) oppure Diesel – metano.

La centralina ECU – DIGD è in grado di acquisire e/o modificare i segnali provenienti dalla centralina originale del mezzo per ridurre la quantità di gasolio utilizzato. In contemporanea comanda gli iniettori (per il GPL) o le elettrovalvole (per il metano) per compensare la perdita di prestazioni causata dalla riduzione di gasolio.

La centralina ECU – DGID deve inoltre essere in grado di interfacciarsi con un PC dove, tramite un software dedicato, è possibile effettuare la sua messa a punto

PIN CONNECTION SPEED-LIMIT

N.	Nome	Funzione
1	LS3G	Low Side cilindro 3 gas
2	LS2G	Low Side cilindro 2 gas
3	LS1G	Low Side cilindro 1 gas
4	HS1GAS	High Side cilindri 1-2-3 gas
5	HS1GAS	High Side cilindri 1-2-3 gas
6	12VOUT	Tensione di alimentazione dell'impianto a gas
7	LSPOMPA2	Low Side 2 per pilotaggio pompa gas
8	LSPOMPA1	Low Side 1 per pilotaggio pompa gas
9	INRAIL	Ingresso segnale sensore pressione rail
10	OUTRAIL	Uscita segnale sensore pressione rail
11	INTURBO	Ingresso segnale sensore pressione turbo
12	OUTURBO	Uscita segnale sensore pressione turbo
13	VBAT	Tensione d'alimentazione di potenza (+12V batteria permanente)
14	VBAT	Tensione d'alimentazione di potenza (+12V batteria permanente)
15	VBAT	Tensione d'alimentazione di potenza (+12V batteria permanente)
16	VBAT	Tensione d'alimentazione di potenza (+12V batteria permanente)
17	SWITCH	Segnale di comando e/o comunicazione con dispositivi esterni
18	BOOT	Segnale per prima programmazione ECU-DGID
19	FIN-SENS	Ingresso negativo sensore fase
20	FIN+SENS	Ingresso positivo sensore fase
21	RIN-SENS	Ingresso negativo sensore giri
22	RIN+SENS	Ingresso positivo sensore giri
23	BOMBV	Ingresso segnale di bombola vuota
24	LIVBOMB	Ingresso segnale livello bombola
25	TGAS	Ingresso segnale temperatura gas
26	PGAS	Ingresso segnale pressione gas
27	HR1	Predisposizione (modulo esterno di potenza)
28	HR2	Predisposizione (modulo esterno di potenza)
29	HS1O	High Side di uscita cilindro 1 diesel

30	HS1I	High Side di ingresso cilindro 1 diesel
31	SCHM	Schermatura scheda
32	LAMB1	Predisposizione (Ingresso analogico per sonda lambda1)
33	LAMB2	Predisposizione (Ingresso analogico per sonda lambda2)
34	OUT_DGT	Uscita digitale 0-5V
35	12VOUT	Tensione di alimentazione dell'impianto a gas
36	12VOUT	Tensione di alimentazione dell'impianto a gas
37	KNOCK1	Ingresso sensore di battito 1
38	GND1	Riferimento sensore di battito 1
39	KNOCK2	Ingresso sensore di battito 2
40	GND1	Riferimento sensore di battito 2
41	CANLFT	CAN BUS low - fault tolerant
42	CANHFT	CAN BUS high - fault tolerant
43	CANL	CAN BUS low - high speed
44	CANH	CAN BUS high - high speed
45	V5OUT	5V per alimentazione sensori aggiuntivi
46	VB-	GND
47	VB-	GND
48	VB-	GND
49	FOUT-SENS	Uscita negativa sensore fase
50	FOUT+SENS	Uscita positiva sensore fase
51	ROUT-SENS	Uscita negativa sensore giri
52	ROUT+SENS	Uscita positiva sensore giri
53	SENS1	Ingresso segnale sensore opzionale 1
54	TSCAR	Ingresso segnale temperatura gas di scarico
55	TMOT	Ingresso segnale temperatura motore
56	ACC	Ingresso segnale posizione pedale acceleratore
57	MISO_J	Segnale per prima programmazione ECU-DGID
58	SCK_J	Segnale per prima programmazione ECU-DGID
59	MOSI_J	Segnale per prima programmazione ECU-DGID
60	RST_J	Segnale per prima programmazione ECU-DGID
61	LS4G	Low Side cilindro 4 gas
62	LS5G	Low Side cilindro 5 gas
63	LS6G	Low Side cilindro 6 gas
64	HS2GAS	High Side cilindri 4-5-6 gas
65	HS2GAS	High Side cilindri 4-5-6 gas
66	12VOUT	Tensione di alimentazione dell'impianto a gas
67	HSPOMPA2	High Side 2 per pilotaggio pompa gas
68	HSPOMPA1	High Side 1 per pilotaggio pompa gas
69	GNDUSB	GND per comunicazione con il PC tramite USB
70	RXD	RX per comunicazione con il PC tramite USB

71	TXD	TX per comunicazione con il PC tramite USB
72	V5USB	+5V per comunicazione con il PC tramite USB
73	VB-	GND
74	SWITCH_TX	Segnale di comunicazione con dispositivi esterni
75	VB-	GND
76	VKEY	Tensione di alimentazione (batteria sotto chiave)
77	LS6O	Low Side di uscita cilindro 6 diesel
78	LS6I	Low Side di ingresso cilindro 6 diesel
79	LS5O	Low Side di uscita cilindro 5 diesel
80	LS5I	Low Side di ingresso cilindro 5 diesel
81	LS4O	Low Side di uscita cilindro 4 diesel
82	LS4I	Low Side di ingresso cilindro 4 diesel
83	LS3O	Low Side di uscita cilindro 3 diesel
84	LS3I	Low Side di ingresso cilindro 3 diesel
85	LS2O	Low Side di uscita cilindro 2 diesel
86	LS2I	Low Side di ingresso cilindro 2 diesel
87	LS1O	Low Side di uscita cilindro 1 diesel
88	LS1I	Low Side di ingresso cilindro 1 diesel
89	HS1O	High Side di uscita cilindro 2 diesel
90	HS2I	High Side di ingresso cilindro 2 diesel

FEATURES

- Tensione d'alimentazione operativa VKEY compresa tra 10 e 30 V-DC.
- Tensione d'alimentazione operativa VBAT compresa tra 10 e 18 V-DC.
- Protezione contro le inversioni di polarità delle tensioni d'alimentazione.
- Protezione delle alimentazioni contro sovratensioni transitorie.
- Protezione di tutti gli ingressi da cortocircuiti a batteria o a massa.
- Clamp attivo della tensione sui segnali per la gestione dell'iniezione diesel CL1-6.
- Limitazione di corrente delle uscite cilindri 1-6 per la gestione dell'iniezione gas.
- Limitazione di corrente sulle uscite per la gestione delle pompe dell'impianto a gas.
- Monitoraggio delle correnti di uscita e apertura del circuito in caso di corti a massa.
- Protezione alla sovra-temperatura del circuito.
- Tenuta a sovratensioni transitorie (ESD), immunità ai disturbi elettromagnetici (EMC), ridotte emissioni elettromagnetiche (EMI).
- Sistema Watchdog integrato, che ripristina il funzionamento del dispositivo nell'arco di pochi millisecondi, in caso di mancato funzionamento da parte del microcontrollore.
- Memorizzazione da parte del microcontrollore del verificarsi d'anomalie, transitorie o permanenti; con la possibilità da parte del costruttore di rilevare la diagnostica memorizzata (per mezzo d'apposita interfaccia collegabile ad un computer e con software dedicato).
- Comunicazione seriale verso un PC, per la calibrazione del sistema (filtraggi digitali, curva di risposta, ...), in fabbrica. I dati saranno memorizzati nella memoria del microcontrollore.
- Possibilità di funzionamento su sistemi fino a 6 cilindri.

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Simbolo	Parametro	Valore	Unità
Vb	Tensione d'alimentazione di potenza (VBAT)	-30 a +30	V
Ib	Corrente media d'alimentazione di potenza (VBAT)	10	A
Vk	Tensione d'alimentazione (VKEY)	-30 a +30	V
Ik	Corrente media d'alimentazione (VKEY)	0.2	A
Vo	Tensione di alimentazione impianto a gas	10 - 18	V
Io	Corrente media di alimentazione impianto a gas	8	A
Vi	Tensione ingressi analogici (ACC,TMOT,TSCAR,...)	-1 a +6.6	V
Vim	Tensione ingressi analogici RAIL e TURBO	-1 a +11	V
Vts	Tensione comunicazione seriale (RXD,TXD,SWITCH)	-0.3 a +5.5	V
I _{ts}	Massima corrente d'uscita comunicazione seriale (SWITCH)	60	mA
Vxsi	Tensione di ingresso iniezione diesel (HSxI, LSxI)	-0.7 a +90	V
Vxso	Tensione di uscita iniezione diesel (HSxI, LSxI)	-0.7 a +90	V
Vhsg	Tensione di uscita iniezione gas (HS1GAS, HS2GAS)	10 - 18	V
Vlsg	Tensione di uscita iniezione gas (LSxG)	0 - 42	V
Tamb	Temperatura Operativa	-40 a +105	°C
Tst	Temperatura d'immagazzinamento	-40 a +105	°C

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

(Vk = 12V, Tamb = 25 °C, Switch ON, se non specificato diversamente).

Simbolo	Pin	Parametro	Condizioni di Test	Min.	Typ.	Max.	Unità
Vb	VBAT	Tensione operativa alimentazione potenza		10		18	V
Vk	KEY	Tensione operativa d'alimentazione		11.5		30	V
Ik		Corrente d'alimentazione		100	150	200	mA
Vk-sh		High level Undervoltage Shutdown		19.5		20.5	V
Vk-sl		Low level Undervoltage Shutdown		17.5		18.5	V
Vi-pd	ACC, TMOT, RAIL, ...	Pull-down interno			200		KOhm
I _{ts}	SWITCH	Limitazione di corrente uscita seriale	V _{ts} = 0	45		60	mA
B.R. ts		Baud rate comunicazione seriale		36.5	38.4	40	Kbaud
Vcld	LS1, LS2, LS3, LS4, LS5, LS6	Output clamping voltage		80	90	100	V
Vclg	LS1G, LS2G, LS3G, LS4G, LS5G, LS6G	Output clamping voltage		40	42	45	V
Tsh		Overtemperature Shutdown			105		°C
WDT		Watchdog time-out			240		msec

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

ECU-DGID è un dispositivo a microcontrollore, che permette la gestione del sistema DUAL-FUEL miscelando al gasolio, il gas che può essere o metano o GPL.

Il dispositivo è una centralina aggiuntiva che è in grado di interfacciarsi con il sistema originale del mezzo e gestisce la riduzione di portata di gasolio, riducendo il tempo di apertura degli iniettori e/o la pressione carburante. In contemporanea ECU-DGID controlla e gestisce sia l'impianto elettromeccanico che gli iniettori o le elettrovalvole per l'iniezione a gas. L'iniezione del gas viene effettuata direttamente nel collettore di aspirazione del mezzo ed entra in camera di combustione insieme all'aria aspirata.

Per quanto riguarda la gestione dell'iniezione diesel, la centralina ECU-DGID è in grado di collegarsi in serie al circuito originale per modificare il tempo di apertura degli iniettori. Il dispositivo si può applicare a tutti i sistemi turbo diesel con un massimo di 6 cilindri e un massimo di 2 High Side. In questo modo è possibile sia accorciare l'iniezione principale, che accorciare o eliminare eventuali pre-iniezioni o post-iniezioni.

La gestione dell'iniezione del gas, invece, viene gestita interamente dalla centralina ECU-DGID. Il dispositivo è in grado di gestire e monitorare tutto l'impianto a gas. Fornisce alimentazione alla bombola e alla diverse elettrovalvole di protezioni presenti, a comandare diverse tipologie di pompe necessarie per mantenere costante la pressione del gas, e a comandare fino a 6 iniettori (per il GPL) o elettrovalvole (per il metano). E' anche possibile raddoppiare il numero di iniettori o di elettrovalvole installate, e in questo caso, la centralina li comanda a coppie. Sull'impianto a gas sono montati dei sensori che sono in grado di monitorare la temperatura e la pressione del gas e il livello di gas residuo nella bombola.

Il dispositivo è in grado di leggere fino a 12 sensori (compresi quelli utilizzati per il controllo dell'impianto a gas) e, per ogni sensore, è presente una mappa di correzione che permette di modificare la riduzione di portata diesel e l'iniezione di gas. Due di questi sensori possono essere falsati, facendo vedere alla centralina originale un valore differente rispetto a quello reale.

La centralina ECU-DGID è in grado di leggere il sensore di giri e di fase del sistema. In questo modo è possibile leggere il numero di giri e identificare il numero del dente in cui è presente l'iniezione diesel e, in questo modo, è possibile individuare quando effettuare l'iniezione del gas. I sensori di giri e fase possono essere falsati in modo da anticipare o ritardare l'iniezione diesel.

Per poter ottenere ulteriori informazioni, sulla centralina sono presenti due tipologie di CAN BUS. In questo modo è possibile interfacciarsi con il sistema originale del mezzo e leggere ulteriori informazioni utili per un miglior funzionamento dell'ECU-DGID.

Per fornire una corretta gestione della miscela diesel-gas, il dispositivo è in grado di leggere fino a due sensori di battito. In questo modo, è possibile ridurre la quantità di gas erogato nelle condizioni in cui il mezzo diventi più "rumoroso". Così si possono evitare le irregolarità di funzionamento.

A bordo della centralina ECU-DGID è presente una diagnosi, in cui vengono memorizzati tutti i possibili errori. Per visualizzare eventuali anomalie che si sono presentate durante il funzionamento della centralina bisogna collegarsi mediante un apposito dispositivo. La comunicazione tra la diagnosi e ECU-DGID avviene via CAN BUS.

Infine nel dispositivo sono presenti due seriali: la prima è una seriale full-duplex che viene utilizzata per interfacciarsi con il PC mediante un apposito adattatore e regolare le mappe della ECU-DGID e la seconda è una seriale half-duplex che viene utilizzata per comunicare con una consolle dedicate per indicare il livello di gas residuo nella bombola e la presenza di eventuali errori.

La centralina ECU-DGID presenta una doppia alimentazione: una fissa a batteria a 12V (VBAT) che alimenta la sezione ad alta potenza, ed una sotto chiave (VKEY) che alimenta il regolatore di tensione interno. In caso di momentaneo abbassamento della VKEY, il regolatore interno di tensione viene alimentato dalla VBAT. Questa alimentazione alternativa viene fornita finché il motore è in moto (i giri letti sono diversi da 0) o per circa 1 secondo dallo spegnimento del quadro (VKEY=0V e GIRI=0).

Il dispositivo controlla la temperatura interna della scheda e del microcontrollore e, in caso di temperature troppo alte, avvisa subito dell'anomalia.

Protezioni:

- Ogni Low Side (diesel) ha un circuito di clamp attivo che limita la tensione a meno di 90V, per limitare le sovratensioni generate dal pilotaggio degli iniettori induttivi.
- Ogni High Side (diesel) presenta un diodo di clamp delle tensioni negative.
- Le alimentazioni VBAT e VKEY sono protette da sovratensioni transitorie superiori a 30V tramite transil. Inoltre sono protette da inversioni di polarità fino a -30V.
- L'alimentazione di potenza VBAT viene controllata sia in tensione che in corrente per evitare errate connessioni (esempio connessione a +24V in batteria) oppure nel caso di eventuali corti che potrebbero danneggiare sia la scheda che i dispositivi ad essa connessa.
- I Low Side driver (gas e comando pompa) hanno un circuito di clamp attivo che limita la tensione a meno di 42V, per evitare le sovratensioni generate dal pilotaggio degli iniettori induttivi. Inoltre sono protetti da sovracorrenti tramite limitazione interna (regolabile in Eeprom in base alla tipologia di impianto utilizzato).
- Ogni High Side driver (gas e comando pompa) ha un circuito indipendente che controlla la corrente fornita e disattiva temporaneamente quel determinato driver in caso correnti troppo alte.
- L'alimentazione della scheda tramite USB (V5USB) è protetta da sovracorrenti tramite fusibile ripristinabile (0.5A).
- L'ingresso SWITCH è protetto da sovratensioni e sovracorrenti tramite Transil (6.8V) e fusibile ripristinabile (0.14 A). Inoltre la corrente in uscita è limitata a 50 mA.
- Gli altri ingressi analogici sono operativi per tensioni da 0 a 6.5V e possono sopportare tensioni negative fino a -1V.
- Le uscite per la gestione del sensore di fase e di giri sono protette tramite fusibili ripristinabili (0.14A).

SCHEMA BLOCCHI E APPLICAZIONI TIPICHE







